

NOUVELLES DE LA RATP

- MÉTEOR : premier grand marché de travaux
- La RATP et l'Europe
- Signalétique multitransporteur à Saint-Germain-en-Laye
- Tramway Saint-Denis - Bobigny : répétition générale
- SIEL : le nouveau système d'information de la ligne A
- Naissance du ticket vert
- Exploitation bus
- Baromètre : trafic et services

PROLONGEMENT DE LA LIGNE A DU RER DE TORCY A CHESSY : LA REGION ENCORE PLUS A L'EST

THE EXTENSION OF THE RER'S LINE A FROM TORCY TO CHESSY : THE REGION GOES FURTHER EAST

VERLÄNGERUNG DER LINIE A DER RER VON TORCY NACH CHESSY : DER OSTEN ALS GEGENGEWICHT BEI DER REGIONALPLANUNG

PROLONGACION DE LA LINEA A DEL RER DESDE TORCY HASTA CHESSY : LA REGION MAS LEJOS AL ESTE

PROLONGEMENT À LA DÉFENSE DE LA LIGNE 1 DU MÉTRO : UN PROJET INTÉGRÉ MÉTRO - VOIES ROUTIÈRES

THE EXTENSION OF METRO LINE 1 TO LA DÉFENSE : AN INTEGRATED RAIL AND ROAD CONSTRUCTION PROJECT

VERLÄNGERUNG DER U-BAHN-LINIE 1 BIS LA DÉFENSE : INTEGRIERTES BAHN-STRASSEN-KONZEPT

PROLONGACION HASTA LA DÉFENSE DE LA LINEA 1 DEL METRO : PROYECTO INTEGRADO DE OBRAS FERROVIARIOS Y DE CARRETERAS



ÉDITORIAL

La revue «RATP Études-Projets» change de **visage**.

A son tour, elle s'inscrit dans la nouvelle image de modernité que la RATP veut donner.

La revue change également de **titre**. Expression de la compétence des hommes et des femmes qui assurent quotidiennement leur mission de service public, elle prend le nom de «RATP Savoir-Faire».

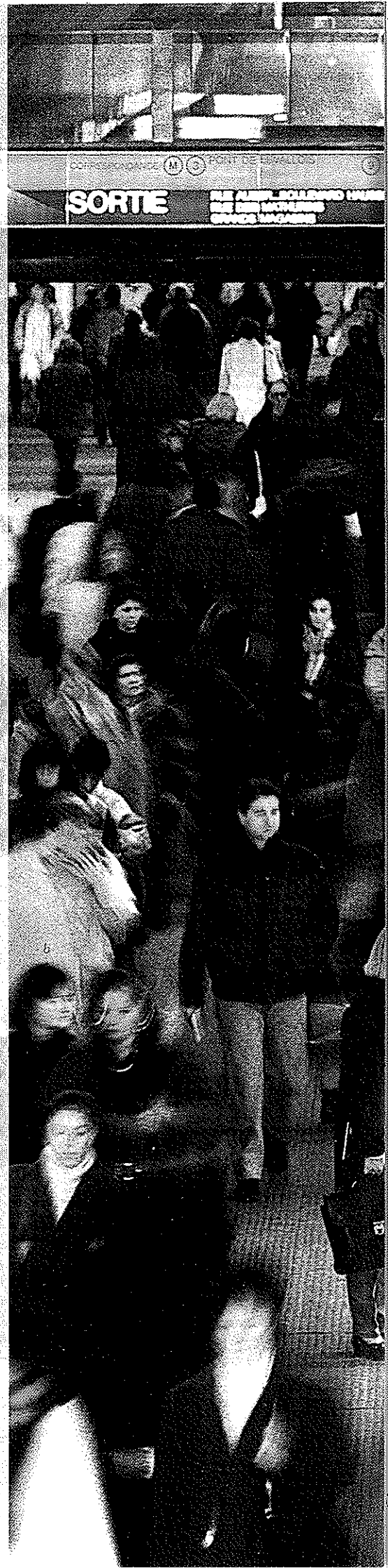
Elle continuera, car c'est sa vocation, à vous informer sur les études, les projets, les réalisations et les performances de notre entreprise.

Enfin, la revue change de **style**.

Les sujets seront traités dans un langage que nous espérons plus accessible, moins «technique».

Je souhaite que ce rajeunissement réponde ainsi, dans le fond comme dans la forme, aux vœux que bon nombre d'entre vous ont exprimés lors de l'enquête réalisée en 1991.

Jacqueline Chabridon



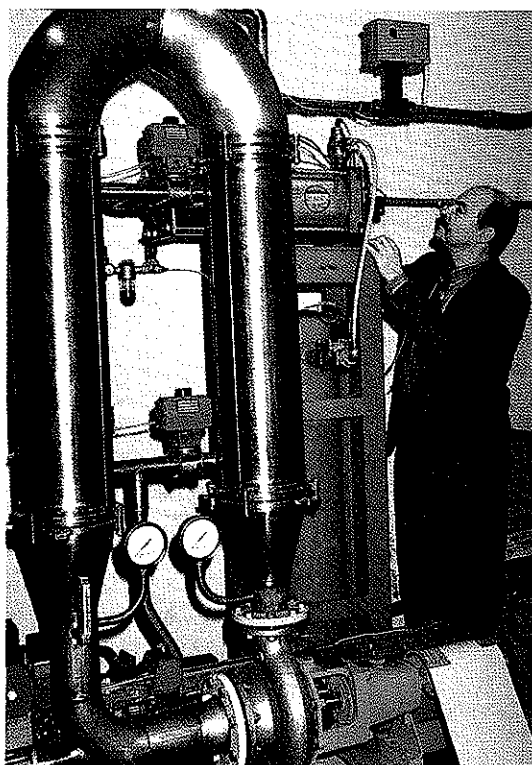
20

ENVIRONNEMENT : UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

*ENVIRONMENT :
NEW WATER WASTE PROCESSING*

*UMWELT :
NEUES VERFAHREN FÜR DIE
ABWASSERAUFBEREITUNG*

*MEDIO AMBIENTE :
NUEVO METODO PARA EL
TRATAMIENTO DE LAS AGUAS
RESIDUALES*



25

RECHERCHE : DÉCENTRALISATION ET POLYVALENCE AU MÉTRO

*DECENTRALIZATION AND
POLYVALENCE AT THE METRO
DEPARTMENT*

*DER MEISTER- UND
VORARBEITERSTAND DER U-BAHN
MIT BLICK AUF DIE
DEZENTRALISIERUNG*

*LA FUNCION POLIVALENTE DE UN
AGENTE TECNICO DEL METRO
FRENTE A LA DESCENTRALISACION*



32

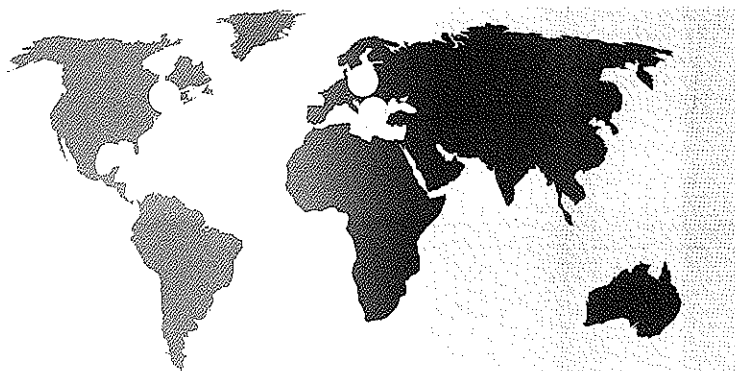
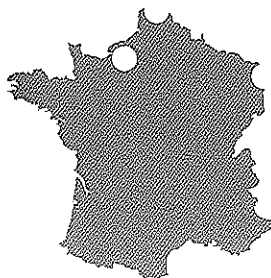
NOUVELLES DE FRANCE

- Lille : des autobus vont tester le méthane
- Rouen : un nouveau biocarburant pour autobus
- Strasbourg : vers un centre-ville sans voiture

34

NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

- Athènes : début de la construction des nouvelles lignes du métro
- Varsovie : où en est le métro ?
- Montréal : des voitures de métro entièrement reconstruites



MÉTEOR, PREMIER GRAND MARCHÉ DE TRAVAUX

Le 17 janvier 1992, le Conseil d'administration de la RATP a approuvé un important marché de travaux de génie civil de MÉTEOR. Il s'agit de la construction du tunnel circulaire à deux voies de 7,50 m de diamètre intérieur, long de 4 200 m, entre le boulevard de la Bastille et le square Louis-XVI, soit près de la moitié du tunnel de la ligne.

Compte tenu du profil, l'ouvrage est entièrement sous la nappe phréatique. Il passe sous le bassin de l'Arsenal, sous sept lignes de métro (les lignes 5, 7, 11, 4, 1, 8 et 12), sous quatre parcs de stationnement (Lobau, Hôtel-de-Ville, Croix des Petits Champs, Anjou), et à deux reprises sous le collecteur Clichy-Capucines. Il croise par ailleurs les deux tunnels de la ligne B du RER.

Les travaux seront exécutés en souterrain à l'aide d'un tunnelier, le revêtement étant constitué de voussoirs préfabriqués en béton armé. Le marché comprend également la station «Châtelet» avec le couloir de correspondance entre le métro et le RER. L'exécution de cet ensemble, situé en tréfonds de bâtiments anciens, est prévue en souterrain par des méthodes traditionnelles, à partir d'un puits unique implanté rue de la Ferronnerie.

Pour tous ces travaux à réaliser en zone urbaine dense et très fréquentée, la surface des emprises de chantier sera réduite au strict minimum technique, et les horaires des travaux susceptibles d'apporter une gêne sonore aux riverains seront limités de 7 heures à 20 heures 30.

Le marché, d'un montant de 605 millions de francs hors taxes, passé avec le groupement d'entreprises Bouygues/Dumez Construction/Chantiers modernes/Perforex, concerne essentiellement les travaux de gros œuvre, ainsi que les travaux spéciaux de consolidation - étanchement des sols et de rabattement de la nappe phréatique.

D'autres étapes importantes ont été franchies dans la réalisation de MÉTEOR : — le 27 mars 1992, le Conseil d'administration de la RATP a approuvé le marché pour l'étude et la réalisation des automatismes de la ligne, marché d'un montant de 703 millions de francs signé avec la société Matra;

— début avril, la RATP a lancé cinq appels d'offres pour la réalisation des autres lots de génie civil du projet concernant, d'une part, le tronçon «Gare de Lyon - Tolbiac-Nationale» et, d'autre part, la station «Madeleine».

Par ailleurs, les propositions des entreprises relatives à la réalisation de la station «Pyramides» faisant suite à l'appel d'offres de février 1992, ont quant à elles été reçues dernièrement.

LA RATP ET L'EUROPE



La construction de l'Europe suit son cours et l'année 1993 sera une étape importante. Plusieurs groupes de travail internes se sont constitués depuis 1989 pour bien mesurer les conséquences pour la RATP des réglementations européennes qui se mettent en place, et des représentants de la RATP participent à des instances nationales ou internationales diverses. Tous les domaines sont concernés : recherche, industriel, commercial, humain, relationnel, culturel.

Pour sensibiliser les cadres, et à travers eux l'ensemble de l'entreprise, un séminaire, «La RATP et l'Europe», a été organisé entre septembre 1989 et juin 1990. De nombreux intervenants extérieurs sont venus parler de l'Europe économique, de l'Europe technique et de l'Europe sociale.

Par ailleurs, des missions ont été mises en place dans les grandes villes européennes (Munich, Rome, Copenhague, Amsterdam, Milan, Prague, Vienne,

Francfort) pour étudier l'organisation et le fonctionnement des transports en commun dans ces villes. Des comptes rendus ont été édités par le Département du Développement.

A partir du mois d'avril 1991, le Département du Développement et le Département Potentiel Humain et Formation, assistés par la Société Fere-Consultant, spécialisée dans l'analyse du contexte européen, ont organisé une deuxième phase du séminaire «La RATP et l'Europe». L'objectif était de parfaire l'information recueillie au cours de la première phase en examinant les évolutions d'ordre économique (rapports public/privé notamment), d'ordre institutionnel (évolution des tutelles et de leur mode d'exercice), d'ordre social (gestion des ressources humaines, problèmes de statut et de recrutement), d'ordre technique (rôle de l'innovation, impact des grands projets) et d'ordre juridique (importance croissante des normes communautaires).

Outre les intervenants RATP, de nombreuses personnalités ont été invitées à présenter leur point de vue et des débats enrichissants

ont suivi leurs exposés. La dernière séance du séminaire aura lieu en juin 1992.

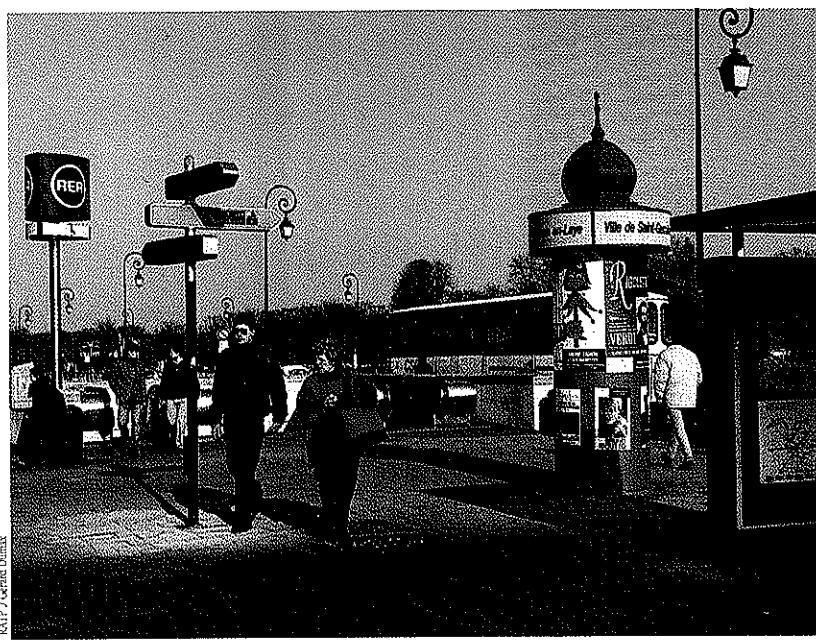
SIGNALÉTIQUE MULTITRANSPORTEUR À SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

La RATP exploite trois modes de transport différents (métro, bus, RER), et bientôt un quatrième avec le tramway.

L'offre de la RATP est ainsi diversifiée et adaptée aux besoins des voyageurs de la région Ile-de-France. Pour faciliter l'usage de ces différents moyens de déplacement, l'entreprise privilégie depuis longtemps une information «multimodale», c'est-à-dire globale sur chacun des réseaux et aidant au passage de l'un à l'autre. Une opération consistant à étendre cette notion d'information multimodale à un site commun à la RATP et à des transporteurs privés, a dernièrement été mise en œuvre à la gare de Saint-Germain-en-Laye, terminus de la ligne A du RER et de nombreuses lignes de bus.

Des plans sectoriels, des plans de quartier et une abondante signalétique de jalonnement ont été installés sur le site avec le concours de la Ville, afin de guider efficacement les voyageurs et d'éviter la gêne due à la multiplicité des exploitants. Les signes graphiques choisis préservent la cohérence et la continuité des informations rencontrées sur les réseaux.

L'opération a été réalisée à l'initiative du Syndicat des Transports Parisiens et financée pour une large part par la RATP.



Saint-Germain-en-Laye : une signalétique adaptée aux besoins des voyageurs



TRAMWAY SAINT-DENIS - BOBIGNY : RÉPÉTITION GÉNÉRALE

La première rame du tramway «Saint-Denis - Bobigny» a effectué, le 24 février 1992, ses premiers tours de roues.

Alors que les derniers préparatifs sont en cours pour la mise en service du premier tronçon «Bobigny - La Courneuve», en juillet prochain, depuis le 12 février les rames arrivent au rythme d'une par semaine par plate-forme routière aux ateliers de Bobigny.

Elles sont alors minutieusement testées sur le site de maintenance, avant d'être soumises à des essais en ligne d'une durée de trois semaines.

Le matériel que les voyageurs pourront bientôt emprunter dans la banlieue nord-est est la version la plus récente du «Tramway Français Standard», modèle conçu par GEC-Alsthom.

Les recherches pointues dont il a fait l'objet lui confèrent des qualités essentielles :

- une accessibilité parfaite, y compris pour les personnes à mobilité réduite, grâce à un nouveau type de bogie central qui permet l'abaissement maximal du plancher à 340 mm au-dessus du rail et sa mise en coïncidence avec le quai ;

- une grande souplesse du système de traction ;
- d'excellentes performances de démarrage et freinage ;

- une adhérence au rail par un dispositif anti-enrayage et anti-patinage à commande micro-programmée ;

- un niveau sonore très réduit assuré par des roues élastiques anti-vibrations ;

- un confort accru par de larges baies vitrées, une ventilation permanente assurant une température minimale de 15° C et un aménagement intérieur offrant de nombreuses places assises.

Les principales caractéristiques de ce matériel sont résumées dans le tableau ci-dessous.

La formation des agents de conduite est assurée parallèlement aux essais techniques depuis le mois d'avril 1992.

Début juillet, démarrera l'exploitation réelle sans voyageurs, dite «marche à blanc», il ne restera plus qu'à attendre quelques jours pour l'ouverture de la ligne. Le chantier se poursuit par ailleurs activement sur le second tronçon «La Courneuve-Saint-Denis», dont la mise en service est prévue pour la fin de l'année.



Poursuite des travaux du tramway dans Saint-Denis (janvier 1992)

Le «Tramway Français Standard» à plancher bas

Matériel réversible (2 cabines de conduite) constitué de 2 caisses articulées sur un élément central d'intercirculation, le tout porté par un bogie moteur sous chaque extrémité, et d'un bogie porteur sous l'élément central.

Dimensions, masses

Longueur hors tout	29,40 m	Masse à vide	44,2 t
Largueur de caisse	2,30 m	Masse en charge	
Hauteur de caisse	3,37 m	— normale (4 pers/m ²)	56,2 t
Hauteur intérieure	2,08 m	— maximale (6 pers/m ²)	61,7 t
Longueur plancher bas	17,85 m		

Capacités

En charge normale		En charge maximale	
Passagers assis	52	Passagers assis	52
Passagers debout	126	Passagers debout	200
Total	178	Total	252

Performances en charge maximale

Vitesse maximale	70 km/h	Freinage de service	
Accélération moyenne		— normal	1,2 m/s ²
(0 à 40 km/h)	0,92 m/s ²	— maximal	1,5 m/s ²
Jerk réglable de	0,8 à 1,2 m/s ²	Freinage d'urgence	
Rayon mini en courbe	25 m	(avec patins magnétiques)	2,9 m/s ²

Confort des usagers

Suspension à 2 étages, roues anti-vibrations, chauffage et ventilation par air pulsé, accès par 4 portes doubles louvoyantes-coulissantes par côté avec seuils au niveau du quai.

Équipement de traction - Freinage

Alimentation sous 750 V courant continu et captation par pantographe à commande électrique. 2 hacheurs de courant à thyristors à logique microprogrammée commandant chacun un moteur de traction à courant continu autoventilé de 275 kW.

Conjugaison entre le freinage électrique (à récupération d'énergie) et le freinage électro-hydraulique à disque.

La sécurité du freinage est renforcée par l'adjonction de patins magnétiques (freinage d'urgence) et par un équipement de contrôle d'adhérence (anti-patinage, anti-enrayage).

Équipements auxiliaires

Convertisseurs statiques, onduleurs et batteries cadmium-nickel délivrent l'énergie nécessaire aux équipements embarqués : éclairage, portes, commandes à distance des aiguillages, des feux.



Premiers tours de roues du «Tramway Français Standard» dans Bobigny



RATP / Grand-Dunax

Châtelet-les Halles : des moniteurs sur quais indiquent les heures d'arrivée des cinq prochains trains

SIEL : LE NOUVEAU SYSTÈME D'INFORMATION DE LA LIGNE A

Les agents des gares et les usagers de la ligne A du RER disposent aujourd'hui d'un nouveau Système d'Information sur l'Exploitation de la Ligne, appelé « SIEL ».

Fruit de trois ans de travaux conjoints des Départements RER, SIT (Systèmes d'Information et de Télécommunications) et CML (Commercial), ce système comprend :

— d'une part, dans les salles et sur les quais des 15 gares les plus fréquentées, des moniteurs qui affichent à l'intention des voyageurs les heures de passage des cinq prochains trains, les perturbations éventuelles du trafic et leurs causes, les itinéraires de substitution recommandés ;

— d'autre part, dans les bureaux d'information ou les centres de surveillance des 32 gares de la ligne, des consoles qui délivrent aux exploitants des renseignements et messages sur le suivi des trains et l'état du trafic, leur facilitant ainsi leur travail d'information des voyageurs.

SIEL fonctionne à partir d'un calculateur central et d'un poste informateur installé au PCC de Vincennes qui regroupe toutes les données utiles et les répercute en temps réel sur l'ensemble des gares.

Ce nouveau système améliore très largement la qualité du service offert aux utilisateurs de la ligne, par une information permanente, immédiate et fiable, même en cas de perturbation mineure. Il renforce et valorise par ailleurs le rôle des agents des gares, lesquels sont désormais mieux armés pour diffuser

des annonces sonores, répondre aux questions des voyageurs... Enfin, il évite le recours systématique au PCC et par conséquent allège le nombre des communications avec ce dernier.

NAISSANCE DU TICKET VERT

C'est le 21 mars 1992, date du début du printemps, que le nouveau ticket de la RATP a fait son apparition dans les stations du métro, les gares du RER et les points de vente du réseau bus.

De couleur verte, symbole des valeurs écologiques, ce ticket, qui succède au ticket jaune connu des Parisiens depuis 1969, reflète la nouvelle identité visuelle de l'entreprise, laquelle place le voyageur au centre de ses préoccupations.

Simple rectangle de carton d'un demi-gramme, de 66 mm de longueur, 30 mm de largeur et 0,27 mm d'épaisseur, le ticket de la RATP est l'aboutissement d'un processus de fabrication faisant appel à des technologies de pointe : il est revêtu d'une piste magnétique qui contient des informations codées transmises en moins d'une seconde à un ordinateur central lors de son introduction dans un poste de contrôle-péage.

Pour répondre aux besoins de l'entreprise, ce sont quelque 250 tonnes de carton qui sont utilisées chaque année : il se vend en effet en moyenne plus d'un millier de tickets par jour !

EXPLOITATION BUS

1^{er} janvier 1992 :

création de la ligne 401 à Saint-Quentin en Yvelines :

— 401A (Maurepas-Village - Versailles-Rive gauche SNCF), exploitée toute la semaine en journée et en soirée ;

— 401B (La Verrière-Mairie - Montigny-le-Bretonneux-Saint-Quentin SNCF), exploitée du lundi au samedi en journée et en soirée ;

— 401F (Montigny-le-Bretonneux-Saint-Quentin SNCF - Elancourt-France Miniature), exploitée du lundi au vendredi aux heures de pointe.

20 janvier 1992 :

Fin de l'expérience de validation intégrale des titres de transports sur les lignes 67, 157 et 220 (les voyageurs munis d'un abonnement n'ont plus à valider leur coupon mais seulement comme auparavant à montrer leur abonnement au machiniste). Des réflexions sont maintenant en cours sur l'opportunité de poursuivre cette expérience.

3 février 1992 :

— dédoublement de la ligne 616 en une ligne 616A, exploitée du lundi au vendredi avec un nouvel itinéraire dans Aulnay-Sous-Bois, et une ligne 616B, exploitée les samedis, dimanches et jours fériés avec le même itinéraire que l'ex-616 ;

— parallèlement, suppression de la ligne en boucle exploitée sous l'indice 637A, reprise d'une partie de son parcours par la nouvelle ligne 616A et main-

tien, du lundi au vendredi, de celui de la 637B sous l'indice 637.

