

# SAVOIR *faire*

3<sup>ème</sup> TRIMESTRE 1992

## INFORMATION VOYAGEURS : DE LA COULEUR POUR LES BUS

LA MAQUETTE :  
UN NOUVEL ART DE PILOTER

RÉNOVATION DU MP 59 :  
CONTRAT REMPLI

LES AGENTS DE STATION :  
DE TAME À NSS

SOFRETU :  
PLUS DE VINGT ANS  
DE PRÉSENCE AU CAIRE

RATP



5387

Revue trimestrielle éditée  
par la Régie Autonome des Transports Parisiens  
53 ter quai des Grands-Augustins - 75271 Paris Cedex 06  
ISSN : 1168-3392



# EDITORIAL

La complémentarité des modes de transport est une volonté de la RATP. L'été 1992 a offert à l'entreprise l'occasion de le confirmer : avec le retour à l'exploitation du tramway, lequel avait disparu de la région parisienne il y a plus de 50 ans, et avec la perspective, dès 1996, de la desserte de l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle par le système de transport automatique SK.

Deux façons de moderniser le parc-nouvelle génération de véhicules, nouveau système de transport-qui viennent s'ajouter à la rénovation de matériels existants, comme en témoignent les pages qui suivent ...

Mais ce nouveau numéro de "RATP Savoir-Faire" illustre aussi les actions d'amélioration menées sur les plans de l'organisation, de la gestion et de la technique, visant à satisfaire les attentes des voyageurs comme des hommes et des femmes de l'entreprise. Autant de réalisations dont l'image et la compétence qu'elles impliquent constituent pour la SOFRETU des bases solides sur lesquelles elle peut prendre appui pour renforcer sa présence internationale.





RATP - COMAV - C. Cristallin

**4**  
**INFORMATION VOYAGEURS :  
 DE LA COULEUR POUR LES BUS**

*Passenger Information:  
 Colour for the Buses*

*Information für Fahrgäste:  
 Farbe für die Busse*

*Información a los viajeros:  
 colores para los autobuses*

**14**

**“LA MAQUETTE” :  
 UN NOUVEL ART DE PILOTER**

*‘La Maquette’:  
 the New Art of Piloting*

*„La Maquette“:  
 eine neue Führungsart*

*“La Maquette”:  
 el nuevo arte de conducir*

**17**



RATP - COMAV - A. Barouin

**RÉNOVATION DU MP 59 :  
 CONTRAT REMPLI**

*Refurbishment of the MP 59:  
 Operation Completed*

*Renovierung der MP 59:  
 Operation abgeschlossen*

*La renovación del MP 59:  
 una operación terminada*

**22**



RATP - COMAV - B. Marguerite

**LES AGENTS DE STATION :  
 DE TAME À NSS**

*Station Personnel:  
 from TAME to NSS*

*Das Stationspersonal:  
 von TAME zum NSS*

*Los agentes de estación:  
 del TAME al NSS*



RATP - COMAV - R. Minelli



28

## SOFRETU : PLUS DE VINGT ANS DE PRÉSENCE AU CAIRE

*SOFRETU:  
Present in Cairo  
for Over Twenty Years*

*SOFRETU:  
mehr als zwanzig  
Jahre Präsenz in Kairo*

*SOFRETU:  
más de veinte años  
de presencia en el Cairo*



32

## NOUVELLES DE LA RATP

- Recherche :  
la RATP était au rendez-vous de Lyon
- Le SK choisi par ADP
- Ateliers de Saint-Ouen: prêts pour le MF 77
- Exploitation du réseau bus
- Baromètre trafic et services

36

## NOUVELLES DE FRANCE

- Lyon :  
Maggaly en service sur la ligne D
- Nantes :  
une politique écologique  
des transports urbains
- Toulouse :  
le VAL avance

38

## NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

- Bilbao :  
construction d'un chemin de fer  
métropolitain
- Baltimore :  
un nouveau métro léger américain
- Göteborg :  
autobus au gaz naturel



**INFORMATION VOYAGEURS :  
DE LA COULEUR POUR LES BUS**

La qualité de la signalétique est un élément essentiel dans l'utilisation d'un réseau de transports. La RATP met en place, sur son réseau bus, un système graphique d'information cohérent, basé sur l'utilisation de la couleur sur les arrêts, sur les véhicules, sur le jalonnement. Elle met ainsi en valeur la diversité de son offre et rend plus aisé l'usage de l'autobus.

**PASSENGER INFORMATION:  
COLOUR FOR THE BUSES**

The quality of signing is an essential element in the use of public transport. The RATP is installing on its bus network a graphic system of coherent information based on the use of colours on the bus stops, on the vehicles themselves and along the way to the right bus. Thus the company is highlighting the diversity of the transport it offers and making the use of its bus system easier.

**INFORMATION FÜR FAHRGÄSTE:  
FARBE FÜR DIE BUSSE**

Die Qualität des Informationssystems für Fahrgäste ist ein grundlegendes Element, um die Benutzung der Busse zu erleichtern. Die RATP setzt ein kohärentes grafisches Informationssystem ein, das auf der Verwendung von Farbe an den Haltestellen, an den Fahrzeugen sowie auf Randmarkierungen basiert. Sie steigert die Angebotsvielfalt und vereinfacht die Benutzung des Autobusses.

**INFORMACION A LOS VIAJEROS:  
COLORES PARA LOS AUTOBUSES**

Uno de los elementos esenciales para facilitar la utilización de los transportes públicos es la calidad de la señalización. La RATP está llevando a cabo la instalación de un sistema de información gráfico coherente usando los colores en paradas, vehículos y recorridos. El color hace resaltar la variedad de sus ofertas y facilita la utilización de los autobuses.

**INFORMATION VOYAGEURS**

# DE LA COULEUR POUR LES BUS

Depuis deux ans, les bus de la RATP ont commencé à prendre de nouvelles couleurs. Après les opérations Autrement Bus, la nouvelle signalétique des bus devrait se généraliser progressivement à l'ensemble du réseau. Cette mise en couleurs correspond à une volonté de mieux différencier les lignes et de faciliter leur usage. Il a fallu définir précisément les principes graphiques et les couleurs, en tenant compte des besoins multiples des voyageurs et des contraintes des matériels.



RATP - COMNAV - R. Maguierne



# LA SIGNALÉTIQUE : REPÉRAGE ET ORIENTATION

par Lorenzo Sancho de Coulhac,  
Département Commercial.

Une personne qui effectue un déplacement a d'abord besoin de se localiser, puis de s'orienter. Elle utilise alors un certain nombre de repères qu'elle trouve dans son environnement et qui lui permettent de se représenter dans l'espace spatio-temporel. Grâce à sa mémoire, qu'elle a nourrie de sa propre expérience ou de celle des autres, et éventuellement à l'aide d'outils (descriptions écrites, plans, cartes, boussoles, etc.), elle peut alors parcourir l'espace dans la bonne direction et par le bon chemin. Dans les réseaux de transport urbains, les déplacements occasionnels sont trop nombreux pour que les repères naturels de la ville (monuments, magasins, parcs, carrefours, etc.) et la mémoire suffisent. Cette insuffisance est flagrante dans les espaces souterrains, où la perte de repères est presque totale.

La signalétique d'un réseau de transport est l'ensemble du système de signes (et de supports sur lesquels ils sont inscrits) qui permet aux voyageurs de se repérer et de s'orienter pour effectuer leurs déplacements. Elle permet de se déplacer en minimisant l'utilisation de la mémoire et des représentations cartographiques.

## Un ensemble cohérent pour des fonctions multiples

Un système signalétique à trois fonctions principales :  
- l'identification des lieux, des espaces et des services : chaque lieu ou entité défini doit être identifié de façon claire (exemple : c'est un commerce, l'entrée du métro, ou un arrêt de bus...);



- le repérage dans les lieux et les espaces : grâce aux signes et signaux mis en place, le voyageur doit pouvoir se positionner, se localiser (exemple : je suis sur le quai, dans la station Grande Arche de La Défense...);



- le guidage : le cheminement dans les espaces du transport et vers ces espaces doit être rendu possible par la présence de signes visibles à distance ou de jalonnements suffisants (exemple : par ici la sortie...);

C'est pour remplir ces trois fonctions qu'est mis en place un système signalétique. Mais la signalétique doit aussi intégrer trois autres fonctions :

- l'apprentissage du système de transport : il tient beaucoup à la qualité de la signalétique qui doit être facile à comprendre et rendre d'autant plus évidente l'utilisation des réseaux ;

- l'ambiance des espaces du transport : elle dépend en grande partie de la présence, de la disposition et de la présentation d'éléments signalétiques qui structurent ces espaces, les rendent plus compréhensibles et participent donc à leur perception globale par le voyageur ;

- enfin, l'image du transport et de l'entreprise exploitante : elle est fortement influencée par le style de la signalétique, par les choix graphiques.

Pour réaliser ces fonctions, le système signalétique doit s'appuyer sur un certain nombre de composantes dont la cohérence doit permettre l'apprentissage des principes informatifs en un point du réseau pour les utiliser ensuite en n'importe quel autre point.

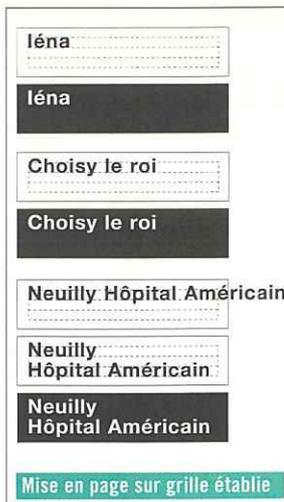
Ainsi doivent être définis :

- un répertoire, un vocabulaire associé, et un domaine d'application, c'est-à-dire la liste de l'ensemble des lieux ou des moyens de

Extraits de la charte des principes graphiques de la signalétique bus

transport qui seront signalés, précisant l'appellation retenue pour chacun et définissant l'étendue des lieux à partir desquels ils seront indiqués ;

- des polices et tailles de caractères fixées selon l'usage, selon le type d'information (par exemple, dans le métro de Paris, tout est écrit en capitales, dans une version spécialement adaptée du caractère Univers) ;



**typographie Métro**  
**ABCDEFGHIJKLMNO P Q**  
**1234567890**

**typographie RER**  
**ABCDEFGHIJKLMNO P Q**  
**1234567890**

**typographie helvetica (Bus)**  
**ABCDEFGHI GH abcdefgh**  
**1234567890**

- des signes graphiques pour simplifier et permettre une lecture rapide de la signalétique (symboles, pictogrammes, logotypes) ;



Les "symboles" désignent une chose ou une opération, par convention, et sans analogie visuelle (la flèche, le sens interdit, etc.) ;  
 Les "pictogrammes" sont des dessins figuratifs stylisés utilisés en complément de l'écriture (pictogramme escalier, billets, etc.)

- des "supports", clairement définis en fonction des usages : matière (tôle émaillée, PVC, verre, aluminium, etc.), forme, système d'accrochage, éclairage, taille (variable, fixe, modulaire) ;

- des couleurs : non seulement couleurs des signes mais aussi des fonds sur lesquels ils sont portés (ainsi, dans le métro, tout est écrit en bleu sur fond blanc ou inversement ; l'orange est réservé à signaler la correspondance) ;

- des règles de mise en page, tenant compte d'une hiérarchisation des informations et positionnant, selon le support, chaque type d'information et chaque type de signes.



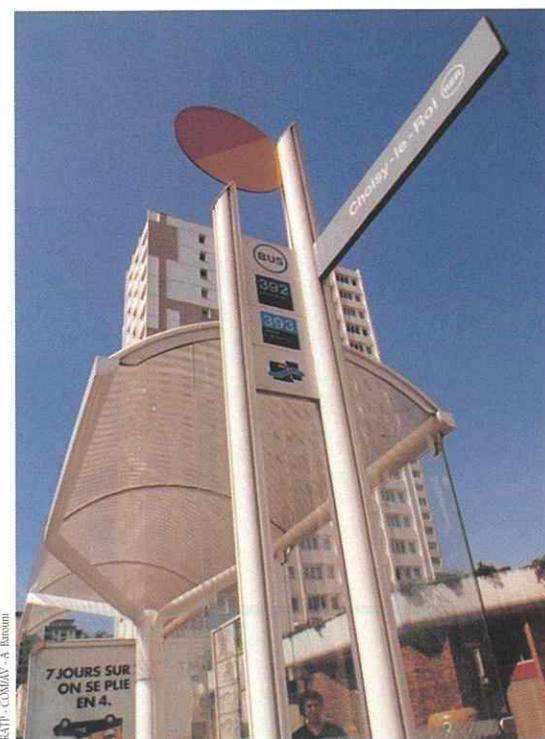
Les "logotypes" sont des ensembles de signes (icônes stylisées, lettres, formes abstraites) qui identifient une marque, un produit, une entreprise

le cas du bus

Par les spécificités du réseau, la signalétique bus se distingue de celle appliquée dans le métro, dans le chemin de fer ou sur la route. Le bus est directement dans la ville et n'a pas d'espace propre (sauf exceptions). Il partage la chaussée avec les autres véhicules, mais également les trottoirs avec les autres usages urbains (commerces, propreté, jalonnements piétons, etc.). Le véhicule, l'autobus lui-même, est un élément reconnaissable et visible par les piétons (et même les automobilistes) directement dans l'espace urbain, sans qu'ils aient pénétré auparavant dans un lieu spécifique réservé au transport, comme une gare ou une station.

La signalétique des autobus doit donc être forte pour être reconnue dans un univers de signes très concurrentiels, mais elle doit en même temps se faire discrète, car elle utilise un espace qui ne lui est pas propre. Elle s'articule donc essentiellement sur deux supports - l'arrêt et l'extérieur du véhicule - mais il est parfois nécessaire de la compléter par un jalonnement.

L'arrêt est à la fois l'entrée dans le réseau et le support de l'indication de ligne, de direction, de desserte. Pour les passagers de

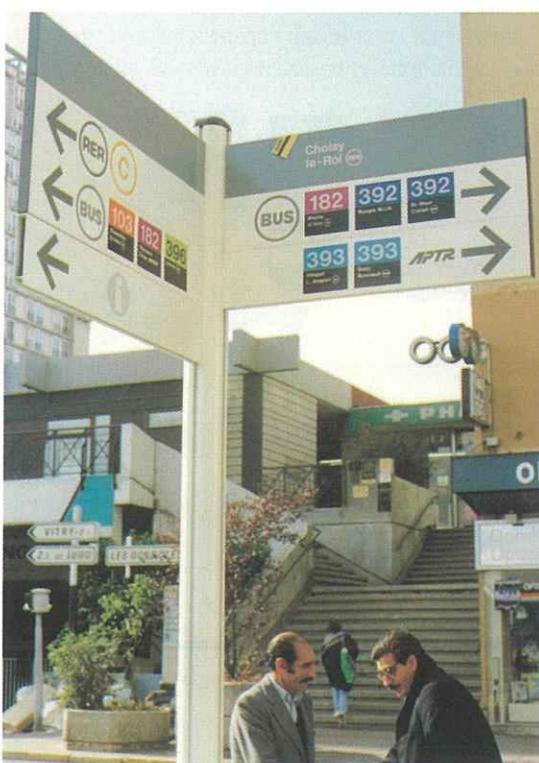


l'autobus, il doit permettre de reconnaître le lieu de descente. Faute de jalonnement dans la ville, ce mobilier urbain doit être un repère visible de loin et bien identifié. D'autres indications (lignes, directions, nom d'arrêt) y sont indispensables pour l'usage du bus.



Le véhicule doit porter toutes les indications de ligne, de direction et éventuellement de desserte. En effet, un point d'arrêt est souvent commun à plusieurs lignes et, contrairement au métro, le voyageur doit choisir dans quel véhicule il monte. C'est pourquoi les autobus portent les indications du numéro de ligne et parfois de direction, au minimum sur la face avant du véhicule (girouette ou indicateur de direction), sur le côté droit, et à l'arrière, permettant à un voyageur arrivant sur le trottoir de n'importe quelle direction d'identifier le bus. A Paris, traditionnellement, ces indications sont complétées par des indications résumant la desserte sur les bandeaux latéraux qui courent sur les faces droite et gauche du véhicule.

Enfin, le jalonnement est indispensable dans certains sites complexes comportant de nombreuses lignes de bus : il permet la



respondance entre lignes et l'accès au "bon" arrêt (terminaux bus, points-clés en banlieue).

Le système signalétique : mode d'emploi

A l'occasion des premières opérations Autrement Bus, à l'initiative de Yo Kaminagai, alors responsable de l'Information voyageurs au Département Commercial, la RATP a expérimenté un système signalétique de nouvelle génération.

Ce système, mis en place partiellement dans les secteurs Autrement Bus 93 et 94, est aujourd'hui en voie de généralisation sur l'ensemble du réseau RATP. Il est basé principalement sur les principes suivants :

*L'utilisation du symbole ou logo Bus et sa généralisation aux côtés des symboles Métro, RER et Tramway.* Le bus marque ainsi dans le symbole qui le représente son appartenance à un univers multimodal cohérent. En écrivant Bus, Métro, RER et Tram, dans cette famille de signes proches, la RATP montre ainsi une identité unifiée.



*Des couleurs pour les lignes.* Le réseau bus n'a pas de couleurs spécifiques, mais chaque ligne s'identifie par sa couleur.

*Un carré formé de deux rectangles.* L'indice de ligne et la direction sont toujours indiqués dans des rectangles, de couleur pour l'indice, noirs pour la direction, dont la mise en page est strictement définie. Leur juxtaposition forme un carré qui cohabite facilement avec le symbole rond "Bus". Les indices à 3 chiffres (156, 271, etc.) s'inscrivent mieux dans un rectangle que dans l'ancien symbole rond, assurent ainsi une bonne lisibilité et évoquent, par la forme, les mentions portées à l'avant des bus sur les girouettes. Le principe graphique simple qui associe numéro de ligne et direction favorise la mention de cette direction, indispensable pour l'emploi du bus.

*La typographie "Helvetica".* Elle correspond à un choix de caractère typographique lisible et standard. L'alternance de caractères en majuscules et minuscules permet de rythmer les textes, de faire ressortir les débuts de mots, de mieux distinguer les lettres les unes des autres, et donc rend la lecture plus aisée. L'utilisation de cette typographie s'accompagne de règles concernant l'inter-chiffrage ou l'inter-lettrage (espace entre les caractères).

*Des règles de mises en page ou de placement strictes.* Basées sur des modules pour les signes, des grilles de positionnement permettent, à partir d'une hiérarchisation de l'information, de définir un positionnement systématique des différents signes et d'assurer une continuité et une cohérence de l'information, particulièrement en jalonnement.

Le code couleur

La caractéristique la plus innovante de la nouvelle signalétique bus est l'introduction de la couleur pour les lignes. Le bus est un mode varié : il est caractérisé par un grand nombre de lignes et par la diversité de ses itinéraires. En introduisant la couleur dans l'information sur les bus, la RATP marque le bus de valeurs modernes et sympathiques. Elle accentue l'impression de variété de l'offre bus RATP, en marquant cette multiplicité des lignes. Elle

facilite l'usage des lignes, en simplifiant leur reconnaissance. Elle remet en valeur des supports traditionnels des autobus parisiens comme les bandeaux latéraux. La couleur sur ces bandeaux est une tradition bien parisienne qui, déjà au début du siècle, permettait d'identifier les lignes de trams et qui a été maintenue sur les autobus.

### Couleurs du bus et couleurs de la RATP

La définition du nouveau système signalétique bus est venue en parallèle à l'introduction de la nouvelle identité visuelle de la RATP, basée sur le logotype vert jade et bleu.

Ainsi, aujourd'hui, on peut caractériser l'univers coloré de la RATP par le tableau ci-contre.

Le système coloré de la RATP ne distingue donc plus les modes, mais seulement les lignes. L'institution RATP marque sa présence par l'utilisation du vert jade. Fonctionnellement, la RATP utilise le bleu et le blanc, quel que soit le mode, comme couleurs neutres supports de l'information. Le logo RATP reprend ces couleurs : cercle vert jade, traversé d'une ligne bleue, sur fond blanc.

Aux cotés de ces couleurs communes à toute la RATP, chaque ligne de bus, RER et métro se reconnaît par sa couleur.

|              |   | Deux univers parallèles |   |
|--------------|---|-------------------------|---|
|              |   | institutionnel          | informatif  |
| Deux niveaux | et / ou modes<br>M BUS RER T  | vert jade               | <b>bleu et blanc</b><br>localisation, repérage urbain :<br>typo blanche sur fond bleu<br>jalonnement transport :<br>typo bleue sur fond blanc |
|              | lignes<br>① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ...<br>A B ...<br>20 21 22...<br>101 102 103... | vert jade               | <b>multicolore</b><br>15 couleurs pour les bus<br>15 pour le RER<br>4 pour le RER   |

### Une palette de 15 couleurs

Pour permettre une reconnaissance plus immédiate des lignes de bus, chacune est associée à une couleur. Cette couleur doit alors se retrouver sur l'ensemble des supports informatifs où figure la ligne :

- plans de réseaux (plans de poche, plans sectoriels, plans affichés);
- plans de lignes (sur les arrêts ou dans les véhicules) ;
- indications de ligne sur l'arrêt ;
- signalétique de jalonnement ;
- girouette avant du véhicule ;
- plaques et bandeaux latéraux ou arrière des véhicules.

Avec 58 lignes à Paris et 151 en banlieue, il est impossible d'attribuer une couleur différente pour chaque ligne. Il a donc été décidé de limiter à 15 le nombre de couleurs utilisées. Au-delà de ce nombre, la distinction entre les couleurs serait insuffisante. Les couleurs précédemment utili-

sées pour les bandeaux des lignes n'ont pas pu être conservées : basées sur la combinaison de deux couleurs, elles n'étaient pas utilisables en cartographie.

L'attribution des couleurs aux lignes a suivi partiellement certaines règles en banlieue : couleurs chaudes (rouge, jaune, orangé...) pour les radiales Paris-banlieue et couleurs froides (vert, bleu...) pour les rocades. La représentation en cartographie a obligé à éviter le vert ou le bleu clairs pour des lignes qui traversent un parc ou suivent une rivière... Enfin, les couleurs ont été attribuées de façon à éviter que des bus circulant en tronc commun aient des couleurs identiques. Toutefois, à Paris, il a été impossible d'éviter que quelques tronçons de rues ne soient parcourus par des bus de même couleur, en raison de l'importance du réseau et de son enchevêtrement.

Le choix même des couleurs en fonction de leurs perceptions et de leurs techniques d'application sur les différents supports a fait l'objet d'une étude précise (voir ci-après l'article de Martine Delvolvé).

