

RÉGIE  
AUTONOME  
DES  
TRANSPORTS  
PARISIENS



N° 1

JANVIER  
FÉVRIER  
MARS

1972

**BULLETIN  
D'INFORMATION  
ET DE  
DOCUMENTATION**

Informations réunies et présentées par la  
**DIRECTION DES ÉTUDES GÉNÉRALES**

- articles concernant les transports publics dans les grandes villes du monde :  
Études de documentation - Poste 4249 ;
- articles de documentation générale :  
Bureau de documentation - Poste 4349.

# TABLE DES MATIÈRES

NOUVELLES INTERNATIONALES .....	3
L'ACTUALITÉ DANS LES TRANSPORTS PARISIENS .....	5
LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LES GRANDES VILLES DU MONDE .....	24
DOCUMENTATION GÉNÉRALE .....	27
Transports en général .....	27
Transports par fer .....	27
Technique générale .....	30
BIBLIOGRAPHIE .....	31
STATISTIQUES .....	35





# **NOUVELLES INTERNATIONALES**

## **◆ AMSTERDAM**

### **Construction d'une deuxième ligne de métro**

Les conclusions des études menées conjointement par la municipalité, l'État et les Chemins de fer néerlandais se sont révélées favorables à la réalisation de la deuxième étape du métro d'Amsterdam qui comprendra la construction d'une nouvelle ligne, dite Nord-Sud, qui reliera AMSTELVEEN aux quartiers situés au nord de la rivière IJ et desservira la gare centrale, terminus de la ligne Est, actuellement en cours de construction. Les travaux débiteront à l'automne 1972 à la gare ABCOUDE des Chemins de fer néerlandais, où une correspondance directe sera assurée avec le métro. En 1973, une ligne expérimentale de 2 km sera construite entre les stations DIEMEN SUD et VERRIJN STUARTWEG de la future ligne.

La mise en service de la première ligne entre la gare centrale et BIJLERHEER est prévue pour 1978.

(*Railway Gazette International*, novembre 1971.)

## **◆ ATLANTA (U.S.A.)**

### **Réorganisation des transports publics**

Le 9 novembre 1971, après une campagne longue et laborieuse, au cours de laquelle on a pu voir le maire de la ville haranguer du haut d'un hélicoptère ses concitoyens bloqués dans des embouteillages, les habitants d'Atlanta se sont prononcés, par la voie d'un référendum, en faveur de l'instauration d'une taxe de 1 % sur les ventes, dont le produit servira à créer un réseau de transport public coordonné ; l'épine dorsale en sera constituée par un métro de 56 miles (90 km) de long. Cependant, certains comtés périphériques consultés ayant voté contre le projet, un nouveau tracé des lignes du métro devra être étudié, ce qui reculera d'autant la mise en service de ce réseau qui avait été prévue pour 1980. Conformément aux dispositions législatives, le Gouvernement fédéral financera les deux tiers des dépenses de premier établissement.

(*Railway Gazette International*, décembre 1971.)

## **◆ TOKYO**

### **Construction d'une nouvelle ligne de métro**

La TEITO RAPID TRANSIT AUTHORITY (TRTA) vient de commencer la construction d'une nouvelle ligne de métro, dite ligne n° 8, qui reliera GINZA à NAKAMURABASHI, NERIMA et NARIMASU. La mise en service de la première section, longue de 10 km, de cette ligne entre GINZA et IKEBUKURO, terminus actuel de la ligne MARUNOUCHI (ligne n° 5), est prévue pour 1975.

(*Railway Gazette International*, novembre 1971.)

## **◆ KOBE**

### **Construction de la première ligne de métro**

Le port de KOBE, 1,2 million d'habitants, vient de commencer la construction de sa première ligne de métro. D'une longueur de 13,4 km, cette ligne d'orientation Est-Ouest entièrement souterraine, reliera MYOTANI à NUNOBIKI. Elle sera en correspondance avec les lignes de chemins de fer privées HANKYU et HANSHI, avec la gare SANNOMIYA des Chemins de fer nationaux japonais (JNR) et également avec la nouvelle ligne SAN-YO à NUNOBIKI.

(*International Railway Journal*, décembre 1971.)