1^{er} avril 1992 (dans le cadre du prolongement de la ligne 1 du métro à La Défense) :

— création de la ligne 363 (Pont de Bezons-Rive droite-Lycée de Carrières-sur-Seine) en remplacement des antennes des lignes 161 et 163 pour la desserte de Bezons (zone industrielle), Houilles et Carrières-sur-Seine ;

— maintien des itinéraires principaux des lignes 161 (Grande Arche de La Défense - Epinay-RER) et 163 (Porte de Champerret-Bezons-Grand cerf) ;

— suppression de l'antenne 344N et scission de la ligne 344 en deux nouvelles lignes, l'une portant l'indice 275 et reliant La Grande Arche de La Défense au métro Pont-de-Levallois, l'autre conservant l'indice 344 entre la Grande Arche de La Défense et Suresnes-Charles de Gaulle ;

— création d'un service de soirée sur cette même ligne 344 ;

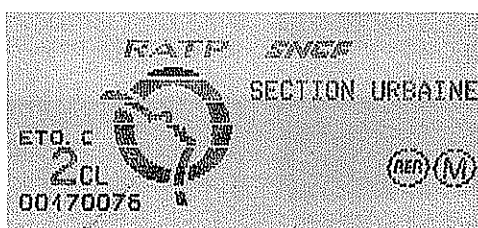
— exploitation de la ligne 158 sous des indices différenciés :

• 258 au lieu de 158A (Grande Arche de La Défense - Saint-Germain-en-Laye-RER),

• 158 au lieu de 158B (Grande arche de La Défense - Rueil-Malmaison-RER),

• 174 (service partiel) au lieu de 158N (parcours limité à « Grande Arche de La Défense - Esplanade de La Défense ») ;

— modification des itinéraires des lignes 141 A et B.



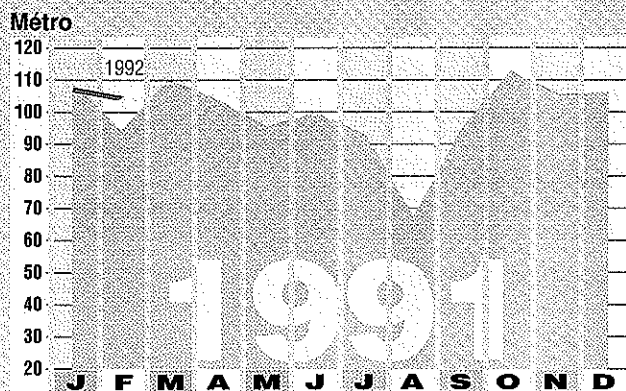
le nouveau ticket, de couleur verte, symbole des valeurs écologiques



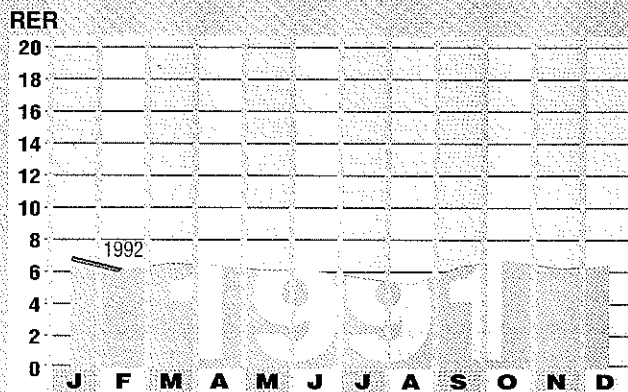
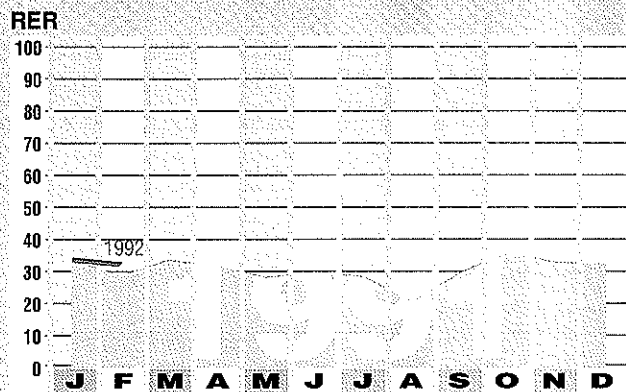
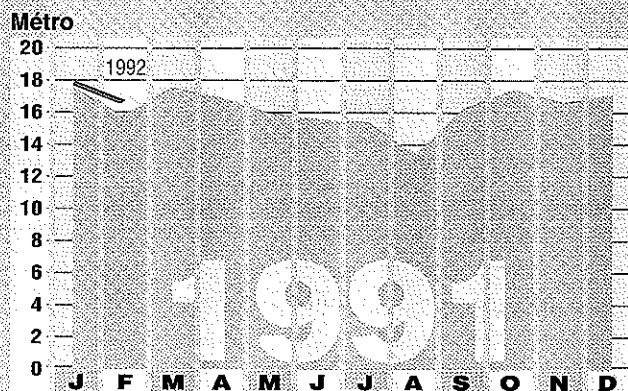
BAROMÈTRE

TRAFIC ET SERVICES

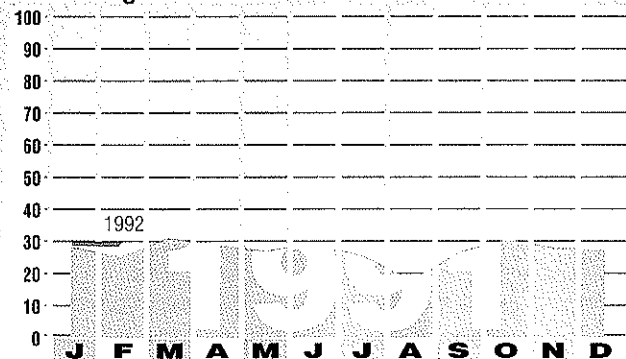
Millions de voyages effectués



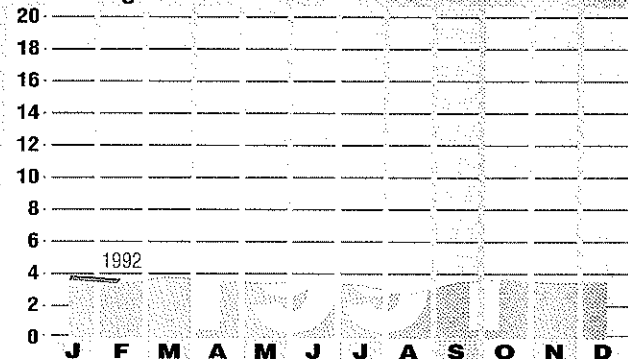
Millions de km-voitures



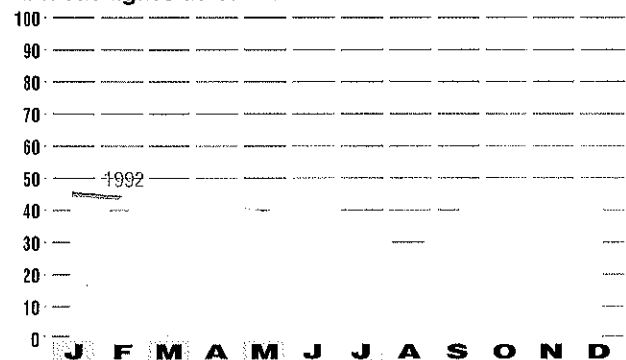
Autobus lignes urbaines



Autobus lignes urbaines



Autobus lignes de banlieue



Autobus lignes de banlieue



PROLONGEMENT TORCY-CHESSY DE LA LIGNE A

LA RÉGION ENCORE PLUS A

par Jean-Paul Godard,
Département des Infrastructures et Aménagements

LE PROLONGEMENT DE LA LIGNE A DU RER DE TORCY À CHESSY :

LA RÉGION ENCORE PLUS À L'EST

S'inscrivant dans la poursuite de la desserte de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée et anticipant sur l'urbanisation des futurs secteurs, la ligne A du RER vient d'être prolongée de 10,9 km au-delà de Torcy.

Les rames bleu-blanc-rouge du RER terminent désormais leur trajet à Chessy, à proximité immédiate de l'entrée du parc d'attractions Euro-Disneyland.

THE EXTENSION OF THE RER'S LINE A FROM TORCY TO CHESSY :

THE REGION GOES FURTHER EAST

The RER's line A has just been extended beyond Torcy by 10.9 km thus anticipating future urban development and following the policy of enlarged service to the new city of Marne-la-Vallée. The red white and blue RER trains will henceforth end their trip at Chessy very close to the Euro-Disneyland Park entrance.

VERLÄNGERUNG DER LINIE A DER RER VON TORCY NACH CHESSY : DER OSTEN

ALS GEGENGEWICHT BEI DER REGIONALPLANUNG

Im Rahmen des geplanten Ausbaus der Verbindungswege zur neu errichteten Stadt Marne-la-Vallée (Ville nouvelle de Marne-la-Vallée) sowie im Hinblick auf die zukünftige Verstädterung der Randgebiete ist die Linie A der RER um 10,9 km oberhalb von Torcy verlängert worden.

Die blau-weiß-roten Züge der RER beenden ab sofort ihre Fahrstrecke in Chessy, direkt vor dem Eingang des Freizeitparks Euro-Disneyland.

PROLONGACION DE LA LINEA A DEL RER DESDE TORCY HASTA CHESSY :

LA REGION MAS LEJOS AL ESTE

En el marco del proyecto de puesta en comunicación de la ciudad nueva de Marne-la-Vallée y anticipando así sobre la urbanización de futuros sectores, se ha prolongado la línea A del RER con 10,9 km, llegando hasta más allá de Torcy.

De ahora en adelante, los trenes azul, blanco y rojo del RER, terminarán su trayecto en Chessy, a las puertas del parque de atracciones de Euro-Disneylandia.



RATP / Bernard Chabrol

Marne-la-Vallée, le RER et Euro-Disneyland

De longue date, existe une volonté de développer les villes nouvelles en région Ile-de-France, de canaliser les urbanisations sur des axes préférentiels afin de compenser le déséquilibre «habitats/emplois» existant entre l'est et l'ouest parisiens. Comme les autres villes nouvelles (Cergy-Pontoise, Evry, Melun-Sénart et Saint-Quentin-en-Yvelines), Marne-la-Vallée participe à la volonté d'harmonisation du développement urbain, démographique et économique de l'Ile-de-France.

Elle se situe à un carrefour exceptionnel de voies de communication : ferroviaires — ligne A du RER, barreau d'interconnexion des TGV — et routières — autoroutes A 4, A 86 et A 104 (la «Francilienne») — qui la mettent en liaison avec les autres régions de France et les grands pôles européens.

Marne-la-Vallée s'étend sur plus de vingt kilomètres, entre Noisy-le-Grand à l'ouest et la vallée du Grand-Morin à l'est. Dès l'origine, le RER a accompagné et favorisé le développement de l'urbanisation de la ville nouvelle. C'est ainsi qu'en décembre 1977 était mis en service le tronçon «Vincennes-Noisy-le-Grand - Mont-d'Est», puis, en décembre 1980, un nouveau tronçon prolongeant la ligne à Torcy.

L'urbanisation des secteurs 1 et 2 de la ville étant dans une large mesure achevée, l'Établissement Public d'Aménagement de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée (EPAMARNE) avait alors demandé à la RATP d'étudier le prolongement du RER conformément au Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) de 1976.

Le projet Euro-Disneyland est venu renforcer considérablement l'intérêt de cette extension du RER et a conduit à en accélérer la réalisation. En effet, la Société Disney, après avoir, dès 1984, recherché en Europe un site pour implanter un parc d'attractions comparable à ceux existant aux États-Unis et au Japon, a finalement porté son choix sur Marne-la-Vallée.

Après la signature d'un premier protocole d'accord en décembre 1985, les négociations ont abouti, le 24 mars 1987, à la signature d'une convention entre, d'une part,



Cette convention définissait les conditions d'implantation du parc d'attractions Euro-Disneyland et d'une zone périphérique d'activités tertiaires. Dans le cadre de cette convention, les pouvoirs publics français s'étaient notamment engagés à faire réaliser et à mettre en service, à l'ouverture du parc d'attractions, l'extension de la ligne A du RER de Torcy à Chessy, où se situe la gare terminale. Il convient de souligner que cet engagement a été un élément déterminant du choix de ce site par la Société Disney.

A l'heure actuelle, une seule gare est ouverte sur le prolongement : la gare terminale de «Marne-la-Vallée - Chessy». Cette gare est implantée dans le secteur d'Euro-Disneyland,



Prolongement Torcy-Chessy

au droit de l'esplanade située devant l'entrée du parc. Elle est contiguë à la gare projetée par la SNCF sur la ligne d'interconnexion des TGV Nord, Sud-Est et Sud-Ouest, dont la mise en service est prévue en juin 1994.

Trois autres gares sont cependant prévues :

- «Bussy-Saint-Georges», située dans le futur centre-ville de l'agglomération de Bussy-Saint-Georges ; cette gare sera ouverte à la fin de 1992 ;
- la gare ouest, pour la desserte du futur centre d'affaires lié au parc ;
- «Croix-Blanche», située sur la commune de Bussy-Saint-Georges.

La mise en service du prolongement du RER et de la gare terminale de «Marne-la-Vallée - Chessy» est intervenue le 1^{er} avril 1992, peu avant l'ouverture du parc d'attractions. Coût de l'opération : 920 millions de francs (aux conditions économiques de juillet 1988). Financement assuré selon la clé de répartition suivante : État (40 %), Région (40 %) et RATP (20 %).

Le prolongement, son insertion et ses infrastructures

Le tracé du prolongement prend son origine à Torcy. D'orientation ouest-est dans sa première partie et sud-nord en son extrémité, il traverse les secteurs 3 et 4 de la ville nouvelle.

Dans le secteur 3, la ligne traverse deux zones bien distinctes :

- l'agglomération nouvelle de Bussy-Saint-Georges, où doit se développer principalement l'urbanisation du secteur ;
- la plaine agricole de Jossigny, sur les communes de Bussy-Saint-Georges, Jossigny et Montévrain.

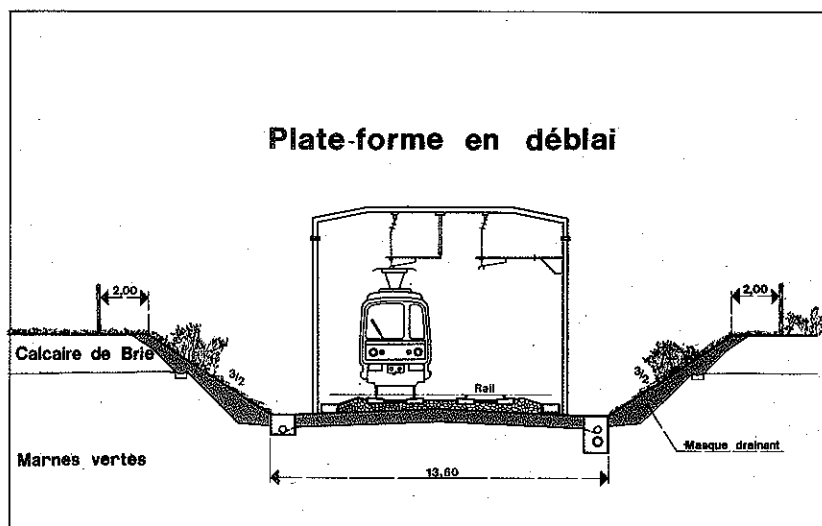
Le souci de perturber le moins possible les exploitations agricoles a conduit à adopter un tracé longeant au plus près la limite sud du parc de Fontenelle, tout en réservant le passage de la future avenue de l'Europe, située à une cinquantaine de mètres au nord du RER.

Dans le secteur 4, le tracé du prolongement pénètre dans le secteur d'aménagement Euro-Disneyland, situé sur le territoire des communes de Serris, Chessy et Coupvray.

Pour faciliter son insertion dans les zones à urbaniser, la ligne se développe en déblai sur la plus grande partie du tracé. Cette disposition présente également l'avantage de limiter les nuisances phoniques et minimise l'effet de coupure, tout en offrant aux voyageurs une vue sur l'environnement. Cependant, la géologie défavorable du plateau (présence de marnes vertes à faible profondeur) a conduit à relever le profil en long de la plate-forme autant que l'urbanisation et le franchissement des voies routières, existantes ou projetées, le permettaient. Il en résulte une succession de rampes et de pentes dont les valeurs ont toutefois été maintenues dans des limites tout à fait admissibles au regard de l'exploitation.

Plate-forme des voies

La plate-forme des voies, d'une largeur de 13,60 m, se situe à une profondeur maximale de 6 m environ. Les talus, dont la pente est de l'ordre de 3/2, sont équipés d'un masque drainant et recouverts d'une couche de terre végétale engazonnée.



Coupe de la plate-forme des voies

Tout au long de la ligne, deux drains latéraux situés en fond de tranchée assurent le drainage de l'assise de la plate-forme et le recueil des eaux de ruissellement, ainsi que des eaux de la nappe captées par les masques drainants, puis leur transmission à des canalisations reliées à un collecteur profond rejoignant les exutoires constitués par le réseau hydrographique existant.

Dans la traversée de la plaine agricole de Jossigny, la plate-forme a été établie en léger déblai pour limiter l'emprise sur les terres cultivées, et il a été nécessaire de procéder, préalablement aux travaux de terrassement, à des modifications des réseaux de drainage agricole existants, de façon à les maintenir en état de fonctionnement.

Ouvrages d'art, ouvrages hydrauliques

La plupart des voiries et chemins ruraux interceptés ont été rétablis par des ouvrages d'art : ponts-routes ou ponts-rails. Sur l'ensemble du prolongement, douze ouvrages de franchissement de voirie ont été réalisés dont onze passages supérieurs. Ils sont en général de dimensions modestes, à l'exception de l'ouvrage de franchissement du faisceau des voies de l'arrière-gare de Torcy par la «Francilienne» (A 104), d'une longueur de 50 m en deux travées.

La ligne traverse une zone dominant les vallées de la Marne et du Grand-Morin, drainée par des émissaires naturels : vallon de la Croix-Blanche, ru de la Brosse, ru de la Butte-de-Veau, ru Sainte-Geneviève, ru des Gassets, ru des Longuilles. Il a été nécessaire de réaliser certains ouvrages hydrauliques, thalwegs à sec, pour le franchissement de ces cours d'eau à écoulement permanent, ou pour évacuer les eaux susceptibles de s'accumuler à l'occasion de violentes averses dans les dépressions.

Équipements

La voie courante est équipée en longs rails soudés reposant sur le ballast par l'intermédiaire de traverses constituées de blochets en béton reliés par une entretoise en acier.

L'électrification de la ligne est assurée par caténaire montée sur portiques et alimentée en courant continu de 1 500 volts, à partir de quatre postes de redressement implantés le long de la ligne.

La signalisation est du type SNCF à trois aspects, et comporte des installations permanentes de contresens (IPCS) et un contrôle permanent de vitesse. La commande centralisée du trafic est reliée au poste de commande et de contrôle



centralisé (PCC) de Vincennes. La longueur des cantons d'espacement a été augmentée afin d'autoriser une vitesse de circulation de 120 km/h.

Le réaménagement de l'arrière-gare de Torcy

L'ex-terminus de Torcy est devenu terminus intermédiaire et, de ce fait, il a été complètement restructuré.

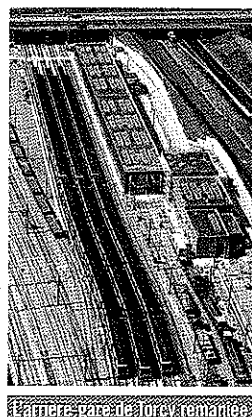
L'arrière-gare a été remaniée en profondeur et, outre les aménagements de voies nécessités par le prolongement, des installations complémentaires ont été réalisées afin de faire face aux besoins nouveaux de cet axe majeur du RER. Le programme global de remaniement et d'extension de Torcy a consisté en la réalisation :

- d'un ensemble de voies offrant vingt positions de garage de trains, raccordé aux voies principales côté Paris et côté Chessy pour garantir une flexibilité maximale de l'exploitation ;
- d'un hall de maintenance à deux voies complétant la fosse de visite existante ;
- d'un tour en fosse au défilé permettant le reprofilage des bandages des roues sans démontage des essieux.

Par ailleurs, la machine à laver les trains et les aires de nettoyage correspondantes ont été déplacées.

La gare terminale, une architecture pour le site

La ligne traverse le site Euro-Disneyland sur environ 2,5 km. Sur la fin du parcours, elle est parallèle à la ligne d'interconnexion des TGV en Ile-de-France. La gare terminale, située à proximité immédiate de l'entrée du premier parc d'attractions, est contiguë et en correspondance directe avec la future gare du TGV.



RATP / ITA Audiomat

Arrière-gare de Torcy réaménagée

La conception de cette gare a fait l'objet d'un concours d'architecture dont le lauréat, le Cabinet Viguiier-Jodry, a été choisi en décembre 1988 par un jury réunissant des représentants de divers organismes publics et privés, dont la Société Disney.

La gare a été dimensionnée sur la base d'un flux de 10 500 voyageurs par heure, ce qui représente un trafic trois à quatre fois supérieur à celui des autres gares de la branche de Marne-la-Vallée de la ligne A. Le dimensionnement des installations a été effectué sur la base de l'arrivée simultanée de 1 500 voyageurs, chiffre qui correspond à la capacité maximale pratique d'un train en période de pointe. Les considérations d'exploitation de cet important terminus ont conduit à doter cette gare d'un large quai central (14 m).

Au nord de la gare, le terminus comporte un faisceau de quatre voies autorisant le garage de quatre trains.

L'idée architecturale de fond est que les voyageurs soient dans le volume complet de la gare dès leur arrivée au niveau du quai, considéré comme le rez-de-chaussée du bâtiment bien que situé à 5 m environ sous le niveau de l'esplanade.

Pour répondre à l'échelle des bâtiments prévus sur le site et notamment de l'hôtel Euro-Disneyland situé à proximité immédiate, le parti architectural propose un ensemble de trois pavillons articulés autour d'une voûte centrale située au-dessus du hall des voyageurs et se prolongeant le long de la façade sud de la gare du TGV.

Les pavillons nord et sud servent exclusivement de lieu de transit entre le quai et l'esplanade. Alors que les deux bâtiments nord sont ouverts, sans façade, et servent uniquement d'abris à la sortie des trains, le bâtiment sud, lui, est doté de façades de verre et constitue ainsi une vitrine ouverte sur l'esplanade.

Quai de la gare de Marne-la-Vallée - Chessy



RATP / Euro Mobil

Prolongement Torcy-Chessy

Le hall situé sous la voûte traversante abrite les divers locaux d'exploitation de la gare RER et donne accès, côté ouest, au parc d'attractions et à l'hôtel Euro-Disneyland et, côté est, à la gare routière, au parc de stationnement visiteurs et au centre commercial et de divertissements. Il permet également une correspondance avec la gare du TGV. Les lauréats ont souhaité que l'architecture des pavillons, d'une part, traduise une volonté de douceur et de gentillesse vis-à-vis du public et, d'autre part, crée une émotion et un souvenir fort en sollicitant l'imagination et la curiosité du visiteur, le préparant ainsi à la découverte du parc d'attractions. L'ambiance festive de la gare est créée par le jeu des volumes et de la lumière, et par la présence de végétation et d'une cascade.

Les matériaux de construction des pavillons (verre, métal, béton clair) entretiennent cette image de fête. Le jour, les reflets du soleil sur les vitrages créent des effets et font varier la perception de l'architecture selon les moments de la journée. À l'inverse, l'éclairage intérieur permet d'illuminer les façades et les toitures, faisant ainsi de la gare un repère dans la nuit.

Par ailleurs, les aménagements intérieurs de la gare sont adaptés à la clientèle qui sera composée pour moitié d'étrangers et à 80 % de non Franciliens : signalétique bilingue, fonction information développée autour d'un pôle spécifique en sont les premiers signes quand on entre dans la gare.

La gare de «Bussy-Saint-Georges», une desserte pour les nouveaux quartiers

La décision de lancer les études de cette gare a été prise au mois de décembre 1988, lors de l'approbation de l'avant-projet du prolongement proprement dit. Il a alors été demandé à la RATP d'établir l'avant-projet de cette gare, dès qu'elle disposerait des données d'urbanisme nécessaires à son implantation définitive. Le projet d'urbanisation, conduit par l'ÉPAMARNE, a atteint à la mi-89 — c'est-à-dire à l'époque où les travaux du prolongement étaient entrepris — le niveau de définition minimal indispensable pour que la gare puisse être conçue.

Le projet présenté par la RATP et approuvé par ses tutelles en mai 1990 prévoyait une gare en tranchée et un bâtiment des voyageurs établi au-dessus du niveau des quais. Cependant, afin de parfaire l'intégration de la gare dans le futur centre-ville de Bussy-Saint-Georges et de relier les deux parties de ce centre urbain développées de part et d'autre du RER, l'aménageur EPAMARNE a demandé de réaliser, à ses frais, une couverture de la tranchée du RER sur une longueur de 450 m environ, encadrant le bâtiment voyageurs. La dalle de couverture supportera plusieurs franchissements routiers et l'axe piétons nord-sud de l'agglomération nouvelle. À l'est de la gare, elle sera aménagée en place ; à l'ouest, elle accueillera une gare routière et un parc de stationnement régional. Les ouvrages de couverture représentent un investissement complémentaire de l'ordre de 42 millions de francs.