L'application de ces règles de couleurs se fait progressivement sur l'ensemble des véhicules et arrêts, à Paris et en banlieue, pour éviter le coût important qui résulterait d'un changement brutal et immédiat sur tous les supports. ■



La couleur attribuée à une ligne se retrouve sur l'ensemble des supports informatifs



# A LA RECHERCHE DES COULEURS

par Martine Delvolvé,  
Département Commercial.

Pour permettre la généralisation du système de couleurs à l'ensemble de l'information bus et assurer la qualité du système mis en place, la définition précise de la gamme de couleurs a nécessité une étude détaillée, à partir de la gamme de couleurs déjà définie pour les opérations Autrement Bus et pour la représentation des lignes de bus en cartographie.

## Des contraintes clairement identifiées

Deux séries de contraintes, directement liées à la nature complexe du phénomène "couleur", ont déterminé les objectifs à atteindre. Tout d'abord, sont intervenus évidemment les besoins des voyageurs : pour ceux-ci, repérer le bon bus, c'est repérer la bonne couleur et l'indice affichés sur l'arrêt, sur la girouette et sur les plaques et bandeaux du véhicule. C'est aussi repérer l'indice et la couleur de "leur" bus sur tous les documents de type informatif mis à leur disposition.

Il a fallu tenir compte aussi des contraintes du Département du Matériel Roulant Bus (MRB) quant à la nécessité de codifier clairement et de référencer les peintures selon des critères d'économie de coûts et de mise en œuvre, l'objectif visé étant de centraliser les produits (peintures et encres) au moindre coût d'achat (commandes groupées et lots de fabrication spéciale, hors références catalogue du fabricant).

## Des solutions

Pour répondre à ces deux types de besoins, le choix s'est porté sur quinze couleurs de façon à :

-distinguer les couleurs les unes des autres, quel que soit le support ;

-assurer le bon rapport lisibilité/visibilité du numéro indice de ligne ;

-déterminer les références et/ou formulations précises par type de matériau colorant utilisé.

Ces caractéristiques dépendaient :

-des écarts significatifs de teintes ;

-du contraste optimum du noir ou du blanc par rapport au fond ;

-de la nature de la matière colorante (liant, pigment, solvant).

## Une méthodologie précise

La méthode de travail retenue a été la suivante :

- explorer l'univers du code couleur bus, afin d'en construire la carte et d'en repérer les multiples domaines d'application ;
- choisir et fixer la gamme des 15 couleurs utiles selon les critères liés aux caractéristiques essentielles de la couleur ;
- établir les références des différentes sortes de matières colorantes.

Ces deux dernières phases, très importantes, ont été menées en partenariat avec de nombreux départements de la RATP et avec des spécialistes de la couleur extérieurs à l'entreprise.

Les formulations liées à chaque matériel colorant codifiées, il a ensuite été nécessaire de créer un outil de référence, utilisable pour chacune des techniques, et cependant commun.

L'univers du code couleur bus

Son étendue est directement liée à la richesse et au caractère multiple du phénomène "couleur" en fonction des notions de matière et de lumière. En effet, à l'idée très simple et efficace d'identifier un bus à une couleur, s'est ajoutée aussitôt une profusion de paramètres et de variables.

Les supports signalétiques sont divers : girouettes, bandeaux et plaques qui équipent les véhicules, modules adhésifs qui habillent les points d'arrêt, les abris, les potelets, les éléments de mobilier de jalonnement, et enfin les modules imprimés sur la cartographie ou les dépliants.

Chacun de ces supports est mis en couleur à l'aide de toute une série de techniques appliquées par la RATP ou d'autres entreprises : offset en rendu aplat ou tramé, avec une encre d'une nature autre que celle requise par la sérigraphie. Les plaques émaillées sont, quant à elles, traitées en sérigraphie avec un matériel coloré encore autre, et, de plus, soumises à des cuissons successives. Le pistolet s'allie à la sérigraphie dans la mise en couleur des plaques et bandeaux, et, enfin, c'est le phénomène de la synthèse additive des lumières rouge, verte et bleue qui colorie les écrans vidéo d'Alexis.

**Alexis : système expérimental d'information sur le temps d'attente aux arrêts, implanté en certains points des lignes de bus 26 et 29 et de la ligne de tramway**



|   |  | MATÉRIAU |            |          |        |               |     | TECHNIQUE DE MISE EN COULEUR |                   |            |             |          | LIEUX DE FABRICATION |           |             |        |                   |
|---|--|----------|------------|----------|--------|---------------|-----|------------------------------|-------------------|------------|-------------|----------|----------------------|-----------|-------------|--------|-------------------|
|   |  | COTON    | POLY-ESTER | SYN-TEAP | PAPIER | VYNIL ADHESIF | ALU | FER                          | LUMIÈRE           | IMPRESSION |             |          |                      | HORS RATP | IN RATP     |        |                   |
| SUPPORT SIGNALÉTIQUE  |  |          |            |          |        |               |     |                              | SYNTHÈSE ADDITIVE | OFFSET     | SÉRIGRAPHIE | PISTOLET | EMAILLAGE            |           | MANUFACTURE | DEPOTS | ATELIER DE TIRAGE |
| VÉHICULE<br>(modules indices + principaux points desservis) | GIROUETTE  | ■        | ■          |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
|   | BANDEAUX   |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
|   | PLAQUES arrière et latérales                       |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
| ARCHI FIXE<br>(modules indices)                             | JALONNEMENT  |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
|   | POSITION   |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
| ÉDITION<br>(tracés d'itinéraires + modules indices)         | PLANS ITINÉRAIRES (thermomètre + plans de voiture) |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
|   | DÉPLIANTS  |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
|   | CARTOGRAPHIE (dépliants et plans muraux)           |          |            |          |        |               |     |                              |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |
| ECRAN T.V.<br>(modules indices)                             | ALEXIS   |          |            |          |        |               |     | ▨                            |                   |            |             |          |                      |           |             |        |                   |

Matériau pris en compte dans le développement de l'étude
  COTON : remplacé par du polyester  
 PAPIER : remplacé par le vinyl adhésif
  concerne à ce jour 3 lignes : 26, 29 et tramway

Quant aux matériaux mis en couleur, la richesse et la diversité sont également de mise : papiers de différentes qualités et grammages, supports synthétiques de type Syntep ou vinyl, aluminium, fer, tôle.

**Un partenariat**

Pour l'observation et l'étude du champ coloré de la signalétique bus, de nombreux partenaires, internes et externes à l'entreprise, chacun expert dans son domaine, ont été mis à contribution.

Les différents secteurs d'activités sollicités au sein de la RATP recouvraient des domaines dépendant des Départements MRB (études techniques, assistance et formations techniques, atelier de sérigraphie de la manufacture), Bus (principalement le centre de Belliard), Communication publique (unité de production audiovisuelle) et Commercial qui a assuré le développement et l'application de l'étude entreprise.

L'ensemble des analyses et constats concernant la gamme en vigueur a été effectué à partir des supports existants : jeux de plaques et bandeaux en cours d'usage, et girouettes des trois principaux types de véhicule en service (les SC 10 traditionnels, la gamme des PR et le moderne R 312). Par contre, aucune girouette existante ne contenait l'ensemble des quinze couleurs. L'atelier de sérigraphie, qui imprime déjà par ailleurs les girouettes, a donc fabriqué trois girouettes, une par type de véhicule, aux 15 couleurs à mettre au point.

Les différentes analyses spécifiques ont été confiées à des spécialistes de la couleur :

- Irène Tavernier, coloriste (consultant auprès de graphistes, designers et architectes), conseillée, pour les problèmes spécifiques de daltonisme, par le Docteur Lanthony, médecin ophtalmologiste, chef du Laboratoire de la Vision des couleurs de l'Hôpital national des Quinze-Vingt ;
- Alain Chrisment, Ingénieur-conseil de la société 3C Conseil ;
- et, enfin, M. Thuard, éclairagiste de la Compagnie Philips-Eclairage.

**Eclairage et perception : deux points importants de l'étude**

Une partie des travaux accomplis a concerné la qualité de la lumière :

- lumière du jour (éclairage par réflexion de la lumière ambiante sur les divers supports signalétiques) ;

- et lumière artificielle au niveau de la girouette, déterminant les conditions de vision à distance en soirée et la nuit, à 15 mètres (éclairage par transmission lumineuse au travers d'un support teint).

La girouette est le support le plus ambigu à traiter, car les couleurs doivent pouvoir être reconnues quel que soit le type d'éclairage. Des mesures effectuées au luxmètre ont permis d'établir la qualité de l'éclairage dont bénéficient les girouettes. Sur chaque type de bus, chacune des 15 couleurs a donc été observée et testée, le soir à l'intérieur du centre bus de Belliard, sans autre émission lumineuse que celle émanant des girouettes elles-mêmes.

L'observation des logements de girouettes et des types de tubes utilisés a enrichi ce bilan, du point de vue de la nature de l'éclairage : température de couleur et Indice de Rendu des Couleurs (IRC) des tubes fluorescents utilisés.

Les travaux réalisés au centre de Belliard ont permis de mettre en évidence l'importance de la qualité de l'éclairage dans la perception des couleurs des girouettes, support signalétique à optimiser en lumière nocturne pour aider les usagers à repérer le bus.

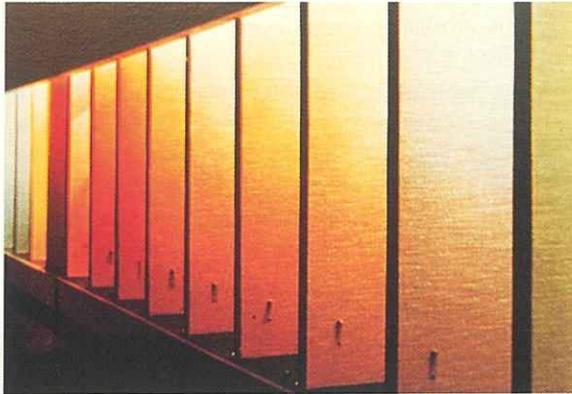
Identification à distance du code-couleur en conditions de faible éclairage (exemples : coquelicot et bouton d'or sur girouette de PR 100)



RATP - COMNAV - J. Thibaut



Ainsi, le niveau d'éclairage est améliorable de façon sensible, en choisissant des qualités de tubes fluorescents aux caractéristiques plus favorables : en passant de 2 900°K ou 3 200°K à 4 000°K pour ce qui est de la température de couleur, et en atteignant un indice IRC de 85 de façon uniforme sur tous les types de véhicules. L'aménagement ainsi apporté favoriserait la perception des variations de nuance (ocre/marron, olive/ocre ...) et la bonne identification des couleurs.



Document MAZOA

Rendu des couleurs (IRC) induit par différentes sources d'éclairage (incandescence, fluorescence, lampe à décharge...) sur 14 alvéoles revêtues du même tissu gris

De même, un progrès doit pouvoir s'accomplir quant à la répartition lumineuse de l'éclairage sur la totalité de la surface de la girouette. Actuellement, les logements de girouettes sont de couleur grise relativement sombre : la couleur blanche renverrait de façon plus efficace l'émission lumineuse vers l'avant du logement, et la

mise au point d'un demi-réflecteur, à l'arrière des tubes, pourrait compléter le dispositif. Une autre partie du bilan a traité de la prise en compte des anomalies de perception des couleurs. Deux séances de travail en collaboration avec les jeunes étudiants et professeurs de l'INJA (Institut National des Jeunes Aveugles et des mal-voyants) a per-

mis d'appréhender la qualité de perception des couleurs par des voyageurs achromates ou ambyopes.

La prise en compte de ces difficultés de perception a enrichi et influencé les choix des 15 teintes définitives, en mettant en évidence des paramètres qui affectent aussi la capacité de perception des usagers dont la perception colorée est ordinaire, tels la brillance, le contraste de la typographie noire ou blanche avec le fond coloré ou encore, le degré de pureté de la couleur en elle-même et dans son rapport avec la couleur de la typographie.

Ces deux séances de travail ont eu un caractère expérimental. Leur résultat a permis de mettre en évidence des qualités de perception suffisamment typées pour favoriser, du point de vue des handicaps à aider à surmonter, la mise au point des couleurs de la gamme initiale.

Le choix a donc été effectué en contournant, lorsque cela a été possible, le handicap de perception.

Quant à la perception des couleurs liée au daltonisme, les indications du Docteur Lanthony ont guidé de façon significative l'évolution des couleurs.

### Prochaine étape

Les travaux colorimétriques et de formulation en cours permettront la mise au point de l'outil de référence commun, désormais standard, du code couleur bus favorisant une mise en couleur multi-support homogène, et donc une recherche et une identification la plus claire possible pour les voyageurs.

## La définition des quinze couleurs retenues

par Martine Delvolvé et Irène Tavernier

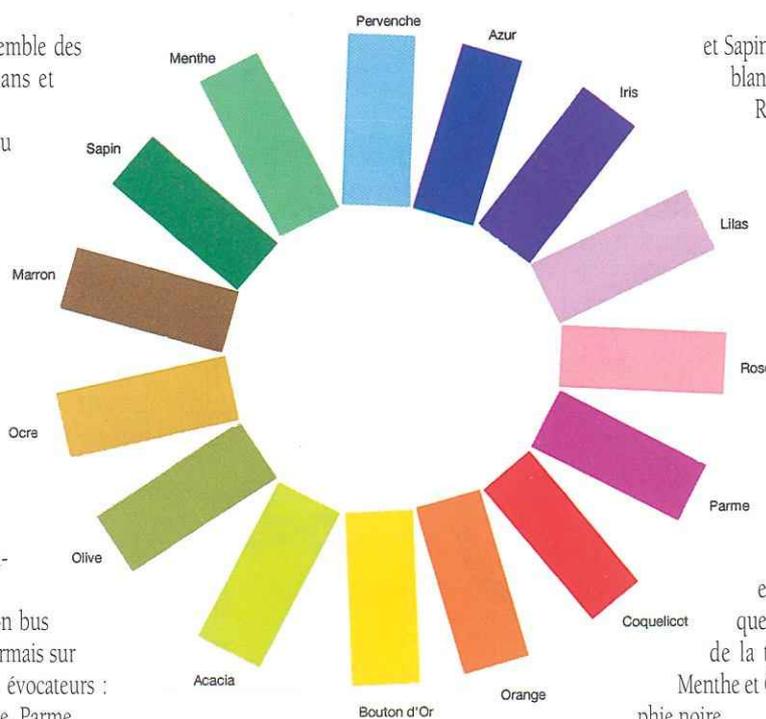
Les choix établis résultent de l'ensemble des données recueillies grâce aux bilans et observations sur la gamme initiale.

L'évolution de la gamme a répondu aux trois critères suivants :

- repérage distinct de chaque couleur en tonalité sur le cercle chromatique ;

- contraste optimum entre le blanc ou le noir de la typographie avec le fond coloré (clarté) ;
- correction des teintes compte tenu des troubles éventuels de perception des couleurs, et accentuation du contraste typographie sur couleur du fond, en fonction du trouble de vision considéré.

Les choix enfin établis, l'information bus offerte aux voyageurs s'appuie désormais sur une gamme réaménagée aux noms évocateurs : Azur, Coquelicot, Iris, Marron, Olive, Parme



Document I. Tavernier/M. Delvolvé

et Sapin qui reçoivent une typographie blanche, et Acacia, Bouton d'Or, Lilas, Ocre, Rose, Menthe, Orangé et Pervenche qui reçoivent une typographie noire.

Une seule couleur de la gamme initiale a été changée : Saumon, trop proche du rouge, de l'orangé ou du rose, remplacée par un violet : Iris. Il est à noter que deux couleurs demeurent un écueil incontournable : Sapin (vert foncé) et Coquelicot (rouge) pour lesquelles le repérage en tant que couleur est très médiocre pour les daltoniens.

Les principaux autres changements sont liés à des notions d'éclaircissement et de pureté de teinte avec, pour conséquence directe, des adaptations de la couleur de la typographie ; ainsi Ocre, Pervenche, Menthe et Orangé recevront désormais une typographie noire.

# L'UNIVERS DE LA COULEUR

par Irène Tavernier,  
coloriste (communication  
visuelle, design d'environnement).

De la perception à la sensation, la couleur est un des symboles-clés de l'échange perpétuel qui s'opère entre le monde extérieur et notre univers intérieur.

Si par son caractère éminemment visuel, la couleur nous apparaît comme une sollicitation extérieure qui vient à notre rencontre, chacun d'entre nous porte également en soi un univers coloré, reflet de ses sensations et de ses émotions. Créer ou s'exprimer avec la couleur est l'une des formes d'expression de cette palette intérieure...

Le vocabulaire descriptif d'une couleur, observée spontanément, est un bon révélateur de la dimension intérieure de cette sensation : ne parle-t-on pas couramment de couleurs tristes ou gaies, calmes ou agressives, douces ou toniques ?...

Acte sensible et nuancé ou vibrant et affirmatif, l'expression par la couleur d'un sentiment, d'une image, d'un concept est un langage profondément imprégné de résonances affectives ou culturelles propres à chacun. Aussi riche que subtil, le vocabulaire de la couleur doit donc traduire aussi bien sa valeur sensible, émotionnelle et affective, paramètres subjectifs liés au ressenti de chacun, que ses caractères purement perceptifs.

Les exercices de comparaison des couleurs sont à ce titre particulièrement intéressants : un même rouge carmin imprimé sur un support mat paraît par exemple plus clair, plus léger et bleuâtre en même temps que plus terne que sur un support brillant où il gagne en éclat et en vivacité. Sa profondeur de ton s'accroît : la couleur paraît plus dense...

Décrire ou exprimer verbalement une couleur est donc le plus souvent un exercice périlleux car étroitement lié à des impressions : la couleur est une sensation issue de la perception d'un objet coloré et éclairé par l'intermédiaire de notre œil, information transmise à notre cerveau.

La couleur est issue de trois univers :

- la lumière, énergie nécessaire à la stimulation de la matière ;
- la matière, qui "interprète" cette énergie polychromatique ;
- et l'Homme, qui via son système visuel et l'alchimie de son cerveau, réceptionne et interprète sensoriellement, affectivement et culturellement ces informations.

Le travail du coloriste consiste à créer la rencontre de ces trois univers, à en harmoniser l'expression créative. Interprète des trois langages de la couleur propres à ses origines différentes, un coloriste se doit d'être polyglotte !

Si décrire une couleur est directement lié à des impressions via le canal d'une perception visuelle par ailleurs inégale pour chacun, existe-t-il alors non seulement un mode d'analyse objectif mais également un vocabulaire précis et appliqué à cette méthode, langage de plus sans équivoque ? Grâce à la connaissance des mécanismes visuels de la perception des couleurs et aux mesures obtenues à l'aide des spectroradiomètres, chaque couleur peut, aujourd'hui, être définie avec précision en fonction de trois facteurs physiques et perceptifs : la tonalité, la clarté et la saturation.

La tonalité correspond à la ou aux longueurs d'onde réfléchies sélectivement par une surface colorée : la radiation rouge, verte ou bleue de la lumière, captée par l'œil, grâce à laquelle cette surface colorée nous apparaît rouge, verte ou bleue...

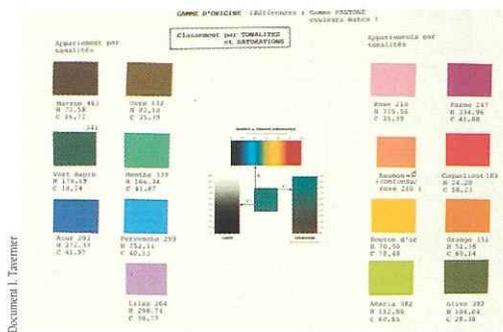
Les tonalités forment les couleurs pures du cercle chromatique et leurs nuances intermédiaires.

La clarté traduit la quantité de lumière globalement réfléchiée par cette surface colorée : c'est par exemple un rouge clair, moyen ou sombre...

Cette quantité de lumière équivaut visuellement à une gamme de gris, soit l'échelle de tous les degrés de clarté compris entre le blanc (la lumière blanche, non décomposée) et le noir (l'obscurité).

La saturation exprime le degré de pureté, d'intensité et de vivacité d'une couleur. Plus cette couleur est grisée et éteinte ("rabattue"), moins elle est vive et pure : elle est désaturée.

Dans une première phase d'analyse, les 15 couleurs de la gamme choisie ont donc été mesurées et classées en fonction de ces trois critères perceptifs et de définition physique d'une couleur.



Les 3 critères physiques et perceptifs de définition des couleurs

## L'Atlas des couleurs, un nouvel outil de référence

L'étude des couleurs du réseau bus s'est donc appuyée sur un atlas des couleurs. Dans cet atlas, l'ensemble des teintes et de leurs nuances forment un espace coloré en trois dimensions dit "solide des couleurs".

Cet espace coloré, présenté sous la forme d'un album, constitue un système de classification rationnel des teintes, à la différence des nuanciers traditionnels.

Cette classification des couleurs permet de traduire sans équivoque une teinte dans un environnement donné en la classant scientifiquement selon les trois dimensions L, C et h, qui la définissent :

- L (lightness) : degré de clarté ou valeur ou luminance ;

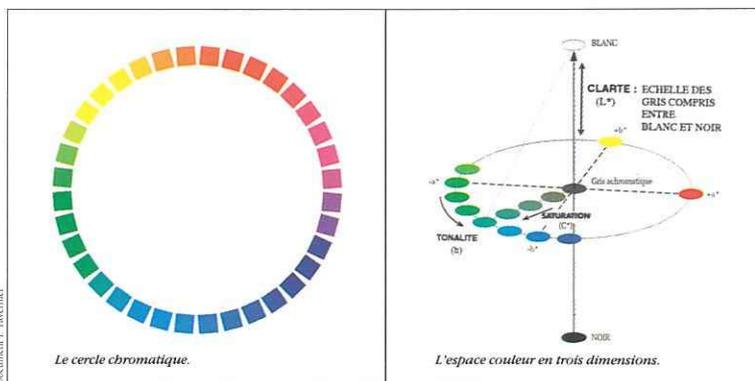
- C (chroma) : saturation ou pureté ;

- h (hue) : teinte ou tonalité (et ses nuances intermédiaires).

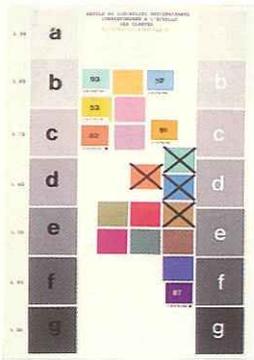
Grâce à ce nouveau système de référence, chaque couleur de la gamme a pu trouver son identité visuelle optimum, les écarts d'une teinte à l'autre ayant pu être déclinaillés régulièrement en tonalité, clarté et saturation.

Par ailleurs, chacune d'entre elles a été traduite en données numériques correspondantes, transposables de la sorte en différentes qualités de matières colorées (peintures pour métal, encres offset et

sérigraphiques), applicables sur tous les types de support d'application du dispositif Autrement Bus.