## ◆ YOKOHAMA

### Le futur réseau de métro

Le métro de YOKOHAMA (2 millions d'habitants), dont la construction a commencé en 1967, comportera, en 1985, quatre lignes d'une longueur totale de 64,5 km. Ce réseau sera relié aux lignes de chemin de fer qui desservent la région et remplacera progressivement l'actuel réseau de tramways.

En 1973, deux sections souterraines, d'une longueur totale de 11 km, des lignes n<sup>os</sup> 1 et 3, devraient être mises en service. Ces tronçons relieront les gares de chemin de fer les plus importantes au quartier central de la ville. Les sections de lignes qui desserviront la périphérie seront établies sur viaducs.

Les stations souterraines comporteront une mezzanine qui servira également de passage public pour la traversée de la chaussée. La longueur des quais sera de 120 m et leur largeur de 6 m ou 3,5 m selon qu'il s'agira de quais centraux ou latéraux.

L'alimentation en courant de traction (750 V) sera assurée par troisième rail.

Les voitures, à suspension pneumatique, auront une longueur de 18 m et une largeur de 2,78 m; elles seront d'un type semblable à celles des métros de Tokyo et d'Osaka. Au début, les trains seront constitués de deux motrices et d'une remorque placée en queue du train. Chaque motrice sera équipée de quatre moteurs d'une puissance de 120 kW. Par la suite, des trains de six voitures seront mis en service. Les remorques et les motrices de tête auront une capacité de 140 voyageurs, dont 48 assis, et les autres voitures une capacité de 150 voyageurs, dont 56 assis.

Les trains auront une vitesse commerciale de 35 km/h. Ils seront dotés du pilotage automatique et reliés par téléphone au poste de commande centralisée.

(*Der Stadverkehr*, novembre-décembre 1971.)

## ◆ CALCUTTA

### Projet de métro

La construction de la première ligne du métro de Calcutta (8 millions d'habitants), capitale de l'État du Bengale occidental, devrait débuter fin 1972. D'une longueur de 16,5 km, cette ligne, dite ligne DUM TOBLYGUNGE, comportera dix-sept stations. La mise en service pourrait intervenir dans un délai de six ans. La construction sera réalisée avec une aide technique soviétique.

(*Railway Gazette International*, décembre 1971.)



# L'ACTUALITÉ DANS LES TRANSPORTS PARISIENS

## AU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA R.A.T.P.

Séance du 14 janvier 1972

Le Conseil d'Administration de la Régie a siégé le 14 janvier 1972.

En premier lieu, il a approuvé les projets de marchés relatifs :

- au traitement des terrains par injections et à la construction du gros œuvre de l'ouvrage pour l'allongement à 105 m des quais de la station « OPÉRA » de la ligne n° 8;
- à l'installation du chauffage central, de la ventilation et du conditionnement d'air pour l'extension du poste de commande centralisée « Bourdon »;
- à la fourniture, l'installation et la mise en service des équipements nécessaires à l'affichage de la destination des trains dans les stations de la ligne de Saint-Germain-en-Laye;
- à la fourniture et l'installation, d'une part, la surveillance et l'entretien, d'autre part, de 100 escaliers mécaniques « compacts » destinés au réseau métropolitain : ces escaliers présentent des caractéristiques telles qu'ils peuvent être installés dans les accès existants sans exiger d'importants travaux de génie civil;
- à l'exécution de travaux divers d'entretien sur les installations caténares à 1 500 V du R.E.R.;
- à la fourniture des câbles de transmission du système de péage automatique du réseau métropolitain.

Il a également approuvé le projet d'avenant au marché passé pour l'exécution des travaux de voie sur la ligne de SCEAUX.

En second lieu, le Conseil a pris acte des modifications apportées au budget d'exploitation de la Régie pour l'exercice 1972 en raison de l'opposition du Ministre des Transports au relèvement des tarifs décidé par le Syndicat des Transports Parisiens, le 14 décembre 1971.

L'indemnité compensatrice à verser à la Régie conformément aux dispositions de l'article 7, paragraphe 3, du décret du 7 janvier 1959, dans le cas où le module tarifaire resterait inchangé durant tout l'exercice en cours, est évaluée à 1 022 MF.