Pour éviter toute dépense frustratoire et mettre en service cette gare au plus tôt, les travaux d'infrastructures de la gare et des ouvrages de couverture, dont la maîtrise d'œuvre a été confiée à la RATP, ont été entrepris dès l'été



RATP / René Minelli

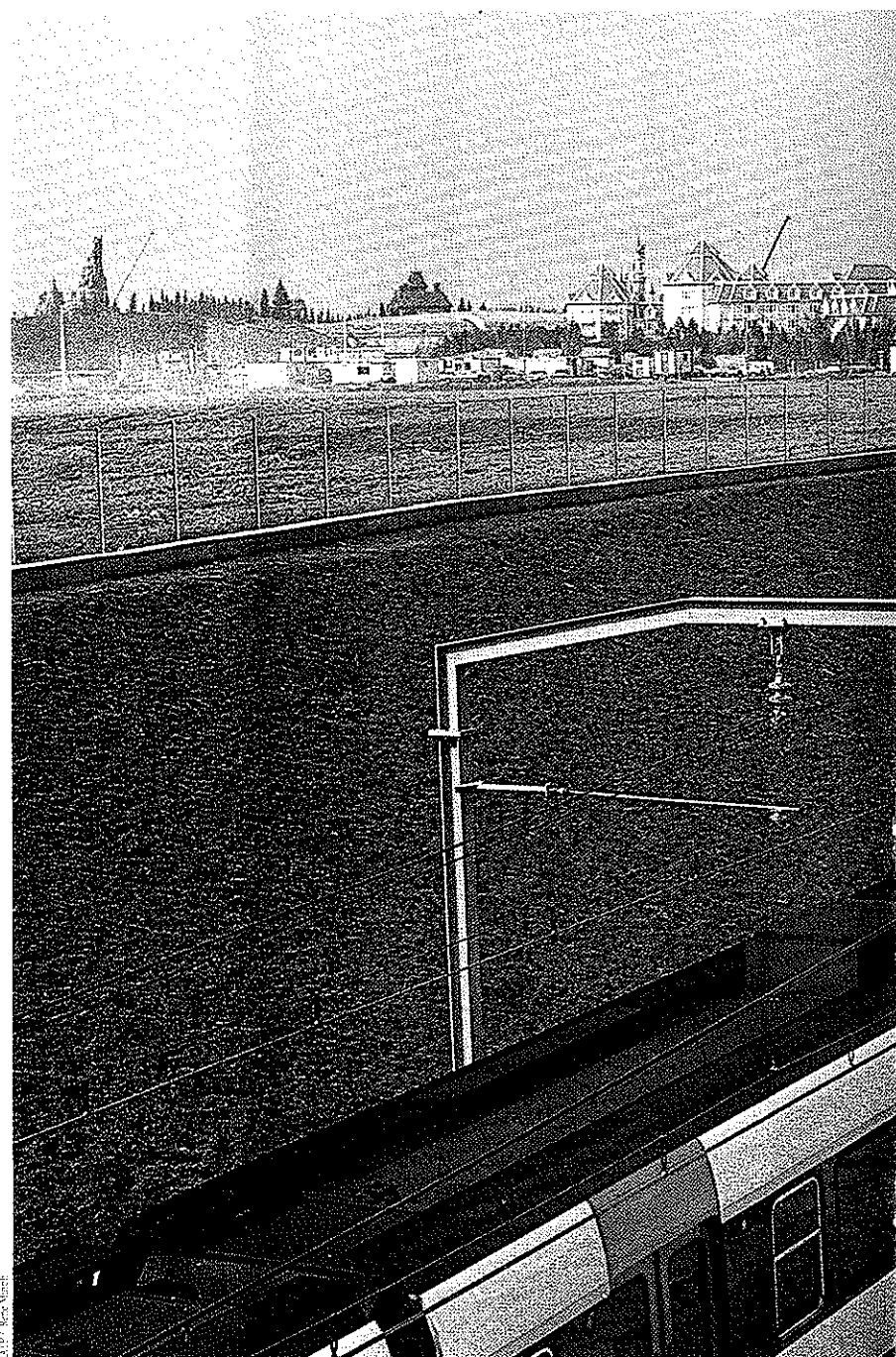
1990. Un phasage de leur réalisation a été mis au point de façon à ce qu'ils puissent être conduits sans perturber le déroulement des chantiers d'équipement du prolongement de la ligne.

De plain-pied avec la dalle de couverture, le bâtiment de la gare a été conçu comme un bâtiment traversant, suivant la volonté de relier la place de la gare et la gare routière. De grandes surfaces vitrées, utilisant une trame menuisée suffisamment serrée, encadrent ce bâtiment. Par ailleurs, la nécessité de prévoir des trémies de désenfumage a été mise à profit dans la recherche esthétique.

Les quatre trémies seront traitées en puits de lumière et agrémentées de plantations.

L'exploitation de la ligne

Dès la première année d'exploitation du parc d'attractions, la Société Disney estime à plus de 10 millions le nombre de



RATP / René Minelli

visiteurs. Selon les études faites par la RATP, ces visiteurs se répartiront de la manière suivante : Franciliens (20 %), provinciaux (30 %), étrangers (50 %).

Le trafic prévisible de la gare terminale représente de 25 à 30 000 voyages en journée de grande affluence (mercredi, fin de semaine et période d'été). La pointe journalière en direction du parc (5 000 voyageurs par heure environ) se situera entre 9 heures et 11 heures. En direction de Paris, la pointe se situera le soir entre 19 heures et 21 heures, avec un flux horaire de 5 000 à 6 000 voyageurs. Pour la gare de «Bussy-Saint-Georges», le trafic attendu à terme est de 1,9 million de voyageurs par an.

Les trafics les plus importants, générés par la gare terminale de «Marne-la-Vallée-Chessy», sont essentiellement des trafics de contre-pointe et ne devraient donc avoir qu'un faible impact sur la charge du tronçon central de la ligne A. Le prolongement est exploité avec du matériel roulant de type interconnexion (MI).

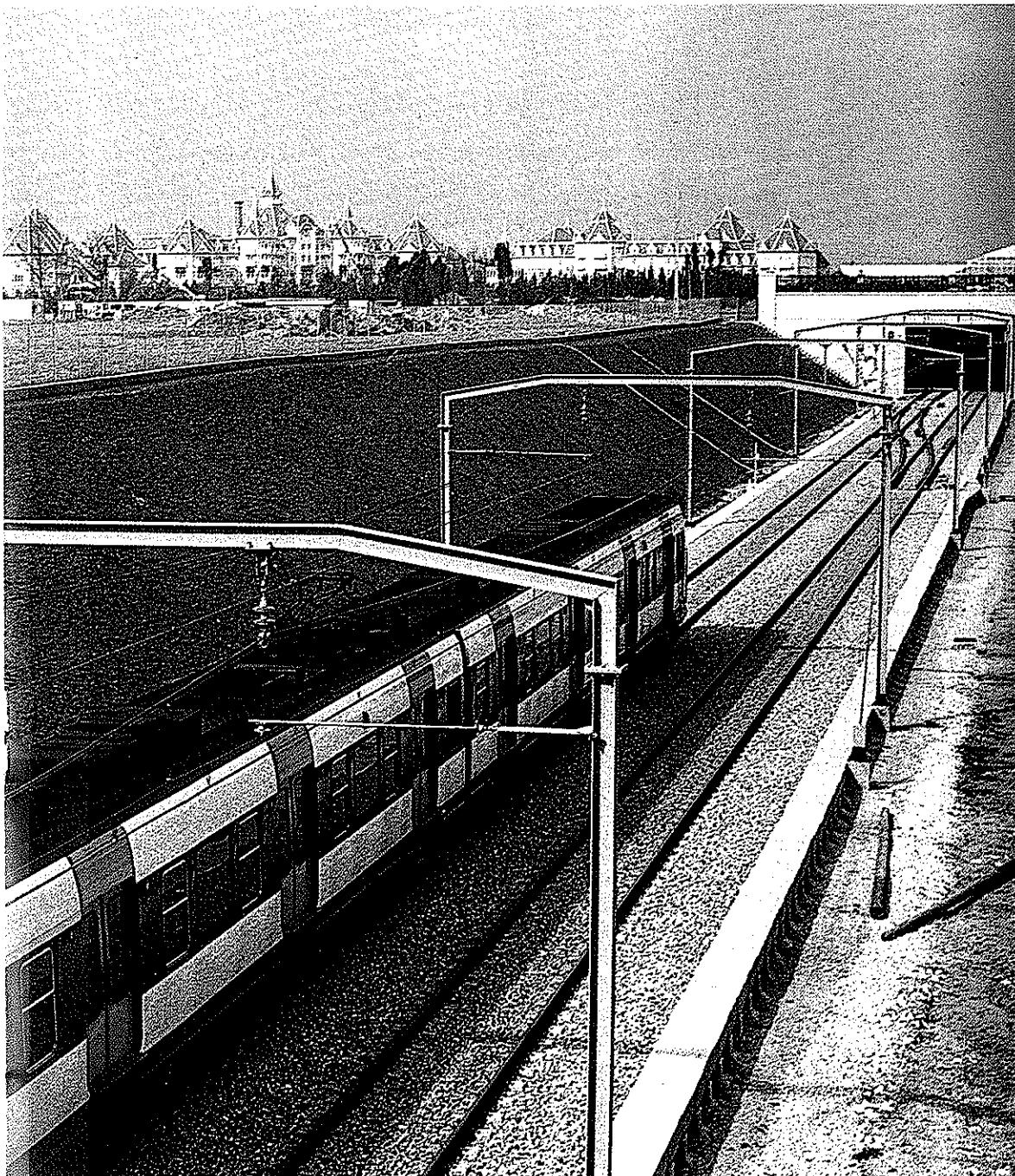
Les jours ouvrables, les caractéristiques d'exploitation de la ligne A sont les suivantes :

- un intervalle moyen de 2 minutes à l'heure de pointe sur le tronçon central ;
- un intervalle moyen de 3 minutes 20 secondes à l'heure de pointe sur la branche de Marne-la-Vallée jusqu'à « Noisy-le-Grand - Mont d'Est » (3 trains en 10 minutes) ;
- un intervalle de 10 minutes au-delà.

Les fréquences les samedis, dimanches et jours fériés sont d'un train toutes les :

- 10 minutes de 8 heures 30 à 10 heures et de 18 heures à 21 heures ;
- 20 minutes le reste de la journée jusqu'à 21 heures 30 environ ;
- 30 minutes à partir de 21 heures 30 environ.

En matière de tarification, les gares de «Marne-la-Vallée - Chessy» et de «Bussy-Saint-Georges» se situent en zone 5 de la carte orange.



Moins de trois ans de travaux
pour desservir le nouveau site de
Chessy/Disneyland

PROLONGEMENT À LA DÉFENSE DE LA LIGNE 1 : UN PROJET INTÉGRÉ MÉTRO-VOIES ROUTIÈRES

Dès 1970, la RATP avait établi un projet de prolongement de la ligne 1 à La Défense entièrement en tunnel avec traversée sous-fluviale de la Seine.

En 1980, l'Etablissement Public d'Aménagement de La Défense proposa d'attribuer au métro deux voies dans les souterrains prévus pour l'autoroute A14, rendant ainsi possible le franchissement de la Seine à l'air libre sur le pont de Neuilly.

La recherche d'une meilleure insertion dans la commune de Neuilly a conduit à concevoir un projet intégré, où le prolongement du métro est combiné avec un tunnel routier de 400 m de longueur sous l'avenue Charles-de-Gaulle, permettant ainsi la création d'un espace paysager sur cette section.



THE EXTENSION OF LINE 1 TO LA DÉFENSE : AN INTEGRATED RAIL AND ROAD CONSTRUCTION PROJECT

As early as 1970, the RATP began studying the extension of line 1 to La Défense entirely by tunnel with an under-river crossing of the Seine. In 1980, EPAD (The Public Authority for the Planning of La Défense) proposed giving to the metro two lanes in the underground passages originally meant for the routing of motorway A14, thus making possible an outside crossing of the Seine on the Neuilly Bridge.

In Neuilly, the extension was conceived of as an integral part of the structure of the town, thus combining the metro project with a 400-meter long tunnel for road traffic running beneath Avenue Charles-de-Gaulle. This construction made possible the creation of a landscape garden above that section.



VERLÄNGERUNG DER U-BAHN-LINIE 1 BIS LA DÉFENSE : INTEGRIERTES BAHN-STRASSEN-KONZEPT

Bereits 1970 begann die RATP mit der Ausarbeitung eines Projekts, das die Verlängerung der U-Bahn-Linie 1, ganz und gar unterirdisch einschließlich einer Seine-Unterquerung, vorsah.

Die Öffentliche Anstalt für Raumordnung für La Défense teilte der U-Bahn im Jahre 1980 zwei Gleisstrecken auf dem für die Autobahn A 14 vorgesehenen Tiefbaugelände zu, was gleichzeitig eine Freiluft-Überquerung der Seine über die Brücke von Neuilly ermöglichte.

Die Bestrebung, eine bessere Einfügung in das Gemeindebild von Neuilly zu erreichen, führte zur Entwicklung eines integrierten Projekts, in dem die Verlängerung der U-Bahn-Strecke durch einen unterhalb der Avenue Charles-de-Gaulle verlaufenden, 400 m langen Straßentunnel geleitet wurde und hierdurch auf der darüberliegenden Fläche eine Grünanlage geschaffen werden konnte.



PROLONGACION HASTA LA DÉFENSE DE LA LÍNEA 1 : PROYECTO INTEGRADO DE OBRAS FERROVIARIAS Y DE CARRETERAS

En 1970, ya había la RATP elaborado un proyecto de prolongación de la línea 1 hasta La Défense totalmente subterráneo mediante un túnel pasando por debajo del río Sena.

En 1980, el Organismo Público de Fomento de La Défense (EPAD), propuso que se atribuyeran al metro dos vías de los subterráneos proyectados para la construcción de la autopista A 14, facilitando así la travesía del Sena en superficie, por el puente de Neuilly.

Al estudiar cual sería la solución más adecuada para el Municipio, se concibió un proyecto en el cual la prolongación del metro quedaba integrada en el túnel para la carretera subterránea de 400 metros de largo, situado debajo de l'Avenue Charles-de-Gaulle, lo cual ha permitido la creación de espacios verdes en este tramo.

LIGNE 1 À LA DÉFENSE

UN PROJET INTÉGRÉ MÉTRO-VOIES R

par Jean-Pierre Dumain,
Département des Infrastructures et Aménagements



Esplanade de La Défense
une des deux nouvelles stations

Un projet intégré

Malgré l'importance apparente de la desserte par les transports en commun du pôle « Pont-de-Neuilly - La Défense », certains secteurs étaient mal desservis, en particulier aux abords de la Seine. C'est pourquoi il a été décidé de prolonger la ligne 1 du métro depuis « Pont-de-Neuilly » jusqu'au centre d'affaires de La Défense ; les travaux ont commencé à la mi-87 et la mise en service a eu lieu le 1^{er} avril 1992, en même temps que celle du prolongement de la ligne A du RER à Chessy. Cette extension de 2 365 m comporte deux nouvelles stations : « Esplanade de La Défense », sur la rive gauche de la Seine, au débouché du pont de Neuilly, et « Grande Arche de La Défense » qui offre de nombreuses correspondances avec le RER, la SNCF et les autobus.

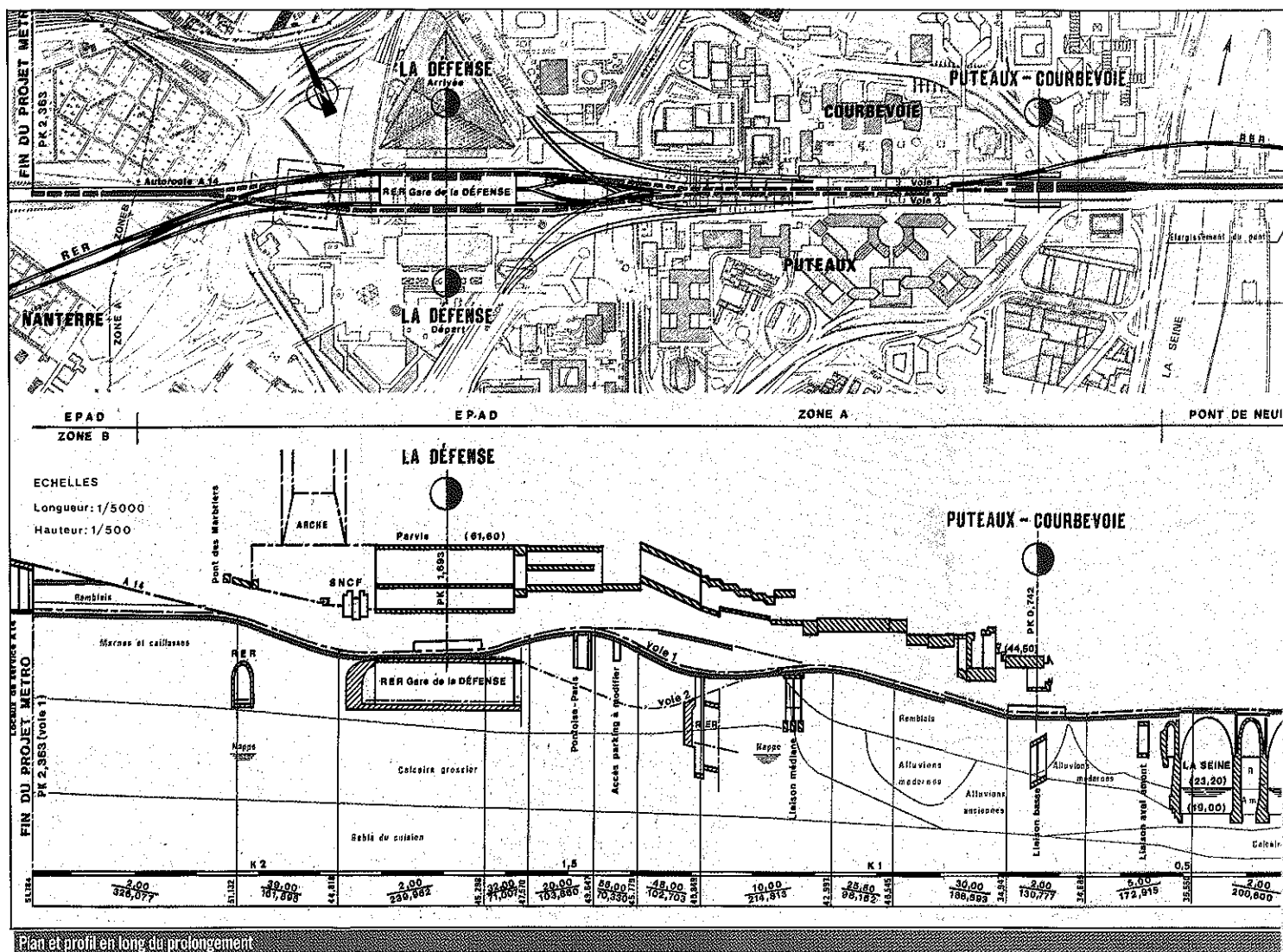
Une optimisation des dépenses a été effectuée en attribuant au métro deux voies sur huit des tunnels existant sous l'esplanade générale du site de La Défense et jusqu'alors réservées pour l'autoroute A 14. Un tel choix a abouti à une solution dans laquelle la ligne franchit à l'air libre la Seine dans l'axe du pont de Neuilly et au niveau de la circulation routière.

Côté Paris, la trémie d'accès du métro au pont de Neuilly a été associée à la mise en souterrain, sur une longueur de 440 m, de l'avenue Charles-de-Gaulle à Neuilly-sur-Seine (RN 13). La ville subissait, en effet, des nuisances considérables résultant du trafic routier le plus important de la région Ile-de-France (150 000 véhicules / jour).

A la faveur de la prise en considération du prolongement du métro, le maire de Neuilly a mené une action énergique pour obtenir le jumelage des deux projets. Les espaces de surface ainsi libérés par cette mise en souterrain, soit 14 000 m² environ, ont été mis à profit par la ville pour un aménagement architectural et paysager de qualité respectant le prestige de la voie triomphale imaginée au XVII^e siècle par Le Nôtre.







Plan et profil en long du prolongement

Les ouvrages dans Neuilly

La mise à l'air libre de la ligne 1

Les travaux menés du cul-de-sac de « Pont-de-Neuilly » à la trémie de mise à l'air libre ont comporté successivement : — le remaniement, incluant la démolition de la voûte du tunnel des 39 derniers mètres de l'arrière-gare en exploitation, de la station « Pont-de-Neuilly », pour constituer le radier de l'ouvrage routier ;

- la création sur 114 m de longueur d'un tunnel cadre à 2 voies de 6,90 m d'ouverture et de hauteur inférieure variable de 4,50 m à 5 m servant de plancher aux ouvrages techniques du passage souterrain routier ;
- la réalisation sur 98 m de longueur d'une trémie à 2 voies de sortie du métro à l'air libre, présentant une ouverture de 6,90 m encadrée par les voies routières.

L'ouvrage souterrain routier

Il se développe sur une longueur de 734 m entre la tête est du pont de Neuilly et la rue des Huissiers et comprend essentiellement deux tunnels unidirectionnels, à quatre voies.

Entre les deux tunnels est située une gaine de ventilation de 348 m de longueur, d'ouverture variable, alimentée par deux centrales.

Le profil en long retenu pour l'ouvrage évitait la voûte de la station « Pont-de-Neuilly » et le surhaussement excessif de sa couverture par rapport au niveau du sol existant. Il rendait cependant inexploitable les salles des billets de la station. Deux salles de billets, à l'ouest et à l'est, ont dû être rétablies avec création de couloirs au-dessus du tunnel de la ligne 1 en exploitation, pour desservir les nouveaux accès au niveau de la voirie.

Le mode de réalisation

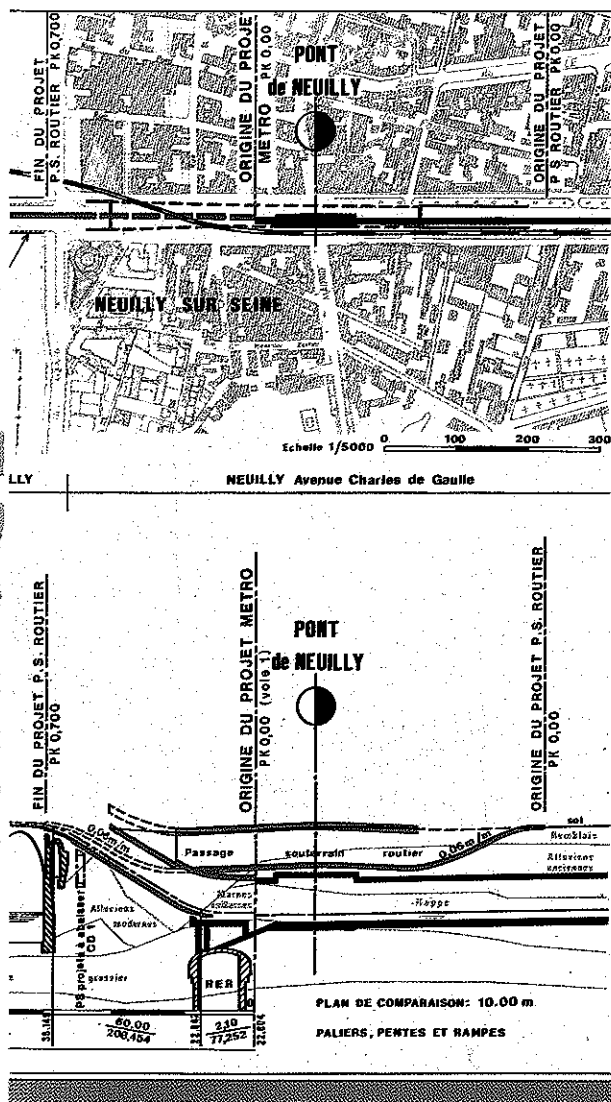
Les principales contraintes à prendre en considération

La mise en souterrain de la RN 13 dans Neuilly et la mise à l'air libre de la ligne 1 se sont traduites par d'importantes modifications de voirie pendant la durée des travaux.

De par la concentration dans ce secteur de différentes fonctions urbaines, économiques et de transport, les perturbations concernaient un très grand nombre de personnes. En effet, les principales contraintes à prendre en compte étaient les suivantes :

La circulation automobile

Le trafic, de l'ordre de 150 000 véhicules par jour sur la RN 13, nécessitait quatre files de circulation par sens. Cette contrainte n'a pu être atténuée qu'au moyen de l'aménagement d'une déviation offrant dans un sens au moins l'équi-



valent d'une file de circulation, en incitant les usagers à emprunter les ponts adjacents de Puteaux et de Courbevoie.