## Des seuils de lisibilité optimisés



Seuils de lisibilité définis pour les contrastes typo/couleur de fond

Interprétation des couleurs de la gamme par les usagers affectés d'anomalies de la perception des couleurs

La définition des contrastes typographie/couleurs de fond La connaissance des phénomènes optiques issus des contrastes est l'une des bases fondamentales de la pratique de la couleur. Un contraste est un écart visuel créé entre deux couleurs (ou deux valeurs) afin de renforcer leur effet mutuel.

De très nombreux types de contrastes peuvent être créés grâce aux trois critères visuels de définition des couleurs.

De la maîtrise parfaite des règles des contrastes résulte la création d'effets aussi importants que ceux de l'impact visuel, de la lisibilité, de la visibilité, du pouvoir de séduction et de la personnalité d'un graphisme, d'un texte ou d'une image.

Pour une lecture optimum des girouettes, plaques et bandeaux du réseau bus, à distance comme de près, de jour comme de nuit (ainsi que des vignettes d'indice de ligne des abribus ou circuits de jalonnement), les 15 tonalités du code couleur ont demandé une étude approfondie de la relation typo/couleur de fond (recherche des contrastes optimums en clarté et en tonalité).

Une échelle achromatique de référence, en degrés de clarté, des seuils de lisibilité efficaces typo/couleur de fond, a donc été établie, à laquelle ont été comparées les 15 valeurs des tonalités du code couleur.

Ces mesures comparatives ont permis, par corrections successives, d'établir l'échelle satisfaisante des lisibilités et visibilités applicable aux 15 teintes du code couleur des indices de ligne.

La couleur des objets ou des surfaces colorées n'existe pas de façon objective, toute couleur n'étant perçue comme telle que par l'intermédiaire de la lumière qui l'éclaire. L'échelle des contrastes a donc également fait l'objet d'une analyse en fonction de l'éclairage nocturne des girouettes (vérification de la lisibilité à distance ainsi que du bon rendu des couleurs).

### La perception des couleurs et des contrastes par les usagers affectés d'anomalies visuelles

La prise en compte des difficultés de perception des couleurs a été liée au souci de favoriser, pour le plus grand nombre possible de voyageurs, la lecture du nouveau code adopté, en contournant chaque fois qu'il l'a été possible les handicaps de perception. Le tableau présenté ci-dessous résume bien la variété et la complexité de la perception différentielle des 15 teintes du nouveau code, d'une famille d'usagers à une autre.

Si la couleur est une sensation qui se forme dans notre cerveau, percevoir une surface colorée est, en effet, le résultat d'une information communiquée au cortex visuel par l'œil. Cette première analyse est effectuée dans la rétine, organe parfois affecté d'anomalies de dysfonctionnement..

Pour les mal-voyants ou "amblyopes" (sujets photophobes\* et affectés d'un champ visuel réduit ou fragmenté mais dotés d'une perception normale des couleurs), 5 tonalités de la gamme posaient un problème particulier en degré de clarté et en saturation (vivacité), affectant leur bon contraste avec la typographie. Ces 5 couleurs (coquelicot, sapin, olive orangé et ocre) ont donc été corrigées dans ce sens.

Pour les achromates (sujets totalement dépourvus de perception de couleurs), les tons pervenche, ocre et orangé, perçus comme des valeurs de gris, présentaient un contraste insuffisant avec la typographie noire ou blanche. Ces 3 teintes ont été modifiées en conséquence. Enfin, pour les daltoniens ou dichromates dits "d'axe rouge/vert" (anomalie la plus fréquente : "cécité" à ces couleurs, indifféremment perçues comme des valeurs de gris), la perception des couleurs du cercle chromatique se limite à des tonalités jaunes ou bleues plus ou moins pures ou délavées. Pour leur bon usage du nouveau code couleur, il est donc apparu souhaitable de privilégier les tons les plus purs possibles (tonalités saturées) ainsi que la qualité particulière des contrastes de clarté entre le fond coloré et la typographie, en limitant autant que possible l'emploi de tonalité rouges ou vertes.

Une normalisation des différentes couleurs de la gamme d'une catégorie d'anomalie à une autre n'étant pas réalisable, une mise au point rigoureuse des contrastes entre la typographie noire ou blanche et le degré de clarté des couleurs de fond a été recherchée. Ce renforcement des qualités de lisibilité est un facteur d'efficacité supplémentaire pour les usagers non sujets à des anomalies visuelles, lorsqu'ils se trouvent en situation de mauvais éclairage (journées particulièrement grises, tombée de la nuit...). Pour ces voyageurs alors, comme pour un usager amblyope ou daltonien, "la nuit, tous les chats sont gris..."

\* Photophobie : sensibilité excessive de l'œil à la lumière.

| vision d'un sujet achromate (qui ne perçoit aucune couleur) | vision normale | vision normale | vision d'un sujet protan | vision d'un sujet deutan |
|---|----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| non expérimentée  | Lilas          | Lilas          |                          |                          |
|   | Olive          | Olive          |                          |                          |
|   | Iris           | Iris           |                          |                          |
|   | Parme          | Parme          |                          |                          |
|   | Sapin          | Sapin          |                          |                          |
|   | Coquelicot     | Coquelicot     |                          |                          |
|   | Azur           | Azur           |                          |                          |
|   | Marron         | Marron         |                          |                          |
|   | Pervenche      | Pervenche      |                          |                          |
|   | Ocre           | Ocre           |                          |                          |
|   | Rose           | Rose           |                          |                          |
|   | Sapin          | Sapin          |                          |                          |
|   | Menthe         | Menthe         |                          |                          |
|   | Azur           | Azur           |                          |                          |
|   | Coquelicot     | Coquelicot     |                          |                          |
|   | Orange         | Orange         |                          |                          |
|   | Ocre           | Ocre           |                          |                          |
|   | Bouton d'or    | Bouton d'or    |                          |                          |
|   | Orange         | Orange         |                          |                          |
|   | Rose           | Rose           |                          |                          |
|   | Bouton d'or    | Bouton d'or    |                          |                          |
|   | Lilas          | Lilas          |                          |                          |
|   | Acacia         | Acacia         |                          |                          |
|   | Pervenche      | Pervenche      |                          |                          |
|   | Olive          | Olive          |                          |                          |
|   | Menthe         | Menthe         |                          |                          |
|   | Marron         | Marron         |                          |                          |
|   | Acacia         | Acacia         |                          |                          |



## "LA MAQUETTE" : UN NOUVEL ART DE PILOTER

Plusieurs centres bus (Charlebourg et Malakoff, notamment) expérimentent actuellement un nouveau système de gestion de production, appelé "La Maquette". Un rapport de recherche, intitulé "Décentralisation et Contrôle de gestion : le Département Bus à la RATP", est récemment paru sur ce sujet.

Le présent article (extrait en partie du rapport) voudrait donner une idée, en termes aussi peu techniques que possible, de ce nouvel outil, en ne s'attachant qu'aux principes essentiels.

## 'LA MAQUETTE': THE NEW ART OF PILOTING

Several bus depots (particularly Charlebourg and Malakoff) are currently experimenting a new system of production management called 'La Maquette'. A research report entitled 'Decentralization and Management Control: the Bus Department at the RATP' was recently published on this subject.

This article (taken partly from the report) tries to give an idea of this new tool in terms as untechnical as possible while keeping to essential principles.

## „LA MAQUETTE“: EINE NEUE FÜHRUNGSART

Mehrere Bus-Centren (insbesondere Charlebourg und Malakoff) experimentieren im Augenblick ein neues System der Produktionsüberwachung, genannt „La Maquette“. Ein Forschungsbericht unter dem Titel „Dezentralisierung und Führungskontrolle: die Abteilung Bus bei der RATP“ ist zu diesem Thema neuerlich erschienen.

Der vorstehende Artikel (teilweiser Auszug des Berichts) möchte unter Anlehnung an die grundlegenden Prinzipien und unter Verzicht auf vielzählige technische Fachausdrücke einen Eindruck über dieses neue Modell vermitteln.

## "LA MAQUETTE": EL NUEVO ARTE DE CONDUCIR

Se está experimentando actualmente en varios centros de autobuses (Charlebourg y Malakoff principalmente) un nuevo sistema de gestión de producción, llamado "La Maquette". Se ha publicado recientemente sobre este tema un informe de investigación que se titula "Descentralización y control de gestión: el Departamento Bus de la RATP".

El presente artículo (en parte, resumen del informe) quiere dar una idea lo menos técnica posible de este nuevo procedimiento ateniéndose a las normas esenciales.

## "LA MAQUETTE"

# UN NOUVEL ART

par Georges Amar,  
Département du Développement.

### Des moyens... pour justifier les "fins"

Il est toujours difficile de donner une description à la fois fidèle et attrayante d'un système de gestion. Non que la gestion, des lors qu'elle n'est pas conçue comme pure et simple application de règles pré-établies, soit une matière rébarbative. Mais notre culture (française?) a la fâcheuse habitude de dissocier les "fins", auxquelles sied un discours lyrique, et les moyens relégués au rang d'intendance.

En vérité, et c'est de plus en plus le cas, toute grande réalisation s'accompagne d'une grande innovation dans les moyens et dans la "gestion". Pensons à notre récent héros national, Gérard d'Aboville, qui a pu réussir la traversée du Pacifique à la rame grâce à l'utilisation d'une embar-

cation insubmersible, ou, avec beaucoup plus de distance, à Christophe Colomb, dont l'exploit eut été impossible sans les innovations de l'époque : la caravelle et la boussole (un nouvel art de naviguer) !



### Deux métaphores pour deux idées

Je crois que certaines métaphores sont utiles pour rendre sensibles et appréhendables des idées nouvelles. Le système de gestion appelé (métaphoriquement !) "La Maquette" (cf. encadré) repose précisément sur de nouveaux concepts, voire une nouvelle "philosophie" du contrôle (il faut dire pilotage, meilleure traduction du terme anglo-américain «control») de gestion, adaptée à une culture de la décentralisation. Le contenu du rapport de recherche "Décentralisation et Contrôle de gestion : le Département Bus à la RATP", publié récemment, expose les mécanismes de ce nouvel "outil" et son mode d'emploi, en le situant dans l'évolution des sciences de la gestion tout en restant le plus près possible du concret : le fonctionnement d'une "Unité Décentralisée Opérationnelle" (UDO) dite "centre bus". Il devrait donc intéresser tout particulièrement les lecteurs que leur rôle et leur expérience professionnelle rend sensibles à ces questions : encadrement des UDO bus et autres, responsables de contrôle de gestion, formateurs. Cependant, la complexité du sujet et la nécessité, par souci d'exactitude et d'opérationnalité, de décrire La Maquette dans son contexte, risquent de masquer les quelques "grandes idées" qui la sous-tendent et dont la portée est plus générale. Je voudrais donc sélectionner ici, quitte à être un peu réducteur, deux idées qui me semblent au cœur de cette innovation ("le pilotage continu" et "le pilotage à double échelle") et les décrire de manière quelque peu métaphorique.



# DE PILOTER

## Nécessité d'un pilotage continu : l'exemple de l'obus de Jules Verne

Voulant illustrer la différence entre les conceptions scientifiques contemporaines et celles du XIX<sup>ème</sup> siècle, le philosophe français Michel Serres a un jour pris l'exemple de la fusée interplanétaire, en comparant l'idée que pouvait s'en faire un auteur bien au fait des théories de son époque, Jules Verne, avec les fusées réelles de notre siècle. On se souvient que dans son livre "Voyage sur la Lune", Jules Verne se proposait d'expédier ses explorateurs sur la lune dans une sorte d'obus tiré par un monumental canon. Ce n'est pas tant sur le problème de l'énorme accélération au départ, physiologiquement insupportable, que porte la discussion (Jules Verne était d'ailleurs parfaitement conscient de ce problème), mais sur la trajectoire. Jules Verne pensait que, grâce à la parfaite connaissance qu'avaient les savants de son époque des lois de la mécanique céleste (et de la balistique), la trajectoire de la lune ainsi que celle de l'obus pouvaient être anticipées avec une telle précision qu'un bon "réglage" du canon permettrait à l'obus d'atteindre inmanquablement sa cible. Aucune fusée réelle ne fonctionne ni ne pourrait fonctionner comme cela, car quelle que soit la précision des calculs initiaux, il y a trop d'"impondérables" tout au long de la trajectoire, qu'ils soient dus à des événements atmosphériques ou cosmiques, ou à la fusée elle-même. En fait, *la trajectoire de la fusée est recalculée et réajustée en permanence*, grâce à :

- un ensemble de "capteurs" qui mesurent en permanence toute une série de paramètres (position, vitesse...);
- une extraordinaire "puissance de calcul", à la fois embarquée et au sol;
- une batterie de petits propulseurs latéraux ou autres capables de corriger très finement la trajectoire.

Cela permet en outre, au moins dans une certaine mesure, de changer de cible en cours de route en fonction d'informations nouvelles.

Cet apologue me semble bien illustrer un aspect essentiel du mode de "pilotage" supposé et rendu possible par La Maquette. Il ne suffit pas de déterminer une cible au moment initial du "contrat d'objectifs" (même si, ce qui n'est d'ailleurs pas du tout évident, on a bien "calibré" les moyens aux objectifs) et d'attendre la fin de la trajectoire pour constater des écarts. C'est pourtant, en caricaturant un peu, de cette manière que sont conçus la plupart des systèmes de gestion actuels. Leur limite ne tient pas seulement, en fait, à l'existence de nombreux éléments imprévisibles qui affectent la "trajectoire", mais à la faiblesse de leur système ("sensori-moteur") de détection-interprétation-correction, lequel devrait être suffisamment précis et flexible pour pouvoir



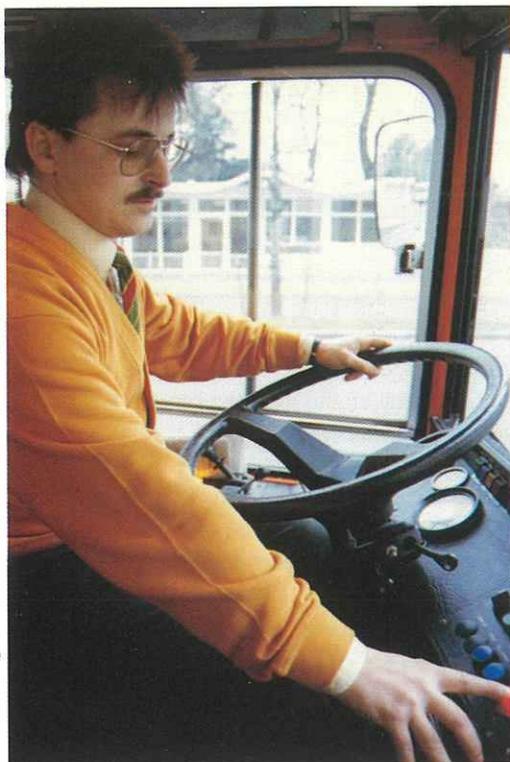
être activé en continu, et pas seulement en fin et début d'"exercice". Ce qui est en effet nécessaire à un véritable système de pilotage, c'est, d'une part, un certain nombre de "capteurs", indicateurs suffisamment fins et fiables (et immédiatement disponibles), d'autre part, un éventail de petites actions correctrices capables de modifier ou de moduler la trajectoire, mais aussi, entre les deux si l'on peut dire, une "puissance de calcul" qui facilite (au profit du pilote) la mise en relation des variables de perception et des variables d'action. Connaître, en effet, la valeur d'un grand nombre de paramètres (ce qui est le service fourni par un "tableau de bord") est d'une maigre utilité si l'on n'a pas à sa disposition une batterie de leviers de commandes (des "marges de manœuvre") à effets gradués, et si l'on n'a pas le savoir ou l'expertise permettant de traduire, en connaissance de cause, la détection d'une anomalie (ou une modification de cible) en décision d'action correctrice adaptée. C'est dans une telle approche que s'inscrit "La Maquette", qu'il faut, pour cette raison, voir comme une nouvelle manière de gérer et non seulement comme un outil informatique.

## Le pilotage à double échelle, ou comment concilier "global" et "local"

Pour la seconde idée que j'aimerais mettre en relief, je ne dispose pas d'une métaphore aussi simple et démonstrative. Elle est cependant extrêmement importante car elle est directement reliée au contexte de la décentralisation et au problème de fond qu'il pose : sachant qu'il y a manifestement et irréductiblement deux (en fait plusieurs) niveaux de cohérence et donc deux "échelles" de pilotage -le global (constitué de l'ensemble du réseau bus ou des centres bus), et le local (l'unité décentralisée opérationnelle centre bus)- comment éviter de sacrifier l'une de ces deux cohérences sur l'autel de l'autre ? La décentralisation ne peut certainement pas être entendue comme pure et simple disparition de l'échelle globale. Et l'on ne peut guère espérer que par la grâce d'une "main invisible", la somme des autonomies locales produise spontanément une harmonie globale (et encore moins une stratégie).

En vérité, un "système d'action", quel qu'il soit, ne peut jamais être considéré isolément ou par rapport à ses seuls objectifs. Le paragraphe précédent a montré comment le pilotage d'un système devait se concevoir comme une "gestion de trajectoire" mettant en permanence en relation des variables d'action et des variables de position. Mais il n'en demeure pas moins qu'aussi bien les objectifs qu'il poursuit que les moyens dont il dispose s'inscrivent toujours dans le cadre de ceux d'un système plus global.

Ainsi, le machiniste au volant de son autobus poursuit, avec les moyens dont il dispose (son véhicule et son savoir-faire notamment), ses objectifs de satisfaction de ses voyageurs-clients (respect des horaires, relations de service...), tout en inscrivant son action dans le cadre des objectifs et des moyens de la ligne à laquelle il appartient. Ces objectifs et moyens de la ligne "englobent" ceux du machiniste individuel mais ne se confondent pas avec eux (ni même avec la "somme" des individus). De même, la ligne a ses objectifs et moyens propres (et sa "logique d'action") tout en s'inscrivant dans ceux du réseau et du centre bus auxquels elle appartient. Le centre bus individuel s'inscrit dans un



RATP - COMNAV - B. Marguerite

ensemble "BUS", lequel appartient à la RATP, etc. La notion de décentralisation ne fait pas disparaître celle de hiérarchie de niveaux, entendue notamment comme cascade d'emboîtements ou d'inclusions des cadres objectifs-moyens les uns dans les autres. La question qui se pose toujours est bien plutôt celle de l'articulation entre les niveaux successifs, articulation qui permette, à la fois, une suffisante autonomie de chaque niveau, comme garante de sa "responsabilisation" et facteur de productivité, et une suffisante cohérence d'ensemble.

Or, l'un des aspects de cette articulation est celui du "langage", ou de la traduction. En effet, les différents niveaux ne se distinguent pas tant, ou pas seulement, en termes de dimension ni même d'importance (la métaphore de la "pyramide inversée" n'a d'autre

vertu que d'indiquer que le niveau  $n$  n'est pas moins "important" que le niveau  $n + 1$ ). Chaque niveau n'a pas les mêmes formulations d'objectifs et par conséquent pas la même "description du réel" que les autres, bien qu'ils opèrent sur ou avec la même réalité. La manière dont le machiniste décrit la réalité et les objectifs du transport urbain tels qu'ils les vit et en a la responsabilité à son niveau ne peut pas être la même que celle du PDG (même si - lorsque c'est le cas - il y a cohérence et convergence entre eux). La question de l'évolution des instruments de gestion ou de pilotage est très liée à celle des "langages", car ces instruments, par delà ou au travers leur dimension de technique gestionnaire, sont pour une large part des outils et des canaux de communication.

Le passage d'une organisation centralisée à une organisation (hié-

rarchique) décentralisée peut être analysé comme un changement de sens dans le mouvement de traduction de langages qui caractérise toute organisation hiérarchique. Dans un système centralisé, le langage du sommet (ses concepts, ses catégories, sa logique) fait office de langage dominant. Les autres niveaux doivent sinon l'adopter du moins s'y conformer, selon un mouvement de *traduction descendante*, du haut vers le bas (les "langues locales" continuent d'exister, mais n'ont de pertinence que localement, voire "secrètement"). Dans un système décentralisé, on doit au contraire assister à un mouvement de *traduction remontante* : c'est au niveau  $n + 1$  de "comprendre" le langage du niveau  $n$ , sa manière de voir les problèmes. Mais, réciproquement, le niveau  $n$  ne peut se contenter d'œuvrer à la réalisation de ses objectifs, il doit aussi rendre son action "lisible" par les autres membres du système auquel il appartient, et notamment (mais pas seulement) au niveau  $n + 1$ .

Dans cette optique (de décentralisation), un instrument de gestion - du type de "La Maquette" - ne peut se concevoir uniquement comme outil de pilotage purement local aidant une unité opérationnelle à atteindre ses objectifs. Il se doit de proposer un langage partageable qui, s'il est effectivement accepté ("parlé") par les autres membres du système et notamment par le niveau hiérarchiquement supérieur, constituerait alors un précieux opérateur d'articulation entre niveaux. Il est cependant à noter qu'un instrument de pilotage de niveau  $n$  (La Maquette pour l'UDO centre bus), même s'il constitue une base de communication avec les autres niveaux, ne peut en aucun cas se substituer à l'instrument de pilotage propre au niveau  $n + 1$  (le Département Bus), puisque ce dernier doit intégrer des préoccupations d'objectifs et de moyens qui dépendent quant à eux de son dialogue (et de ses traductions) avec le niveau  $n + 2$ , etc.

La démarche progressive initiée par l'expérimentation de La Maquette me semble aller dans une telle direction, mais n'en est bien sûr qu'une étape. Je me réjouis que, grâce à l'énergie et à la clairvoyance de plusieurs responsables (opérationnels et fonctionnels) - en plus de celles du chercheur bien sûr -, cette recherche prospective soit passée du stade de l'exploration à celui de l'expérimentation, puis à la phase, actuelle, de développement. ■

## Un outil de gestion décentralisée au service des centres bus

Le principe de contractualisation entre unités locales et niveau global, qui est au cœur de toute décentralisation, suppose, pour aller au-delà du seul constat a posteriori des "résultats et de la justification de leurs écarts" par rapport aux objectifs, une véritable logique de gestion de production, qui s'appuie sur des instruments de contrôle et de planification locale fine permettant une optimisation continue des moyens et des contraintes. Il faut pour cela dépasser la notion traditionnelle de "tableau de bord", et utiliser un mode de représentation de l'activité d'une unité qui rende compte des interactions entre les différents paramètres de cette activité et qui offre de nouvelles

relations entre pourvoyeurs et consommateurs de moyens. L'application de telles hypothèses au domaine du transport public, dont les objectifs et les données sont souvent difficiles à formaliser, et particulièrement au cas d'un "centre bus", système de contraintes complexes et enchevêtrées régi traditionnellement par une culture empirique à caractère "administratif", a nécessité une analyse préalable précise de ses "logiques" et de ses relations internes et externes. C'est sur la base de cette analyse qu'a ensuite été construit progressivement, "co-produit" au plus près du terrain, un instrument, appelé "La Maquette", qui parle le langage même des exploitants. Ceci grâce à une meilleure lisibilité des mécanismes de production, permettant de détecter et d'exploiter au mieux les marges de manœuvres de ces mécanismes.