En dernier lieu, le Conseil a examiné les différentes dispositions de la lettre que le Ministre des Transports a adressée, le 10 janvier dernier, au Président du Conseil d'Administration pour préciser, compte tenu des résultats des études menées pour l'élaboration d'un contrat de programme entre l'État et la Régie — contrat qui ne peut être conclu dans l'immédiat —, les objectifs à atteindre par cette dernière au cours de l'exercice 1972 ainsi que les mesures à prendre pour améliorer les conditions dans lesquelles elle exerce son activité, notamment en favorisant la circulation des autobus et en allégeant les tutelles.

Le Conseil a approuvé, à la majorité, un projet de réponse portant accord de la Régie mais exprimant le souhait que soient prises les mesures devant permettre à l'entreprise de procéder librement à des aménagements limités du réseau routier et regrettant que la normalisation des comptes en matière de retraites n'ait pu être réalisée.



## PRÉPARATION DU 6<sup>e</sup> PLAN

Une importante étape a été franchie dans l'établissement du VI<sup>e</sup> Plan avec la promulgation, le 15 juillet 1971, de la loi n° 71-567 portant approbation du VI<sup>e</sup> Plan comme cadre des programmes d'investissements pour la période 1971-1975 et comme instrument d'orientation de l'expansion économique et du progrès social.

Le document approuvé le 15 juillet ne définit pas « dans leurs moindres détails les activités des entreprises et des autres agents économiques : dans une économie ouverte et décentralisée comme la nôtre, une telle planification serait illusoire ». Son objet est d' « établir un diagnostic sur la situation économique et sociale du pays, d'analyser les problèmes auxquels il est confronté, de dégager les politiques et les actions susceptibles de les résoudre, et plus généralement, d'offrir un cadre de référence à la politique des pouvoirs publics et à l'attente de l'ensemble des Français ». En conséquence, « le Plan a été allégé de précisions accessoires, cependant que l'accent était mis, au contraire, sur un certain nombre d'actions prioritaires dont l'importance est soulignée par des déclarations de priorité ».

En ce qui concerne les transports en région parisienne, il est ainsi précisé : « Dans l'agglomération parisienne, il s'agit de réorienter les implantations tertiaires et l'habitat vers l'est de la capitale, de rénover certains quartiers et surtout de faciliter les déplacements des habitants.

Sont considérés comme *prioritaires l'amélioration des transports en commun, notamment grâce à l'achèvement du Réseau Express Régional et le prolongement de certaines lignes de métro...*

Pour compléter le texte approuvé par le Parlement, il est prévu que les « instances régionales élaboreront chacune, après le vote du Plan, en tenant compte des orientations fixées sur le plan national, un Programme régional de développement et d'équipement décrivant, pour chaque région, la stratégie du développement et les programmes d'équipement qui l'accompagnent ». A cet effet, le préfet de la Région parisienne vient de saisir les assemblées régionales et départementales d'un projet de programme régional qui avait été élaboré par un groupe de travail auquel la Régie avait participé.

Si ce projet de programme régional était finalement adopté, plusieurs opérations d'extension des réseaux de la Régie se trouveraient incluses dans le VI<sup>e</sup> Plan :

### R.E.R.

- ligne de Saint-Germain-en-Laye : achèvement (elle sera mise en service à la fin de 1972);
- tronçon central AUBER - NATION : opération déjà engagée;
- ligne de Marne-la-Vallée (branche de la ligne de Boissy-Saint-Léger) pour desservir la ville nouvelle.

### MÉTRO

- ligne n° 13 : prolongement jusqu'à INVALIDES, jonction avec la ligne n° 14;
- ligne n° 8 : prolongement jusqu'à la station MONT-MESLY - PRÉFECTURE à Créteil;
- ligne n° 13 : prolongement depuis le Carrefour PLEYEL jusqu'à SAINT-DENIS (Porte de Paris), amorce du prolongement jusqu'à STAINS et SAINT-GRATIEN;
- ligne n° 14 : prolongement depuis la PORTE DE VANVES jusqu'à BAGNEUX, amorce du prolongement jusqu'à VÉLIZY-VILLACOUBLAY.

Le projet de programme régional comprend, en outre, dans plusieurs variantes, d'autres opérations pour lesquelles certains choix devront être faits :

- prolongement de la ligne de SCEAUX jusqu'au CHATELET (engagement partiel ou total);
- prolongement de la ligne n° 5 vers ORLY;
- prolongement de la ligne n° 13 de la PORTE DE CLICHY jusqu'au PONT DE CLICHY ou ASNIÈRES.