En conséquence, sept files de circulation sur huit ont été maintenues pendant la période de travaux.

Les allées latérales ont été utilisées, pour offrir aux diverses étapes de la réalisation une file au moins par sens, assurant la desserte locale et la possibilité de stationner.

Quant aux circulations transversales permettant les liaisons entre le sud et le nord de Neuilly séparées par la RN 13, elles ont été maintenues à leur capacité d'origine au niveau du sol avec un phasage approprié.

Les transports en commun

Le maintien en exploitation de la station terminus de la ligne 1 du métro, en correspondance avec le terminal bus comportant huit lignes, a également été une contrainte importante pour la mise en œuvre des infrastructures souterraines (160 000 voyageurs / jour). La seule possibilité de conserver d'une façon admissible la qualité de service offerte aux usagers a été d'exploiter d'abord les transports en commun à l'ouest de la station puis à l'est avant de les faire revenir à leur position initiale et définitive.

Les immeubles riverains

Implantés dans un tissu urbain très dense et sensible, ils sont répartis d'une manière équilibrée en logements,

bureaux et commerces. Les gênes et les nuisances engendrées par le chantier devaient demeurer acceptables pour permettre une vie proche de la normale à toutes les personnes utilisatrices de l'espace environnant.

Les plantations

Disposés en alignement sur les terre-pleins centraux, les platanes de gros diamètre étaient en mauvais état phytosanitaire. Leur suppression avant remplacement en fin de travaux a levé cette contrainte.

Les méthodes

La solution qui est apparue optimale, pour la réalisation simultanée des deux projets sur la commune de Neuilly, s'est déroulée suivant un processus comportant six phases principales mises en œuvre à ciel ouvert et de jour pour l'essentiel. Quatre, consacrées à la majorité du gros œuvre, étaient relatives à un partage du chantier suivant l'axe longitudinal de la RN 13 et l'axe transversal Château-Madrid. Elles ont été discontinues et ont comporté des interruptions de plusieurs mois entre chacune d'elles. Un tel choix a permis une perturbation progressive et limitée de l'environnement, en particulier des transports en commun, et la mise en service du passage souterrain routier sud dans le sens Défense-Paris à mi-chantier, concrétisation d'ampleur pour les riverains et nécessité absolue pour l'espace urbain indispensable à la poursuite des travaux.

Un chantier en six phases

Phase préliminaire : libération initiale des sols

Elle a compris toutes les tâches préalables à l'exécution des ouvrages, à savoir : l'abattage des arbres, le rescindement des trottoirs concernés, la dépose ou la mise en provisoire du mobilier urbain, la mise en œuvre des voies provisoires de la RN 13, la déviation des concessionnaires, la fermeture et le déséquipement des accès est du métro.

Phase 1 - 1988 : gros œuvre de l'ensemble des ouvrages sud-est

Cette phase a marqué le début du gros œuvre du quart sud-est des passages souterrains routiers entre les carrefours Château-Madrid et Gravières-Huissiers. Elle a compris également l'exécution de la salle des billets est de la station, indispensable au basculement de l'exploitation du métro lors de la phase suivante.

Elle n'a été rendue possible que par le ripage vers le nord de la circulation de la RN 13 dans la zone concernée, après un aménagement du terre-plein et de la contre-allée nord.

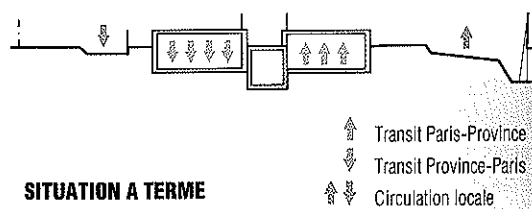
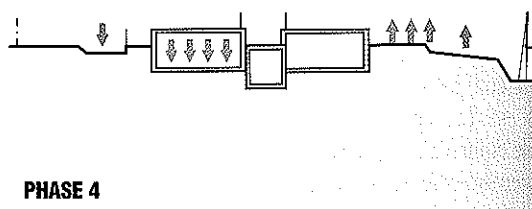
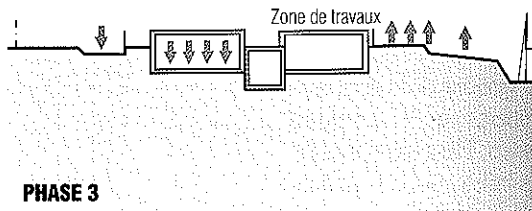
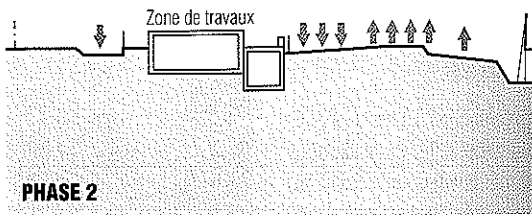
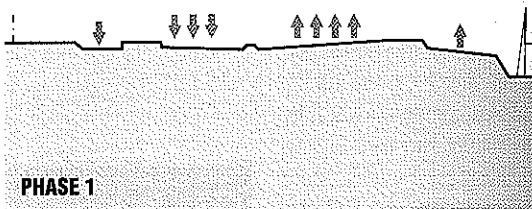
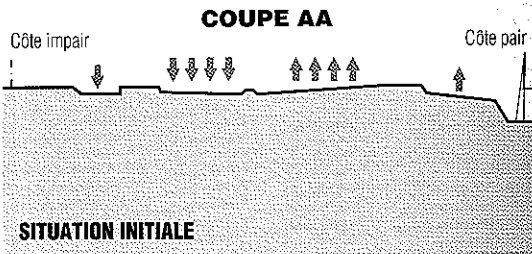
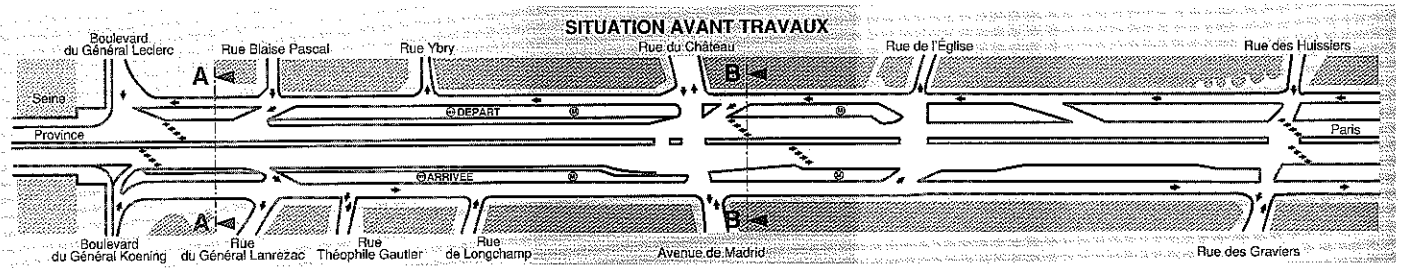
Son choix a résulté d'un examen attentif de l'environnement (fermeture possible des accès est du métro, majorité d'immeubles de bureaux et peu de commerces le long de la partie de la contre-allée sud concernée, absence de perturbations sur la tête du pont) et, d'autre part, du premier objectif à atteindre, à savoir la mise en service du passage souterrain routier sud à la fin de la phase 2.

Phase 2 - 1989 : gros œuvre de l'ensemble des ouvrages sud-ouest

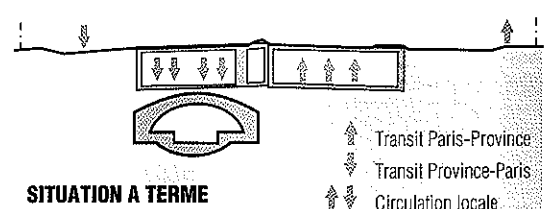
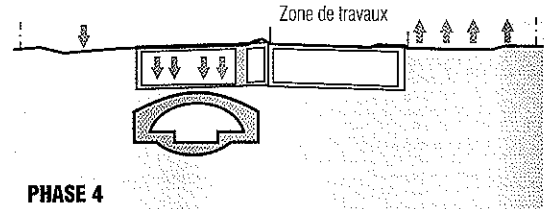
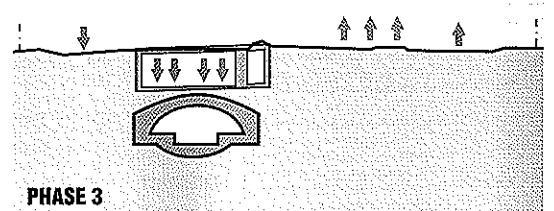
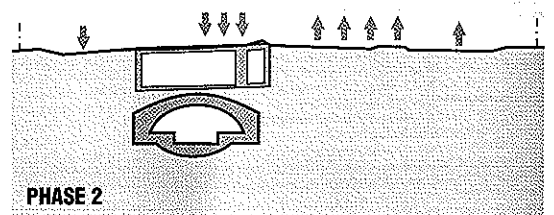
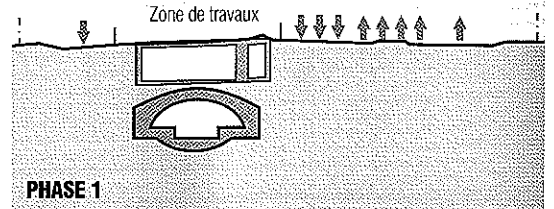
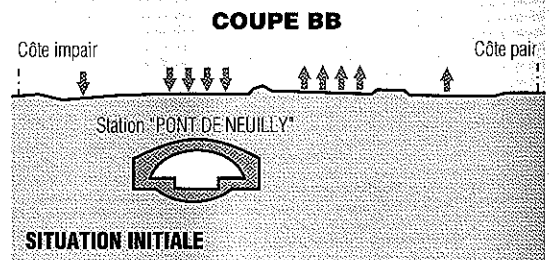
Antérieurement à la phase 2, un certain nombre de tâches ont dû être effectuées : aménagements provisoires du terminal bus est et des accès est du métro, basculement de l'exploitation des transports en commun d'ouest en est, tra-



Nouveau terminus de la ligne 1
Grande Arche de la Défense

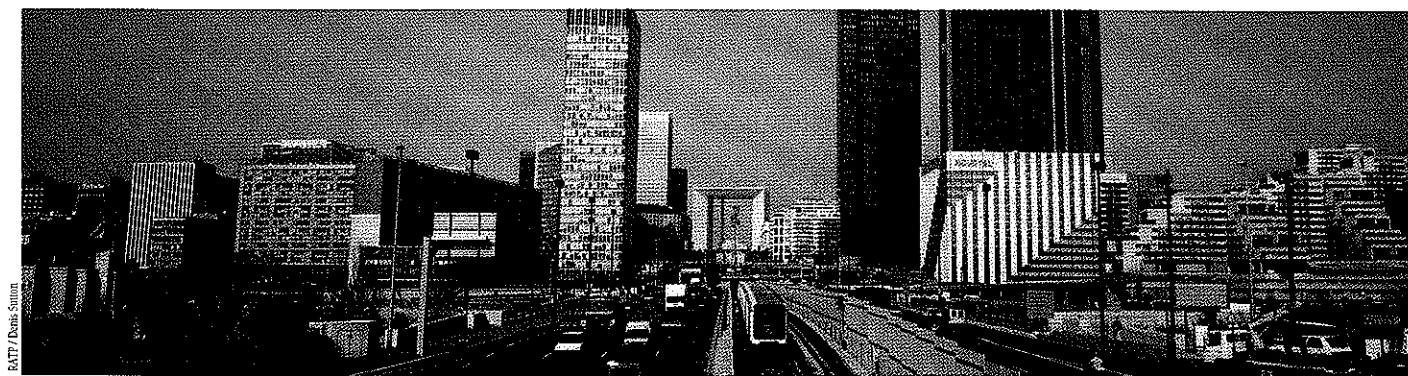


Passage souterrain dans Neuilly
phase 1 (octobre 1988)



Les différentes phases de travaux :
à gauche, section AA
à droite, section BB





vaux préalables identiques à ceux de la phase préliminaire, y compris démontage de la gare routière et déséquipement des accès ouest du métro, dispositions provisoires sur la trémie sud-est des passages souterrains routiers.

Cette phase n'a été rendue possible que par le ripage vers le nord de la circulation de la RN 13 dans la zone concernée après aménagement du terre-plein et de la contre-allée nord. Les immeubles situés entre la rue Ybry et le boulevard du Général Leclerc ont constitué un point singulier par suite de l'élargissement des ouvrages. En conséquence, une voie spécialisée pour les riverains a été mise en place. Toutefois, le stationnement au nord de l'avenue s'est trouvé sensiblement amélioré par la restitution du terre-plein nord entre les rues de l'Église et des Huissiers.

Cette phase a marqué l'achèvement à ciel ouvert du gros œuvre du passage souterrain sud, y compris son usine de ventilation, ainsi que celui de la mise à l'air libre de la ligne 1 du métro. Elle comprenait également la réalisation de la salle des billets ouest du métro.

Phase 3 - 1990 : gros œuvre de l'ensemble des ouvrages nord-ouest

Cette phase a consisté à réaliser à ciel ouvert le gros œuvre du quart nord-ouest des passages souterrains routiers. D'autres travaux se sont déroulés simultanément, à savoir : le début de l'aménagement de surface, y compris celui du terminal bus définitif, et les travaux de second œuvre de la salle des billets ouest du métro.

Phase 4 - 1991 : gros œuvre de l'ensemble des ouvrages nord-est

Fin 1990, le projet d'origine de cette phase a été complété, à la demande de la Ville de Neuilly, par la prise en considération d'un parc de stationnement de 250 places implanté sous l'ouvrage routier et devant être réalisé dans le délai initial.

Préalablement à la phase 4, un certain nombre de tâches ont dû être effectuées : achèvement de l'aménagement et de l'équipement du terminal bus définitif et des accès ouest du métro, basculement de l'exploitation des transports en commun d'est en ouest, travaux préliminaires de génie civil, ripage vers le nord de la circulation Paris-province entre les rues des Huissiers et de l'Église.

Cette phase a consisté à réaliser à ciel ouvert le gros œuvre du parc de stationnement et du quart nord-est des passages souterrains routiers. Elle a constitué l'achèvement de l'essentiel des structures de l'opération engagée.

L'importante mise en œuvre des aménagements de surface entre le pont de Neuilly et le carrefour Madrid-Château a été menée simultanément.

L'intégration des projets a rendu possible la traversée de la Seine à l'air libre.

Phase 5 - 1992 : Fin du gros œuvre et de l'aménagement de surface

Cette phase sera précédée par la mise en service, au cours du deuxième trimestre 1992, du passage souterrain routier nord, après achèvement des structures et équipements nécessaires, et du prolongement de la ligne 1 du métro à La Défense.

Le second semestre 1992 verra la fin de la réalisation des accès nord-ouest et nord-est du métro, des émergences du parc de stationnement et de l'aménagement de surface.

Les techniques d'exécution mises en œuvre

Ce sont des techniques courantes qui ont été mises en œuvre, consistant, pour l'essentiel, en la réalisation de parois de soutènement de type « berlinoises » nécessaires à l'excavation de la fouille pour la construction à ciel ouvert des ouvrages. La stabilité des parois pendant l'exécution du terrassement et le bétonnage des structures a été assurée, en dehors de l'ancrage à la base des profilés, par plusieurs lits de tirants constitués par des barres de type « Dywidag ». Les points singuliers ont été ceux relatifs aux ouvrages de la RATP maintenus en exploitation. En effet, la station avait sa voûte maçonnée totalement déchargée durant les travaux et des mesures de surveillance élaborées ont été prises. Elles conjuguèrent des mesures de nivellement de haute précision et des mesures de convergence à fil invar et par un système à poulie installé dans l'entrevoie. Pour ce qui concerne les portions de voûte du tunnel à démolir, il a été fait usage de coffrages de protection constitués par des cintres et, surtout, par des tôles Arval de 3 mm d'épaisseur.

Pour conclure

Pratiquement, l'opération de mise en souterrain de la RN 13 à Neuilly et la mise à l'air libre de la ligne 1 du métro se sont déroulées favorablement, conformément à la planification d'origine de 1987, cela, malgré la multiplicité des intervenants publics et privés. Il est à souligner que l'action concertée permanente des divers partenaires, associée, d'une part, aux réunions d'information des riverains, d'autre part, aux campagnes médiatiques, a été le support indispensable à l'enchaînement satisfaisant des phases de travaux discontinues relatives à cet ambitieux projet urbain.

Bibliographie

- René Urvoy et Maurice Riblet : *Prolongement du métro parisien à la Défense, conjugué avec un ouvrage routier à Neuilly-sur-Seine* in Revue Générale des Chemins de Fer, février 1989.
- Maurice Cornec : *Prolongement de la ligne n°1 à la Défense - Elargissement du Pont de Neuilly* in Revue Générale des Chemins de Fer, avril 1991

ENVIRONNEMENT : UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

Laver, éliminer : la RATP recycle les eaux sales.

Le Centre bus d'Aubervilliers expérimente une nouvelle technologie : l'ultrafiltration tangentielle bioassistée.

Il s'agit d'un procédé de filtration — assistée par une action biologique — des eaux sales provenant de différents lavages (véhicules, pièces mécaniques, sols, fosses, surfaces...).

Les eaux industrielles ainsi filtrées et épurées peuvent être recyclées et donc réutilisées.

Ce nouveau système permet de préserver l'environnement, comme le prévoit la législation, et de réduire les frais d'exploitation grâce à l'économie d'eau réalisée et à la diminution des déchets à éliminer.



ENVIRONMENT : NEW WATER WASTE PROCESSING

Clean, eliminate : the RATP recycles its water waste.

The Aubervilliers Bus Depot is experimenting a new technology : biologically-aided tangential ultrafiltration.

This is a new process — assisted by a biological action — for the filtering of water waste from different cleaning operations (vehicles, mechanical parts, floors, pits, various surfaces...).

Industrial water waste filtered and purified in this way can thus be recycled and subsequently reused.

This technological innovation contributes to environmental conservation in accordance with current legislation and reduces operating costs thanks to effective water saving and to the reduction of polluting factors to be eliminated.

UMWELT : NEUES VERFAHREN FÜR DIE ABWASSER-AUFBEREITUNG

Reinigen, entsorgen : Die RATP bereitet Abwässer wieder auf. Im Bus-Zentrum Aubervilliers wird eine neue Technologie erprobt : die biologisch gestützte Tangentialultrafiltration.

Es handelt sich um eine durch einen biologischen Vorgang unterstützte Filtermethode für Abwässer, die aus unterschiedlichen Reinigungsvorgängen anfallen (Fahrzeuge, Ersatzteile, Böden, Gruben, Flächen...).

Die auf diese Weise gefilterten und gereinigten Industrieabwässer können somit wiederverwertet werden.

Die Anwendung dieses neuen Systems ermöglicht eine Betriebskosteneinsparung, indem — unter Beachtung der Umweltschutzbestimmungen — eine Verminderung des Wasserverbrauchs sowie eine Verringerung der zu entsorgenden Rückstände erzielt wird.

MEDIO AMBIENTE : NUEVO METODO PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Lavar, eliminar : la RATP recicla las aguas residuales.

En la Central de Buses de Aubervilliers, se está experimentando una nueva tecnología : la ultrafiltración tangencial bio-asistida. Se trata de un metodo de filtración, asistido por un procedimiento biologico, de las aguas residuales procedentes de diferentes lavados vehículos, piezas mecánicas, suelos, fosas, superficies diversas.

Las aguas residuales industriales así filtradas y purificadas pueden ser recicladas y por consiguiente se pueden volver a utilizar. Este nuevo sistema permite proteger el medio ambiente, tal como lo prevee la legislación y contribuye a reducir los gastos de explotación gracias al agua ahorrada y a la reducción del volumen de los residuos por eliminar.

ENVIRONNEMENT

UN NOUVEAU PR DE TRAITEMENT DES EAUX INDUS

par André Arnoud,
Département des Infrastructures et Aménagements

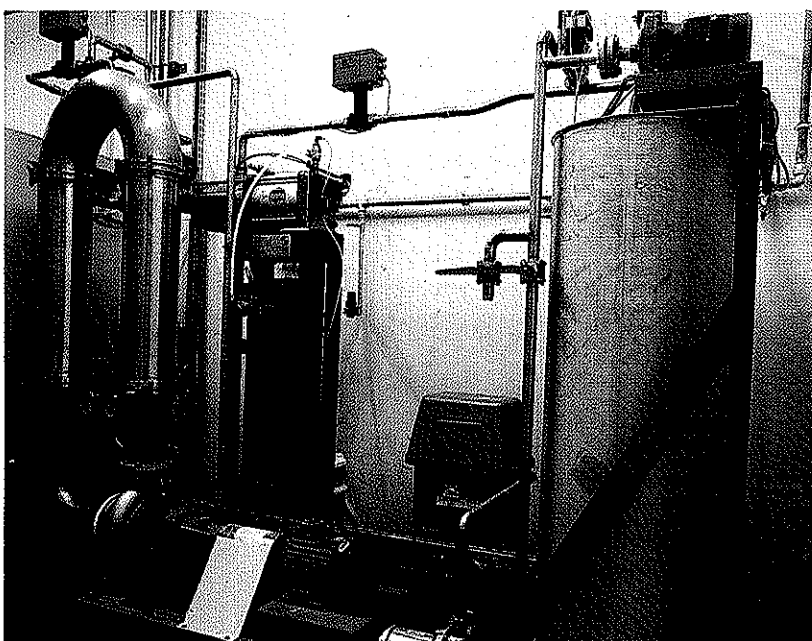
L'eau : un élément indispensable mais coûteux

De toutes les missions confiées à l'Unité Bâtiments du Département des Infrastructures et Aménagements (ITA), il en est une bien particulière : la gestion de l'application des règlements dépendants de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, comprenant la législation sur l'eau.

Il est reconnu aujourd'hui que l'eau est une ressource essentielle et limitée. Sa répartition et son utilisation sont devenues une controverse sociale. La législation oblige à sa protection et il est impératif que des efforts importants contribuent à sa préservation et à son économie. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à se souvenir des problèmes de sécheresse rencontrés ces dernières années, et des conséquences cruelles du manque de cet élément essentiel subies par certaines populations.

Hélas ! L'eau coûte cher à l'industriel pour lequel l'utilisation de cet élément est indispensable. Elle coûte cher à double titre : d'une part en consommation et d'autre part en élimination des déchets contenus dans les eaux polluées

La nouvelle installation de traitement des ERI au centre bus d'Aubervilliers



RATP - ITA / Audiovisual



OCÉDÉ TRIELLES

après utilisation, les Eaux Résiduaires Industrielles ou ERI ; et elle coûtera, dans l'avenir, de plus en plus cher.

Les ERI : un souci permanent pour la RATP

Pourquoi et comment la RATP est-elle concernée par ces problèmes d'ERI ?

Pour répondre à ces questions, il faut tout d'abord définir ce qu'elles sont et la charge qu'elles représentent. En fait, trois types d'eau sont à gérer :

- les eaux pluviales qui ne nécessitent pas de traitement particulier puisque non polluantes en elles-mêmes ;
- les eaux usées et eaux vannes, appelées aussi eaux domestiques (ce sont celles que tout un chacun rejette à l'égout public), qui subissent un traitement soit individuel, soit collectif, dans des stations urbaines d'épuration ;
- les eaux résiduaires industrielles qui doivent être traitées par l'utilisateur, avant rejet à l'égout ; ces ERI se décomposent elles-mêmes en trois groupes, selon leurs utilisations :
 - le lavage de véhicules ;
 - le nettoyage de pièces mécaniques, de structures, de sols, de locaux, de fosses d'entretien, etc., à l'aide de jets d'eau à basse ou haute pression ;
 - le dégraissage de surfaces par bains dégraissants, souvent à chaud, dans des machines à laver.

Tous les centres bus, tous les ateliers du métro et du RER produisent donc des ERI.

La charge qu'elles représentent, très importante, est de triple nature :

- tout d'abord, dépenses de consommation ;
- ensuite, taxes afférentes aux raccordements urbains et redevances légales, basées sur le nombre de mètres cubes consommés ;
- enfin, frais d'élimination des pollutions récupérées après traitement dans des fosses ou cuves spécifiques.

Or, la plupart des établissements précités ne disposent pas à l'heure actuelle de réseaux de collecte et de traitement des ERI permettant de répondre favorablement à la législation en vigueur et à une bonne maîtrise des coûts.

En effet, la collecte s'effectuant d'une manière unitaire dans une galerie d'égout pour l'ensemble des eaux, il est techniquement impossible d'effectuer un traitement spécifique

aux seules ERI ; ce traitement est donc réalisé globalement, dans des fosses de séparation statique de phases, ce qui nécessite une grande quantité de fosses, dont l'efficacité n'est pas adaptée à la dépollution à effectuer. De plus, l'entretien de ces fosses et l'élimination des polluants qu'elles captent aboutissent à des dépenses sur des volumes importants, constitués, à environ 80 %, d'eaux perdues.