**RENOVATION DU MP 59 :  
CONTRAT REMPLI**

La rénovation des voitures sur pneumatiques MP 59 de la ligne 1 du métro, engagée en 1989 et récemment achevée, s'inscrit dans la politique générale de la RATP définie en 1987 pour maintenir à niveau l'ensemble de son parc ferroviaire.

La rénovation d'un matériel roulant permet de prolonger sa durée de vie d'environ une dizaine d'années. C'est une opération qui offre à l'exploitant la possibilité de moduler son programme d'acquisition de nouveaux matériels, et ainsi de mieux répartir dans le temps ses dépenses d'investissements.

Le présent article complète et met à jour le texte de la nouvelle parue sur ce sujet dans le numéro du dernier trimestre 1989 de la revue "RATP Etudes-Projets".

**REFURBISHMENT OF THE MP 59:  
OPERATION COMPLETED**

The refurbishment of the rubber-tyred rolling stock MP 59 of metro line 1, begun in 1989 and recently completed, is part of the general policy of the RATP defined in 1987, aiming at a high maintenance level of the entire rail fleet.

The refurbishment of any type of rolling stock lengthens its running life by about 10 years. It is a process which makes it possible for the operator to regulate his programme of rolling stock acquisition, by spreading out time-wise his investments. This article completes and updates the text of the short article which appeared on this subject in 1989's last quarterly issue of the magazine 'RATP Etudes-Projets'.

**RENOVIERUNG DER MP 59:  
OPERATION ABGESCHLOSSEN**

Mit der Renovierung der gummiereiften Wagen MP 59 der U-Bahn-Linie 1, die im Jahre 1989 begann und kürzlich erst abgeschlossen wurde, verfolgt die RATP seit 1987 im Rahmen seiner allgemeinen Politik das Programm der Erhaltung des gesamten U-Bahn-Parks nach neuestem Stand.

Durch die Renovierung eines Wagens verlängert sich dessen Einsatzzeit um ca. 10 Jahre. Diese Operation bietet dem Betrieb die Möglichkeit, seine Vorhaben über den Ankauf neuer Modelle anzupassen und zeitlich gesehen somit seine Investitionen besser zu verteilen.

Die Neuerungen auf diesem Gebiet, die bereits in der Zeitschrift „RATP Etudes-Projets“ (Ausgabe letztes Trimesters 1989) erschienen sind, werden durch diesen Artikel ergänzt und auf den neuesten Stand gebracht.

**LA RENOVACION DEL MP 59:  
UNA OPERACION TERMINADA**

La renovación de los coches sobre ruedas neumáticas, MP 59 de la línea 1 del metro, que se llevó a cabo recientemente, empezó en 1989 y se inscribe en el programa de política general de la RATP definida en 1987 con el objetivo de mantener a un cierto nivel de calidad el conjunto de su parque ferroviario. Las mejoras aportadas al material rodante permite prolongar el plazo de vida de aproximadamente 10 años. Dicha operación ofrece a la empresa la posibilidad de modular su programa de adquisición de nuevos materiales y por consiguiente distribuir en el tiempo sus gastos de inversión.

El presente artículo completa y actualiza el anterior texto publicado en la revista "RATP Etudes-Projets" del último trimestre de 1989.

## RÉNOVATION DU MP 59

# CONTRAT REMPLI

par Serge Guibereau,  
Département du Matériel Roulant Ferroviaire.

### *Un matériel en bonne santé mais passé de mode*

Depuis leur mise en service entre 1963 et 1966, les cinquante-deux rames de matériel sur pneumatiques type "MP 59" qui équippent la ligne 1 du métro parisien, l'une des plus chargées du réseau, transportent quotidiennement quelque 400 000 voyageurs. Jusqu'à l'ouverture du prolongement à La Défense le 1er avril 1992, ces rames n'avaient circulé qu'en tunnels. Les voitures étaient par conséquent saines et, d'une façon générale, présentaient un bon niveau technique. Leur aspect, en revanche, était



RATP - GUYON R. Miroch



Pour assurer les acheminements des voitures entre Paris et Cannes-La-Bocca (1 000 km) ou Clermont-Ferrand (400 km), les entreprises extérieures partenaires se sont dotées de remorques routières spécialement conçues pour le transport de voitures de métro

- la limitation des risques techniques ;
- le lissage des commandes de nouveaux matériels roulants.

Les parcs des lignes 1 et 4 du métro, équipées toutes deux de matériels MP 59, ayant pratiquement le même âge (deux ans seulement séparent leurs dates de livraisons respectives), il apparaissait alors indifférent de moderniser l'un ou l'autre. En définitive, il fut décidé, pour des raisons purement commerciales (prestige de la ligne 1), de procéder à la rénovation des trains de la ligne 1. Ce choix présentait en outre l'avantage de pouvoir combiner, à la modernisation proprement dite, l'adaptation des voitures à la circulation en extérieur pour le prolongement en cours au-delà de Pont de Neuilly.

### Pour tenir les délais : deux partenaires

Les délais impartis pour la réalisation de l'opération (échéance du prolongement à La Défense) excluaient qu'elle puisse être effectuée en totalité dans l'enceinte de la RATP : pas moins de 312 voitures étaient à remanier (52 rames de 6 voitures). Aussi, en 1989, après avoir transformé une motrice à titre de prototype afin de mettre au point le cahier des charges technique de la rénovation et, surtout, de définir le nouveau design des voitures, un appel d'offres fut lancé auprès de neuf entreprises capables de prendre en charge une partie du chantier. Deux d'entre elles, les moins-disantes, furent retenues, et le travail fut réparti comme suit :

- 7 rames aux ateliers RATP de Fontenay-sous-Bois ;
- 23 rames aux Ateliers de Construction du Centre (ACC), à Clermont-Ferrand ;
- 22 rames aux ateliers de Cannes-La Bocca Industries (CLBI).

L'acheminement des voitures chez les partenaires choisis et leur retour à la RATP ont été effectués par "voie routière", sur des camions-remorques. Cette solution a été préférée à celle d'un acheminement par voie ferrée (ce qui peut surprendre a priori) en raison des importants travaux préparatoires qu'impliquait cette dernière : mise au gabarit SNCF, utilisation de roues d'acheminement, constitution de convois spéciaux...).

Le chantier s'est déroulé sans problème particulier. Pas un retard n'a été constaté malgré les intempéries des trois hivers traversés. Le transport par route s'est finalement révélé sûr. En outre, par sa souplesse, il a permis une parfaite maîtrise du calendrier de rotation du matériel, des ajustements de dernière minute ayant pu être apportés aisément lorsque nécessaire.

Au rythme d'une rame modernisée par mois à Cannes d'une part et à Clermont-Ferrand d'autre part, les ateliers de Fontenay ont assuré régulièrement, d'août 1989 à juin 1992, trois à quatre chargements et déchargements de voitures par semaine.

Ce sont également eux qui ont coordonné l'approvisionnement et la livraison des trois sites de traitement en pièces principales (sièges, luminaires, pivots, moyeux...), ainsi qu'en une partie des pièces "secondaires", passant des marchés avec les fournisseurs concernés. Pour réaliser l'opération, cinq trains, c'est-à-dire trente voitures, ont été immobilisés en permanence : un train par les ateliers de Fontenay, et deux trains par chacun des deux constructeurs extérieurs). Le parc de réserve de la ligne 1 étant insuffisant pour couvrir les besoins, des trains ont dû être prélevés sur la ligne 4 et celui affecté au centre d'instruction de l'exploitation a dû être récupéré.

### Des investissements particulièrement rentables

Le prix payé aux entreprises extérieures pour la modernisation d'une rame de six voitures, dans le cas précis de l'opé-

passé de mode et leur "design" devait être remis au goût du jour afin de les rendre plus attractives, plus "accueillantes". Bref, elles avaient besoin d'être rajouées.

Inadaptées par ailleurs à un franchissement de la Seine à l'air libre sur le Pont de Neuilly, elles devaient également être modifiées en certains points.

### Une politique "économique" de gestion du parc

En décidant en 1988 d'augmenter la durée de vie du matériel MP 59 de la ligne 1, la RATP appliquait la politique qu'elle venait de définir un an auparavant afin de ne pas se retrouver dans une situation analogue à celle qu'elle avait connue dans les années 1970, où tout le parc devait être renouvelé en l'espace de treize ans.

C'est en 1986 que les premières esquisses de cette politique avaient vu le jour, alors que de nombreuses études techniques, commerciales, économiques et financières étaient menées, présentant divers scénarios possibles mêlant habilement des stratégies de remplacement et des stratégies de modernisation.

Mais les choix ne furent effectués qu'en 1987. Le nombre des scénarios se limita alors à la confrontation de deux grandes stratégies :

- un renouvellement pur et simple du matériel à 30 ans ;
- un renouvellement à 40 ans après une modernisation à mi-vie.

Les tests portèrent donc sur l'alternative modernisation/ renouvellement, appliquée au cas concret du MP 59. Une étude économique fut entreprise, comprenant plusieurs versions. La version de base comportait les opérations de rénovation technique indispensables et celles de modernisation commerciales (peintures et aménagements intérieurs) ; les autres versions comprenaient l'une ou l'ensemble des deux options suivantes :

- l'automatisation intégrale du mouvement des trains ;
- l'intégration d'une suspension pneumatique, qui permettait de porter le confort au niveau de celui des matériels les plus récents.

Les calculs ont montré que la modernisation de base, sans option, se révélait économiquement intéressante pour prolonger la durée de vie du matériel jusqu'à 40 ans.

Au-delà des aspects purement économiques et financiers, d'autres éléments de jugement ont été pris en compte, dans une analyse multicritère :

- le maintien de l'attractivité commerciale ;
- le lissage des charges d'études ;



RATP - COMAV - D. Sillion



RATP - COMAV - A. Barouin

Les 52 rames de 6 voitures de la ligne 1 mises en service au début des années soixante ont subi une cure de rajeunissement esthétique et technique, intérieure comme extérieure, et du sol au plafond.

avant



RATP - COMAV - A. Barouin

après



RATP - COMAV - G. Dumas

L'intérieur des voitures a été repeint avec de la peinture polyuréthane pour résister aux produits de nettoyage des graffitis. Les sièges traditionnels ont été remplacés par des sièges "antilacération".



RATP - COMAV - G. Dumas



RATP - COMAV - G. Dumas

Deux bandeaux lumineux continus assurent désormais un éclairage intérieur efficace. Au-dessus de ces bandeaux, des grilles de ventilation ont été posées devant les ouïes d'aération. Par ailleurs, une nouvelle signalétique a été mise en place.



RATP - COMAV - G. Dumas



RATP - COMAV - G. Dumas

Depuis le prolongement de la ligne 1 à La Défense, les rames circulent à l'air libre sur le pont de Neuilly. Des pare-gouttes, montés dans les ouïes d'aération, empêchent l'eau de pluie de pénétrer dans les voitures.



RATP - COMAV - G. Dumas



RATP - COMAV - G. Dumas

Le nouveau siège du conducteur offre un confort de conduite amélioré.



RATP - COMAV - G. Dumas

ration ligne 1, s'établit en moyenne, aux conditions économiques de 1988, à 1,4 million de francs. Ce prix est sensiblement égal à celui pratiqué par les ateliers de Fontenay, lesquels ont répondu à l'appel d'offres dans les mêmes conditions que les autres soumissionnaires.

A ce prix, il convient d'ajouter toutes les autres dépenses telles qu'achats de pièces, etc., ce qui porte le prix moyen de modernisation d'une rame à 3,1 millions de francs (aux conditions économiques de 1988).

C'est-à-dire que pour 3,1 millions de francs par rame, la RATP dispose d'un matériel, sinon neuf bien évidemment, du moins en excellent état de fonctionnement pour de nombreuses années, sûr et à la décoration moderne. Ce coût ne représente que 10% environ de celui d'acquisition d'un matériel neuf pour une augmentation de durée de vie de 33%.

Retarder d'une dizaine d'années la date de renouvellement nécessaire du parc de certaines lignes, comme cela vient d'être fait sur la 1, offrira à la RATP la possibilité de procéder à une meilleure répartition dans le temps de ses investissements. Mais elle ne sera pas la seule à en bénéficier : les constructeurs de matériels roulants ferroviaires, de leur côté, n'auront pas à faire face à de brusques variations de la demande de production. Tout le monde y trouvera donc avantage. Y compris les voyageurs.

Car cette modernisation rapide et économique de tous les trains de la ligne 1 a été très appréciée de ses utilisateurs, lesquels l'ont perçue comme une véritable mise en service d'un nouveau matériel. L'expérience est donc à renouveler !  
Prochaine ligne : la 9 ? ■

## UNE PAGE D'HISTOIRE

**Juin 1963**

La première rame de matériel sur pneumatiques MP 59 arrive sur la ligne 1.

**Octobre 1964**

La ligne est entièrement équipée de matériel roulant de ce type.

**Septembre 1988**

Le Conseil d'Administration de la RATP décide de moderniser l'ensemble du parc de la ligne.

**Août 1989**

La première voiture "prend la route".

**Avril 1992**

Le prolongement "Pont de Neuilly - La Défense" est ouvert aux voyageurs.

**Août 1992**

La rénovation des 52 rames de 6 voitures affectées à la ligne s'achève.



## LE "TOILETTAGE" DU MP 59

Les opérations à effectuer sur le matériel MP 59 ont été définies de façon précise dans le cahier des charges établi pour l'appel d'offres. Elles comprenaient :

■ des opérations de remise à niveau technique destinées à prolonger la durée de vie des voitures avec toutes les garanties de sécurité nécessaires :

- sur la caisse :
  - .renforcement des caissons d'attelage
  - .échange de conduites d'air sous châssis
  - .remplacement des pivots fissurés
- sur les bogies :
  - .détection et réparation des fissures
  - .remplacement des moyeux à collerettes de 16, 18 et 20 mm par des moyeux à collerettes de 28 mm
- sur la partie électrique :

- .remplacement de certains câbles 750 V
- .pose d'une diode sur le circuit de traction

■ des opérations de modernisation fonctionnelle et commerciale afin de doter les voitures d'une esthétique et d'un confort "au goût du jour" :

- à l'extérieur :
  - .rénovation complète de la peinture des caisses
  - .mise en place de nouveaux fanaux
  - .pose d'un jonc d'encadrement en face avant
  - .mise en place d'un nouvel éclairage de la girouette
  - .amélioration du dispositif de contrôle de la fermeture des portes
  - .pose d'un boîtier de signalisation
- à l'intérieur :
  - .rénovation complète de la peinture du compartiment voyageurs et de la cabine de conduite
  - .échange des panneaux de garnissage
  - .réfection des sols
  - .remplacement des bandeaux lumineux avec intensifi-

- cation de l'éclairage du compartiment voyageurs
- .installation de sièges voyageurs antilacération
- .amélioration de la signalétique
- .échange du siège du conducteur
- .peinture du pupitre conducteur et amélioration de la visualisation des organes de conduite

■ des opérations d'adaptation à la circulation à l'air libre pour la traversée de la Seine sur le Pont de Neuilly :

- .peinture des toitures avec un produit de protection
- .échange des joints des portes et baies
- .reprise de l'étanchéité de la vitre frontale
- .pose de grilles "pare-gouttes" au niveau des aubes en toiture pour empêcher la pénétration de l'eau
- .pose d'un essuie-vitre à moteur électrique et d'un pare-soleil sur la vitre de la cabine de conduite
- .installation d'un radiateur électrique de 1 000 W à 3 allures dans la cabine de conduite
- .installation d'un purgeur sous le réservoir d'air principal
- .équipement de six trains avec des brosses à neige



Les pivots fissurés ont été remplacés



La peinture des caisses a été entièrement renouvelée



Six trains ont été équipés de brosses à neige



Les voyageurs ont perçu l'opération de modernisation du MP 59 comme une véritable mise en service d'un nouveau matériel

## LES AGENTS DE STATION : DE TAME À NSS

La disparition de figures mythiques comme celle du poinçonneur ou du chef de station a fortement marqué l'imaginaire des voyageurs et des médias mais aussi occulté la mutation profonde et la perte d'identité professionnelle vécue par les agents. Tous ces changements ont entraîné, au fil des années, la définition d'une nouvelle figure d'agent de station qui n'a pas toujours été en mesure d'évoluer avec le nouvel environnement et de s'adapter aux nouvelles exigences des voyageurs. Il apparaît donc intéressant, à la veille de la généralisation du nouveau service en station, de parcourir cette trajectoire contradictoire afin de saisir les attentes et le profil de l'agent de station d'aujourd'hui.

## STATION PERSONNEL: FROM TAME TO NSS

The disappearance of such mythical creatures as the ticket puncher or traditional station master has certainly greatly marked the metro-using Parisians. But they probably do not realize the deep changes and the loss of professional identity suffered by the involved personnel. All these changes have, through the years, created a new definition of station personnel, people who have not always been able to evolve with the new environment and adapt to new passenger requirements. Thus it seems interesting, while on the threshold of the new in-station service, to look at this contradictory line of development in order to understand the expectations and the profile of today's station personnel.

## DAS STATIONSPERSONAL: VON TAME ZUM NSS

Das Verschwinden der mythischen Figuren der Schaffner oder Stationsvorsteher hat sicherlich den Geist der Pariser stark geprägt. Aber diese sind sich vielleicht nicht der grundlegenden Veränderung und des Verlustes der professionellen Identität bewußt, die diese Berufsgruppe durchlebt hat. Im Verlaufe der Jahre haben diese Veränderungen die Definition eines neuen Profils des Stations-Personals hervorgebracht, das nicht immer in der Lage war, mitzuhalten mit der neuen Umgebung und sich an neue Ansprüche der Fahrgäste anzupassen.

Es erscheint also interessant, kurz vor der allgemeinen Verbreitung des neuen Service in den Stationen, diesen gegensprüchlichen Verlauf nachzuvollziehen, um die Erwartungen und das Profil des Stations-Personals von heute zu begreifen.

## LOS AGENTES DE ESTACION: DEL TAME AL NSS

La desaparición de figuras míticas como la del empleado que pica los billetes o la del jefe de estación ha marcado, indudablemente, la memoria de los parisinos, pero quizás sin tomar conciencia del cambio profundo y de la pérdida de identidad profesional sufrida por estos agentes. Todos estos cambios han ocasionado, al cabo de los años, la necesidad de definir una nueva figura de agente de estación, la cual no siempre ha logrado evolucionar con el nuevo entorno así como adaptarse a las nuevas exigencias de los viajeros.

Parece pues interesante, en la víspera de la generalización del nuevo servicio en estación, hechar un vistazo a esta trayectoria contradictoria, con el fin de captar las esperanzas y el perfil profesional del agente de estación de hoy en día.

## LES AGENTS DE STATION

# DE TAME

par Gian Carlo Santilli,  
Département Métro.

Transformation des stations  
en vue de l'Application  
des nouvelles Méthodes  
d'Exploitation

### Les opérations TAME : la "logique de production"

Une des étapes marquantes dans l'évolution professionnelle des agents de station est représentée certainement par l'ensemble des opérations TAME qui se sont déroulées tout au long des années 70. Ces opérations peuvent se synthétiser autour de trois éléments structurants:

- un agent, un bureau de station ;
- une fonction principale : la vente ;
- des missions d'intervention en cas de besoin.

A l'époque, une cohérence de fond assure le liant de cette "révolution" : c'est la logique de production et les mesures organisationnelles prises se placent totalement dans une démarche gestionnaire. Le projet s'inscrit dans un contexte d'évolution profonde des principes mêmes d'exploitation ferroviaire bâtis sur deux axes techniques majeurs : la régulation automatique et centralisée des trains, et l'automatisation de l'émission et du contrôle des titres de transport.

Deux contraintes sont à l'origine de ce changement :

- d'une part, une urgence de rationalisation et d'efficacité dans la gestion des ressources humaines ( qui s'appelait encore "gestion du personnel"), afin de faire disparaître des activités monotones,



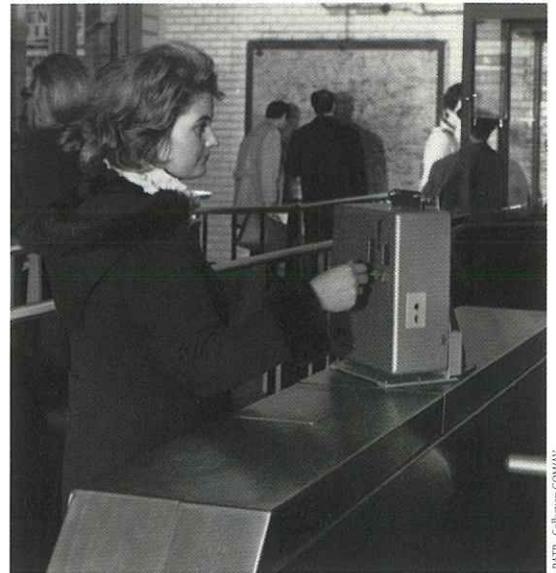
RATP - Collection COB/M/W

Figures mythiques du métro parisien : le poinçonneur...

# À NSS

Nouveau  
Service  
en  
Station

En agissant sur les automatismes, TAME a conjugué modernisation du système d'exploitation et recherche de marges de productivité



RATP - Collection COMAY

répétitives, trop spécialisées dans des tâches dépourvues de contenu professionnel, consommatrices en effectifs et démotivantes; - d'autre part, l'évolution technologique et le développement de nouvelles techniques productives qui obligent l'entreprise à moderniser ses installations.