## RÉSEAU FERRÉ

### ◆ TRANSFORMATION DES ACCÈS DE LA STATION HOTEL DE VILLE, COTÉ RUE LOBAU

Les accès de la station HOTEL DE VILLE de la ligne n° 1, côté rue Lobau, étaient, jusqu'en 1969, dans l'état où ils avaient été créés à l'origine du réseau. La salle de recette, sous la rue Lobau, contre l'Hôtel de Ville, était assez étroite et réunie au quai, direction Neuilly, par une passerelle au-dessus des voies, de 2,60 m seulement de largeur

Les dispositions de cet accès étaient devenues insuffisantes au regard du développement du quartier et tout particulièrement du trafic résultant de la présence du « Bazar de l'Hôtel de Ville »; celui-ci est situé au nord de la rue de Rivoli alors que l'escalier de débouché du métro était au sud

Les installations de la Régie ont été complètement reconstruites à l'occasion de la création, sous la rue Lobau, d'un vaste parc de stationnement souterrain de 170 m de long, à quatre niveaux, destiné principalement à la clientèle du Bazar de l'Hôtel de Ville.

Cette opération, effectuée à ciel ouvert, a nécessité la suppression temporaire de la salle de recette qui a été remplacée par une installation provisoire le long de l'Hôtel de Ville, sur la rue de Rivoli.

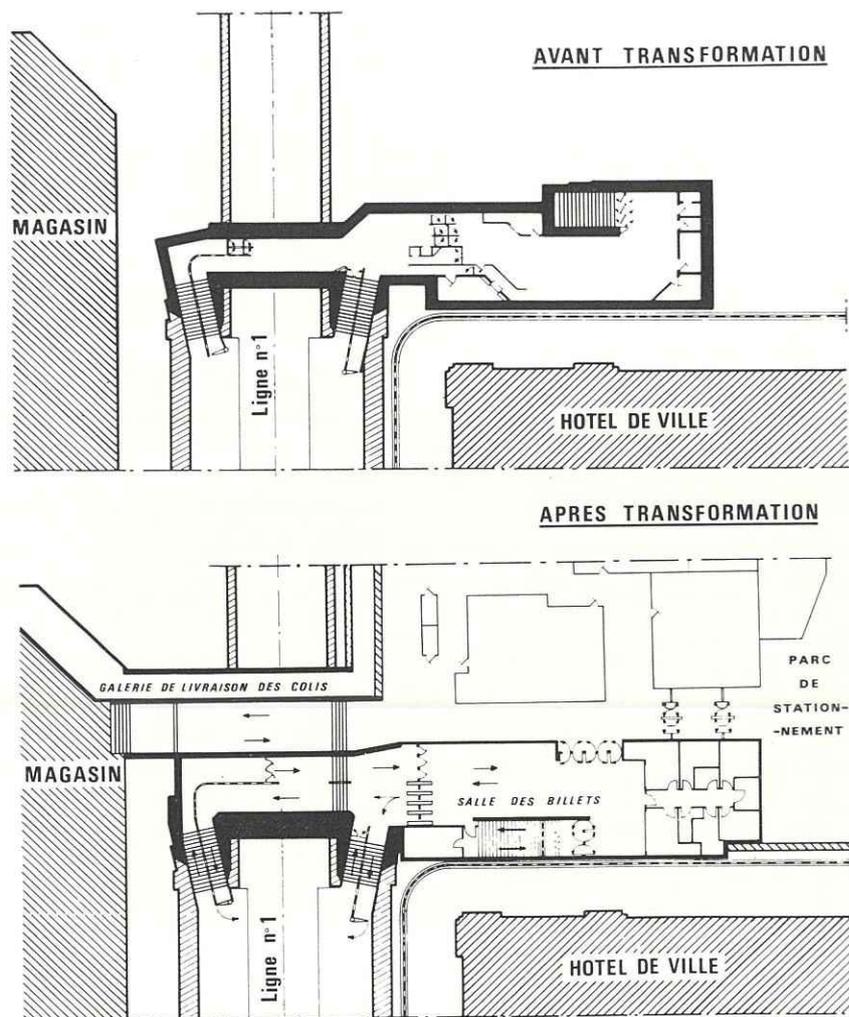
Une nouvelle salle, plus grande que l'ancienne et complétée par des locaux de service, a été aménagée à l'intérieur du gros œuvre du parc de stationnement.