Toutes ces raisons ont conduit la RATP à dégager en 1989 un budget spécial pour la mise en conformité des installations existantes.

Il est alors apparu opportun que cette action soit accompagnée de mesures d'économies. C'est pourquoi l'Unité Bâtiments a entrepris dès la même année une démarche de recherche technique dans le domaine du traitement des ERI, recherche visant à une réduction des coûts tout en respectant les lois et règlements en vigueur.

La solution : des bactéries « apprivoisées »

A partir d'un cahier des charges établi en 1990, un plan de travail a été élaboré permettant de définir la faisabilité et la rentabilité du projet, selon une démarche à trois volets, consistant à :

- Caractériser
 - les effluents ;
 - les pollutions ;
 - les moyens d'utilisation ;
 - les traitements utilisés ;
- Cerner
 - les contraintes ;
 - les limites techniques ;
 - les coûts ;
- Définir
 - les objectifs ;
 - les possibilités.

A l'issue du diagnostic ainsi effectué, il est apparu que les solutions aux problèmes à résoudre ne pouvaient être apportées que par un nouveau procédé, différent des techniques physico-chimiques connues. Celles-ci, en effet, ne permettaient de répondre ni aux objectifs de qualité, ni aux

Nettoyage de pièces mécaniques
au centre d'Aubervilliers



objectifs de coût. Le but à atteindre avait pour axes fondamentaux :

- l'économie de l'eau ;
- la diminution du volume de déchets à éliminer ;
- un rejet d'ERI à l'égout public nul.

Par ailleurs, étaient visés :

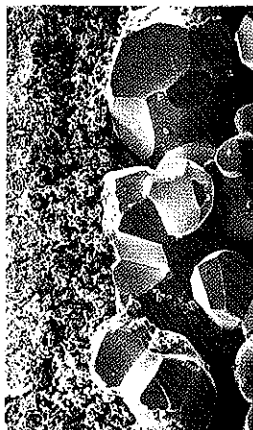
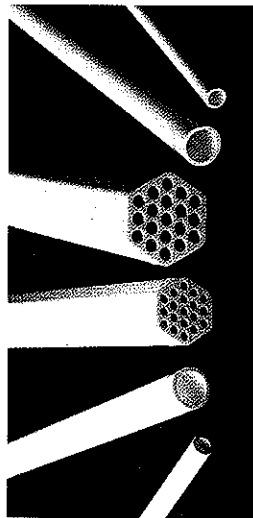
- un coût d'investissement comparable à celui des installations de traitements traditionnels ;
- une technicité efficace et fiable ;
- des performances supérieures à celles obtenues avec le matériel physico-chimique ;
- une surface d'implantation du matériel ne dépassant pas celle nécessaire à l'implantation du matériel physico-chimique.

La solution pouvant convenir *a priori* à la demande, semblait être la filtration à une échelle infinitésimale, réalisée à l'aide de membranes. Mais cette solution comportait trois inconvénients majeurs :

- le débit de traitement est faible ;
- les pollutions à considérer engendrent très rapidement le colmatage des membranes, lequel réduit le débit de traitement ;
- le surpasement des colmatages successifs, c'est-à-dire leur élimination par un moyen « mécanique », entraîne un surcoût très important.

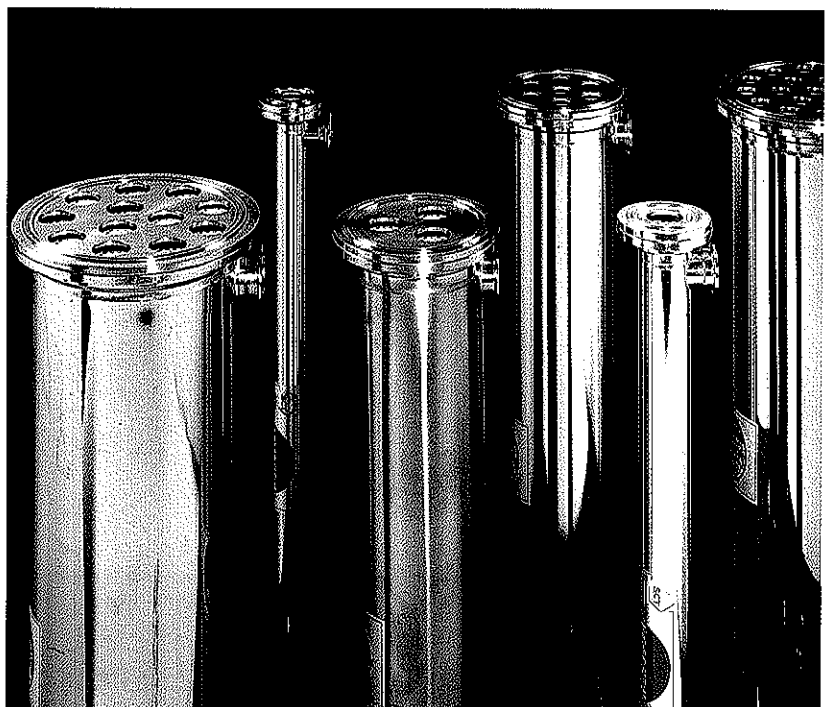
Devant ces inconvénients techniques et financiers, l'idée d'utiliser une voie biologique est apparue comme seul élément pouvant débloquent la situation.

La RATP n'ayant pas vocation à développer seule un tel nouveau procédé, elle devait s'associer à un partenaire industriel. L'Unité Bâtiments a alors découvert les techniques appliquées par une société à vocation agro-alimentaire, la Société Sogeval-Lobial, filiale de Sanders (Groupe EMC), secondée par un ingénieur en recherches biologiques. Ces partenaires ont alors examiné les similitudes de faisabilité entre le domaine de l'environnement agronomique et celui de l'industriel, et tenté de répondre favorablement aux problèmes posés en traitant par voie biologique les pollutions avec des bactéries « apprivoisées ». Il



13
Schéma de la filtration tangentielle : la membrane est en céramique et les tubes sont en acier inoxydable.

14
Schéma de la filtration tangentielle : la membrane est en céramique et les tubes sont en acier inoxydable.



ne restait plus, schématiquement, qu'à « inventer » une souche bactérienne capable d'activités transformant ou supprimant les pollutions des centres bus et ateliers.

C'est chose faite aujourd'hui : l'efficacité d'un traitement biologique a été démontrée comme support à l'action physique de la filtration, avec un rendement assurant une nette compétitivité vis-à-vis des autres procédés.

Un nouveau principe de traitement

Le nouveau principe de traitement des ERI, développé par l'Unité Bâtiments, est nommé : Ultrafiltration Tangentielle Bioassistée.

C'est un système de filtration assisté, en amont, par une action biologique permettant d'éviter les inconvénients du colmatage, lequel réduit le débit de traitement.

La filtration tangentielle

Spécifique aux membranes en céramique, la filtration tangentielle permet un débit de filtration constant et élevé.

Cette technologie, relativement récente, a un domaine d'application acceptant des contraintes physiques sévères, que les autres types de membranes supportent très mal :

- pressions importantes ;
- températures élevées ;
- larges variations du pH.

Le principe de filtration tangentielle repose sur sa structure, son support, et son utilisation.

L'opération consiste à obliger un liquide contenant des particules de différentes tailles à traverser une membrane filtrante, de manière à retenir les corpuscules.

La grosseur de ces particules va du visible à l'œil nu aux sels dissous, en passant par les macromolécules, les bactéries, les virus, les composés organiques...

Le passage du filtrat est obtenu par gradient de pression, appliqué différemment selon les moyens de filtration.

La technique se résume à faire passer, à grande vitesse, l'effluent à épurer dans les membranes. Sous l'effet d'une pression que l'on exerce, le perméat (eau filtrée non encore sortie des membranes) traverse les membranes qui retiennent, en surface, les particules plus grosses que le diamètre de leurs pores, laissant passer le filtrat.

La tendance au colmatage est annulée par un procédé de décolmatage à contre-courant du filtrat, provoqué par des impulsions de contre-pression. La couche de matières est alors décollée et réentraînée par le courant tangentiel.

La bioassistance

C'est l'utilisation d'un processus biologique venant en support, ou en complément, à un autre processus.

Dans le cas d'emploi de membranes filtrantes, les inconvénients constatés rendent indispensable l'application d'un artifice, si l'on veut conserver un débit important. C'est l'attribut de l'assistance biologique.

L'effet pathogène est le colmatage (ou polarisation) des membranes : les particules et autres matières colloïdales du type des hydrocarbures forment un « gel » à la surface de la membrane, provoquant des pertes de charges et limitant ainsi le débit de traitement des ERI.

L'action bactérienne agit donc pour conserver un débit de traitement constant et élevé, en supprimant au colmatage la

Mesures de biodégradabilité

	pH		MES		HC		DCO		DBO5		Turbidité	
			mg/l		mg/l		mg O ₂ /l		mg O ₂ /l			
Laboratoires	AV	AP	AV	AP	AV	AP	AV	AP	AV	AP	AV	AP
N°1	7.0	7.0	218	0	20	<1	295	138	-	-	130	13
N°2	7.2	7.4	140	20	9	<1	205	110	140	90	-	-
N°3	7.3	7.3	140	4.6	20	<1	240	105	70	50	-	-
N°1	7.2	7.2	434	0	26	<1	486	132	-	-	276	16
N°2	7.5	7.6	390	4	3	<1	580	170	190	94	-	-
N°3	7.4	7.5	150	15	41	<1	380	125	145	70	-	-
N°1	7.0	7.0	470	0	56	<1	1054	243	-	-	404	17
N°2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N°3	7.3	7.3	375	1	164	<1	440	180	170	90	-	-
N°1	6.8	6.8	846	0	92	<1	950	54	-	-	303	20
N°2	7.5	7.5	330	2	58	<1	360	89	76	24	-	-
N°3	7.4	7.5	290	2	30	<1	132	94	-	-	-	-

Mesures sur l'agressivité des effluents

	rH		Conductivité		Résistivité		TH		TAC		TA	
	mV		µS/cm		Ω/cm		of		of		of	
Laboratoires	AV	AP	AV	AP	AV	AP	AV	AP	AV	AP	AV	AP
N°1	13	-06	1030	936	-	-	-	-	-	-	-	-
N°3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N°1	-177	-159	1136	1163	-	-	-	-	-	-	-	-
N°3	-	-	1200	1163	833	860	28	26	32	29	0	0
N°1	-277	-263	912	767	-	-	-	-	-	-	-	-
N°3	-	-	938	825	1066	1212	28	24	27	22	0	0
N°1	-166	-27	1740	1830	-	-	-	-	-	-	-	-
N°3	-	-	818	765	1222	1307	30	27	31	23	0	0

AV = mesures sur prélèvements avant traitement. AP = mesures sur filtrats après traitement.

structure gélifiante, de manière à bénéficier de l'action de la filtration tangentielle.

Les pollutions

Elles sont recueillies et concentrées par un procédé physique permettant, par effet de séparation de phases, de récupérer les boues de la phase aqueuse, qui repart dans le processus.

L'eau

Débarassée de ses polluants et retrouvant une composition permettant un nouvel emploi industriel, elle est recirculée vers une bache de stockage, dans le but d'être réutilisée.

Des essais prometteurs

Des essais pilotes sur site ont été menés pendant deux mois, en juin et juillet 1990, au centre bus de Thiais.

Des analyses et des mesures ont été effectuées par trois laboratoires différents avant et après traitement sur les diverses pollutions rencontrées dans les effluents (cf. tableaux ci-dessus). Elles ont été complétées par une étude des réactions obtenues sur des effluents des ateliers de Choisy, afin d'apprécier la polyvalence du traitement.

Les mesures ont été effectuées dans un ordre relationnel dont les critères sont les suivants :

- Relatifs à l'inhibition des eaux :

pH = potentiel Hydrogène

MES = Matières En Suspension

HC = Hydrocarbures

— les métaux lourds ;

— les phénols ;

— les détergents ;

- Relatifs à la biodégradabilité des eaux :

DCO = Demande Chimique en Oxygène ;

DBO5 = délimite le degré de biodégradabilité ;

Aw = définit les limites du développement bactérien :

— la turbidité (appoint de la mesure des MES),

— la couleur,

— les nutriments (P, N, O₂).

- Relatifs à l'agressivité des eaux :

TH = Titre Hydrotimétrique ou dureté (entartrage)

TA = Titre Alcalimétrique simple (hydrates + 1/2 carbonates)

TAC = Titre Alcalimétrique complet (hydrates + carbonates)

rH = potentiel redox (potentiel d'oxydo-réduction),

Conductivité = mesure la salinité

Résistivité = mesure la valeur de conductivité électrique.



L'ensemble des résultats obtenus, confortant les données théoriques, a confirmé les potentialités du procédé développé, notamment au niveau :

— de la qualité des ERI, celles-ci ne contenant pas de pollutions toxiques, mais uniquement des pollutions dures, gérables sur site, composées essentiellement de matières organiques inertes ;

— du débit moyen journalier, lequel se situe dans une fourchette allant de 20 à 70 m³, permettant une réalisation dans des conditions technico-financières acceptables au regard de ce qui est pratiqué actuellement.

Le procédé de traitement par ultrafiltration tangentielle bio-assistée a été jugé comme ayant le meilleur coefficient de rendement dénommé « très bon », au regard des textes appliqués par l'Agence de l'Eau.

Des travaux importants mais des économies substantielles

L'aboutissement de la démarche a été la naissance, dans l'enceinte du centre bus d'Aubervilliers, d'une première installation expérimentale.

Un brevet, partagé à 50 % avec la Société Sogeval-Lobial, a par ailleurs été déposé et une action commerciale a été engagée, visant à promouvoir le produit auprès d'autres entreprises.

Le procédé répond en effet à un double enjeu : les obligations législatives, et les performances technico-économiques aboutissant à la réduction des quantités d'eau utilisées dans chaque établissement ainsi que du volume des pollutions à éliminer.

La dépollution par voie physico-chimique étant limitée, la contrainte des règlements à appliquer doit inciter les intervenants de tous niveaux à ouvrir leurs techniques de dépollution à la voie biologique, seule capable de gérer, dans les meilleures conditions actuelles, les quantités à traiter.

Par exemple, la région parisienne, dans un rayon de 25 km autour de Paris représentant une population de 8 millions d'habitants, consomme 2 millions de mètres cubes par jour d'eau potable. L'origine de cette production provient, pour 75 %, d'eau de surface, c'est-à-dire des trois cours d'eau d'Ile-de-France (Seine, Marne et Oise), des eaux de pluie drainées sur les chaussées, des eaux industrielles rejetées... Ces chiffres et les sécheresses intervenues ces dernières années démontrent l'absolue nécessité pour chaque industriel concerné, de prendre, comme la RATP, le sujet très au sérieux.

Afin de mettre en conformité l'ensemble des établissements concernés, il reste maintenant à réaliser :

- le remaniement des réseaux de collecte des ERI ;
- l'installation des stations de traitement.

Un budget de 10 millions de francs par an a été accordé pour effectuer ces travaux.

• La séparation des réseaux d'évacuation des diverses eaux est le préalable principal à un traitement structuré. D'ailleurs, la législation devrait évoluer dans ce sens à moyen terme, et la structure proposée répond, de fait, à une obligation future.

Elle permet une triple collecte :

- les eaux pluviales et eaux vannes, qui ne sont pas à traiter, seront évacuées à l'égout public telles qu'elles ;



Lavage d'un articulé au centre Belliard

— les ERI de nettoyage seront récupérées puis traitées avant d'être remises en circuit ;

— les ERI de bains concentrés de machines à laver, contenant des produits alcalins, seront également traitées avec les ERI de nettoyage, mais par apports programmés.

• Le traitement des ERI s'effectuera dans une station de traitement à la taille d'un établissement, c'est-à-dire que l'encombrement sera réduit à 30 m² au plus. Ce traitement permettra la réutilisation du filtrat, et donc d'avoir un rejet nul à l'égout public.

Trois types d'économies seront immédiatement perçues :

- sur la consommation d'eau : 90 % des ERI consommées seront récupérées pour réutilisation ;
- sur le volume des pollutions : il ne représentera que 25 % du volume actuellement éliminé ;
- sur les taxes à acquitter, le montant des redevances étant, rappelons-le, proportionnel au nombre de mètres cubes d'eau consommée.

Ces économies pourront atteindre, sur les consommations d'ERI et l'élimination des pollutions, presque 75 % des coûts relatifs au procédé traditionnel (cf. tableau ci-dessous).

Désignations	Procédé traditionnel		Procédé bioassisté	
	Quantités	Coûts	Quantités	Coûts
Consommation en ERI*	436 900 m3	4 135 MF	43 700 m3	0 415 MF
Elimination pollutions	8 700 t	6 665 MF	2 240 t	2 435 MF
Coûts annuels à comparer	→	10 800 MF	→	2 850 MF
Economies annuelles réalisées : 7 950 MF = 73,60 %				

* 75 % de la consommation globale

Les coûts indiqués sont ceux de 1990, établis à partir d'une consommation totale d'eau de 582 532 m³, pour un coût total s'élevant à 5 508 millions de francs.

En outre, dans l'avenir, ces économies auront une valeur de plus en plus importante, du fait des évolutions prévisibles concernant :

- le prix du mètre cube d'eau consommée : son coût sera, à n'en pas douter, en forte hausse ;
- l'élimination des pollutions : là encore, de fortes hausses sont à craindre ; de plus, son prix à la tonne s'accroîtra par diminution, voire suppression, des subventions accordées par l'Agence de l'Eau.

Enfin, la prépondérance des résultats techniques permet l'assurance d'une qualité améliorée, tant pour l'application stricte de la législation que pour le processus urbain d'épuration, en aval de l'installation industrielle en question. ■

DÉCENTRALISATION ET POLYVALENCE AU MÉTRO

A cheval entre les activités «Train» et «Station», intermédiaire entre l'encadrement et l'exécution, la maîtrise polyvalente du métro est, depuis sa création, à la recherche d'une identité mieux reconnue au sein du réseau. Pourtant, son attitude à l'égard des changements de l'organisation du métro est restée jusqu'ici très réservée. Comment rendre compte de cet apparent paradoxe ? S'appuyant sur un diagnostic de la situation existant au moment où s'amorçaient les réorganisations en cours, le présent article analyse les principaux enjeux autour desquels pourraient se jouer le rôle et le positionnement hiérarchique futurs de la maîtrise polyvalente au sein des lignes de métro, désormais Unités Décentralisées.



DECENTRALIZATION AND POLYVALENCE AT THE METRO DEPARTMENT

Acting as intermediaries between the executives and the line employees, with both "Train" and "Station" responsibilities, the polyvalent supervisors group has been searching since its creation for its identity and for the recognition of the rail services department. Yet up to now the attitude of the supervisors towards the metro's organizational changes has been quite reserved. How can this apparent paradox be explained ? Based on a diagnosis of the situation existing as the current reorganization began, this article analyzes what is mainly at stake and what the role and future hierarchical position of the polyvalent supervisors will be in the metro lines' structure, henceforth made up of decentralized units.



DER MEISTER- UND VORARBEITERSTAND DER U-BAHN MIT BLICK AUF DIE DEZENTRALISIERUNG

Der Meister- und Vorarbeiterstand der U-Bahn, der zwischen dem Zug- und Stationsbetrieb aufgrund seiner Eigenschaft vielseitig einsetzbar ist und zwischen der Betriebsleitung und dem ausführenden Personal agiert, befindet sich seit seiner Einrichtung auf der Suche nach einer eigenen Identität und einer besseren Anerkennung innerhalb des Betriebes. Dennoch ist seine Einstellung gegenüber den organisatorischen Veränderungen in der U-Bahn sehr zurückhaltend. Worauf läßt sich dieser Widerspruch zurückführen ? Basierend auf der Situation, wie sie sich zum Zeitpunkt der Einleitung der Reorganisationsvorhaben darstellte, analysiert dieser Artikel die wichtigsten Einsätze, die eine entscheidende Rolle hinsichtlich der zukünftigen hierarchischen Stellung des Meister- und Vorarbeiterstandes innerhalb der nun dezentralisierten U-Bahn-Linien spielen könnten.



LA FUNCION POLIVALENTE DE UN AGENTE TECNICO DEL METRO FRENTE A LA DESCENTRALISACION

Entre el « Tren » y la « Estación » y con una posición intermedia entre los miembros del personal dirigente y el personal de operación, un agente polivalente técnico del metro aspira, desde la creación de su función, a un mayor reconocimiento de su identidad, en el seno de la red. Sin embargo, su actitud frente a los cambios de la organización del metro ha sido hasta la fecha muy comedida. ¿ Como admitir esta aparente paradoja ? Basándose en un diagnóstico de la situación existente, en el momento en que comienza la reorganización actual, el presente artículo analiza las principales posturas alrededor de las cuales podría ponerse en juego el papel de la futura posición jerárquica de esta categoría de personal polivalente, en el seno de las líneas de metro, de ahora en adelante denominadas unidades descentralizadas.

RECHERCHE

DÉCENTRALISATION ET POLYVALENCE AU MÉTRO

par Jean-Pierre Segal,
Ingénieur au CNRS



RATP / Bruno Magagnoli

Le 22 novembre 1991, M. Hubert Curien, ministre de la Recherche et de la Technologie, a été reçu par le Président Christian Blanc, ses collaborateurs et des chercheurs de la RATP. Cette demi-journée avait pour objet de présenter quelques actions de recherche significatives dans différents domaines.

L'article qui suit résume une des ces présentations : il s'agit d'une recherche pilotée par l'Unité Prospective du Département du Développement, qui a été entreprise dans le cadre d'un contrat de connaissance entre la RATP et le CNRS faisant partie du Programme Interdisciplinaire de Recherche sur les Technologies, le Travail, l'Emploi et les Modes de vie (PIRITEM).

Intermédiaire entre les cadres et les exécutants, charnière entre l'univers du Train et celui de la Station, la maîtrise polyvalente du métro connaît à la fin des années quatre-vingt une crise patente. Insatisfaits de leurs conditions de travail, sans communication avec leur encadrement et sans autorité sur leurs troupes, les agents de maîtrise apparaissent sous-utilisés dans leurs compétences et « décalés » par rapport à l'organisation.

La Décentralisation, qui s'amorce alors au sein du Département Métro comme dans l'ensemble de la RATP, pourrait a priori apparaître à leurs yeux comme la porte de sortie du malaise professionnel qui les habite. Or, les réorganisations qui s'annoncent alors semblent vécues par eux comme des incertitudes menaçantes contre lesquelles ils se mobilisent. Vrai ou faux paradoxe ? La recherche entreprise s'efforce de caractériser la nature du malaise de cette catégorie, d'en analyser la genèse et les causes pour établir un cadre au sein duquel apprécier, aussi objectivement que possible, les perspectives ouvertes par la décentralisation à cette catégorie.

Une première partie développe une approche diachronique du phénomène, partant des conditions dans lesquelles s'est constituée la catégorie maîtrise, analysant le développement progressif des « symptômes » d'une crise dont on décrit, enfin, les développements récents.



■ Une seconde partie analyse les retombées escomptables des réorganisations en cours sur le malaise professionnel de la maîtrise polyvalente. Le terme utilisé d'« enjeux » souligne le caractère ouvert des évolutions en cours au sein des nouvelles Unités Décentralisées du Département Métro où s'expérimente aujourd'hui l'avenir de cette catégorie.

Le Diagnostic

Les origines de la maîtrise polyvalente

La décomposition de l'ordre ancien

A l'origine de la constitution de la maîtrise polyvalente se trouve une vaste refonte de l'ensemble des métiers d'exécution du réseau ferré, qui s'opère au début des années soixante-dix. Le modèle traditionnel, qui avait connu une spectaculaire longévité depuis sa mise en place au début du siècle, se trouve alors bouleversé par l'introduction de l'automatisation. Cette innovation technologique s'inscrit dans la recherche d'une solution à la crise que connaît alors ce modèle ancien. Celui-ci subit, en effet, la pression conjuguée d'une croissance de la demande de transport qu'il peine à satisfaire, et d'une tutelle publique qui exige des progrès sensibles de productivité (1).