La dimension technique joue donc un rôle important dans la définition du nouveau cadre organisationnel et il permet d'atteindre les objectifs fixés par la direction de l'entreprise. De ce point de vue, il s'agit d'un succès considérable qui ne doit pas être diminué par les problèmes rencontrés aujourd'hui. En effet, TAME conjugue d'une manière extrêmement efficace la modernisation du système d'exploitation et la recherche de nouvelles marges de productivité en agissant sur les automatismes, la centralisation et la simplification des procédures afin de dégager des économies d'échelle significatives. Toutefois ce processus de rationalisation affirme, encore une fois, le primat de la technique par rapport au social. Il y a donc un terrain sur lequel les opérations TAME montrent leur faiblesse : il s'agit du social et, plus globalement, du rapport avec l'environnement métro. Rien d'étonnant car tout ce processus de réorganisation se réalise dans une logique de production interne à l'entreprise. Nous sommes au début des années 70, et si la grande vague de mai 68 n'avait pas épargné le métro, avec ses grèves et ses tensions, tout était resté dans le cadre d'un conflit professionnel et syndical. La société avec ses problèmes, ses dérives, sa marginalité n'avait pas encore envahi le métro. Son territoire était étanche et maîtrisé, son environnement quotidien était exclusivement axé sur la gestion du transport. Donc la logique des opérations TAME, replacée dans le contexte de l'époque, apparaît comme un ensemble d'opérations innovatrices, cohérentes, en phase avec la stratégie de l'entreprise et visant à l'efficacité. Mais TAME se configure aussi comme un projet qui donne origine à un système organisationnel extrêmement rigide incapable d'évoluer et de s'adapter à un contexte social déjà en mouvement. Cette incapacité à anticiper les retombées des bouleversements sociaux, qu'on ne peut pas imputer directement à TAME ni à la politique de l'entreprise, sera à l'origine des difficultés que nous connaissons aujourd'hui dans la maîtrise du territoire et la relation voyageurs.



RATP - Collection COMAY

...et le chef de station, aujourd'hui disparus

ceinte restreinte du métro mais dans un environnement social et économique en pleine mutation. D'une part les conséquences de mai 68, d'autre part des bouleversements économiques et politiques à l'échelle mondiale ont transformé d'une manière radicale les sociétés occidentales. La guerre du Kippour entre Israël et les pays arabes et les crises pétrolières de 1973 et 78 mettent un terme brutal à la croissance économique qui avait fait oublier, aux pays occidentaux, récessions et chômage. Le réveil est brutal : la remise en cause d'un système économique en plein essor signifie aussi l'émergence de nouveaux problèmes dans toutes les sphères de la société. Le métro, lieu de transport mais aussi lieu de vie de la métropole parisienne, a subi de plein fouet les conséquences de cette crise. Le réseau ferré totalement occupé dans la longue et complexe réalisation des opérations TAME a été incapable de prévenir les conséquences à moyen et long terme de ces bouleversements socio-économiques et, dans le même temps, la rigidité de l'organisation mise en place a empêché une adaptation rapide de cette dernière. Cette absence d'analyse prévisionnelle a d'ailleurs été partagée par un grand nombre d'entreprises et la RATP s'est retrouvée en bonne compagnie. De grands groupes industriels, même ceux touchés directement au cœur de leur production comme l'automobile ou la sidérurgie, n'ont réussi ni à anticiper ni à maîtriser rapidement ces événements.

Le métro a cru trop longtemps pouvoir rester à l'écart de ces bouleversements et ne pas être frappé par une crise économique qui a généré de nouvelles formes de déviance et produit un taux de chômage jamais connu depuis la fin de la deuxième guerre mondiale.

Et pourtant la réalité sociale, imprévisible et mobile, a touché indirectement le métro et envahi, avec ses mille problèmes et ses nouvelles exigences, un espace et un système de production bien structuré dans une logique certainement rigide, mais efficace et performante. Les délocalisations industrielles, l'explosion de l'urbanisation des banlieues ont entraîné de nouveaux besoins en terme de déplacements, l'évolution des mœurs et des valeurs sociales, le chômage et la crise économique ont créé de nouveaux problèmes qui s'appellent sécurité, propreté, fraude... Cette mutation a été vécue par l'ensemble de la population station comme une "agression" externe, les relations avec les voyageurs et l'environnement sont devenues difficiles et la réaction a été celle de se renfermer der-

## Le nouveau service en station : réponse à une situation dégradée

Les comportements déviants qui engendrent la fraude, l'insécurité et le manque de civisme n'ont pas leur origine dans l'en-





RATP - COMAV - G. Dumax

Les délocalisations industrielles et l'explosion de l'urbanisation des banlieues ont entraîné de nouveaux besoins de déplacements



RATP - COMAV - G. Dumax

La vente : seule fonction reconnue comme essentielle

rière la recette en se bornant à la seule fonction reconnue comme essentielle : la vente.

Le nouveau service en station arrive donc comme la première réponse globale à une situation dégradée avec comme objectif de satisfaire les voyageurs, de reprendre le contrôle du territoire, de valoriser les agents. Il s'agit d'un projet organisationnel d'une grande ampleur qui a comme supports essentiels de réussite les femmes et les hommes du métro; mais le pari n'est pas gagné à l'avance.

### **Les agents de station : une "population mineure" ?**

Le résultat de ce long processus d'innovation et de changement au niveau social a entraîné, entre autre, l'apparition de nouveaux agents de station relégués dans des tâches estimées moins "nobles", et donc moins "considérés" que les autres. Le contraste, par exemple, est significatif quand on compare le "petit" déroulement de carrière actuel des agents de station avec celui d'autres catégories professionnelles mais aussi avec les progrès considérables introduits dans ce domaine par NSS. Mais comment ce retard en terme de salaire, carrière, considération a pu se produire? Comment les agents de station ont-ils pu être considérés pendant si long temps comme une "population mineure"?

La réponse n'est pas simple. Une explication complète et exhaustive nécessiterait de parcourir ici l'histoire institutionnelle et sociale de la RATP et ce n'est pas l'objet de cet article. Toutefois, en toile de fond, deux éléments qui ont survécu jusqu'à nos jours peuvent être utilisés comme grille de lecture. D'un point de vue social, un élément explicatif majeur est à rechercher dans le particularis-

me et le morcellement syndical largement répandus dans l'entreprise. La logique corporatiste qui a toujours privilégié la défense des intérêts particuliers et la progression catégorielle a eu comme résultat l'affirmation d'une stratégie syndicale fondée exclusivement sur les rapports de force que chaque groupe professionnel était capable de déterminer sur le terrain. La profonde division qui s'est installée entre différentes catégories professionnelles et les antagonismes qui en sont nés ont été exploités à fond par les organisations syndicales qui ont plus travaillé pour les accentuer que les réduire en s'appuyant sur les catégories qui pouvaient exprimer le poids contractuel le plus fort.

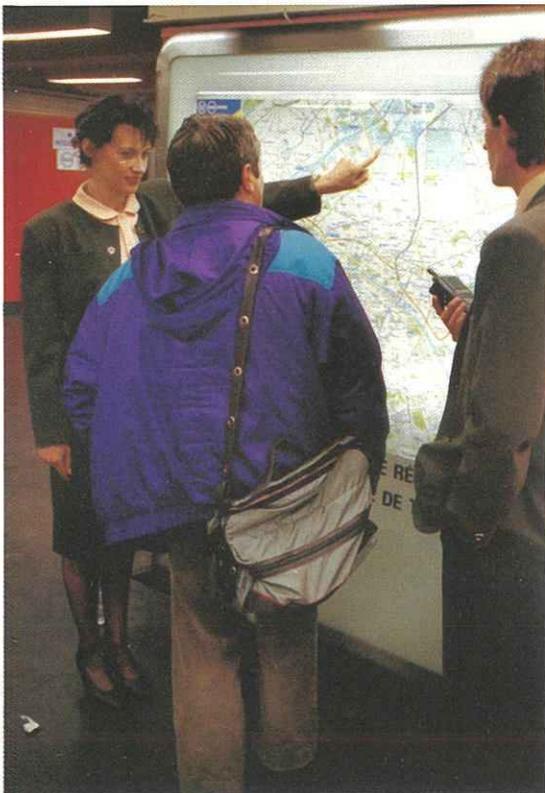
Ce socle qui a toujours séparé les groupes sociaux de l'entreprise s'est creusé d'abord à partir du "rapport à la technique". La proximité avec le technique, élément structurant du système d'exploitation, devient pour qui est capable d'en assurer la maîtrise, le point de départ de sa progression sociale. C'est donc le primat de la technique qui s'est imposé et, en conséquence, celui des groupes professionnels qui s'y rattachent. Une pyramide s'est alors rapidement bâtie, établissant des différences nettes entre les "sous-filières" du métro. Les agents de station n'ont jamais pu acquérir la même dignité (et pas simplement d'un point de vue économique) que d'autres catégories car leur métier et le contenu même de leur travail, coupé du noyau dur de la technique, était à la fois loin de la culture d'entreprise dominante et n'assurait pas un réel rapport de force. Le travail d'agent de station fondé sur l'activité commerciale de vente, d'accueil et d'information avec les voyageurs, est une activité qui se réalise dans l'espace incertain et flou de la "relation". Un univers donc très éloigné qui se situe parfois à l'opposé du contenu classique de l'exploitation ferroviaire, domaine dans lequel, pour d'évidentes raisons sécuritaires, le flou et l'incertitude sont bannis. Tout cela a entraîné une évolution marquant un découpage net et matérialisant le poids contractuel de chaque catégorie autour d'éléments concrets comme les horaires de travail, le salaire, le déroulement de carrière, la considération.

Toutefois, ce système fortement marqué par une valorisation du rapport à la technique et replié sur lui-même ne pouvait pas tenir le choc des évolutions sociales et intégrer les nouvelles attentes des voyageurs. Si le besoin essentiel du voyageur est toujours celui d'être transporté le plus rapidement possible et dans la plus totale sécurité, d'autres exigences en matière d'accueil et d'information ont fait évoluer et recentré le concept de transport. D'une part, il se configure toujours autour de la sécurité ferroviaire qui reste le coeur structurant du système d'exploitation et, d'autre part, il a redécouvert la maîtrise du territoire et la relation voyageurs comme nouveaux paramètres organisationnels. NSS, cadré autour de ces principes, représente pour l'entreprise une opération de grande envergure car il permet aux agents de station, considérés trop longtemps comme les parents pauvres du système, de reconquérir une nouvelle dignité.

### **Les "nouvelles recrues" : une attitude positive valorisante**

La nécessité de la part de l'entreprise d'évoluer et de modifier ses modes d'organisation dans le domaine des stations ne répond pas exclusivement à des exigences de gestion et d'efficacité. Son objectif est aussi de prendre en considération les nouvelles attentes des agents. Avec un taux de renouvellement de 10 à 15% par an, les agents station sont la catégorie professionnelle qui change le plus et le plus rapidement au sein de l'entreprise. En effet, l'essentiel de l'embauche extérieure du Département Métro se fait au travers des agents de station; ensuite, c'est à partir de cette base que commence "l'escalade" vers la promotion sociale interne qui se dirige essentiellement vers le métier le mieux considéré et le mieux payé, celui de conducteur. Il est donc important de connaître mieux et de plus près les éléments qualitatifs qui caractérisent cette population car, de toute manière, elle représente le sang nouveau du département. Plusieurs critères méritent d'être observés afin de saisir, d'une part, les nouveautés et, d'autre part, les éléments de continuité avec le passé. Parmi ces derniers et toujours situé en bonne place, on retrouve la "famille". Parents, oncles, cousins sont tous à l'origine de ces vocations car la RATP est toujours, dans ces temps troubles en matière d'emploi, une grande mère protectrice. Cette origine "familiale" ne signifie pas que le message transmis soit forcément négatif; toutefois les valeurs qui s'affirment parmi ces jeunes et l'image essentielle qu'ils reçoivent de l'entreprise sont ceux de la garantie de l'emploi et la protection sociale : l'héritage transmis est un héritage de "stabilité" et de conservation, et peu de place est laissée au service public et à la relation voyageurs.

D'autres éléments en revanche font apparaître une certaine évolution. Depuis quelques temps on a pu remarquer, sans que cette donnée soit tout à fait nouvelle, une certaine variété en ce qui concerne l'âge d'embauche. Les stagiaires de plus de 30 ans commencent à être assez nombreux et se démarquent, au niveau du vécu et des aptitudes, par rapport à leurs plus jeunes collègues. La variété, on la retrouve aussi dans les parcours professionnels et humains des stagiaires. Il est de plus en plus rare de voir des nouveaux entrants arriver au guichet des stations directement des bancs d'école. La plupart d'entre eux y parviennent après avoir suivi des parcours multiples et divers qui font partie du bagage désormais devenu habituel des jeunes de notre temps. Une discussion rapide avec eux permet souvent de saisir l'extraordinaire variété de ces itinéraires professionnels et humains : périodes de travail régulier, chômage et travail précaire s'entremêlent d'une manière parfois désordonnée et dans des domaines d'activité extrêmement diversifiés. Cet ensemble d'expériences, le fait



RATP - COUWY - J. Thibaut

**Le travail d'agent de station est une activité qui se réalise dans l'espace incertain et flou de la "relation"**

La promotion sociale interne se dirige vers le métier le mieux considéré et le mieux payé : celui de conducteur



RATP - COMNAV - G. Dumax

d'avoir traversé des situations de travail parfois très différentes permettent à ces agents d'accumuler des connaissances et une maturation par rapport au travail. Il ne s'agit pas de réels savoir-faire mais plutôt d'un état d'esprit qui leur permet de considérer autrement le rapport au travail et à l'entreprise. Ils sont ainsi en mesure de mieux apprécier les avantages indéniables qu'une entreprise comme la notre offre à ses employés et ils expriment souvent un comportement positif et valorisant. Cette variété d'expérience et de vie s'accompagne d'un niveau de scolarisation généralement plus élevé même si celui-ci n'est pas toujours sanctionné par un diplôme. Mais ce contact, partiellement raté, avec le monde de l'école, a permis à ces jeunes agents de se familiariser avec un certain nombre de connaissances et de savoirs.

Si la disponibilité des agents augmente et le niveau de formation de base semble être plus adapté aux besoins, tout cela signifie qu'en parallèle augmentent les demandes et les attentes des agents en terme de considération, prise d'initiative, responsabilisation, etc. Cette évolution permet d'avancer une première conclusion qui peut paraître paradoxale mais qui semble extrêmement significative : le profil des agents de station et leurs souhaits se situent sur la même longueur d'onde que la stratégie d'entreprise. Si certains considèrent ces éléments de réflexion comme une interprétation forcée, c'est parce que leur analyse ne fait que reproduire des situations anciennes et cristallisées et nie par principe l'émergence d'une tendance nouvelle. Au contraire, une *convergence objective* est en train de s'établir entre la modernisation et le développement de l'entreprise d'une part, et les attentes et le nouveau profil professionnel des agents d'autre part. Le territoire de la station est le terrain d'entente et de rencontre qui témoigne d'une tendance en pleine évolution. Une phase nouvelle s'est ouverte. Elle peut intégrer à la fois le changement proposé par l'entreprise et représenté par NSS et les besoins de motivation et considération exprimés par les agents. Il appartient à la direction et aux équipes d'encadrement du département d'exploiter le potentiel et les conditions favorables créés afin de réaliser le changement le plus difficile et qui ne se décrète pas : celui de la culture d'entreprise et de la mentalité.

### A nouveau système, nouveau profil

La mise en place d'un nouveau système d'organisation, surtout dans le cadre d'une entreprise qui a déjà une longue histoire technique, sociale et organisationnelle, doit s'inscrire dans un processus capable de se démarquer de l'ancien modèle et de susciter une mobilisation de la part du personnel concerné. NSS offre un cadre structurant qui se présente comme une rupture par rapport à l'ancien modèle d'organisation et qui définit de nouvelles formes et nouvelles conditions de travail. Toutefois un système d'organisation, même efficace et performant dans ses principes, ne peut être une réussite qu'à condition d'intégrer de nouvelles valeurs et un esprit de mobilisation par rapport au contenu du travail. Un schéma d'organisation est toujours un élément "mort" qu'il faut rendre "vivant" sur le terrain en mobilisant et en intégrant les acteurs sociaux. Or les attentes de la majorité des agents, en terme de prise d'initiative, de mobilité, de valorisation, trouvent une première réponse positive dans le cadre de NSS. Maintenant, c'est à l'entreprise et notamment à l'encadrement sur le terrain de réussir cette intégration entre une structure d'organisation et un corps vivant d'agents autour d'une série d'objectifs mobilisateurs et efficaces.

La mise en place de la nouvelle organisation signifie aussi disposer de quelques points de repère théoriques car NSS rationalise et fixe des grands principes mais il faut être conscient que :

- la rationalisation introduite par le nouveau système d'organisation ne vise pas à tout prescrire mais à faciliter la gestion des événements aléatoires et un environnement variable et incertain ; il faudra donc se méfier d'une tendance bien "ratepienne" de tout définir et tout codifier car la conséquence est de créer de nouvelles contraintes ;
- en ligne de principe, toute l'action de rationalisation ne doit pas viser à capturer l'incertain et le variable et à l'ordonner (de toute manière on n'y arrivera jamais), mais à créer les conditions pour que les agents sur le terrain puissent le gérer ; même dans un système comme le notre qui se caractérise par un excès de procédure, des pratiques informelles existent et font preuve d'efficacité ; il s'agit alors de gérer les "trous" et les "blancs" que l'organisation du travail et les fiches de définition de rôle ne parviennent pas à combler.

Dans ce cadre, les opérateurs humains occupent un rôle déterminant pour l'efficacité de l'entreprise. La compétence et l'autonomie des acteurs ne constituent pas des résidus à utiliser si s'est possible mais des principes d'organisation. Il s'agit d'être *polyfonctionnel* dans le sens d'être capable de remplir plusieurs missions et d'occuper des terrains différents. L'équipe mobile doit être en mesure d'assurer l'accueil, le contrôle, l'information, le suivi des installations, etc. La polyfonctionnalité, au travers de la mobilité, est la seule possibilité pour donner un contenu réel à ces nouveaux métiers et permettre la mise en oeuvre de plusieurs compétences et l'exercice de l'autonomie de la part de chaque acteur. La description minutieuse des tâches à accomplir, les fiches qui décomposent à la minute près le travail quotidien des agents, les procédures qui définissent les gestes et les actes ne sont pas le "métier". L'objectif d'une entreprise qui s'est engagée dans la mise en place d'une nouvelle organisation est de définir concrètement le cadre structurant et ensuite laisser place à l'initiative individuelle et/ou collective des acteurs sociaux.

Donc l'importance du *mode de management* et du *système d'organisation local* est essentielle pour l'efficacité du nouveau service en station et pour déterminer le nouveau profil professionnel des agents de station.

Ces considérations (et aussi le constat de la situation actuelle) font apparaître l'importance de disposer d'une *grande flexibilité du système d'organisation* pour s'adapter rapidement à la variabilité de l'environnement et aux demandes de la clientèle et adopter des formes nouvelles et originales de coopération afin de surmonter toute barrière entre les différentes catégories professionnelles. Parmi les enseignements à tirer des opérations TAME, il y en a un particulièrement significatif : un système souple représente la seule possibilité d'évolution rapide face à un environnement difficilement prévisible. Cette flexibilité d'organisation doit permettre de reconfigurer rapidement les modes de fonctionnement et les ressources mais aussi de garantir la cohérence et la continuité de l'organisation. La flexibilité organisationnelle représente donc un atout majeur en terme de management et doit être comprise dans le sens large du terme. L'objectif prioritaire n'est pas la mobilité physique des personnes mais plutôt la souplesse du système et la valorisation des compétences des agents.

### **Voyageurs, agents et entreprise : des intérêts communs**

Dans l'univers des stations, la dimension concrète du changement, représentée par l'arrivée de NSS, apparaît comme la réponse la plus adaptée à un besoin stratégique de la part de tous les acteurs sociaux.

Attentes des voyageurs d'abord, car si aujourd'hui la demande sur le fond est toujours la même - être transportés le plus rapidement possible et dans la plus totale sécurité - tout ce qui se situe en amont et pendant le voyage a profondément changé : la qualité de l'accueil, la rapidité et la facilité dans l'achat du titre de transport, un service après vente efficace, une information de qualité et en temps réel en cas d'incident.

Attentes des agents de station ensuite, car il est impératif de libérer le potentiel qui existe en chacun d'eux, leur esprit d'initiative, leur besoin de considération. Les points à faire évoluer sont nombreux : l'amélioration des conditions de travail et la simplification des relations hiérarchiques, le dépassement de la rigidité organisationnelle qui empêche les contacts et les relations humaines, le poids de la procédure qui alourdit la gestion des dossiers, la lourdeur de la réglementation qui nie un traitement individuel et

adapté. Tout cela accompagné de la nécessaire redéfinition du métier et du profil professionnel des agents impulsés par NSS.

Attentes de l'entreprise enfin, pour que celle-ci retrouve une nouvelle efficacité et une image de marque à la hauteur de sa tradition. Les grands objectifs sont désormais connus de tous, ils ont le grand mérite de converger afin de s'intégrer avec les attentes des agents. Reste à faire, pour les équipes d'encadrement sur le terrain, le travail de mise en forme au quotidien, d'harmonisation des méthodes et de cohérence des systèmes d'organisation.

En conclusion, une évidence semble se manifester : les exigences et les besoins des voyageurs, des agents de station et de l'entreprise coïncident et évoluent sur le même terrain. Il n'y a pas d'antagonisme et les intérêts des uns et des autres convergent vers le but de la qualité du service public.

C'est bien ce que veut exprimer le nouveau service en station, qui traduit la volonté de changement en cassant la logique infernale de la primauté de la technique et en démontrant que le transport signifie, sur la toile de fond de la sécurité ferroviaire, l'intégration, au même niveau, d'un ensemble de paramètres, de fonctions et de catégories professionnelles. Ces principes structurants sont la preuve matérielle de la part de la RATP qu'un tournant est franchi et que, si les agents de station ont été considérés jusqu'à maintenant comme une population mineure, ce temps est révolu. ■

### **Bibliographie :**

- C. Tillie : « Trajectoires sociales et culture d'entreprise à la RATP » - Réseau 2000, 1987
- Hatchuel, Mace, Boisot, Peny : « Station 2000 (1<sup>o</sup> et 2<sup>o</sup> phase) » - Réseau 2000, 1987-88
- P. Bouvier : « Technologie, travail, transport » - Méridiens, 1985

L'équipe mobile doit être en mesure d'assurer l'accueil, l'information, le suivi des installations...



**SOFRETU :**  
**PLUS DE VINGT ANS DE PRÉSENCE AU CAIRE**

En 1972, SOFRETU signait avec les autorités égyptiennes le premier contrat du Caire pour la réalisation d'un plan de transports à l'horizon 2000. Ce plan prévoyait la création d'un réseau de métro comportant une ligne régionale et deux lignes urbaines.

Les interventions de SOFRETU au Caire durent depuis vingt ans et devraient être couronnées cette année par la mise en service de la totalité des installations de la ligne régionale.

**SOFRETU:**  
**PRESENT IN CAIRO FOR OVER TWENTY YEARS**

In 1972 SOFRETU signed the first contract concerning Cairo with the Egyptian authorities for the establishment of a public transport plan aiming at the year 2000. This plan called for the creation of a metro network comprising a regional line as well as two urban lines.

SOFRETU's presence and work in Cairo have been continuous over the past twenty years and should be crowned with success this year with the bringing into operation of all the equipment of the regional line.