Ce dernier est réuni au sous-sol du magasin par une galerie de 4 m de largeur et par une galerie de 2 m pour la livraison des colis; ces deux passages, sous la chaussée de la rue de Rivoli, franchissent les voies de la ligne n° 1, ainsi qu'un collecteur de forte section qui longe la ligne. La construction de ces deux passerelles a incité la Régie à procéder à la reconstitution de son propre ouvrage au-dessus des voies dont la largeur a été portée de 2,60 m à 4 m.

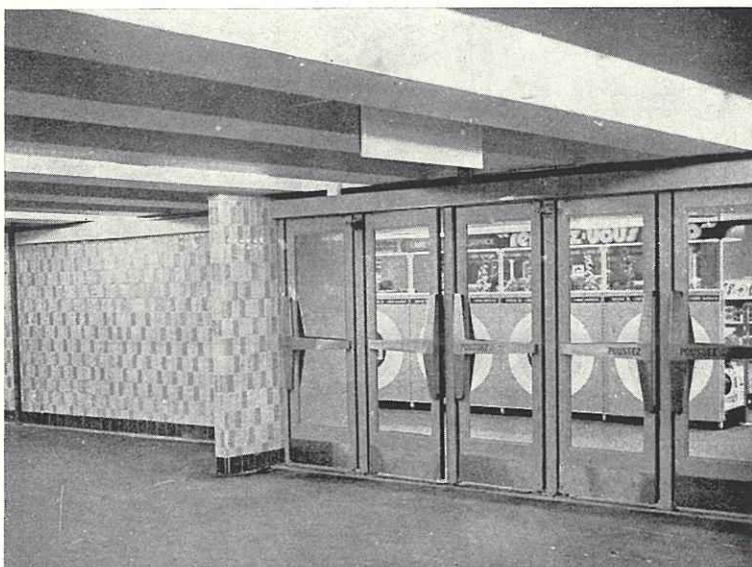
La nouvelle salle de recette, aménagée de façon rationnelle en prévision du péage automatique et convenablement reliée aux quais, est desservie par un nouvel escalier d'accès, plus large que l'escalier primitif; elle communique de plain-pied avec le premier sous-sol du parc de stationnement qui constitue à cet endroit une galerie marchande : boutique, caisses pour le paiement du prix de stationnement, salle d'attente, poste de livraison des achats effectués dans le magasin.

Cette disposition est fort intéressante pour les utilisateurs du métro qui bénéficient d'un accès direct vers le Bazar de l'Hôtel de Ville; elle permet aussi une correspondance très commode avec le métro, pour des propriétaires de voitures particulières garées dans le parc de stationnement.

Les installations nouvelles du métro ont été terminées dans le courant du mois de décembre 1971.



**Station HOTEL DE VILLE**  
Ligne n° 1, côté rue Lobau  
Nouvelle salle de contrôle



**Nouvelle salle de contrôle**  
Porte donnant vers le magasin  
et le parc de stationnement



**Nouvelle passerelle desservant le quai,**  
direction Neuilly

## ◆ MISE EN SERVICE DE DEUX ESCALIERS MÉCANIQUES A LA STATION GARE DU NORD

Une amélioration des conditions de transport des habitants de la banlieue utilisant à la fois les trains de la S.N.C.F. et le métro pour leurs déplacements journaliers a été apportée par la mise en service, le 20 décembre 1971, de deux escaliers mécaniques jumelés à la station GARE DU NORD; ces appareils remplacent un escalier fixe de 3,20 m de hauteur, sur l'itinéraire suivi par les voyageurs de la ligne n° 4, venant du sud et du centre de Paris, et se dirigeant vers les quais des lignes de banlieue de la gare.



Ces appareils élévateurs, complétés par un escalier fixe latéral, font communiquer le niveau du quai, direction « CLIGNANCOURT » de la ligne n° 4 avec celui de la salle souterraine de correspondance de la S.N.C.F. (agrandie en 1965). L'installation de ces appareils a nécessité une modification assez importante du gros œuvre.