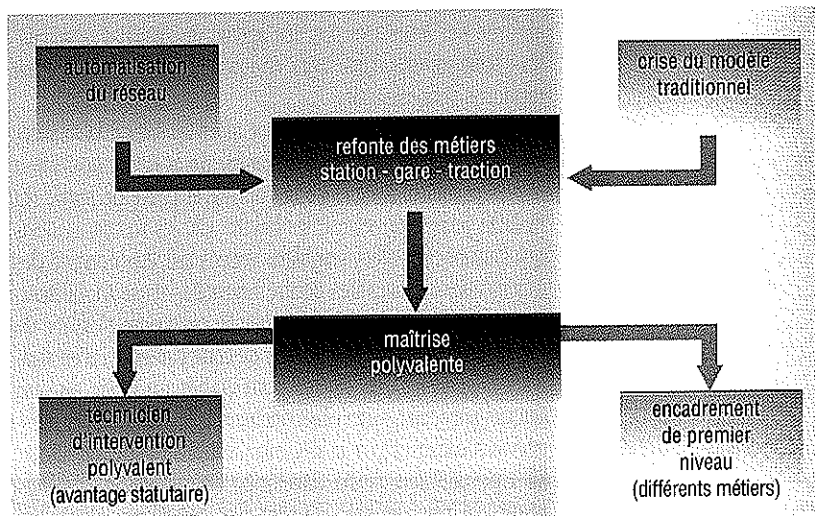
Les mutations vont naturellement modifier les conditions d'exercice professionnel des catégories existantes d'agents, certaines disparaissant même purement et simplement comme les chefs de train et les désormais légendaires poinçonneurs. Le fossé tend à s'agrandir entre conducteurs, dialoguant directement avec leur chef de régulation, et la population des stations, réduite comme peau de chagrin. Elles vont aussi transformer la nature des coopérations existant entre les métiers du Train et de la Station (2). L'ancienne cohabitation, conflictuelle et obligée, entre le service Traction, chargé de la conduite, et celui du Mouvement, chargé de la régulation et de la canalisation des voyageurs, perd sa raison d'être en même temps qu'est rompue la chaîne humaine responsable de la régulation des trains.

Les deux filières qui, du haut en bas de la hiérarchie, distinguaient les deux métiers, seront désormais réunies, d'abord au niveau de l'encadrement puis au niveau maîtrise. Cette



Le PCC du métro : l'introduction de l'automatisation a bouleversé le modèle traditionnel des métiers.

1. L'origine de la maîtrise polyvalente



réorganisation implique aussi une révision en profondeur du rôle, du recrutement et de la formation de la maîtrise. La solution retenue consiste à créer une maîtrise dite « polyvalente », recrutée sur concours, et formée à l'exercice des métiers de l'ensemble de ses subordonnés.

La double compétence Train et Station désormais exigée s'accompagne d'une substantielle revalorisation des traitements; la nouvelle maîtrise polyvalente reprend à son compte le rôle des anciennes maîtrises Traction et Mouvement, simultanément responsables de l'encadrement des agents d'exécution et disponibles pour intervenir sur tout incident d'exploitation (cf. schéma 1).

L'automatisation de la régulation, qui modifie les termes de la dépendance fonctionnelle entre Train et Station, et la réunion des deux maîtrises, désormais polyvalente, ne suffiront pas à éliminer l'ancienne hiérarchisation symbolique des activités, plaçant les fonctions liées au train au-dessus de toutes les autres.

Cette hiérarchisation, gommée aux échelons hiérarchiques supérieurs, continue à s'exprimer au niveau des exécutants de base, les conducteurs restant largement mieux rémunérés que les agents de station. La maîtrise polyvalente aura quelques difficultés à trouver son assise dans la nouvelle configuration du réseau, séparée de ses différents subordonnés par des distances inégales en termes de statut, de prestige interne et de rémunération. Certains agents de maîtrise, issus de la conduite, avoueront parfois regretter avoir « franchi le pas » séparant un groupe professionnel bien construit d'une catégorie hybride et mal insérée dans l'organisation.

Une ambiguïté congénitale

La maîtrise polyvalente se voit confier un double rôle dans la configuration automatisée du réseau :

— d'une part, une mission de technicien d'exploitation et d'intervention sur incidents « train » (pannes) ou « voyageurs » (accidents, suicides, etc.) qui exige, dans la logique taylor-

La constitution du malaise professionnel

Une insertion locale délicate

Les difficultés que rencontrent les «sous-chefs» sont différentes dans chacun des contextes professionnels où ils interviennent, en Terminus (conducteurs) et en Ligne (agents de station). Et, en retour, elles appellent de leur part des stratégies spécifiques d'insertion.

• En Terminus, les (jeunes) sous-chefs doivent «faire avec» le pouvoir du collectif organisé des conducteurs. Héritiers d'une longue tradition professionnelle, les conducteurs sont dans les faits largement auto-organisés. «On dirige un tout petit peu l'équipe, ils font eux-mêmes leurs petites affaires», avoue un sous-chef.

Si la technicité professionnelle du sous-chef de Terminus peut trouver à être reconnue, notamment à travers son rôle de formation continue et les qualités qu'il démontre en situation d'incident d'exploitation, elle est loin de suffire à établir son autorité sur un collectif de conducteurs sûrs de leur pouvoir local.

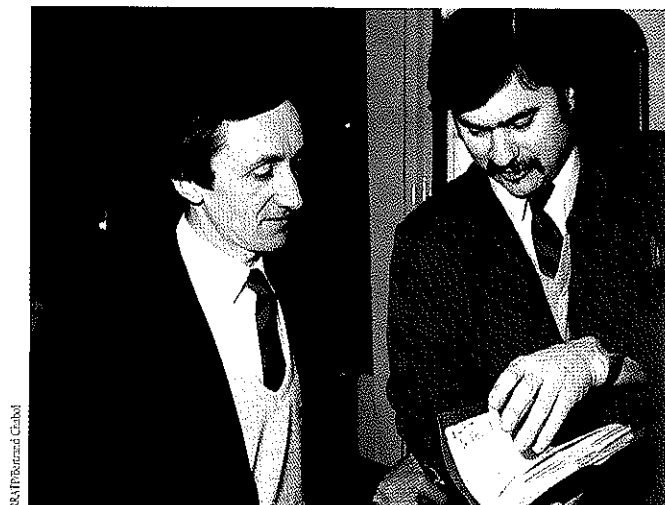
En charge de veiller à la bonne application d'une réglementation abondante, les sous-chefs de terminus hésitent à recourir au pouvoir de sanction qu'ils détiennent en théorie. Soucieux principalement d'éviter le conflit, ils s'efforcent plutôt de contourner l'obstacle, à travers l'adoption d'une stratégie d'insertion «fraternisante» qui, finalement, les place dans une situation ambiguë vis-à-vis de leurs subordonnés : «on a des rapports fraternels, parce qu'on bosse ensemble», dit un sous-chef.

• En ligne, la situation se présente différemment. Les agents de station, qui sont confrontés à des relations difficiles avec les usagers, constituent une population faiblement motivée, souvent victime du décalage existant entre le niveau de leurs aspirations et le contenu routinier de leur travail.

Dispersés et isolés tout au long d'une ligne, les agents de station soulèvent également des problèmes pratiques d'encadrement, problèmes encore accentués par la dissocation surprenante des roulements horaires des agents de maîtrise et de leurs subordonnés.

Enfin, la maîtrise polyvalente, population masculine et technicienne, subit le handicap d'être, professionnellement, en décalage culturel par rapport aux agents de station. Ceux-ci forment une population largement féminisée, investie dans un métier de service les plaçant au contact direct de la clientèle. «Je me sens beaucoup plus proche des trains que des

En terminus, les sous-chefs de ligne doivent «faire avec» le pouvoir du collectif organisé des conducteurs. «On dirige un tout petit peu l'équipe, ils font eux-mêmes leurs petites affaires».



RA (F) Bernard Gahel

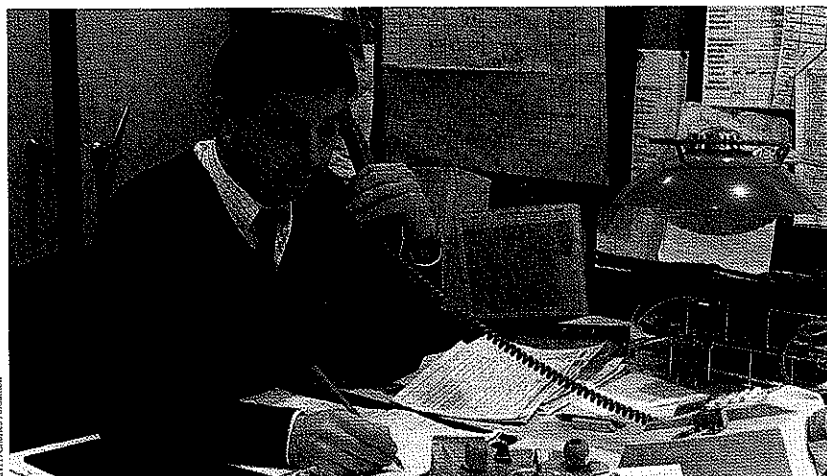


rienne encore puissante à l'époque, la réunion d'aptitudes spécifiques validées par des épreuves techniques *ad hoc* ; — d'autre part, une mission d'encadrement qui fait appel, là encore dans la culture bureaucratique de l'organisation tout entière structurée par une réglementation omniprésente, à un ensemble de compétences administratives et réglementaires qui participent également aux rituels d'accès par concours à la maîtrise.

L'environnement hiérarchique dans lequel opère cette nouvelle maîtrise polyvalente a, par contre, déjà évolué : traditionnellement vouée, dans l'ancien système, à veiller au respect, plus sourcilieux sur les trains qu'en station, de la réglementation, la maîtrise était à l'origine clairement positionnée autant par sa filière (Traction/Mouvement) que par son rang qui l'inscrivait sans ambiguïté dans une hiérarchie explicite de grade.

L'obsolescence du modèle «militaro-ferroviaire» (Mai 1968 est passé par là) mine, lentement mais sûrement, la légitimité d'un positionnement de la maîtrise au seul service de la réglementation. Mais cette évolution ne fait pas disparaître les anciennes méfiances à l'égard des héritiers des «gardes-chiourme». Simultanément, le brouillage des anciens systèmes de repérage professionnels (Traction/Mouvement) accroît l'ambiguïté du positionnement professionnel de la maîtrise polyvalente. Tandis que les conducteurs peuvent toujours s'appuyer sur une professionnalité bien établie, que les cadres continuent d'incarner l'autorité administrative, la maîtrise polyvalente paraît à la recherche d'un rang et d'un statut reconnus.

La double compétence technique et hiérarchique de la maîtrise, qui participe classiquement de la professionnalité de cette catégorie, prend dans ce contexte une connotation (encore) plus ambiguë. La question se pose, dès l'origine, de savoir si la polyvalence demandée aux agents n'inscrit pas, dans les faits, leur fonction dans l'univers des métiers d'exécution.



voyageurs, je veux dire des agents de station», déclare un sous-chef de terminus devant passer bientôt en ligne.

Au bout du compte, la faible implication de nombreux sous-chefs dans les activités de la Station rejoint la méfiance des agents de base à l'égard de leur hiérarchie pour produire une situation d'anonymat dont pâtissent autant les agents de maîtrise que les exécutants.

Un exercice difficile de l'autorité

La maîtrise polyvalente apparaît, en somme, mal outillée pour exercer les deux facettes du rôle d'autorité qui théoriquement lui incombe :

— Mal insérés localement, et peu formés aux méthodes managériales, les sous-chefs n'apparaissent guère investis dans un rôle d'écoute et d'encadrement. Ils ont par ailleurs perdu (peut-être abandonné) le rôle traditionnel des agents de maîtrise en matière de gestion des mutations, roulements horaires et des congés, rôle repris par le secrétariat de ligne (les agents «B4»);

— Evoluant dans un univers marqué par une tradition de forte conflictualité sociale, les sous-chefs ne disposent pas non plus du pouvoir d'«imposer» une autorité hiérarchique. Mais, faute de disposer d'une véritable reconnaissance professionnelle interne, il leur est également difficile de «conquérir» une telle autorité;

— Peu sûr, enfin, d'être suivie par sa propre hiérarchie, qui doit elle-même rendre compte aux niveaux supérieurs de la continuité du service public de transport, la maîtrise polyvalente paraît privée des atouts nécessaires au bon exercice de son autorité.

Il n'est guère étonnant d'observer, dans un tel contexte, que la plupart des agents de maîtrise optent pour une interprétation étroite de leur fonction, limitant leur contribution active au rôle, valorisé par la culture ferroviaire, de «pompiers de l'exploitation» ! Cette stratégie aura cependant pour effet d'accentuer la coupure de la maîtrise polyvalente avec un encadrement privé, par ricochet, du relais avec le terrain qui lui est nécessaire.

La coupure avec l'encadrement

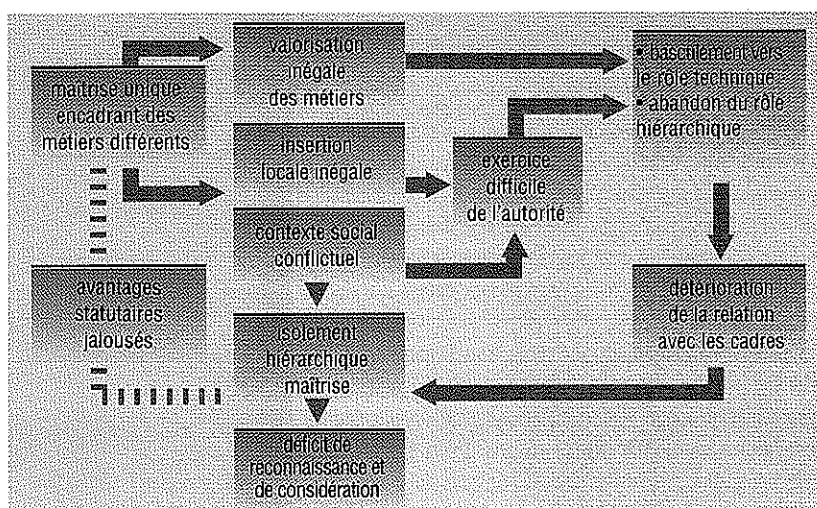
Les analyses de Michel Crozier (3) montrent bien les difficultés auxquelles se heurte l'établissement d'une coopération confiante entre strates hiérarchiques successives d'une bureaucratie. La volontaire limitation de l'arbitraire du supérieur y conduit à une prolifération de règles qui «ficellent» son autorité. Simultanément, le groupe des subordon-

Une double mission : de technicien d'exploitation, mais également d'encadrement qui fait appel à un ensemble de compétences administratives.

nés réalise l'intérêt stratégique qui est le sien de rester solidaire et distant, générant une norme interne de mise à distance des représentants de la strate hiérarchique supérieure. Eux-mêmes issus à 80 % de la maîtrise, les inspecteurs adjoints sont bien au fait des «règles du jeu» du système en place, et conscients du faible écho que risquerait d'avoir, en l'état actuel des comportements, une stratégie d'«ouverture».

La «quasi-démission hiérarchique» de la maîtrise place, en revanche, cet encadrement en première ligne dans la gestion de relations souvent conflictuelles avec un contre-pouvoir syndical puissant. Et, dans ce contexte difficile et parfois frustrant, l'absence de solidarité manifestée par la maîtrise à son égard ne peut qu'alimenter une forme de ressentiment parmi les cadres.

La tentation existe parmi eux de tenir une forme symbolique de revanche, en prenant leurs distances à l'égard d'une maîtrise s'étant, de leur point de vue, volontairement placée dans un rôle d'exécution. Sans être générale, cette attitude paraît avoir été suffisamment répandue pour contribuer à approfondir le «fossé de non-communication» entre cadres et maîtrise, fragilisant, paradoxalement, la situation de chacune de ces catégories au sein du réseau.



2. La constitution du symptôme

Le malaise professionnel de la maîtrise polyvalente

Le schéma 2 résume l'enchaînement de facteurs contribuant, au bout du compte, à la production du symptôme majeur que constitue l'isolement de la maîtrise.

1 - L'ambiguïté inhérente à la position d'agent de maîtrise, catégorie charnière entre l'encadrement et l'exécution, la technique et la gestion, prend, avec la polyvalence, une dimension plus forte encore.

2 - Les difficultés propres au contexte social du métro s'ajoutent au tableau et expliquent largement le basculement qu'opère la maîtrise polyvalente vers le pôle technicien de sa double identité.

3 - Ce basculement accroît son isolement au sein du réseau, en accentuant la coupure (classique) existant entre cadres et agents de maîtrise, sans pour autant améliorer leur insertion locale auprès d'exécutants qu'ils représentent mal, de par l'ambiguïté de leur identité.

Le malaise professionnel de la maîtrise polyvalente trouve ainsi ses racines dans cette conjonction de facteurs qui la prive de la reconnaissance interne à laquelle aspire toute catégorie professionnelle. Privés de cette reconnaissance, les

«sous-chefs», qui bénéficient matériellement de leur polyvalence, sont vus comme des «privilegiés» par les autres catégories, qui trouvent trop «confortable» le rapport existant entre leur contribution auto-limitée et la rétribution dont ils bénéficient.

Sentant leurs acquis menacés, les sous-chefs, en retour, concentrent leurs revendications sur la valorisation monétaire de leur double qualification et regardent, avec inquiétude, toute initiative visant à remettre en question cette polyvalence.

L'effet accélérateur des années quatre-vingt

Les mécanismes déstabilisateurs qui ont été analysés existent, en puissance, dès la constitution de cette nouvelle catégorie qu'est la maîtrise polyvalente. Leurs effets mettront toutefois quelque temps avant d'apparaître au grand jour. Dès la fin des années soixante-dix, des projets de réforme germent dans les esprits des responsables qui envisagent une refonte de la catégorie. Ces tentatives se heurteront alors à l'opposition résolue des agents de maîtrise. La décentralisation offrira, plusieurs années plus tard, un cadre plus favorable à la mise en œuvre de changements (cf. *infra*). Dans l'intervalle, les symptômes décrits auront subi, sous l'impact des nouveaux recrutements opérés dans les années quatre-vingt, un effet d'accélération qu'il faut analyser.

Une nouvelle génération de sous-chefs

Le début des années quatre-vingt est marqué par un renouvellement de génération parmi la maîtrise polyvalente : départ en retraite de la génération d'après-guerre, modification des roulements horaires des agents, attraction exercée par le RER, conduisent le Département Métro à renouveler, en peu d'années, les effectifs. Les filières traditionnelles de recrutement interne sur concours n'y suffisant pas, il est fait appel à des éléments extérieurs, recrutés, sur la base de diplômes Bac + 2, comme Attachés techniques (cf. graphiques ci-contre). Ce rapide renouvellement de génération, bousculant ce qui restait des traditions bureaucratiques et «militaro-ferroviaires» du réseau, aura, semble-t-il, un effet accélérateur sur les symptômes décrits du système.

La gestion traditionnelle de cette catégorie faisait de l'exercice de la fonction maîtrise une forme de passerelle (parfois de purgatoire) au sein des carrières internes offertes aux agents. Ainsi, de nombreux agents de maîtrise d'exploitation, issus de la conduite ou des stations, enduraient-ils patiemment les difficultés qu'on a dites de leur fonction, dans l'attente d'obtenir par cooptation une promotion dans le corps des Inspecteurs, adjoints du Chef de ligne.

Entrés dans l'entreprise moins par volonté de promotion sociale que par souci de sécurité d'emploi, étrangers aux rituels bureaucratiques en vigueur qui leur paraissent désuets, les nouveaux agents de maîtrise, plus jeunes et plus longtemps scolarisés, apprécient différemment leur situation.

Ils se plaignent, surtout, du décalage qui se manifeste entre, d'une part, leurs réelles compétences et la minceur du contenu de leur métier et, d'autre part, du hiatus existant entre le mode d'exercice de l'autorité qu'ils adoptent vis-à-vis de leurs subordonnés et le style plus traditionnel d'autorité qu'adopte à leur égard leur encadrement.

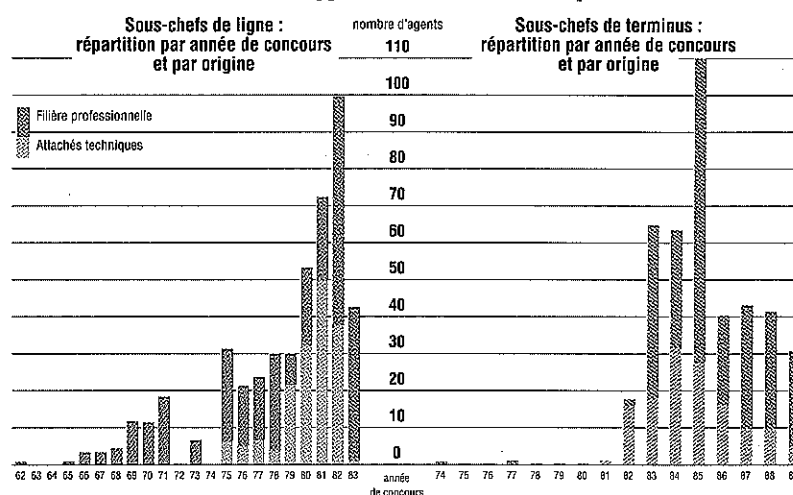
Un décalage entre compétences et contenu du métier

L'inertie de l'organisation, elle-même liée aux dysfonctionnements classiques des bureaucraties, fait fondamentalement obstacle à l'enrichissement du contenu des fonctions remplies par les agents de maîtrise.

La centralisation des responsabilités au sommet de la pyramide prive en effet les couches intermédiaires des responsabilités et de l'autorité attendues à ces niveaux. Cette situation a non seulement pour effet d'affecter la crédibilité interne de ces cadres (4), mais encore de réduire à peu de choses leur capacité de délégation de tâches intéressantes en direction de leurs agents de maîtrise.

Cette situation est ressentie comme d'autant plus frustrante que les sous-chefs, mieux formés et plus informés des réalités extérieures que leurs prédécesseurs, ont le sentiment d'une sous-utilisation de leurs compétences. Les routines administratives qui rythment leur quotidien de travail prennent un caractère quasi-vexatoire à leurs yeux.

Dernier rouage d'une grande machine centralisée, les agents de maîtrise sont aussi aux premières loges pour apprécier les limites présentes de leur contribution au bon fonctionnement du système. Sans doute ne sont-ils pas privés d'opportunités d'exercer leur esprit d'initiative, mais celles-

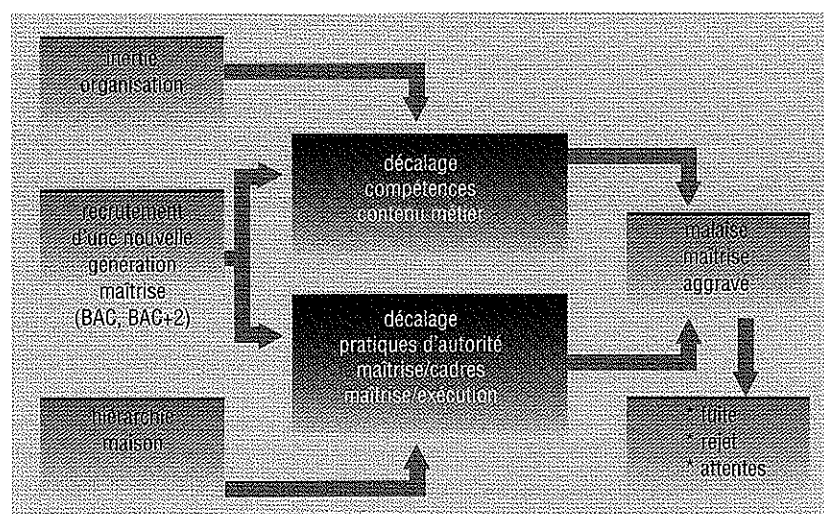


ci paraissent condamnées par le cloisonnement vertical du réseau à un anonymat sans véritables lendemains. Les sous-chefs en conçoivent une grande amertume qui conduit nombre d'entre eux à prendre des distances croissantes à l'égard de leur travail et de l'organisation qui les emploie.

Le déséquilibre des pratiques d'autorité

L'autre décalage dont se plaignent les agents de maîtrise renvoie au déséquilibre des pratiques d'autorité qui s'observe entre les niveaux maîtrise/exécution et cadres/maîtrise. Ce décalage trouve sa source dans la conjonction de deux phénomènes :

— D'une part, le recrutement au niveau exécution de jeunes agents, dont l'encadrement pose bien des difficultés à la maîtrise, difficultés qui les poussent à innover. L'obsolescence du système disciplinaire, hérité des débuts du métro, s'accélère, contraignant les agents de maîtrise à d'autres approches de leurs subordonnés, plus orientées vers le dialogue et le sens du compromis. « Ils quittent le collège pour un autre collège et nous, les sous-chefs, remplaçons leurs professeurs », dit un sous-chef de ligne parlant des nouvelles recrues ;



3. L'effet accélérateur des années 80

— D'autre part, l'encadrement de ligne étant lui-même essentiellement le produit d'une production « maison » de hiérarchie tend, au contraire, à conserver les normes et valeurs du système réglementaire en vigueur et à l'appliquer comme référence dans ses rapports avec la maîtrise. Il existe certes une couche « moderniste » parmi l'encadrement, prêt à changer d'approche, mais qui ne paraît guère en mesure, en raison du poids des règles d'ancienneté dans la gestion interne des carrières, de trouver rapidement les soutiens nécessaires pour peser davantage sur le fonctionnement vertical de l'organisation.