**SOFRETU:**  
**MEHR ALS ZWANZIG JAHRE PRÄSENZ IN KAIRO**

1972 unterzeichnete die SOFRETU mit den ägyptischen Behörden in Kairo den ersten Vertrag über die Realisation eines Transportplanes im Hinblick auf das Jahr 2000. Dieser Plan sah den Bau eines U-Bahn-Netzes vor, das eine Regional-Linie sowie zwei Stadt-Linien aufwies.

Die seit 20 Jahren andauernden Bemühungen der SOFRETU werden in diesem Jahr mit Erfolg gekrönt durch die gesamte Inbetriebnahme der Installationen der Regional-Linie.

**SOFRETU:**  
**MAS DE VEINTE AÑOS DE PRESENCIA EN EL CAIRO**

En 1972, SOFRETU firmaba con las autoridades egipcias el primer contrato del Caire para la realización de un plan de transporte, al horizonte 2000. En el marco de este plan, se proyectaba la creación de una red de metro que contaba una línea regional y dos líneas urbanas.

Las intervenciones de SOFRETU deberían este año alcanzar su meta, al cabo de veinte años, con la puesta en servicio de la totalidad de las instalaciones de la línea regional.

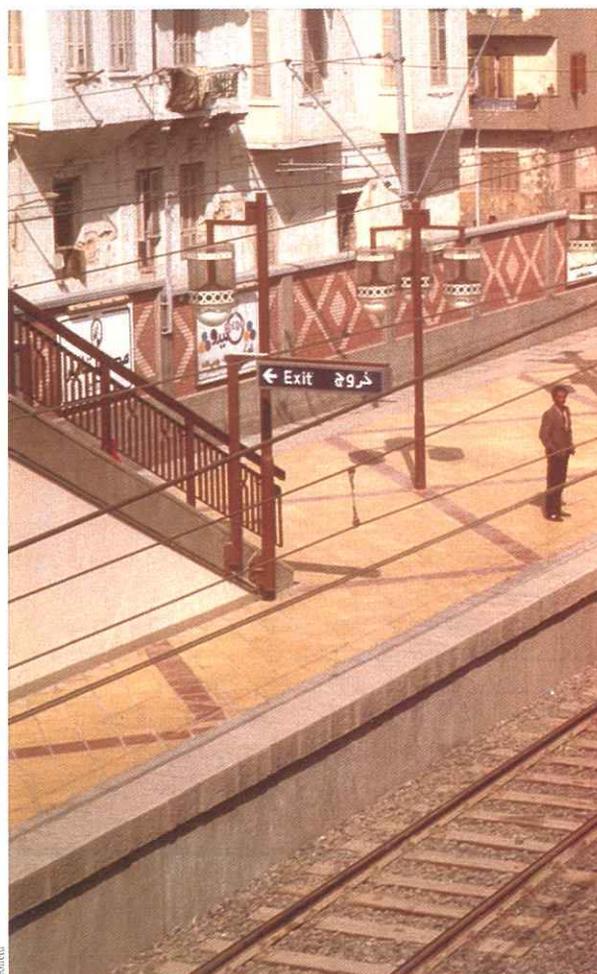
**SOFRETU**

# PLUS DE 20 ANS DE PRÉSENCE AU

par Raoul Rechignac,  
Chef de projet à SOFRETU.

**Le Caire, une des villes les plus peuplées du globe**

Avec 14 millions d'habitants, le Grand Caire se situe dans le peloton de tête des agglomérations les plus peuplées du monde. C'est sans conteste la capitale du monde arabe mais aussi une métropole religieuse, siège de l'université Al Ahzar. Ses activités économiques reposent sur les nombreuses banques et entreprises commerciales établies dans son centre-ville ainsi que sur les activités industrielles qui se développent à la périphérie.



La ligne régionale, premier élément du réseau de métro cairote

Sofretu



# CAIRE

Le Caire est situé à l'origine de la plaine du delta du Nil et représente la limite entre la haute et basse Egypte. Depuis la réalisation des barrages d'Assouan et principalement du grand barrage, le cours du fleuve est entièrement régulé et la ville n'est plus sujette aux inondations. Ceci a permis de dégager de nombreuses zones constructibles qui ont relancé l'urbanisation.

La progression démographique est forte et, depuis 1960 le nombre des habitants a plus que doublé. Les moyens de transport en commun, autobus, tramways et trains de banlieue, sont constamment saturés et la congestion du trafic routier y est un problème critique.



Sofretu

## **Un plan de transport basé sur la construction d'un métro**

Les autorités égyptiennes, conscientes des problèmes posés par la saturation permanente des transports publics ainsi que par la croissance continue du trafic routier, ont fait appel en 1972 à SOFRETU pour réaliser un plan de transport à l'horizon 2000.

Ce plan préconisait pour l'essentiel la création d'un réseau de métro comportant par ordre de priorité :

- une ligne régionale de 42 km (ligne 1), sensiblement parallèle au Nil, reliant les villes d'Helwan au sud et El Marg au nord-est, obtenue par la jonction, au moyen d'un tronçon souterrain traversant le centre-ville, de deux lignes de banlieue existantes : ligne sud de Bab El Louk à Helwan et ligne nord-est de Kobri El Limoun à El Marg ;
- une ligne urbaine de 18 km (ligne 2) reliant les quartiers de Shubra El Kheima au nord à ceux de Guizeh situés sur la rive occidentale du Nil, en correspondance avec la ligne régionale aux stations Mubarak (place Ramsès) et Sadat (place Tahrir) ;
- une ligne urbaine de 8 km (ligne 3) reliant les quartiers de Salah Salem à l'est, à ceux de Imbaba à l'ouest, sur la rive occidentale du Nil, en correspondance avec la ligne régionale à la station Nasser et avec la ligne 2 à la station Attaba.

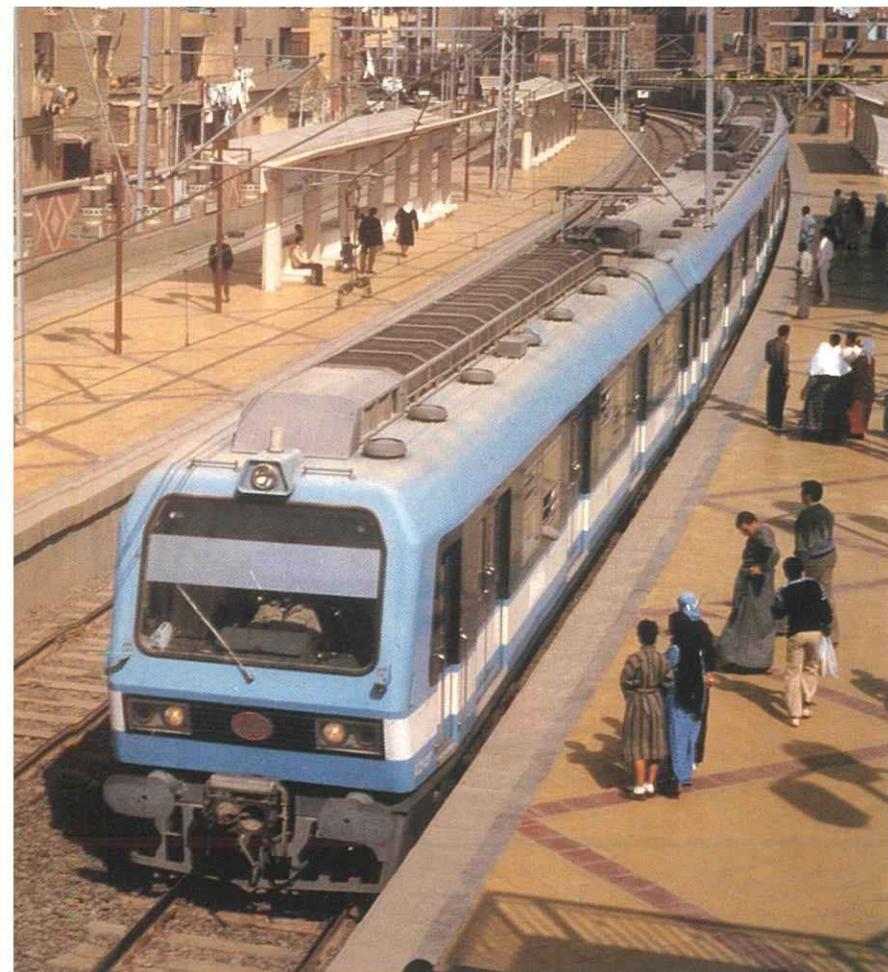
Ce plan comportait en outre des recommandations quant aux mesures à adopter sur les réseaux de transport de surface ainsi que sur le plan de circulation.

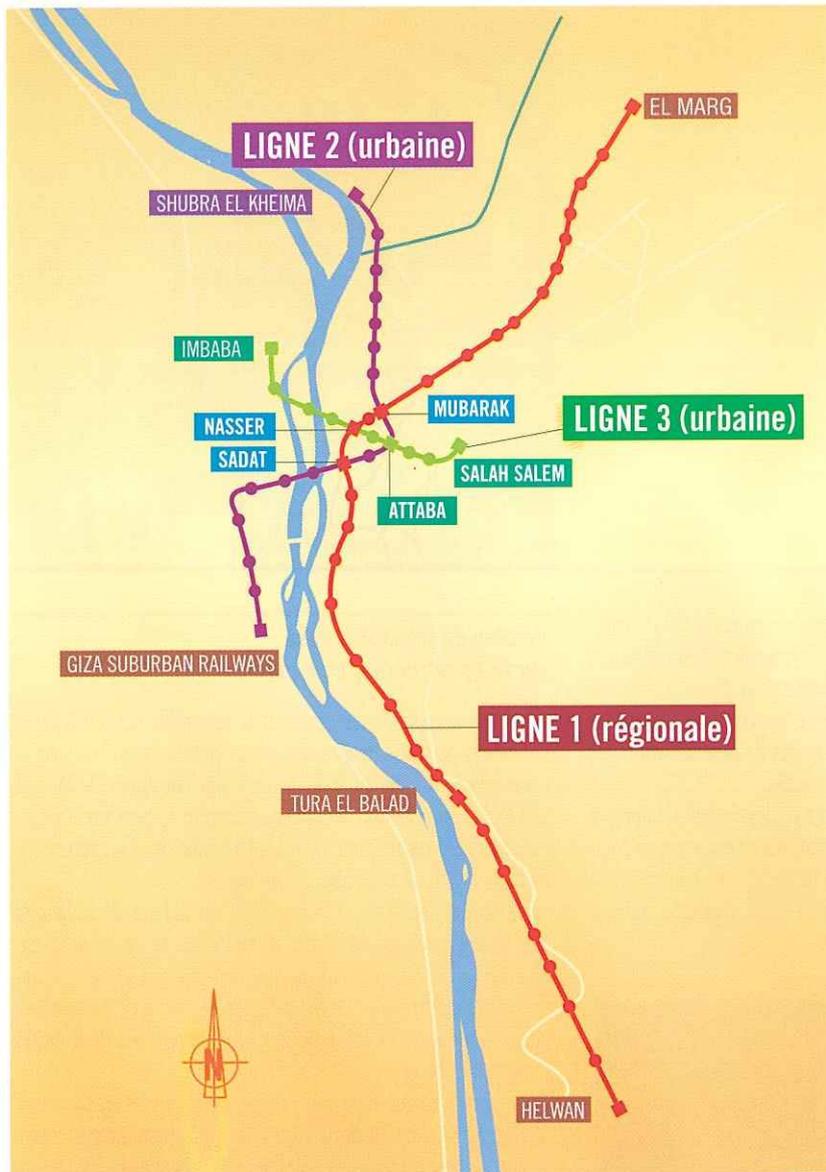
Après approbation, les autorités égyptiennes ont confié à SOFRETU les études détaillées (avant-projet sommaire et avant-projet détaillé) de la ligne régionale et de la ligne 2.

Ces études ont été achevées respectivement en 1976 et 1977. En 1978, la décision de construire la ligne régionale a été prise et les autorités égyptiennes se sont mises à la recherche d'un financement. Les démarches ont abouti en 1980 par la signature d'un protocole financier avec la France pour la réalisation de la première phase de la ligne régionale. Le financement de la deuxième phase a fait l'objet d'un deuxième protocole signé en 1981.

### **La ligne 1 : un axe régional à haut débit**

Cette ligne, qui s'étend de Helwan à El Marg, se compose de trois parties : - un tronçon sud, entre les stations Helwan et Sayeda Zeinab, résultat de la modernisation et la remise à niveau de la ligne existante d'Helwan ;





#### Le métro du Caire

-un tronçon central, entre Sayeda Zeinab et Kobri El Limoun, souterrain, entièrement nouveau, qui traverse le centre du Caire ;  
 -et un tronçon nord, entre les stations Kobri El Limoun et El Marg, qui réutilise la ligne en surface existante d'El Marg après réhabilitation et modernisation.

La longueur totale de cette ligne est de 42 km. Le trafic voyageurs prévu aux heures de pointe dans le tronçon central est de l'ordre de 51 000 voyageurs par heure et par sens de circulation. Pour répondre aux besoins futurs, la ligne a été dimensionnée pour une capacité maximale de 60 000 voyageurs par heure et par sens. Cet objectif sera atteint au moyen de trains de neuf voitures d'une largeur de 2,90 m, possédant une capacité de 2 500 voyageurs pour une densité de 7 voyageurs/m<sup>2</sup> et circulant à un intervalle de 2min 30s. La vitesse maximale en ligne est de 100 km/h avec une vitesse commerciale de 40 km.

Le projet a été découpé en trois phases.

La phase 1 a consisté principalement en la construction du tronçon central entre Sayeda Zeinab et Kobri El Limoun, comprenant 4 664 m en souterrain et six nouvelles stations : l'une en surface, Sayeda Zeinab, et cinq en souterrain : Saad Zagloul, Sadat, Nasser, Irabi et Murabak. Elle a consisté également en la réhabilitation de la ligne d'Helwan entre les stations Helwan et Sayeda Zeinab. Ces installations ont été mises en service en septembre 1987.

Au titre de la phase 2, ont déjà été réalisées :

-la modernisation de la ligne d'El Marg (électrification par caténaire 1500 V, mise en site propre, suppression des passages à niveau et allongement des quais des stations), et son raccordement au tronçon central à Kobri El Limoun pour compléter la liaison entre Helwan et El Marg ;

-la rénovation des ateliers d'entretien du matériel roulant à Tura El Balad.

Quarante-huit rames du matériel roulant ont été fournies et ces installations ont été mises en service en mai 1989.

Cette phase s'achèvera par la mise en service, fin 1992, d'un complexe en cours de finition constitué d'un poste haute tension 220 kV, du poste de commande centralisée de la ligne et d'un bâtiment administratif (complexe Ramsès).

La phase 3 correspondra à l'achèvement du projet pour atteindre une capacité de transport de 60 000 voyageurs par heure et par sens de circulation, grâce à l'augmentation du parc de matériel roulant et à la construction de nouveaux bâtiments voyageurs dans les stations aériennes.

A la suite de l'appel d'offres international lancé par la National Authority for Tunnels (NAT), l'organisme chargé de la réalisation du métro, SOFRETU, associée au bureau d'ingénierie local "Arab Consulting Engineers" (ACE), a remporté en 1981 le marché pour le contrôle de la réalisation de la ligne régionale comprenant :

- le contrôle et la validation des études réalisées par les entreprises ;  
 - la supervision des travaux de construction des infrastructures et d'installation des équipements ;

- le contrôle de la fabrication en usine des équipements et du matériel roulant ;

- la mise en service de la ligne (y compris l'organisation de l'exploitation et de la maintenance et la formation préalable du personnel correspondant).

Ce contrat de contrôle de réalisation devrait s'achever fin 1994 avec l'expiration de la période de garantie des constructeurs.

L'ensemble de la ligne régionale a été exécuté par le groupement franco-égyptien INTERINFRA/ARABCO et le matériel roulant a été fourni par GEC ALSTHOM.

L'exploitation de la ligne régionale est confiée aux Chemins de Fer Egyptiens : Egyptian National Railways (ENR). Administrativement, cette ligne représente une région des ENR, appelée "Région Métro".

Depuis sa mise en service, la courbe de trafic a une croissance continue. Le trafic journalier moyen qui était de 350 000 voyageurs à l'ouverture de la première phase (septembre 1987) est passé à 500 000 voyageurs lors de la mise en service de la deuxième phase (mai 1989) et il s'établit en 1992 à 800 000 voyageurs. SOFRETU apporte depuis 1987 son assistance aux ENR pour l'exploitation et la maintenance de cette ligne et assure la formation des personnels d'exploitation et de maintenance.

#### La ligne 2 urbaine : haut débit mais gabarit réduit

En 1990, la NAT a confié au groupement d'ingénierie franco-égyptien conduit par SOFRETU la mise à jour des études réalisées antérieurement. Deux bureaux d'ingénierie égyptiens étaient associés à cette étude : Arab Consulting Engineers et EHAF Consulting Engineers.

La ligne 2 projetée s'étend sur une longueur d'environ 18 km entre Shubra El Kheima au nord et Guizeh au sud-ouest. Elle croise la ligne régionale aux stations Mubarak et Sadat et la future ligne 3 à la station Attaba.

Le trafic voyageurs prévu aux heures de pointe dans la portion la plus chargée est de l'ordre de 50 000 voyageurs/heure/sens de circulation. Comme la ligne régionale, elle a été dimensionnée pour une capacité de 60 000 voyageurs/heure/sens.

La ligne étant en majeure partie en souterrain, le choix du matériel roulant s'est porté sur un gabarit réduit par rapport à celui de la ligne régionale, conduisant ainsi à une réduction du volume des ouvrages à réaliser. La capacité de transport est obtenue par des trains de 8 voitures d'une capacité unitaire de 1 750 voyageurs (7 voyageurs/m<sup>2</sup>) circulant à un intervalle de 105 secondes. La vitesse commerciale prévue est d'environ 35 km/h.

A partir de son extrémité nord, la ligne comporte :

- une section en plate-forme d'environ 1 km, installations de terminus incluses ;
- une section en viaduc d'environ 1,5 km ;
- une section souterraine d'environ 11 km (réalisée principalement au moyen de tunneliers) ;
- une section en plate-forme d'environ 4,5 km, installations de terminus incluses.

La ligne comporte également un complexe de maintenance pour le matériel roulant et les équipements, situé à proximité de la station Shubra El Kheima.

Le matériel roulant est composé d'éléments de 8 voitures : 6 motrices et 2 remorques. Il est alimenté par un troisième rail à 750 V avec captage par dessous. Cette ligne est équipée d'un pilotage automatique avec présence d'un conducteur.

La ligne 2 sera réalisée en deux phases :

- phase 1 : tronçon Shubra El Kheima- Sadat, d'une longueur d'environ 10 km ;
- phase 2 : tronçon Sadat - Guizeh.

Pour la phase 1, les marchés de génie civil du tronçon aérien ont été attribués en septembre 1991 à la société égyptienne Nile Company for Road and Bridges. Les appels d'offres de génie civil de la section souterraine, d'équipements et de matériel roulant ont été lancés en septembre 1991 auprès de groupes internationaux préalablement préqualifiés.

Les négociations sont en cours (été 1992) avec :

- le groupement INTERINFRA pour le génie civil et les équipements embarqués et fixes en ligne ;
- le groupement franco-égyptien COGIFER/ORASCOM pour la voie ;
- MITSUBISHI pour le matériel roulant.

Le planning de réalisation globale de la phase 1 est, après signature des contrats, de 48 mois, avec mise en service du tronçon Shubra El Kheima - Mubarak après 38 mois.

### Au-delà du métro

En association avec le Development Research and Technological Planning Center (DRTPC), organisme dépendant de l'Université du Caire, SOFRETU a réalisé en 1986 l'étude de restructuration du réseau bus suite à la mise en service de la ligne régionale.

En raison de l'absence d'intégration tarifaire et de la grande différence de tarif entre le réseau bus et la ligne régionale, les recommandations de cette étude ne sont mises en application que très lentement afin de ne pas pénaliser brutalement l'utilisateur par le coût des déplacements.

Toujours en association avec le DRTPC, SOFRETU vient de remporter un contrat portant sur l'étude tarifaire de tous les modes de transports publics de l'agglomération du Grand Caire. Les prestations ont débuté en juillet 1992.

SOFRETU apporte aussi depuis 1986 son assistance, au travers d'un contrat financé par le Bureau International du Travail, à la Middle Delta Bus Company, pour sa réorganisation et la mise en place d'un nouveau système de gestion informatisé. Cette Compagnie est en charge de l'exploitation des lignes de bus interurbaines dans la partie centrale du Delta du Nil au nord du Caire et de l'entretien de son parc de matériel.

Enfin, en 1983, SOFRETU a remporté un contrat financé par la Banque Mondiale pour la mise en place et le suivi de fonctionnement d'un centre de formation du personnel "MOUNIB CENTER" pour le réseau d'autobus du Caire. Ce centre est en service depuis 1985 et forme environ 1 200 personnes par an. Au cours de ses vingt années de présence au Caire, SOFRETU a su montrer le savoir-faire de la RATP dans tous les domaines relevant des transports en commun, depuis la conception générale des divers réseaux (études de transport) jusqu'à l'exploitation et la formation du personnel d'exploitation et de maintenance pour les réseaux routiers et ferrés.

SOFRETU n'a pu acquérir cette expérience que grâce à la détermination des responsables égyptiens, à la confiance qu'ils ont accordée à leurs interlocuteurs français et à la qualité de la coopération qui en a résulté avec le Ministère des Transports et l'ensemble des opérateurs de transports publics.

A gauche : station Sadat

A droite : station Saad Zaghloul



La candidature de Paris pour l'organisation du congrès de l'UITP en 1995, présentée par Christian Blanc, PDG de la RATP, a été retenue par le Comité de Direction de l'Union lors de sa réunion à Budapest les 24 et 25 septembre 1992.

### RECHERCHE : LA RATP ETAIT AU RENDEZ-VOUS DE LYON

La sixième conférence mondiale sur la recherche dans les transports s'est tenue à Lyon du 29 juin au 3 juillet 1992.

Plus de mille congressistes de toutes nationalités étaient réunis à cette manifestation, avec une participation japonaise particulièrement importante. Parallèlement, se tenait une exposition de matériels, où la SNCF notamment était présente.

Le comité d'organisation était présidé par M-L Manheim, de l'Université de Northwestern (USA), le directeur par A. Bonnafous, du Laboratoire d'Économie des Transports de l'Université de Lyon II, et le comité scientifique par M. Frybourg.