Prochainement, la S.N.C.F. terminera la mécanisation du trajet ascendant des voyageurs en complétant les escaliers d'accès aux quais S.N.C.F., à partir de la salle souterraine, par d'autres escaliers mécaniques de 4 m d'élévation.

## ◆ MISE EN SERVICE DE DEUX ESCALIERS MÉCANIQUES A LA STATION GARE DE L'EST

Comme à la station GARE DU NORD, les conditions de transport des voyageurs habitant la banlieue ont été améliorées à la station GARE DE L'EST par la mise en service, le 29 janvier 1972, de deux escaliers mécaniques jumelés, desservant les quais du métro les plus fréquentés des lignes n° 5 et 7 à l'affluence du soir.

Les stations des lignes n° 5 et 7 sont établies au même niveau, sous la cour de la gare de l'Est; les quais « direction Porte de la Villette » de la ligne n° 7 et « direction Église de Pantin » de la ligne n° 5 sont juxtaposés, tout en étant séparés, sur une partie de leur longueur, par un massif de maçonnerie où sont ménagés les divers accès à ces quais.

Les deux lignes sont surmontées par deux passages transversaux pour piétons appartenant, l'un à la R.A.T.P., l'autre à la S.N.C.F. et aboutissant dans une vaste salle, au sous-sol du bâtiment de la gare; cette salle assure la correspondance entre le métro et les quais de la S.N.C.F. et sert pour la vente des titres de transport aux voyageurs entrant dans le réseau du métro.

La sortie des quais « direction Villette, ligne n° 7 » et « direction Église de Pantin, ligne n° 5 » s'effectuait jusqu'à présent par des escaliers fixes, de dix-sept marches, donnant sur le passage « métro ».

Une nouvelle sortie des deux quais a été constituée, en bout de chacun d'eux, avec des couloirs conduisant à deux escaliers mécaniques nouveaux de 4,55 m d'élévation, débouchant dans le passage « S.N.C.F. ». Corrélativement, un nouveau couloir de correspondance entre les deux quais a été construit.



La S.N.C.F. devant, pour sa part, adjoindre des escaliers mécaniques aux escaliers fixes réunissant la salle de correspondance à ses quais, la montée des voyageurs entre le métro et les trains S.N.C.F. se trouvera ainsi entièrement mécanisée.

Les nouvelles dispositions ont également l'avantage de faciliter l'exploitation des lignes du métro, en réduisant le temps d'évacuation des quais par les voyageurs, grâce à l'augmentation du nombre des couloirs de sortie. Ceci rendra plus aisée la réduction des intervalles par la méthode des départs programmés, la station GARE DE L'EST constituant en cette matière un des points les plus difficiles de la ligne n° 7.

Il y a lieu de signaler qu'un projet plus important d'amélioration des correspondances entre les stations du métro (intéressant cette fois-ci la ligne n° 4) et la S.N.C.F. est à l'étude; sa réalisation pourra s'effectuer en plusieurs phases.

#### ◆ STATION HAVRE-CAUMARTIN

Dans notre dernier numéro, nous avons défini les travaux de transformation des accès de la station HAVRE-CAUMARTIN, lignes n°s 3 et 9, qui ont été récemment terminés.

La photographie ci-dessous montre la salle de contrôle à deux niveaux, après la fin de ces travaux. Les installations de contrôle des titres de transports que l'on y voit seront remplacées par des tourniquets automatiques dans moins d'une année; le bureau de vente des billets actuel a été prévu en fonction de cette transformation.

Station HAVRE-CAUMARTIN  
Lignes n°s 3 et 9  
La salle de contrôle  
à deux niveaux