De fortes attentes et de réelles inquiétudes

Le schéma 3 résume l'enchaînement des différents mécanismes qu'on a décrits. Cet enchaînement a pour effet d'aggraver le malaise professionnel exposé précédemment, générant par là même deux types de réactions parmi les agents, qui parfois cohabitent dans l'esprit du même individu :

— d'un côté, de fortes attentes s'expriment à l'égard du changement, la situation, avouant un sous-chef, ne pouvant guère être pire demain qu'aujourd'hui, changement dans lequel de nombreux agents voient une porte de sortie à leurs difficultés du moment ;

— de l'autre, se manifestent de réelles inquiétudes parmi les sous-chefs quant à l'avenir collectif de leur catégorie, destinée, ils en ont conscience, à se transformer à l'image de l'organisation tout entière.

La nouvelle donne

La mutation managériale du Département Métro L'année 1990, pendant laquelle s'est déroulée notre recherche, a été marquée dans l'ensemble de l'entreprise RATP, comme au sein du Département Métro, par le démarrage d'une profonde réorganisation, connue sous le vocable de Décentralisation, visant à promouvoir une véritable « modernisation » de l'organisation.

Ce processus toujours en cours modifie bien sûr les données de la situation de chaque catégorie d'acteurs de l'entreprise, et, plus particulièrement, de la maîtrise polyvalente sur laquelle a porté notre regard. Trois phénomènes majeurs concernent le contexte de travail et la situation catégorielle de la maîtrise polyvalente :

1 - Les anciennes lignes sont transformées en Unités Décentralisées ayant à leur tête un Chef d'Unité rendant directement compte de sa gestion au Chef de Département. Une partie des missions et des moyens, concentrés jusqu'alors au niveau du réseau, sont décentralisés au niveau opérationnel.

2 - La maîtrise polyvalente, autrefois gérée globalement au niveau du réseau et dont la moitié des effectifs travaillaient dans la « réserve », à cheval sur plusieurs lignes, est affectée à une unité déterminée. Les agents de maîtrise auront désormais des supérieurs hiérarchiques mieux définis, dotés de davantage de moyens et davantage intéressés à obtenir leur concours. Chaque unité disposera, d'autre part, de l'autonomie nécessaire pour expérimenter de nouveaux partages des compétences et des responsabilités entre cadres et maîtrise.

3 - On introduit enfin davantage de flexibilité dans la gestion des affectations de la maîtrise. Les agents non titulaires pourront désormais effectuer des remplacements en ligne comme en terminus. L'ancien déroulement de carrière, allant du terminus à la ligne, est lui aussi assoupli pour mieux tenir compte du souhait des agents espérant s'orienter vers l'une ou l'autre des fonctions.

Ainsi s'engage un vaste chantier d'expérimentations, au sein duquel s'élaborent les futurs contours d'une organisation décentralisée. La maîtrise polyvalente sera, au même titre que les autres catégories du réseau, un des acteurs d'un processus ouvert dont le point de convergence, s'il existe, nous est aujourd'hui inconnu.

Le diagnostic porté sur la situation qui prévalait dans l'ancienne configuration du réseau apporte sans doute de l'eau au moulin des modernisateurs de l'organisation, renforçant la conviction, partagée par tous les acteurs au demeurant, selon laquelle la conservation de l'existant aurait abouti à une impasse.

Ce diagnostic n'implique nullement pour autant que les solutions imaginées, dans le cadre de la décentralisation, aient le pouvoir de régler, par un coup de baguette managériale, l'ensemble des contradictions et décalages mis en évidence. Les craintes et résistances manifestées par la maîtrise polyvalente montrent bien comment, sans disparaître, sont reformulées les difficultés héritées de l'« ancien système ». Et si la maîtrise polyvalente peut incontestablement améliorer une situation aujourd'hui bien insatisfaisante, elle s'expose également à « perdre » certains des acquis compensatoires obtenus, à commencer sans doute par la faculté qu'elle avait de se situer « dans une forme d'ailleurs » non implicant. Gagner et perdre, sur quels terrains ? Les résultats de recherches auxquels on est parvenu permettent de désigner, à titre d'hypothèse, deux enjeux qui paraissent les plus déterminants, s'agissant du devenir de la maîtrise polyvalente.

Le premier terrain sensible est celui du devenir du *contenu professionnel* du rôle de la maîtrise polyvalente, question inséparable de l'usage futur qui sera fait de la polyvalence des agents. Le second concerne la redéfinition des *frontières hiérarchiques* et l'explicitation de l'offre faite à la maîtrise par les cadres de ligne de « faire partie de l'encadrement ».

Les réponses apportées par les acteurs eux-mêmes à ces deux questions aujourd'hui en suspens forgeront, nous semble-t-il, la future identité de la maîtrise du métro, tant paraissent liées entre elles les dimensions identitaires, professionnelles et hiérarchiques. L'enjeu déterminant est bien

d'inverser le cercle vicieux qu'on a décrit additionnant fragilités professionnelles, identitaires et finalement hiérarchiques au profit d'un cercle vertueux où les agents de maîtrise, respectés pour leur professionnalisme et mieux positionnés hiérarchiquement, pourraient obtenir par surcroît l'identité et la reconnaissance auxquelles ils aspirent.

L'enjeu professionnel

La polyvalence des agents de maîtrise d'exploitation, héritage de l'ancien système dans la logique taylorienne duquel elle s'insérerait aisément, n'a plus les mêmes vertus dès lors qu'on redéfinit les principes de fonctionnement du réseau. Le manque de représentativité professionnelle de la maîtrise, tel qu'il se manifeste dans les métiers de la Station, devient un handicap plus important. L'introduction d'une logique managériale confère, en effet, un nouveau rôle à la première ligne d'autorité, mettant davantage en avant initiatives, écoute et responsabilité.

Elle appelle donc la construction, au moins dans l'univers de la Station, d'une légitimité différente pour les agents de maîtrise de celle qui, dans la culture ferroviaire du réseau, était la leur, basée d'abord sur leurs compétences techniques. Mais, la culture professionnelle des conducteurs étant bien différente de celle des agents de station, on voit mal comment construire durablement une légitimité transférable d'un univers à l'autre.

C'est donc la polyvalence elle-même, en tant qu'héritage d'un système antérieur, qui se trouve remise en question. Reste, et c'est tout le problème, à obtenir l'adhésion à ce principe des intéressés. Deux obstacles majeurs se présentent sur la voie d'une remise en question de la polyvalence qui s'expliquent par l'histoire, autant de l'organisation tout entière que de la maîtrise polyvalente. Les questions de savoir comment, et plus encore dans quels délais, ces obstacles seront (ou non) surmontés, sont au cœur du sujet. Le premier obstacle est catégoriel et identitaire. La génération maîtrise en fonction a intégré dans son identité professionnelle la polyvalence. Elle y est attachée, craignant, en l'abandonnant, de lâcher la proie (les avantages matériels qui s'y attachent) pour l'ombre (une meilleure reconnaissance interne), l'identité de substitution à même d'apporter cette reconnaissance étant encore à construire au sein des nouvelles unités décentralisées (cf. *infra*).

Le second obstacle concerne l'évolution de la culture du Métro dans son ensemble et la place que saura prendre l'univers modernisé de la Station et du service à l'usager dans les valeurs internes. Celles-ci restent encore largement marquées par la figure du Train avec, comme effet secondaire, la hiérarchisation symbolique des activités qu'on a dite. Sans doute le renouvellement des générations et la féminisation des recrutements agiront-ils en faveur de cette mutation culturelle du réseau. Mais la question se pose de savoir si, en retour, de telles évolutions ne contribueront pas à mettre sur la défensive les anciennes références de l'organisation.

L'enjeu hiérarchique

La première initiative en direction de la maîtrise polyvalente est venue des nouvelles équipes d'encadrement constituées autour des chefs d'unité. Elles ont été, semble-t-il, bien accueillies, la maîtrise, dont on a dit l'isolement antérieur, réalisant à cette occasion le pouvoir qu'elle détient d'accélé-

rer ou de freiner les changements programmés de l'organisation. Le mot d'ordre utilisé à cette occasion, faisant savoir à la maîtrise sa vocation nouvelle de «faire partie de l'encadrement», reste cependant entaché de bien des ambiguïtés et soulève plusieurs interrogations.

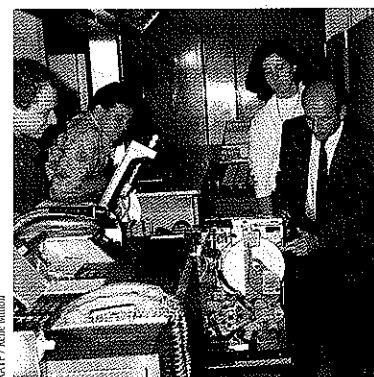
Que devient l'ancienne frontière statutaire, qui sépare maîtrise et cadres en place, promus aux choix ? Faut-il élever ou baisser la barre qui sépare aujourd'hui les deux catégories ? Faut-il, à la limite, les réunir ? Les phénomènes en cause sont du même ordre que ceux qu'on a analysés à propos de la polyvalence. Ils renvoient aux difficultés de transition entre deux ordres hiérarchiques bien différents, ayant chacun leur cohérence et leur condition d'application ; Le système antérieur reposait sur une valeur forte, celle de la promotion sociale interne, qui produisait à travers différents rituels (le concours, le tableau d'avancement au choix), une hiérarchie «maison», formée au respect des règles et choisie pour la prévisibilité de ses comportements. Les distances hiérarchiques, séparant chaque strate, étaient volontairement réduites, en sorte de favoriser le passage de l'une à l'autre. Chacun pouvait espérer «faire carrière», poursuivant patiemment mais sûrement son «bâton de maréchal». Le système, en retour, subissait les avatars d'un empilement de niveaux de commandement et d'une hiérarchie mal préparée à l'exercice de responsabilité.

La mutation managériale de l'organisation s'appuie sur une valorisation plus réaliste des coûts cachés de ce système, compte tenu de la nécessaire adaptation de l'organisation aux transformations de son environnement.

Décentralisation, simplification hiérarchique, initiatives et responsabilités sont promues à l'ordre du jour. Restent posées, toutefois, les questions de savoir comment récompenser la mobilisation des acteurs qui est ainsi sollicitée et comment gérer la transition entre les deux modes envisagés de production de hiérarchie.

Comme précédemment, s'agissant de l'enjeu Station, la situation de la maîtrise polyvalente apparaît un révélateur puissant d'enjeux qui engagent l'organisation tout entière. Satisfaits à l'idée de dépendre de «vrais cadres», disposant des prérogatives entières de la fonction, les agents de maîtrise peuvent simultanément s'interroger sur la conformité des cadres existants aux modèles managériaux mis en avant et sur leurs aptitudes et aspirations personnelles à se couler dans le modèle.

Sans doute, dans le court terme, l'ambiguïté de l'expression «faire partie de l'encadrement», qui n'est probablement pas comprise de la même façon par les exécutants, la maîtrise et les cadres, arrange-t-elle tout le monde. Il apparaît clairement, cependant, qu'une mise en cohérence des itinéraires professionnels et des principes managériaux devra, à terme, être mise en place, à travers une redéfinition des modalités de recrutement, de formation et de développement de carrière de la première ligne d'autorité.



RATP (Paris Métro)

Séance de formation de chefs de station : «Ils quittent le collège pour un autre collège, et nous, les agents de maîtrise, nous remplaçons leurs professeurs».

Références

- (1) Michel Margairaz : *Histoire de la RATP*, Albin Michel, 1989.
- (2) Pierre Bouvier : *Technologie, Travail, Transport*, Librairie des Méridiens, Paris, 1985.
- (3) Michel Crozier : *Le phénomène bureaucratique*, Le Seuil, 1962.
- (4) Friedberg : *Dialoguer et non commander*, Centre d'analyse, d'intervention et de formation, 1987.



Communauté
Urbaine
de Lille

**LILLE :
DES AUTOBUS VONT
TESTER LE MÉTHANE**

Des villes se mobilisent pour lutter contre la pollution automobile. Témoin, pour la première fois en Europe, l'agglomération de Lille a décidé d'expérimenter des autobus urbains fonctionnant au méthane, l'un des carburants automobiles les moins polluants. Pilotée par l'Observatoire de l'Environnement de la Communauté Urbaine De Lille (OECUDL), cette expérience va se dérouler en deux étapes.



Premier temps : la station d'épuration de Marquette-lez-Lille va être spécialement équipée afin de pouvoir récupérer le biogaz qu'elle produit et le transformer en méthane. Actuellement, sur les 10 000 à 12 000 m³ de biogaz produits quotidiennement par la station de Marquette-lez-Lille, les deux tiers sont utilisés pour alimenter des groupes électrogènes ; le reste est brûlé en torchère. C'est ce reliquat qui va être épuré pour produire, d'ici à la fin 1992, quelque 1 000 m³ de méthane par jour. Seconde étape : quatre bus du réseau urbain de Lille vont être transformés pour s'adapter à ce nouveau car-

burant qui, par rapport au diesel, réduit les fumées noires et les émissions toxiques. Si l'expérience est concluante, quatre autres bus au méthane seront mis en circulation en 1993.

D'un montant de 6 millions de francs, financés avec le soutien de la CEE et de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (AFME), cette expérience devait initialement avoir lieu à Toulouse. Elle s'est finalement déplacée dans le Nord sous l'impulsion d'un adjoint au maire de Lille, membre des « Verts ».

(La Vie du Rail,
19 décembre 1991)

TCAR

**ROUEN :
UN NOUVEAU
BIOCARBURANT
POUR AUTOBUS**

Plusieurs villes françaises viennent ou vont se lancer prochainement dans l'expérimentation sur leurs bus urbains d'un biocarburant à base de colza, le Diester. Première à ouvrir le bal : Clermont-Ferrand où, depuis le 13 septembre 1991, roulent une douzaine d'autobus ainsi que quatre bennes à ordures de cette ville et de la commune voisine de Cournon. Le 30

septembre, c'est Rouen qui annonçait le lancement d'une expérimentation du même type sur cinq autobus de son réseau.

Le Diester, appelé aussi « diesel vert », mis au point par l'Institut Français du Pétrole, est un carburant à base d'huile végétale, notamment de colza, fabriqué par réaction catalytique entre l'huile et 10 % de méthanol. Il s'utilise pur ou en mélange dans les moteurs Diesel. Les véhicules de Clermont-Ferrand utilisent un mélange composé de 95 % de gazole et de 5 % de Diester. A Rouen, on va plus loin puisqu'on utilise un carburant composé pour moitié

de Diester. Selon ses concepteurs, la portion de Diester peut être augmentée pour arriver à 100 %, sans adaptation ni réglage particulier des moteurs Diesel. Selon un responsable de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (AFME), le développement de ce nouveau carburant, qui serait utilisé essentiellement par les flottes captives des collectivités, représenterait chaque année 500 000 tonnes, soit 500 000 hectares de colza. Outre ce débouché agricole, le Diester offre, expliquent les spécialistes de l'AFME, un intérêt pour l'environnement, en rejetant moins de suies que le gazole, en étant dépourvu de composés aromatiques et de soufre, et en n'ayant aucune incidence sur l'effet de serre.

Ce biocarburant alimente cinq autobus à gabarit réduit (AGR) équipés de moteurs Renault turbo-compressés (MIDS 06 02 12) et affectés sur la ligne 1/8 des Transports en Commun de l'Agglomération Rouennaise (TCAR), la plus longue diamétrale du réseau.

Préalablement aux essais sur route, un moteur du même type que celui des autobus a tourné au banc d'essais pendant 300 heures en septembre 1991, au Centre de recherche Shell de Grand-Couronne. Aucune anomalie, aucun encrassement des injecteurs n'ont été constatés. Il ne s'est même pas avéré nécessaire de modifier le rythme des vidanges.

Le suivi technique des essais grandeur nature est assuré par Shell France et consiste, par comparaison avec cinq autobus utilisant du gazole courant, en un bilan de santé des moteurs, un calibrage des injecteurs, la mesure, chaque mois, des fumées et du bruit,



Un des cinq autobus de Rouen expérimentant le biocarburant

l'analyse des lubrifiants tous les 2 500 km, le suivi permanent des consommations de carburant et d'huile...

Les premières mesures et constatations, réalisées sur une période de deux mois et demi d'octobre à la mi-décembre 1991, ont permis de constater :

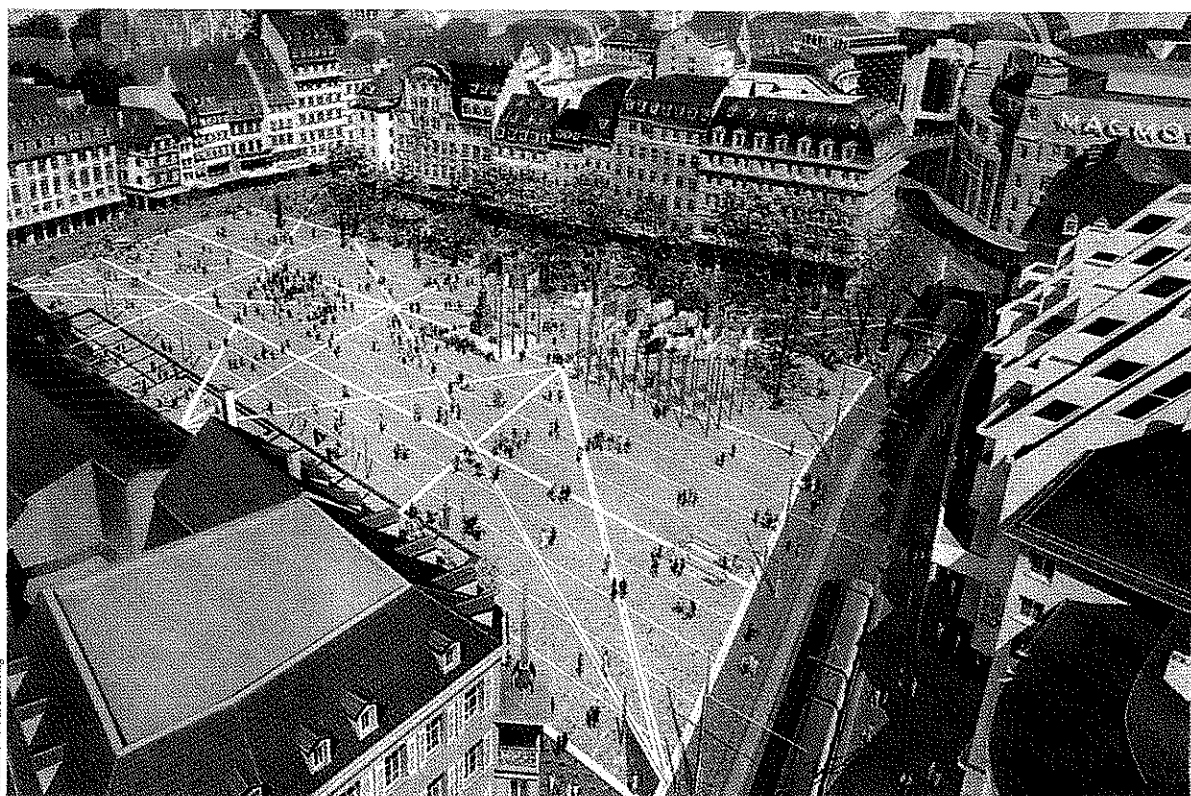
- une diminution de l'opacité des fumées de l'ordre de 50 % (42 % d'opacité pour le gazole et 20,4 % pour le mélange gazole-Diester) ;
- une légère diminution du niveau sonore extérieur du véhicule (92,3 dB avec le gazole, 91,1 dB avec le mélange gazole-Diester) ;
- une légère augmentation de la consommation de carburant (38,53 l aux 100 km avec le gazole contre 43,83 l aux 100 km avec le mélange gazole-Diester en octobre et respectivement 39,50 l et 43,95 l, en novembre). Cette augmentation de consommation est liée au fait que le pouvoir calorifique du Diester est légèrement inférieur à celui du gazole.

Un éventuel caractère détergent plus important du mélange gazole-Diester n'a pu être vérifié.

Les conducteurs n'ont constaté aucune perte de puissance de leur véhicule et n'ont enregistré ni plus ni moins de pannes qu'auparavant.

Quant à la clientèle, elle a perçu une légère odeur d'huile, très faible à l'intérieur, plus prononcée à l'extérieur du véhicule.

Le grand bassin rouennais est une zone de production de colza ; une usine de trituration de colza fonctionnait à Grand-Couronne en

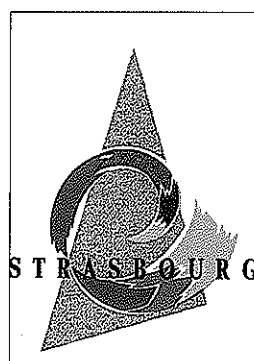


Strasbourg : la place Kléber sans voiture...

1992. La raffinerie de Petit-Couronne, qui assure l'approvisionnement des TCAR, envisage la construction d'une unité de production d'ester de colza dans l'agglomération. Cette raffinerie assurera le suivi technique de l'expérience durant un an : bilan de santé des moteurs, calibrage des nouveaux injecteurs, mesure des fumées. Cinq autres villes (Rennes, Compiègne, Mulhouse, Reims et Montauban) expérimenteront également ce carburant.

Le succès de ces expériences prouverait qu'écologie peut rimer avec économie en créant de nouveaux débouchés pour les agriculteurs et les industriels tout en préservant l'environnement.

(Transport Public, octobre 1991
TransFlash, février 1992)



STRASBOURG : VERS UN CENTRE-VILLE SANS VOITURE

Catherine Trautmann, maire de Strasbourg, a annoncé le 28 novembre 1991, lors d'une conférence de presse, que le centre de Strasbourg allait être progressivement interdit aux voitures et réservé prioritairement aux transports en commun.

Un nouveau plan de déplacements vise à supprimer la circulation de transit dans l'hyper-centre et à la reporter sur des voies de contournement.

Ce plan s'appuie sur :

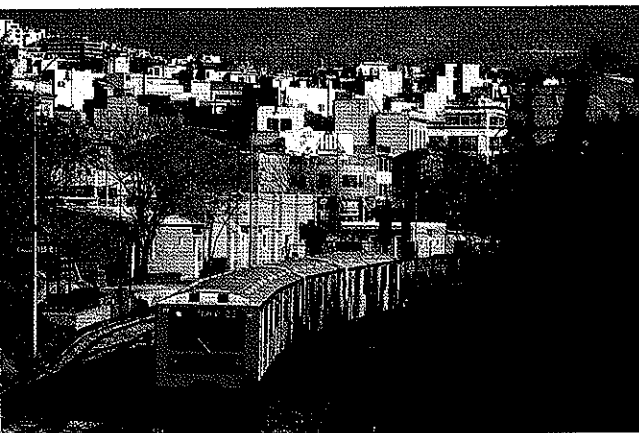
- un noyau central, constitué par l'extension du secteur piétonnier autour de la place Kléber, infranchissable à la circulation mais ouverte aux livraisons à certaines heures ; cette zone sera traversable par les transports collectifs (bus et bientôt tramway) ;

- quatre boucles de desserte assurant à partir des grands axes de pénétration l'accès à l'automobile vers le centre, mais interdisant la traversée de l'hyper-centre.

La mise en œuvre complète de ce plan de déplacements est prévue pour fin 1994. Mais, déjà, plusieurs actions ont été engagées. Le 24 février 1992 est intervenue la coupure du trafic de transit par le centre-ville. Cette mesure a été rendue possible grâce à l'ouverture complète du contournement autoroutier sud. Suivra progressivement la piétonnisation de plusieurs quartiers autour du centre jusqu'à l'arrivée, en septembre 1994, du tramway.