Un millier de communications ont été présentées ; elles étaient réparties en sessions thématiques :

- Planification des réseaux et modélisation ;
- Modèles de comportement pour les transports ;
- Stratégie concurrentielle et grands réseaux ;
- Planification et politique du transport urbain ;
- Occupation du sol et transport ;
- Politique gouvernementale, financement, déréglementation ;
- Innovation technologique dans les transports ;
- Maintenance.

La RATP était représentée par cinq personnes parmi lesquelles trois ont fait des exposés :

- Les nouveaux matériels roulants de la RATP (Jacques Bancelin) ;

- Les caractéristiques de l'exploitation des dessertes régionales (Pierre Beuchard) ;

- Les définitions et le rôle des dessertes de bassin d'emploi : comparaison internationale (Louis Marchand).

Bien qu'il soit très difficile de tirer un enseignement d'ensemble de la manifestation compte tenu du nombre des exposés, plusieurs éléments méritent d'être relevés, en particulier dans les propos de Michel Noir : le maire de Lyon a attiré l'attention sur le décalage existant entre l'expression des citoyens et celle des politiques sur l'appréciation des transports en commun, il a proposé de briser l'uniformité de l'offre de transport et il a souligné la nécessité d'être beaucoup moins classique en recherche et développement.

Il faut également noter le développement de systèmes experts pour aider à la décision en matière de mode de transport, la prise en compte de plus en plus importante de critères d'environnement dans le calcul économique, le développement de l'électricité dans le domaine des transports publics et, enfin, l'intérêt des véhicules à plancher bas qui limitent les temps d'échange des voyageurs (ainsi, à titre d'exemple, une économie de deux rames de tramway a pu être réalisée à Grenoble).

La liste complète des communications est disponible à l'Unité Recherche du Département du Développement.



## LE SK CHOISI PAR ADP

Le 20 novembre 1991, Aéroport De Paris (ADP) lançait une consultation internationale pour équiper le site de Roissy - Charles de Gaulle d'une desserte interne entièrement automatisée.

Le 17 février 1992, un groupement constitué entre la RATP (chef de file), la société Soulé (partenaire industriel) et le Crédit Local de France (partenaire financier), répondait à cette consultation en proposant le système "SK".

C'est cette proposition qui vient dernièrement d'être retenue par ADP, face à des offres de groupements concurrents.

Le SK (du nom de son constructeur la société de Bagnères-de-Bigorre Soulé, et de son inventeur Yann de Kermadec) est, rappelons-le, un système de transport sur rails, automatique et continu, constitué de cabines se succédant à intervalles réguliers, tractées par un câble sans fin (voir numéro du 4ème trimestre 1987 de "RATP Etudes/Projets"). Il a déjà fait ses preuves au Canada (Vancouver) et au Japon (Yokohama), et il fonctionne en France, dans la banlieue nord de Paris (Parc des expositions de Villepinte), depuis 1986.

Il est, par ailleurs, en cours d'installation dans la banlieue est de Paris, à Noisy-le-Grand, où il reliera dès le début de 1993, sur 520 mètres de ligne en tunnel, la gare RER (ligne A) à l'ensemble "Mailles Horizons" (un ensemble qui pour l'essentiel comprendra des immeubles de bureaux). Avec son

design modernisé et ses améliorations techniques, le SK de Noisy préfigurera en quelque sorte celui de Roissy(\*).

La desserte de Roissy - Charles de Gaulle, dite "système de transfert", comprendra deux lignes (1 et 2), longues respectivement de 3,5 et 0,8 kilomètres, qui mettront en correspondance les différentes aérogares (Charles De Gaulle 1, 2 et 3) ainsi que les gares RER (ligne B) et TGV. Cette nouvelle génération du système SK, appelée "SK 6000", sera équipée de cabines offrant chacune une capacité de 29 places (4 places assises, 4 voyageurs debout par mètre carré de plancher) ; leur vitesse de déplacement dépassera les 35 km/h ; l'intervalle minimal possible sera de 18 secondes.

Aux termes du contrat conclu, qui a la forme d'un "marché d'entreprise de travaux publics", le groupement est chargé du financement, de la réalisation, puis de l'exploitation et de la maintenance du système pendant vingt ans, moyennant une rémunération forfaitaire de la part d'ADP. Pour cela, il créera une société commerciale, interlocuteur administratif d'ADP, qui elle-même passera les marchés de réalisation nécessaires et confiera l'exploitation à une filiale où la RATP sera majoritaire.

La mise en service est prévue en deux étapes : mai 1996 pour la ligne 1, et mars 1997 pour la ligne 2.

(\* ) Ce sujet sera développé dans le prochain numéro de la revue

**LA LIGNE 1 DU SYSTÈME DE TRANSFERT**

La ligne 1 du système de transfert (ST 1) permettra le transport des passagers entre le terminal 1 (CDG 1) et le Module d'Échange (ME), avec trois stations intermédiaires :

- le parc de stationnement situé au sud de CDG 1 (PR) ;
- la gare de la ligne B du RER (actuel terminus de la ligne) ;
- l' "Unité Centrale", site de la future zone d'activités de "Roissy-Pôle" (UCE).

Principales caractéristiques :

- longueur : 3 524 m
- nombre de stations : 5
- vitesse en ligne : 36 km/h
- parc de cabines : 34
- intervalle minimal d'exploitation envisagé : 35 s
- temps d'embarquement : 12 à 15 s
- temps de trajet maximal (CDG 1-ME) : 8 min 10 s
- date de mise en service : mai 1996
- trafic minimal attendu : 36,5 millions de voyageurs

**LA LIGNE 2 DU SYSTÈME DE TRANSFERT**

La ligne 2 du système de transfert (ST 2) reliera les terminaux 2 et 3 (CDG 2 et CDG 3) et offrira une correspondance à mi-chemin au Module d'Échange, interface avec le ST 1, le TGV et le RER (futur terminus de la ligne B).

Principales caractéristiques :

- longueur : 865 m
- nombre de stations : 3
- vitesse en ligne : 36 km/h
- parc de cabines : 19
- intervalle minimal d'exploitation envisagé : 26 s
- temps d'embarquement : 12 à 15 s
- temps de trajet maximal (CDG 2-CDG 3) : 2 min 29 s
- date de mise en service : mars 1997
- trafic minimal attendu : 30 millions de voyageurs

**LE MONTAGE JURIDIQUE**



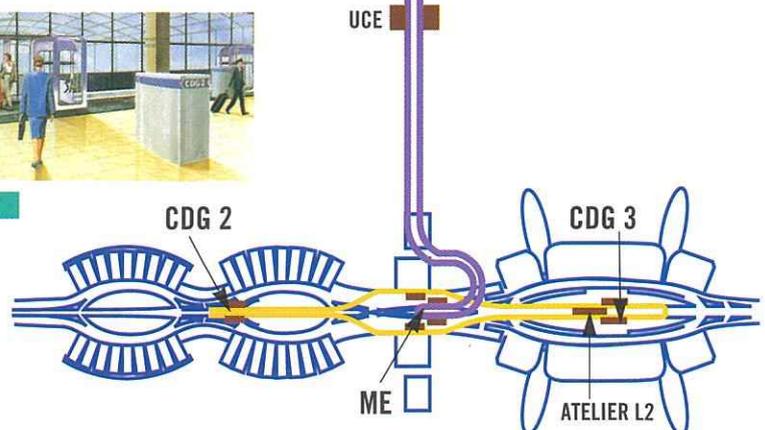
CDG 2



CDG 1



ME





**ATELIERS DE SAINT-OUEN : PRÊTS POUR LE MF 77**

Les ateliers de Saint-Ouen sont depuis une dizaine d'années le site d'importants travaux de remaniement destinés principalement à les adapter à l'entretien du matériel métro MF 77.

Après l'ouverture en 1982 d'un bâtiment dit "AME" (phase 1) pour assurer la maintenance de l'ensemble des équipements électroniques, puis celle de 1982 à 1986 d'un hall de levage, d'un pont transbordeur et d'ateliers spécifiques nouveaux ou rénovés (phase 2), une étape supplémentaire vient d'être franchie le 6 juillet avec l'achèvement de l'atelier de révision (phase 3).

Cette troisième phase de travaux, dont le coût s'établit à 61,6 millions de francs, a consisté en :

- la construction d'un hall de trois voies pour l'accès et la sortie des voitures en révision ;
- la construction de deux halls abritant cinq voies au total et permettant d'effectuer certains travaux de plancher et de toiture, tout en facilitant la rotation et l'attente des voitures au cours du cycle de révision ;
- la construction d'un hall de dépoussiérage et de nettoyage des voitures ; au cours du cycle de révision ;
- le prolongement du hall pont transbordeur pour desservir les nouveaux halls créés ;
- la mise en conformité des installations vis-à-vis de la réglementation concernant le traitement des rejets industriels. Seul le réaménagement de la voie d'essai reste encore à réaliser. Celui-ci sera entrepris en liaison avec les travaux à venir.

En effet, le chantier n'en est pas pour autant terminé ; une quatrième phase de travaux, relative à la modernisation de l'atelier d'entretien du matériel circulant sur la ligne 4, au développement de l'AME et à la création d'un atelier de traitement des surfaces et des organes des voitures est prévue. Elle devrait démarrer en 1992.

**EXPLOITATION DU RÉSEAU BUS**

Le 1er juillet 1992, l'exploitation des lignes de bus de Saint-Quentin en Yvelines a été confiée à la société anonyme SQYBUS, nouvelle filiale de la RATP.

Le 6 juillet 1992, parallèlement à la mise en service du tramway en Seine - Saint-Denis entre Bobigny et La Courneuve, cinq lignes de bus desservant le secteur ont été modifiées :

- la ligne 146 a été déviée dans Drancy par les rues de Stalingrad et Fernand Péna ;
- la ligne 148 a été amputée du tronçon allant d'Église de Pantin à Bobigny - Pablo Picasso et son parcours légèrement remanié dans Bobigny entre le nouveau terminus Pablo Picasso et l'arrêt Escadrille Normandie-Niemen ;
- la ligne 152 N a été prolongée jusqu'à Drancy - Cité Gagarine et rebaptisée 609 ;
- enfin, les itinéraires des lignes 173 et 354 A ont été limités à La Courneuve - 8 mai 1945 au lieu de Bobigny - Préfecture.

Le 31 août 1992, la ligne 91 a été prolongée dans Paris jusqu'à la gare dite

"Montparnasse 2" (gare TGV). Son nouveau terminus est situé sur le pont des Cinq Martyrs du lycée Buffon.

Le 10 septembre 1992, une desserte scolaire a été créée sur la ligne 196. Cette desserte relie, dans la commune d'Antony, l'arrêt Julien Perrin au collège La Fontaine. Elle fonctionne matin et soir les lundi, mardi, jeudi, vendredi, et matin et midi le samedi.

Le 21 septembre 1992, une navette, portant l'indice 15, a été créée entre la porte de Saint-Cloud et la gare RER d'Issy-Plaine (ligne C), pour desservir le quartier du Point du Jour à Boulogne - Billancourt. Le service de cette navette est assuré du lundi au vendredi aux heures de pointe.

Le 1er octobre 1992, les itinéraires des lignes 53 et 94 ont été modifiés dans Levallois-Perret, avec en particulier extension de la ligne 53 jusqu'au pont de Levallois.

Le 1er octobre également, la ligne 105 a été prolongée jusqu'à la mairie des Pavillons-sous-Bois.

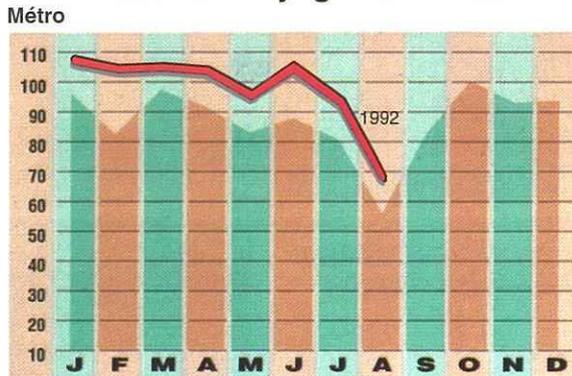
Enfin, toujours le 1er octobre, la ligne 208 B a été prolongée de Champigny-Chennevières (Bois l'Abbé) au Plessis-Trévisé (place Gambetta). L'itinéraire reste toutefois limité à son ancien parcours les dimanches et jours fériés.

Parallèlement, l'exploitation de l'antenne 208 C, qui assurait déjà la desserte de la place Gambetta au Plessis-Trévisé mais à raison de quelques courses par jour seulement, a été supprimée.

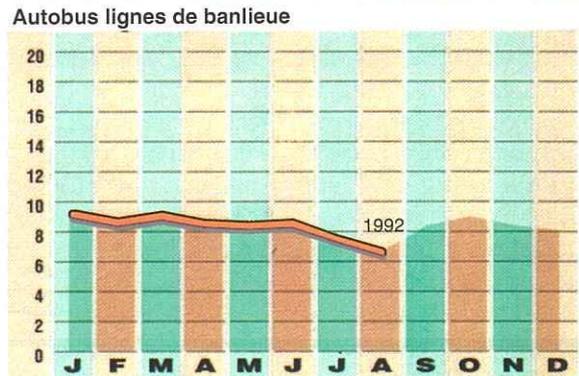
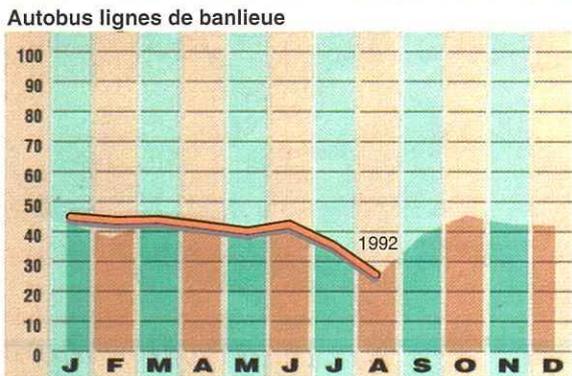
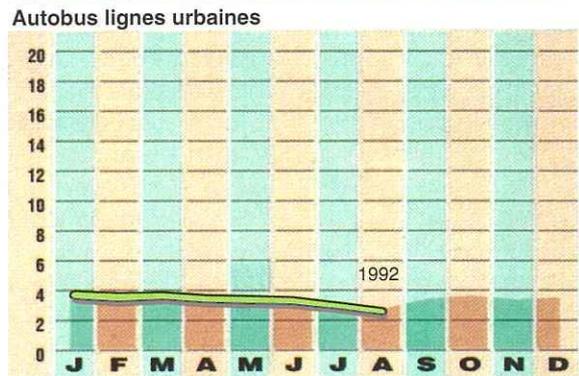
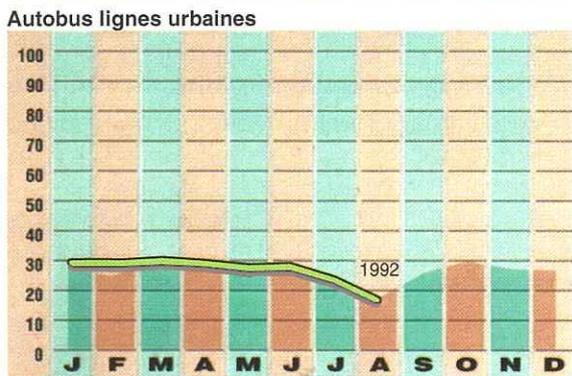
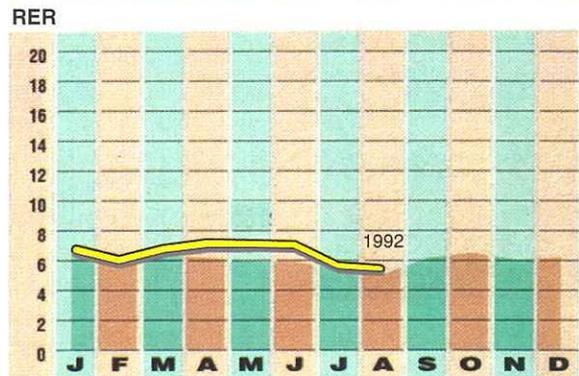
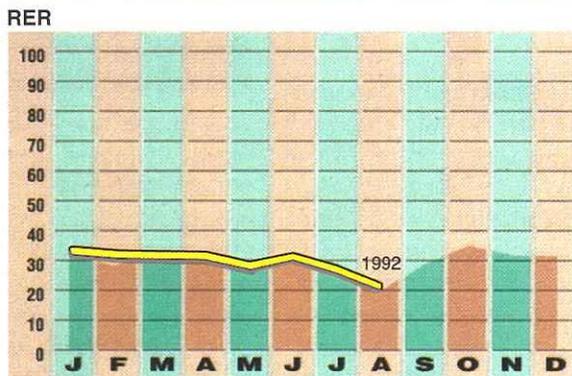
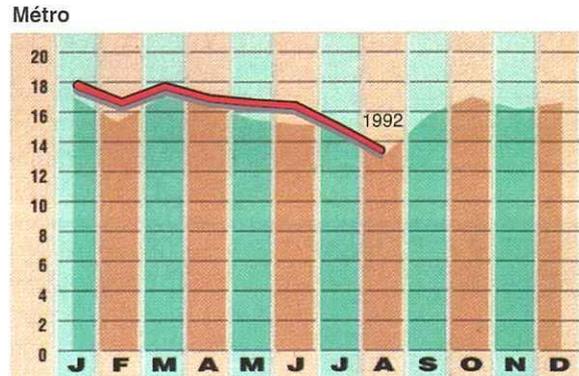


# TRAFIC ET SERVICES

Millions de voyages effectués



Millions de km-voitures



**LYON :**  
**MAGGALY EN SERVICE SUR LA**  
**LIGNE D**



La ville de Lyon a mis en service, le 31 août 1992, une ligne de métro entièrement automatisée unique au monde. Le système Maggaly (Métro automatique de grand gabarit de l'agglomération de Lyon) a nécessité sept années d'études !



Les rames de la ligne D, qui traverse Lyon d'est en ouest sur 12 km pour relier Vaise à Vénissieux, circulent sans conducteur ; elles sont uniquement guidées par des ordinateurs qui assurent aussi bien la fréquence, la vitesse ou la sécurité, et qui régulent le trafic en fonction de l'affluence. Le matériel roulant a été construit par Alstom tandis que Matra s'est vu attribuer le marché des automatismes. Le même tandem que pour le VAL, à cette différence près que Maggaly équipe non pas un métro léger, mais un système à grand gabarit.

Maggaly fonctionne à partir d'un ordinateur central installé au poste de commande centralisé (PCC) de La Part-Dieu. Neuf autres ordinateurs, situés dans autant de stations, servent aux liaisons entre les trains et de relais entre le PCC et les rames. Chaque rame, autonome, peut de son côté, et avec les informations reçues, s'adapter aux contraintes du trafic grâce à un ordinateur de bord, lui-même couplé à un second appareil chargé de surveiller le premier et capable, par exemple,

d'ordonner un freinage d'urgence. Un troisième système électronique est plus particulièrement chargé de la sécurité. Il peut contrôler les ordres qu'il donne lui-même. Enfin, un ordinateur de maintenance enregistre tout ce qui se passe sur le métro, permet au PCC de diagnostiquer les pannes et préconise un remède adéquat.

Il s'agit là d'un progrès important par rapport aux précédents systèmes de pilotage automatique mis au point dans les années 80 pour le mini-métro d'Osaka, le VAL de Lille ou le Skytrain de Vancouver et, même, par rapport à Sacem, le Système d'aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance qui a été développé par Matra, GEC Alstom et la Compagnie des signaux avec la RATP, et est entré en service en 1988 sur la ligne A du RER parisien.

Maggaly est, en effet, un système "intelligent" : il sait maintenir ses distances de sécurité, s'autocorriger et déceler l'origine de ses pannes. Principale innovation, la puissance de ses ordinateurs l'autorise à utiliser la technique du "canton mobile déformable" qui permet de réduire considérablement l'écart entre deux trains. Avec le canton mobile déformable, les ordinateurs de Maggaly transmettent à chaque train les informations qui lui permettent de calculer en permanence sa position et sa vitesse. A tout moment, le train peut donc évaluer la distance minimale de sécurité à conserver pour éviter la collision.

Le "canton", c'est-à-dire la distance de protection, n'est donc plus fixe comme dans Sacem, mais mobile, le train en quelque sorte "poussant" devant lui sa propre distance de sécurité.

Estimé en 1985 à 300 millions de francs, le coût de Maggaly dépasse les 800 millions de francs alors que la ligne D, sur laquelle il est installé, a pour sa part coûté 5 milliards de francs. La facture doit être supportée à hauteur de 20 % par l'Etat, le reste étant réparti entre les collectivités locales dont la Courly (Communauté urbaine de Lyon) ou le Conseil général, tandis que les emprunts pourront être remboursés grâce aux recettes venant des usagers (600 millions de francs par an prévus) ou de la taxe dite "versement de transport" acquittée par les entreprises (700 millions de francs par an). L'automatisation concerne dans un premier temps un trajet sur neuf stations.

Il est prévu qu'elle soit ultérieurement étendue jusqu'à la banlieue lyonnaise de Vénissieux, tandis que les trois autres lignes du métro lyonnais ne pourront en bénéficier que dans dix ans au moins.

Adaptable à tous les métros du monde actuellement en service, Maggaly sera observé à la loupe par tous les acheteurs potentiels du système. Un de ses responsables, Bernard Simon, a assuré que "l'on ne pouvait aujourd'hui faire mieux au niveau de la sécurité";

(d'après La Vie du Rail, 10 septembre 1992)

**NANTES :**  
**UNE POLITIQUE ÉCOLOGIQUE**  
**DES TRANSPORTS URBAINS**

AGGLOMÉRATION NANTAISE  
DISTRICT



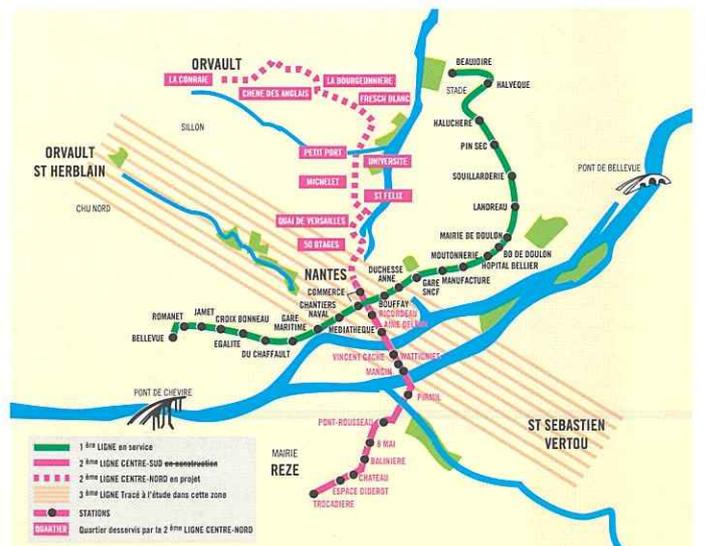
Nantes joue la carte de l'écologie urbaine. Le maire de la ville a signé, le 5 juin, avec Gaz De France et l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), une convention portant sur la fourniture, d'ici à 1997, de 110 véhicules municipaux fonctionnant au gaz naturel. Et, le même jour, la ville a fait l'acquisition de trois voitures électriques fabriquées par l'industriel nantais Microcar, filiale du groupe Jeanneau.