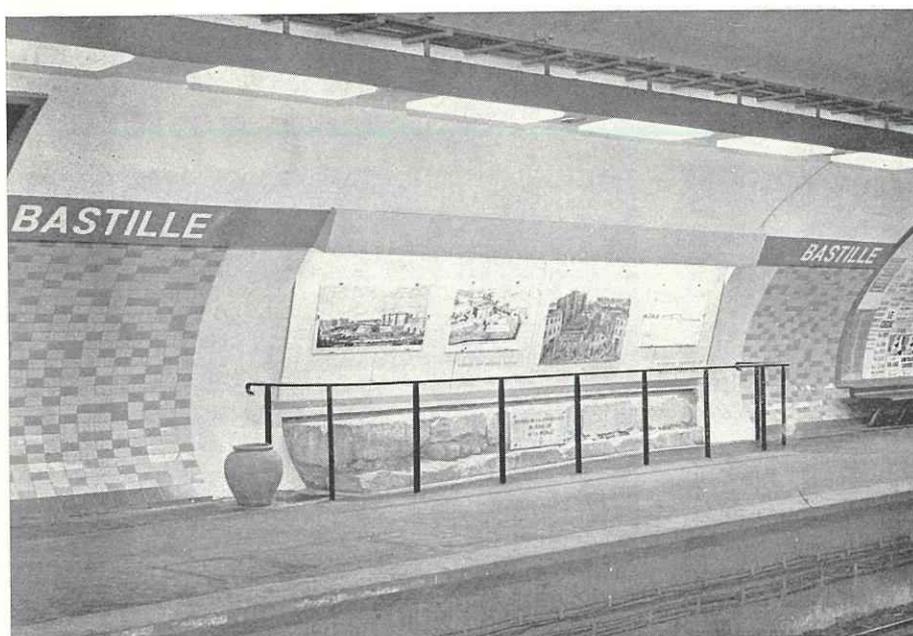


#### ◆ MODERNISATION DU DÉCOR DES STATIONS DU MÉTRO

La rénovation du décor des quais de la station BASTILLE, sur la ligne n° 5, a été terminée en novembre 1971. Les vestiges de la contrescarpe du fossé Est de la forteresse démolie en 1789, qui avaient été mis au jour lors de la construction de la station et qui avaient été conservés dans le piédroit du quai, direction PLACE D'ITALIE, ont été mis en valeur et protégés par une balustrade. La décoration en a été complétée par des reproductions de gravures provenant du musée Carnavalet, montrant les dispositions des lieux au 18<sup>e</sup> siècle.

D'autres stations du réseau sont en cours de rénovation suivant les mêmes principes déjà adoptés à BASTILLE, ligne n° 5 et dans neuf autres stations :

- ÉTOILE (ligne n° 2), CHATEAU DE VINCENNES (ligne n° 1), NATION (ligne n° 6), MONTPARNASSE-BIENVENÛE (ligne n° 6), TROCADÉRO (ligne n° 6), LIBERTÉ (ligne n° 8), LA MOTTE-PICQUET-GRENELLE (ligne n° 8).



**Station BASTILLE**  
Ligne n° 5  
Vestiges de la forteresse sur le  
quai en direction ÉTOILE



**Station ÉTOILE**  
Décoration nouvelle

(Cette station terminale, à une voie, a été réaménagée en 1970; le quai de départ, à gauche, est plus large que le quai d'arrivée, desservi par de multiples passages de sortie et de correspondance)

Après la mise au point d'une installation prototype à la station RASPAIL, la Régie a entrepris la transformation systématique des 320 salles de contrôle des stations du réseau pour l'application des méthodes de péage automatique et des nouveaux dispositifs de surveillance des stations; des travaux ont déjà été commencés dans une cinquantaine de stations, la transformation complète devant être terminée dans le courant de 1973.

La Régie s'efforce de valoriser les emplacements disponibles dans les stations du réseau métropolitain par l'installation de commerces qui contribuent à la décoration et à l'animation du milieu souterrain.

C'est ainsi que, dans trente-deux stations, des bibliothèques, dont la rentabilité était très faible, ont été remplacées par des magasins.

De même, à la station GARE DE LYON, un emplacement libre, de 4 m sur 12 m environ, à côté de la passerelle et de l'escalier qui desservent le quai en direction « PONT DE NEUILLY », a été utilisé pour la construction, sur deux niveaux, d'un magasin d'habillement féminin, donnant sur le quai et sur la passerelle; un double volume lumineux et coloré a donc remplacé un « creux » sombre et peu attrayant.