(D'après Transport Public, décembre 1991)





Le métro d'Athènes

ATHÈNES : DÉBUT DE LA CONSTRUCTION DES NOUVELLES LIGNES DU MÉTRO



Après des années d'attente et de tergiversations, les travaux de la seconde et de la troisième lignes du métro d'Athènes ont enfin débuté. Les premiers forages sont en cours et le chantier devrait prendre forme dans le courant de l'année 1992 afin qu'en 1997, deux lignes supplémentaires s'ajoutent à la seule ligne existante, qui relie, sur 26 km, le port du Pirée à Kifissia au nord de l'agglomération en desservant le

centre-ville. Ces deux nouvelles lignes, d'une longueur cumulée de 17,5 km avec 26 stations, sont respectivement orientées nord-ouest-sud (Peristéri-Ilioupoli) et est-ouest (Egaleo-Pentagono). Le trafic prévu est de 150 millions de voyageurs par an, s'ajoutant aux 97 millions de la ligne 1. Ultérieurement, des prolongements sont prévus vers l'ouest pour la ligne 3 et vers le nord-ouest pour la ligne 2 afin de rejoindre la ligne 1 à Heraklion. Après une compétition internationale qui avait vu s'affronter trois « prétendants » européens, le maître d'œuvre choisi, Olympic Metro, est un consortium franco-allemand associant Siemens et Interinfra : cette dernière entreprise a déjà à son actif la réalisation des réseaux du Caire et de

Caracas. Olympic Metro est associé à 25 firmes grecques, allemandes et françaises pour ce projet d'envergure, d'un montant global de plus de 7 milliards de francs, qui, outre le génie civil, comprend aussi la fourniture de 28 rames de six caisses.

Le financement du projet athénien se partage entre la Communauté européenne à hauteur de 40 % du total, la Banque européenne d'investissements pour 50 %, les 10 % restants étant à la charge de l'Etat grec... avec un prêt à la société concessionnaire « Attiko metro SA » garanti par la Banque européenne d'investissements.

Cette mobilisation des partenaires européens de la Grèce en faveur du métro athénien répond à la situation critique de l'environnement dans la capitale hellénique : les autorités ont été amenées à réglementer très autoritairement la circulation automobile individuelle avec des autorisations de circuler les jours pairs pour les véhicules dotés de plaques d'immatriculation paires et inversement.

(La Vie du Rail, 23 janvier 1992).

VARSOVIE : OÙ EN EST LE MÉTRO ?

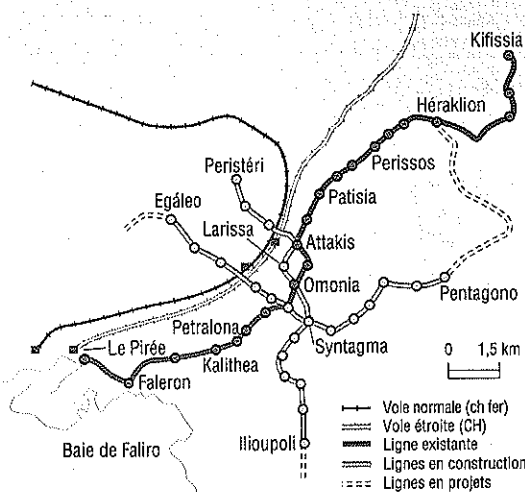


« Si le tunnel sous la Manche est le chantier du siècle, le métro de Varsovie sera celui du demi-siècle... mais en durée ! »

Au-delà de la plaisanterie, il est vrai que l'historique des heurs et malheurs de la construction du métro de la capitale polonaise pourrait remplir des volumes entiers. Les premiers projets datent des années 1930 mais ils furent rapidement abandonnés au profit du développement des tramways et de la mise en place d'une sorte de RER réalisé de 1934 à 1937 par les PKP (Chemins de fer polonais) : ce réseau régional, électrifié d'origine en 3 kV continu, s'ordonnait à partir d'une ligne souterraine traversant la ville selon un axe est-ouest avec une gare centrale de passage remplaçant

les gares en cul-de-sac existantes. Après les destructions de la seconde guerre mondiale, ce réseau de banlieue desservant le centre-ville fut reconstruit en 1949-1951 et largement développé en banlieue. Avec ses 400 km de lignes, il reste l'outil essentiel des déplacements quotidiens entre le centre de l'agglomération et sa périphérie et réalise un trafic annuel de près de 170 millions de voyageurs. Il s'y ajoute le réseau de trains-tramways du WKD avec ses 35 km et ses 17 millions de voyageurs annuels.

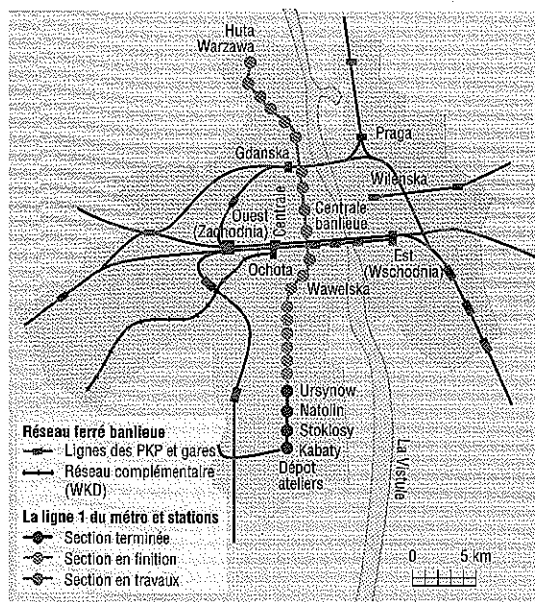
Toutefois, au début des années 1950, il fut décidé de réaliser un réseau de métro souterrain comportant deux lignes, nord-sud et est-ouest, la seconde franchissant la Vistule. Ce réseau, dont les caractéristiques étaient celles du métro de Moscou avec des doubles tunnels creusés à grande profondeur, devait être réalisé avec l'aide de techniciens soviétiques ; mais, d'emblée, les travaux se heurtèrent à de multiples difficultés techniques en raison des sols sablonneux ou gorgés d'eau et il fallut stopper les travaux dès 1954.



Athènes : développement du réseau de Métro



Un tram devant la gare centrale banlieue à Varsovie, en attendant le métro



La ligne 1 du métro de Varsovie

En 1982, un nouveau projet fut mis en oeuvre, toujours avec l'aide soviétique. Il s'agissait cette fois de construire, pour 1990, une première ligne de 23 km avec 23 stations afin de relier les nouveaux quartiers du sud de l'agglomération (Ursynow) et la zone industrielle de Mlociny au nord avec les aciéries Huta Warszawa, en desservant au passage le centre-ville et notamment le secteur des gares centrales grandes lignes et banlieue. A plus long terme, un réseau de 105 km de longueur devait être créé avec quatre lignes et 79 stations desservies par 60 rames de six caisses circulant toutes les 90 secondes aux heures de pointe. Dans ce second projet, si la technique dominante restait soviétique, avec notamment des rames semblables à celles du métro de Prague et des voies électrifiées par troisième rail à 825 V comme à Moscou, les tunnels étaient, sauf au centre-ville, construits à faible profondeur (4 m en dessous de la chaussée). Cette notable différence fut d'emblée une source de problèmes en raison de l'inadaptation des foreuses soviétiques, pré-

vues pour le creusement à grande profondeur : aussi, une grande partie du premier tronçon de 11 km entre Kabaty, le terminus sud, et l'Ecole polytechnique (Wawelska) a dû être construite selon la technique de la « tranchée couverte ». La progression des travaux fut fortement ralentie par l'impossibilité d'utiliser pleinement le matériel soviétique d'origine alors que l'entreprise de construction du métro n'avait pas les moyens d'acquérir des technologies occidentales plus adaptées. Toutefois, le premier tronçon qui devait être mis en service cette année, avec près de quatre ans de retard, est pratiquement terminé : 7 stations sur 12 sont prêtes, la voie est posée sur 4 km et les premiers essais doivent avoir lieu dans quelques semaines. Et pourtant, il est impossible de mettre la section terminée en service commercial : il manque l'équivalent de 450 millions de francs pour « boucler » les travaux et 1,2 milliard pour terminer la ligne (3,6 milliards ont déjà été dépensés en dix ans). De plus, le retard des livraisons

de matériels roulants soviétiques (deux rames livrées au lieu de 15) empêche toute exploitation. Henryk Brzuchacz, le directeur du métro, cité par l'AFP, estime cependant qu'en raison de l'état avancé du chantier, l'entreprise « n'a pas les moyens de stopper les travaux » et qu'elle va tenter de trouver des ressources propres en construisant des immeubles sur les emprises du métro.

Les mésaventures du métro varsovien fournissent, s'il en était encore besoin, un argument supplémentaire aux nombreux adversaires du projet depuis ses origines. Des adversaires qui pensaient notamment qu'il aurait mieux valu, selon l'exemple du « pré-métro » de Bruxelles, mettre en souterrain les tramways sur certaines sections très chargées du centre-ville. Cette solution simple, plus rapide à mettre en oeuvre et surtout moins coûteuse, aurait eu l'avantage d'utiliser pleinement et de moderniser un des plus importants réseaux de trams d'Europe (30 lignes, 400 km et 900 rames) qui transporte annuellement près de 400 millions de voyageurs.

(La Vie du Rail, 20 février 1992)

MONTREAL : DES VOITURES DE MÉTRO ENTièrement RECONSTRUITES

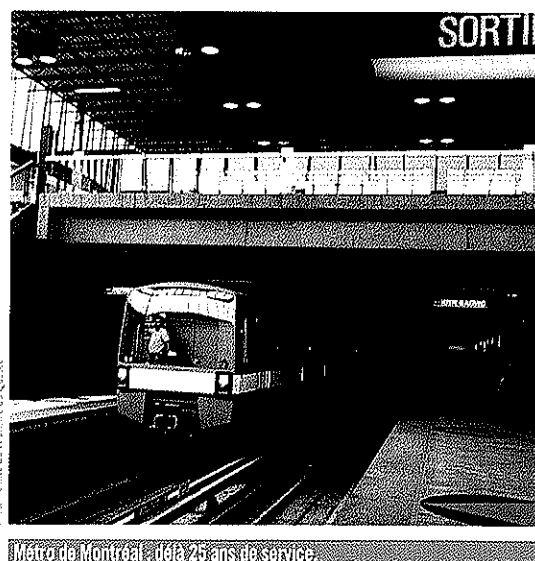


Le 26 novembre dernier, la Société de Transport de la Communauté Urbaine de Montréal (STCUM) recevait officiellement les toutes premières voitures de métro entièrement reconstruites par l'atelier du Canadien National de Pointe-Saint-Charles. Ces voitures appartiennent à la série MR-63, forte de 336 unités, le parc global du métro de Montréal s'élevant à 759 véhicules. Elles devraient entrer en service dans les premiers mois de cette année sur la ligne 1 (ligne « verte »). C'est justement avec le matériel MR-63 qu'avaient été inaugurées, le 14 octobre 1966, les deux premières lignes du métro de Montréal, d'une longueur totale de 20 km. Des rames sur pneumatiques directement issues de la technologie française, puisque étudiées à l'époque par la Compa-

gnie Industrielle de Matériel de Transport selon le modèle de celles qui circulaient déjà sur les lignes de métro 1 et 11 de la RATP. Elles en reprenaient notamment le principe des bogies sur pneus développés par ANF. C'était d'ailleurs la toute première fois que les constructeurs français et la RATP, par l'intermédiaire de sa filiale SOFRETU, exportaient une telle technologie. Le matériel allait être construit sur place à 82,5 % par l'industrie canadienne (Canadian Vickers, à Montréal), le reste étant partagé entre la Grande-Bretagne, les Etats-Unis, la Suède et, bien sûr, la France. Après vingt-cinq ans de service intensif, le matériel MR-63 avait à l'évidence grand besoin de suivre une cure de rajeunissement, ne serait-ce que pour lui conférer une durée de vie supplémentaire de quelque vingt années, d'autant que les structures de caisses s'étaient corrodées avec le temps. Le contrat de rénovation des MR-63 a été octroyé au chemin de fer Canadien National le 9 juillet 1990, à la suite d'un appel d'offres public. Le coût des travaux s'élève à 60 millions de dollars(*) dont 75 % sont subventionnés par le gouvernement du Québec. Le dernier véhicule traité devrait sortir de chaîne en septembre 1993. Ces voitures, qui ont déjà parcouru plus de deux millions de kilomètres, voient à l'occasion leur aménagement intérieur entièrement refait et sont équipées de convertisseurs statiques.

(La Vie du Rail, 16 janvier 1992)

(*) 1 dollar canadien (CAD) = 4,70 FF



Métro de Montréal, déjà 25 ans de service

TABLE ANALYTIQUE

DES ARTICLES PARUS DANS LA REVUE

« RATP-ETUDES/PROJETS » EN 1991

Aide à la décision

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12-19

Aménagement de voirie

«Les aménagements à financement mixte destinés à améliorer la circulation des autobus», par Nicole Dupont et Gilbert Thibal.
Avril - Mai - Juin 1991, pp. 26-31

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12-19

Automate

«Les trains des lignes B et D du RER acheminés en ASCII», par Alain Lopez et Christian Ledain.
Janvier - Février - Mars 1991, pp. 24-29

BOA

«Les études de sûreté de fonctionnement à la RATP - Exemple de l'étude de sécurité portant sur la détection du train BOA par les circuits de voie», par Gérard Churchill et Jacky Rabouin.
Janvier - Février - Mars 1991, pp. 11-23

CAO

«Trois années de CAO-CATIA au Département des infrastructures et aménagements», par Yves Marrec.
Avril - Mai - Juin 1991, pp. 5-12

Circulation des autobus

«Les aménagements à financement mixte destinés à améliorer la circulation des autobus», par Nicole Dupont et Gilbert Thibal.
Avril - Mai - Juin 1991, pp. 26-31

Circulation routière

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12-19

Commande d'itinéraire

«Les trains des lignes B et D du RER acheminés en ASCII», par Alain Lopez et Christian Ledain.
Janvier - Février - Mars 1991, pp. 24-29

Communication

«La communication interne au Département Métro : un outil du changement», par Yves Le Gall.
Avril - Mai - Juin 1991, pp. 20-25

Construction d'ouvrage

«Extension du PCC de Vincennes», par Patrick Parmentier, Christian Ledain et Michel Lemouille.
Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 19-23

Couloir réservé

(voir Aménagement de voirie)

Décentralisation

«Tous les regards tournés vers les voyageurs : la nouvelle organisation de la RATP et son accompagnement pédagogique (PARADIS)», par Edith Heurgon.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 5-11

Fiabilité

«Les études de sûreté de fonctionnement à la RATP - Exemple de l'étude de sécurité portant sur la détection du train BOA par les circuits de voie», par Gérard Churchill et Jacky Rabouin.
Janvier - Février - Mars 1991, pp. 11-23

Filtre à particules

«Pollution et moteurs Diesel», par Michel Oustric et Xavier Hutet.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 29-38

Financement

«Le financement des réseaux de transport public urbain en France», par Yves Amsler.
Janvier - Février - Mars 1991, pp. 5-10

«Les aménagements à financement mixte destinés à améliorer la circulation des autobus», par Nicole Dupont et Gilbert Thibal.
Avril - Mai - Juin 1991, pp. 26-31

Gestion de voirie

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT» par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12-19

Habillement

Une nouvelle tenue pour les agents en contact avec le public», par Marie-Claire Battini.
Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 5-10

IMPACT

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.
Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12-19



Information du personnel

«La communication interne au Département Métro : un outil du changement», par Yves Le Gall.

Avril - Mai - Juin 1991, pp. 20 - 25

Information voyageurs

«Le Schéma Directeur d'Information des Voyageurs», par Yo Kaminagai et Lorenzo Sancho de Couilhac.

Avril - Mai - Juin 1991, pp. 12 - 19

«Minitel : l'ère de l'information», par Jean-Marc Viaut.

Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 24-29

Minitel

«Minitel : l'ère de l'information», par Jean-Marc Viaut.

Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 24 - 29

Modèle désagrégé

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12 - 19

Moteur Diesel

«Pollution et moteurs Diesel», par Michel Oustric et Xavier Hutet.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 29 - 38

Organisation

«Tous les regards tournés vers les voyageurs : la nouvelle organisation de la RATP et son accompagnement pédagogique (PARADIS)», par Edith Heurgon.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 5 - 11

PARADIS

«Tous les regards tournés vers les voyageurs : la nouvelle organisation de la RATP et son accompagnement pédagogique (PARADIS)», par Edith Heurgon.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 5 - 11

PCC

«Extension du PCC de Vincennes», par Patrick Parmenier, Christian Ledain et Michel Lemouille.

Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 19 - 23

Péage urbain

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12 - 19

Politique de transport

«Tests de politiques de transport : le programme IMPACT», par Jacqueline Rousseau et Catherine Saut.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 12-19

Pollution atmosphérique

«Pollution et moteurs Diesel», par Michel Oustric et Xavier Hutet.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 29 - 38

Pont - rail

«La réhabilitation du pont de Rueil», par Bernard Hourseu et Jean-Pierre Ollivier.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 20 - 28

Rénovation d'ouvrage

«La réhabilitation du pont de Rueil», par Bernard Hourseu et Jean-Pierre Ollivier.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 20 - 28

Restriction de circulation

(voir Péage urbain)

Sécurité

«Les études de sûreté de fonctionnement à la RATP - Exemple de l'étude de sécurité portant sur la détection du train BOA par les circuits de voie», par Gerald Churchill et Jacky Rabouin.

Janvier - Février - Mars 1991, pp. 11 - 23 -

«Acquis et perspectives à la RATP en matière de validation des logiciels de sécurité», par Bruno Chapira, Jean-Paul Georges et Bruno Rochais.

Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 11 - 18

Site propre

(voir Aménagement de voirie)

Structure de l'entreprise

«Tous les regards tournés vers les voyageurs : la nouvelle organisation de la RATP et son accompagnement pédagogique (PARADIS)», par Edith Heurgon.

Octobre - Novembre - Décembre 1991, pp. 5-11

Sûreté de fonctionnement

«Les études de sûreté de fonctionnement à la RATP - Exemple de l'étude de sécurité portant sur la détection du train BOA par les circuits de voie», par Gerald Churchill et Jacky Rabouin.

Janvier - Février - Mars 1991, pp. 11 - 23

Télématique

«Minitel : l'ère de l'information», par Jean-Marc Viaut.

Juillet - Août - Septembre 1991, pp. 24 - 29

Tenue

(voir Habillement)

Trafic routier

(voir Circulation routière)

Uniforme

(Voir Habillement)

Versement de transport

«Le financement des réseaux de transport public urbain en France», par Yves Amsler.

Janvier - Février - Mars 1991, pp. 5 - 10



ANALYTICAL TABLE OF THE ARTICLES PUBLISHED IN "RATP-ETUDES/PROJETS" IN 1991

Air pollution

"Pollution and Diesel Engines", by Michel Oustric and Xavier Hutet.

October - November - December 1991, pp. 29 - 38

Assisted decision making

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Automated operation

"Routing Trains on Rapid Transit Lines B and D through "ASCII", by Alain Lopez and Christian Ledain.

January - February - March 1991, pp. 24-29

The BOA train

"Studies for Dependability at RATP - An Example of the Dependability Study on Detecting the BOA Train Presence through Track Circuits", by Gérald Churchill and Jacky Rabouin.

January - February - March 1991, pp. 11-23

Bus traffic

"The Mixed-Financing Fittings Aimed at Improving the Bus Traffic", by Nicole Dupont and Gilbert Thibal.

April - May - June 1991, pp. 26-31

Centralized control room

"Extending the Centralized Control Room in Vincennes", by Patrick Parmentier, Christian Ledain and Michel Lemouille.

July - August - September 1991, pp. 19-23

Communication

"In-House Communication at the Metro Department : A Tool for Implementing Changes", by Yves Le Gall.

April - May - June 1991, pp. 20-25

Company clothing

"New Clothes for the Staff in Touch with the Public", by Marie-Claire Battini.

July - August - September 1991, pp. 5-10

Company structure

"Attention Focused on Passengers": the New Organization of the RATP and its Accompanying Pedagogy (PARADIS)", by Edith Heurgon.

October - November - December 1991, pp. 5-11

Computer-aided design

"A Three Years' Experience Using Catia CAD Software at the Infrastructure and Fitting Department", by Yves Marrec.

April - May - June 1991, pp. 5-12

Construction

"Extending the Centralized Control Room in Vincennes", by Patrick Parmentier, Christian Ledain and Michel Lemouille.

July - August - September 1991, pp. 19 -23

Construction renovation

"Restoration of the Rueil Bridge", by Bernard Hourseau and Jean-Pierre Ollivier.

October - November - December 1991, pp. 20-28

Decentralization

"Attention Focused on Passengers": The New Organization of the RATP and its Accompanying Pedagogy (PARADIS)", by Edith Heurgon.

October - November - December 1991, pp. 5 -11

Dependability

"Studies for Dependability at RATP - An Example of the Dependability Study on Detecting the BOA Train Presence through Track Circuits", by Gérald Churchill and Jacky Rabouin.

January - February - March 1991, pp. 11-23

"The RATP's Experience and Prospects as Regards the Validation of Vital Software", by Bruno Chapira, Jean-Paul Georges and Bruno Rochais.

July - August - September 1991, pp. 11-18

Diesel engine

"Pollution and Diesel Engines", by Michel Oustric and Xavier Hutet.

October - November - December 1991, pp. 29-38

Disaggregated model

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Employer's contribution

"Financing of the Urban Public Transport Networks in France", by Yves Amsler.

January - February - March 1991, pp. 5-10



Financing

"Financing of the Urban Public Transport Networks in France", by Yves Amsler.

January - February - March 1991, pp. 5-10

"The Mixed-Financing Fittings Aimed at Improving the Bus Traffic", by Nicole Dupont and Gilbert Thibal.

April - May - June 1991, pp. 26-31

Highway administration

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Highway and road planning

"The Mixed-Financing Fittings Aimed at Improving the Bus Traffic", by Nicole Dupont and Gilbert Thibal.

April - May - June 1991, pp. 26-31

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

The IMPACT programme

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Minitel phone terminal

"Minitel : The Information Era", by Jean-Marc Viaut.

July - August - September 1991, pp. 24-29

Organization

"Attention Focused on Passengers" : The New Organization of the RATP and its Accompanying Pedagogy (PARADIS)", by Edith Heurgon.

October - November - December 1991, pp. 5-11

The PARADIS programme

"Attention Focused on Passengers" : The New Organization of the RATP and its Accompanying Pedagogy (PARADIS)", by Edith Heurgon.

October - November - December 1991, pp. 5-11

Particle filter

"Pollution and Diesel Engines", by Michel Oustric and Xavier Hutet.

October - November - December 1991, pp. 29-38

Passengers' information

"The Planning Scheme for Passengers' Information", by Yo Kaminagai and Lorenzo Sancho de Coulhac.

April - May - June 1991, pp. 12-19

"Minitel : The Information Era", by Jean-Marc Viaut.

July - August - September 1991, pp. 24-29

Personnel information

"In-House Communication at the Metro Department : A Tool for Implementing Changes", by Yves Le Gall.

April - May - June 1991, pp. 20-25

Rail bridge

"Restoration of the Rueil Bridge", by Bernard Hourseau and Jean-Pierre Ollivier.

October - November - December 1991, pp. 20-28

Reliability

"Studies for Dependability at RATP - An Example of the Dependability Study on Detecting the BOA Train Presence through Track Circuits" by Gérald Churchill and Jacky Rabouin.

January - February - March 1991, pp. 11-23

Reserved traffic lane

(see Highway and road planning)

Right-of-way

(see Highway and road planning)

Road traffic

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Route control

"Routing Trains on Rapid Transit Lines B and D through "ASCII", by Alain Lopez and Christian Ledain.

January - February - March 1991, pp. 24-29

Telecommunication

"Minitel : The Information Era", by Jean-Marc Viaut.

July - August - September 1991, pp. 24-29

Traffic restrictions

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Transport policy

"Tests Concerning Transport Policy : the "IMPACT" Programme", by Jacqueline Rousseau and Catherine Saut.

October - November - December 1991, pp. 12-19

Uniforms

(see Company clothing)

Urban toll

(see Traffic restrictions)



Pour compléter votre information,
vous trouverez dans le numéro de janvier-février 1992
de la Revue Générale des Chemins de Fer, un dossier intitulé :
"Le TGV Nord et la Jonction".

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
Secrétariat de la rédaction	Jean-Jacques Aubrun, Département Communication publique Tél : 49 57 87 04
Comité de rédaction	Georges Amar, Michel Barbier, Pierre Beuchard, Philippe Bibal, Alain Chesnoy, Alain Dassé, Yves-Bernard Fogel, Alain Genet, Georges Gonzaga, Alain Jeux, Jacques Kuentz, Alain Sniter
Diffusion - Abonnements	Myriam Pinsard, Département Communication publique 8 avenue des Minimes 94300 Vincennes Tél : 49 57 87 01 — Fax : 49 57 87 20
Abonnement pour l'année 1992	160 FF (France et étranger)
Conception, réalisation	Temps Public S.A. 30 cours Albert 1 ^{er} 75008 Paris
Graphisme & mise en page	Les Devenirs Visuels
Dépôt légal	En cours
Photo de couverture	RATP / Bruno Marguerite
Tirage	12 000 exemplaires