L'initiative est originale. La convention passée avec GDF, la première en France, servira de banc d'essai pour la mise au point par GDF et RVI (Renault Véhicules Industriels) d'autobus roulant au gaz naturel. "Ces deux opérations ont avant tout pour but de faire prendre

conscience aux Nantais qu'il faut agir afin d'éviter que leur ville ne devienne insupportable", explique le maire de Nantes. Fil conducteur de la nouvelle politique urbaine de la cité nantaise : le tramway. Après la première ligne mise en service en 1985, le premier tronçon de la seconde ligne, qui relie sur 6 km Nantes et la commune voisine de Rezé, a été ouvert à l'exploitation le 7 septembre 1992. Il voit circuler de nouvelles rames à trois caisses dont l'élément central à plancher surbaissé est accessible aux handicapés.



Deux prolongements de cette ligne sont prévus, l'un vers l'université en septembre 1993, puis un autre vers une zone d'habitat social en septembre 1994. A cette date, la ligne sera terminée. Longue de 14 km et comprenant 30 stations, elle reliera alors Rezé à Orvault. Et avant l'an 2000, une troisième ligne pourrait faire la liaison entre le sud-est et le nord-est de l'agglomération. Dans moins de dix ans, les Nantais auront donc à leur disposition un véritable réseau avec trois lignes de tramway. Et, dans le même temps, les lignes d'autobus auront été aussi renforcées pour éviter de tomber dans le piège d'un réseau de transport en commun à deux vitesses. A terme, les transports



urbains nantais devraient être connectés au réseau départemental d'autocars, Atlantic. Mieux, la municipalité est actuellement en discussion avec la SNCF pour l'utilisation éventuelle d'une voie ferrée peu fréquentée reliant La Chapelle-sur-Erdre et Nantes. "Nous pourrions ainsi, pour un coût tout à fait abordable, mettre en service une quatrième ligne de tramway", dit la mairie de Nantes.

La politique urbaine de Nantes, qui résulte en fait de décisions prises par le District de l'agglomération nantaise, ne s'arrête pas aux transports collectifs. Pour encourager les automobilistes à abandonner leur voiture au centre de la ville, six parkings d'échanges vont être construits le long de la deuxième ligne de tramway. Au total, l'agglomération nantaise va construire 2 000 places de parkings supplémentaires d'ici à décembre 1994. Un système de tarification, commun entre les parkings et le tram, est à l'étude. Le projet de mettre sur pied une billetterie magnétique multiservices pourrait faciliter sa mise en œuvre.

Abandonné dans la période d'après-guerre, le tramway est donc devenu aujourd'hui l'instrument du renouveau urbain de la ville de Nantes, balafnée par des "voies pénétrantes" et des "radiales". La réalisation de la deuxième ligne de tramway est l'occasion d'une vaste opération d'urbanisme. Le Cours des Cinquante-Otages sur lequel circule le tramway, gigantesque "pénétrante" routière qui coupe littéralement la ville de Nantes en deux, est réduite de huit à quatre voies et la circulation y est limitée à 30 km/h.

Car, à Nantes comme ailleurs, le problème principal est d'abord de mieux maîtriser le flux des voitures qui asphyxient le centre-ville et de limiter la pollution automobile.

Déjà, la circulation s'est considérablement améliorée puisque les automobilistes peuvent franchir la Loire sans passer par le centre-ville depuis l'ouverture, en 1991, du pont de Cheviré. Situé à l'ouest, il constitue l'un des maillons-clés du périphérique de 42 km qui doit, d'ici à 1994, permettre aux automobilistes de contourner entièrement la ville.

Dans le centre-ville, la construction de deux nouveaux ponts sur la Loire offrira en outre aux voitures la possibilité d'éviter le cœur de Nantes. Et, à terme,

des boucles de circulation, semblables à celle mise en service à Strasbourg pour décourager les voitures de se rendre au centre de la ville, devraient voir le jour pour désengorger la cité nantaise.

Les similitudes entre Strasbourg et Nantes sont d'ailleurs tout à fait frappantes : dans les deux villes, la circulation automobile arrive à saturation et, dans les deux cas, les plans de reconquête de la ville passent par le tramway et l'extension des zones piétonnes. Seule différence, Strasbourg a choisi de médiatiser son nouveau plan de circulation tandis que Nantes a jusqu'ici préféré rester discrète.

(d'après La Vie du Rail,  
25 juin 1992)

## TOULOUSE : LE VAL AVANCE

# MT DEVELOPPEMENT

Dans un an, les Toulousains pourront se vanter de disposer d'un métro, et des plus modernes, puisqu'il s'agit du VAL. Le nouveau métro automatique permettra de traverser Toulouse, selon un axe nord-est - sud-ouest, en une vingtaine de minutes. L'avantage n'est pas mince pour cette ville quotidiennement submergée par une circulation très dense.



Le VAL va en effet apporter rapidité et régularité. Irriguant la ville sur une seule ligne, la ligne A longue de 10 km, il passera à intervalles d'une minute trente secondes environ, à une vitesse commerciale moyenne de 33 km/h. La Semvat (Société d'économie mixte des transports publics de voyageurs de l'agglomération toulousaine) prévoit que 100 000 voyageurs emprunteront le VAL chaque jour, soit une augmentation du trafic global du réseau de transport de plus de 30 %, au bout de 15 mois d'exploitation. Une exploitation

qui lui reviendra à 80 millions de francs par an.

Pour boucler son budget d'investissements (au total, le coût du projet s'élève à 3,3 milliards de francs), un montage financier particulier a été réalisé, avec une concession de 30 ans à Métropole Transport Développement (MTD), société qui associe la Caisse des dépôts et consignations à hauteur de 51 %, la Semvat (25 %), Matra Transport (19 %), et divers autres investisseurs locaux. L'État a pour sa part apporté une subvention de 500 millions de francs. Les travaux ont débuté en 1989 et avancent à bon train. Aujourd'hui, la voie est quasiment posée sur toute la longueur de la ligne. Une dizaine de rames, comportant chacune deux voitures, ont déjà été livrées par Matra Transport. Au total, 29 rames circuleront sur la ligne de métro. Et les quinze stations devraient être achevées avant la fin de l'année. Les premiers essais, destinés à tester le matériel mais aussi le personnel, auront lieu en février et mars prochains, peu avant la mise en service commerciale du VAL annoncée pour le 1er juillet 1993.

Par ailleurs, la Semvat vient de moderniser son système de paiement en remplaçant le traditionnel billet par un ticket magnétique qui permettra d'accéder, à l'avenir, à la fois aux bus et au métro. Cette modification s'est accompagnée d'augmentations de tarifs conséquentes : plus de 8 % pour un billet acheté à l'unité. D'autres augmentations sont prévues avec l'arrivée du VAL, que la Semvat justifie par sa volonté de rattraper le retard pris par Toulouse en matière de tarifs par rapport à de grandes villes françaises telles que Lyon, Lille ou Marseille.

Pour l'heure, la Semvat constitue son équipe, 120 personnes à terme, dont une moitié à la maintenance et l'autre à l'exploitation. D'ores et déjà, 25 personnes ont été embauchées. Parallèlement, le réseau de bus va être restructuré. "Le principe va consister à rabattre les lignes de bus sur les trois stations de métro les plus importantes, à savoir les deux stations terminus et la station la plus centrale", explique Régine Dautrey, responsable du métro à la Semvat, "le but est de permettre l'utilisation combinée de bus et de métro". En conséquence, 80 postes de conducteur seront supprimés. La Semvat s'est toutefois engagée à ce qu'il n'y ait aucun

licenciement et à replacer au sein de l'entreprise le personnel concerné par les restructurations.

"Nous voulons éviter de développer un réseau à deux vitesses", souligne Francis Grass, le directeur de la Semvat. "Une partie des bus supprimés en centre-ville seront redéployés en banlieue." La Semvat cherche ainsi à désamorcer les critiques selon lesquelles la première ligne de métro ne touchera que 50% des Toulousains.

D'autant qu'à Toulouse, les projets de développement du réseau de transports publics ne manquent pas. Bien que la décision ne soit pas encore officiellement prise, on parle déjà sérieusement de construire une deuxième ligne de métro, perpendiculaire à la première. Enfin, une troisième liaison ferroviaire, avec Colomiers (la deuxième ville du département de Haute-Garonne après Toulouse), pourrait de même voir le jour, si les négociations menées actuellement avec la SNCF aboutissent.



De leur côté, les élus affirment qu'ils veulent faciliter la circulation à Toulouse, mais se refusent à prendre des mesures autoritaires, par trop impopulaires, contre l'automobile. Ainsi, ils envisagent d'accompagner l'arrivée du métro en s'attaquant au stationnement anarchique mais aussi en créant de nouveaux parkings autour de la ville et aux alentours des stations de métro centrales. D'ici à deux ans, Toulouse comptera 10 000 places de stationnement en sous-sol.

Le développement des zones à priorité piétonne dans le centre de Toulouse, "dans lesquelles les voitures sont autorisées à passer à vitesse réduite mais sont interdites de stationnement", explique Robert Huguenard, le maire adjoint chargé des transports, constitue l'autre grand axe de la politique de la circulation menée par la municipalité. La ville rose va ainsi pouvoir mettre en valeur ses nombreuses ruelles pavées et accueillir ses promeneurs en toute tranquillité.

(La Vie du Rail,  
23 juillet 1992)



La Vie du Rail - G. Lalengre

Automotrice à voie métrique des  
Ferrocarriels de Via Estrecha du réseau  
suburbain de Bilbao

### **BILBAO : CONSTRUCTION D'UN CHEMIN DE FER MÉTROPOLITAIN**

Depuis quelques mois, les habitants de Bilbao pestent régulièrement contre la recrudescence des embouteillages dans leur ville : certaines rues de Bilbao sont barrées et quelques chaussées éventrées en raison de la construction du métro.

Mais à toute chose malheur est bon : les chantiers ont habitué les automobilistes à laisser leur véhicule dans les parkings et, surtout, ils prouvent que, cette fois, le chemin de fer souterrain de Bilbao est bel et bien en train de se faire. Dans cette métropole d'un million d'habitants qui est également le plus grand centre économique du nord-ouest de la péninsule ibérique, une rame inaugurale devrait circuler en 1995, sur la première ligne entre Plentzia et Casco Viejo, le vieux quartier de la capitale.

Pourtant, Bilbao est déjà bien dotée en chemins de fer : on y dénombre, aujourd'hui, pas moins de six gare terminales exploitées par trois compagnies : la Renfe, les chemins de fer espagnols, les Feve (Ferrocarriels de Via Estrecha), leur équivalent à voie métrique, et Eusko Trenbideak

(Ferrocarriels Vascos SA), le réseau du gouvernement autonome basque.

Par ailleurs, plusieurs compagnies se partagent les liaisons par bus, urbaines et suburbaines (Bilbobus, Bizkaibus, Bilbaina de Autobuses, Encartaciones, etc.).

En 1971, les autorisés mettaient sur pied un projet de métro qui devait contribuer à réduire la circulation automobile et à mieux unir les deux rives de l'agglomération. Les aléas politiques liés à l'avènement des autonomies régionales en Espagne, les graves inondations de 1983 et les incertitudes financières le firent rester dans les cartons jusqu'à ce que la diputacion de la province de Biscaye (équivalent d'un conseil général) constituée, avec les municipalités concernées, le Consortium des transports de Biscaye. En 1987, le plan de construction est arrêté et les travaux peuvent commencer dès l'année suivante.

Le métro devant favoriser la structuration des transports publics de la province, le Consortium s'est allié au gouvernement basque pour se partager les tâches et les charges financières : aux autorités basques les travaux d'infrastructures (tunnels, ingénierie), au Consortium la voie, les caténaires, les stations et les trains. Créée pour l'occasion, Ingenieria Metro Bilbao SA

(Imebisa) a été chargée de la coordination des chantiers.

Le réseau métropolitain projeté est composé de deux lignes qui épousent la configuration d'une agglomération étalée du sud au nord, le long d'une vallée encaissée, une ria, qui se finit dans l'océan. La première ligne est établie sur la rive droite : partant de la cité côtière de Plentzia, elle reprend partiellement le tracé d'un axe des Chemins de fer basques pour pénétrer, en souterrain, dans le centre de Bilbao au prix de deux passages sous le fleuve Nervión, puis elle s'achève, plus au sud, à Basauri, soit une longueur totale de 31 km. La seconde ligne est prévue pour irriguer la rive gauche, très industrielle, avec une infrastructure souterraine complètement nouvelle sur 10 km, entre Santurtzi et San Inazio, station où elle rejoindrait la première ligne pour pénétrer dans le centre-ville et se terminer également à Basauri. Au total, un réseau de 41,7 km avec 35 stations et un tracé en fourche qui garantit une desserte étoffée de la partie commune, du cœur de la métropole. Aujourd'hui, si la ligne 1 est en train de prendre forme, sa sœur attendra probablement le XXI<sup>e</sup> siècle.

La construction de la ligne 1, aujourd'hui en cours, se fait en deux tronçons. Entre Plentzia et Lutzana, il

s'agit d'adapter l'actuelle ligne des Chemins de fer basques aux normes du métro. Ouverte en 1881, cette liaison - 65 % du trafic et des recettes d'Eusko Trenbideak est à voie métrique, tout comme le sera le métro. Quelques portions seront mises en souterrain à l'image de la gare d'Erandio depuis 1988, les passages à niveau supprimés, tandis que la billetterie et le contrôle automatiques sont en cours d'installation. Sur le tronçon central de la ligne 1, tout est à faire : entre Elorrieta/San Inazio et le Casco Viejo, il faut creuser 6218 m sous le sol en forant des tunnels (sur 3710 m), mais aussi dans des chantiers à ciel ouvert. Il est prévu de remuer pas moins de 830 000 m<sup>3</sup> de terre. Le souci des concepteurs étant d'offrir un service le plus proche possible de l'usager, le tunnel est creusé assez près de la surface, et les voies seront en moyenne à 20 m sous les rues. Dans le même esprit, les stations du centre-ville seront espacées de 500 m et l'accès se fera directement entre les quais et le trottoir. Sur ce même tronçon, deux passages sous le Nervión sont ménagés par des tunnels submergés, l'un entre Deusto et Olabeaga (175m), l'autre à Arenal, au cœur de la cité (70m). Les entreprises ont recours à des techniques japonaises pour ces ouvrages. Dans la partie souterraine de cette ligne 1, trois mètres sont actuellement creusés chaque jour. Et, au printemps 1992, 25 % de l'ensemble des infrastructures étaient achevés.

Mais les coûts, eux aussi, cheminent. Initialement, les deux lignes devaient correspondre à un investissement total de 250 milliards de pesetas (soit 14 milliards de francs environ) et la première à 80 milliards de pesetas (soit 4,48 milliards de francs), matériel roulant inclus. Une dépense partagée par le gouvernement basque et la diputación de Biscaye qui espèrent que le gouvernement espagnol prendra sa part, comme il le fait quand il s'agit du métro de Madrid. Le Fonds européen de développement régional (Feder) apporte également une petite aide, puisque la province de Biscaye est, selon les critères de Bruxelles, une région en déclin industriel à soutenir. Pour l'exploitation de la première ligne, le Consortium des transports de Biscaye va recevoir 25 unités automobiles d'une technique avancée : dotées de l'air conditionné et avec un gabarit large, ces rames, de couleur rouge et gris

métal, auront de fortes capacités d'accélération et pourront gravir des pentes de 5 %. Leur vitesse maximale ne dépassera pas les 80 km/h et la durée du parcours sera proche de celle d'aujourd'hui. Par contre, grâce à leurs performances, les fréquences seront nettement accrues : les trains se succéderont toutes les cinq minutes.

Pour la gestion du nouveau réseau, le Consortium des transports de Biscaye va constituer une entité dénommée "Métro Bilbao SA". Mais les pères du projet voient plus loin : tant Josu Bergara, Ministre des Transports du gouvernement basque, que José-Antonio Pradera, diputado general de la province, veulent faire du métro "la colonne vertébrale" des transports en Biscaye. Sur cette épine dorsale, se grefferaient comme autant de vertèbres les lignes ferroviaires de la Renfe, des Feve et d'Eusko Trenbideak, ainsi que les services routiers. Plus globalement, dans l'esprit des responsables politiques locaux, le métro apparaît comme un instrument-clé pour favoriser la renaissance de Bilbao, une cité occupée à reconverter les industries en déclin qui avaient fait autrefois sa fortune : sidérurgie, aciers spéciaux, chantiers navals. Dès lors, il s'agit de faire de Bilbao une ville de services, digne d'être une métropole européenne, voire la capitale de l'Arc atlantique, autrement dit de l'ensemble des régions occidentales maritimes du continent.

(d'après La Vie du Rail, 3 septembre 1992)

### BALTIMORE : UN NOUVEAU MÉTRO LÉGER AMÉRICAIN

Le 12 mai 1992, a eu lieu la cérémonie officielle d'inauguration du dernier-né des métros légers des États-Unis, celui de Baltimore.

La première section de la ligne, d'une longueur de 21 km, avec 13 stations, relie Camden Station, dans le centre-ville, à Timonium, dans la partie nord du comté de Baltimore.

Dans le centre de Baltimore, les rames circulent dans Howard Street, rue longue de 2,4 km réservée au métro léger et aux piétons, et, plus au nord, elles empruntent une ancienne emprise ferroviaire, transformée et modernisée pour s'adapter à l'exploitation de type métro léger.

Dans la période initiale, la ligne est en service de 6 à 23 heures, avec un intervalle de passage des rames de 15 minutes. Le prix du billet simple est de 1,1 US \$ (environ 5,50 FRF). Dans quatre stations suburbaines, des parcs de liaison permettent le stationnement gratuit de 1200 voitures particulières au total.

La section sud de la ligne, soit 15 km et 9 stations, sera mise en service en deux étapes de Camden Station à Glen Burnie d'ici à l'été 1993.

Pour l'ensemble de la ligne, le parc de matériel roulant sera constitué de 35 voitures articulées bidirectionnelles, construites par la société ABB Traction.

(Railway Age, juin 1992)

### GÖTEBORG : AUTOBUS AU GAZ NATUREL

Le constructeur suédois Volvo a mis au point un moteur d'autobus fonctionnant au gaz naturel, dont les essais en laboratoire ont révélé les qualités écologiques.

En effet, par rapport au gazole, le gaz naturel offre les avantages suivants :

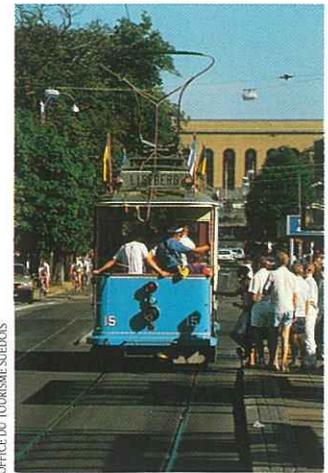
- diminution de moitié des émissions d'oxyde d'azote ;
- absence de particules dans les gaz d'échappement ;
- réduction du bruit grâce à une combustion plus douce et une compression moins élevée.

Göteborg, la deuxième ville de Suède, a commandé à Volvo 20 autobus équipés d'un moteur de ce type et devient ainsi la première ville européenne à mettre en service un parc aussi important d'autobus au gaz naturel.

Le 10 mars 1992, Volvo a livré les deux premières voitures de cette commande, montées par la société Säffle Karosserie sur des châssis B 10 M. Ces deux autobus seront exploités expérimentalement sur des lignes régulières du réseau. Les 18 autres voitures, qui seront équipées de châssis B 10 B, seront livrées au début de 1993.

L'initiative de Göteborg sera suivie avec une grande attention, en particulier dans les pays où existent des gisements de gaz naturel. Le gaz utilisé pour les autobus de Göteborg provient du Danemark.

(Verkehr und Technik, juillet 1992)



OFFICIN TURISME SUEDES

A Göteborg, le centre-ville est aussi desservi par le tramway

NDLR

La RATP s'intéresse également, depuis de nombreuses années, aux véhicules fonctionnant au gaz. Ainsi, elle a déjà mis au point, respectivement en 1984 et 1985, deux autobus roulant au GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié) : un standard SC 10 du réseau parisien et un modèle S 105 du réseau d'Alger. Ces deux autobus lui ont permis de parfaire ses connaissances sur la conversion de tels véhicules à une motorisation gaz. Par ailleurs, elle a réalisé en 1989, pour le compte de Renault Véhicules Industriels et de Gaz de France, les premiers essais d'un moteur alimenté en GNC (Gaz Naturel Comprimé). Enfin, elle a, en 1991, représenté la profession des exploitants de transports en commun au Comité des Sages créé par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ex-Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie) pour traiter de la filière "Gaz Naturel pour Véhicule" (GNV).



*Pour compléter votre information,  
vous trouverez dans le numéro de septembre 1992  
de la Revue Générale des Chemins de Fer:  
- "LE POLE FREIN", par Pierre Micheau,  
Annie-Claude Bayeul-Lainé et Louis-Marc Gaudefroy;  
- "RATP: LA CATÉNAIRE RIGIDE", par Jean-Claude Héroult.*

## RATP Savoir-Faire

- 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, Pierre Beuchard,  
Philippe Bibal, Alain Chesnoy, Jean Chevrier,  
Alain Dassé, Yves-Bernard Fogel, Georges Gonzaga,  
Alain Jeux, Jacques Kuentz, André Pény, Jean-Paul Perrin,  
Philippe Ventejol.
- Coordination des traductions : Frank Stéfanoff, Communication publique (Médiathèque)
- 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
- Abonnement pour l'année 1992 : 160 FRF (France et étranger)
- Conception, réalisation : Temps Public S.A.  
30 cours Albert 1er - 75008 Paris
- Graphisme & mise en page : Gérafer Studio
- Photo de couverture : Bertrand Chabrol, Communication publique (Audiovisuel)
- Imprimerie : L'Avenir Graphique - Torcy (77)
- Dépôt légal : n° 925 940 - octobre 1992
- Tirage : 12 000 exemplaires





A Bobigny, sur le parcours du tramway...

RATP - COM/AV - Bertrand Chabrol - Août 1992



**“AUTREMENT BUS” :**  
**C’EST PLUS DE BUS,**  
**PLUS SOUVENT,**  
**PLUS PARTOUT.**