Niveau supérieur



Niveau inférieur

Station GARE DE LYON, ligne n° 1  
Magasin donnant sur le quai, direction NEUILLY

#### ◆ AMÉLIORATION DES CORRESPONDANCES DE LA STATION STALINGRAD - LIGNES N<sup>os</sup> 2, 5 ET 7

En janvier 1970, une nouvelle salle des billets avait été mise en service à l'extrémité nord de la station STALINGRAD de la ligne n° 7 pour adapter cette station au développement du quartier et à l'élargissement de la rue de Flandre.

Une deuxième phase de travaux vient de se terminer dans cette station, le 8 février 1972. Il s'agissait d'améliorer les dispositions des correspondances entre le quai, direction MAIRIE D'IVRY, et les lignes n<sup>os</sup> 2 et 5.

Antérieurement, en raison de l'étroitesse de la rue de Flandre, deux escaliers de 1,50 m de large seulement, en trémie sur le quai, assuraient cette correspondance, avec un couloir établi sous les voies. Ces escaliers seront désormais utilisés par les seuls voyageurs quittant le quai vers les lignes n<sup>os</sup> 2 et 5.

Un nouveau couloir de 60 m de long et de 3 m de large a été construit sous la ligne; il sera utilisé exclusivement par les voyageurs se dirigeant vers le quai, auquel il est raccordé par un escalier mécanique — perpendiculaire à l'axe de la station — de 5,30 m d'élévation; cet escalier est complété par un couloir terminal de 5,50 m de largeur aboutissant au quai par trois portillons automatiques.

La gaine de l'escalier mécanique et le couloir terminal sont construits dans le tréfonds d'une parcelle de terrain de 800 m<sup>2</sup> actuellement contiguë à la voie publique, mais qui sera plus tard incorporée à cette voirie. La procédure de libération de cette parcelle, qui était partiellement bâtie, a entraîné un certain délai pour l'achèvement de la transformation, décidée à la fin de 1968.

#### ◆ TRANSFORMATION DE LA LIGNE N° 6 POUR LA CIRCULATION DU MATÉRIEL SUR PNEUMATIQUES

Afin de réduire la durée des travaux de transformation de la ligne n° 6 pour la circulation du matériel sur pneumatiques (voir le bulletin précédent), le service journalier des trains de voyageurs prend fin sur cette ligne à 22 h 15, entre NATION et PLACE D'ITALIE, sauf les dimanches et jours fériés.

Un service gratuit d'autobus de remplacement, le long de la section, est assuré à partir de 22 h 15 jusqu'à la fin du service normal du métro.

Ces dispositions sont appliquées depuis le 3 janvier 1972 et le seront pendant trois mois; elles allongent de plus de deux heures la durée des travaux pouvant être effectués sur les voies, chaque nuit, pendant l'interruption du service.

#### ◆ MISE EN SERVICE DE NOUVEAUX MATÉRIELS SUR LES LIGNES N<sup>os</sup> 3, 7 ET 12

Les livraisons actuellement en cours des séries de matériel roulant à roulement classique (toutes voitures motrices) qui ont été commandées en 1969-1970 intéressent à la fois les lignes n<sup>os</sup> 3, 7 et 12.

La ligne n<sup>o</sup> 3 avait été modernisée, en 1970, avec deux types de matériels que la Régie voulait comparer : un modèle à bogies bimoteurs, de conception classique, et un modèle à bogies monomoteurs (moteur à axe longitudinal attaquant les deux essieux).

Les commandes en cours de livraison portant également sur les deux modèles correspondent à la modernisation de la ligne n<sup>o</sup> 7, avec un léger accroissement du parc de la ligne n<sup>o</sup> 3, mais en permettant l'unification des matériels utilisés sur chacune des deux lignes.

A la fin de l'année 1971, 19 trains de cinq voitures ont été livrés (2 à bogies bimoteurs et 17 à bogies monomoteurs). La ligne n<sup>o</sup> 3 est exploitée avec 39 trains (31 à bogies monomoteurs et 8 à bogies bimoteurs).

Les nouveaux trains monomoteurs sont équipés de roues élastiques qui assurent un roulement plus silencieux dans les courbes. Ils comportent également un réglage automatique du freinage suivant la charge, plus précis que le système initial, qui est en cours de généralisation sur ce type de matériel.

La ligne n<sup>o</sup> 7 a reçu 14 trains modernes, tous à bogies bimoteurs, dont 13 en provenance de la ligne n<sup>o</sup> 3 (en particulier le train expérimental à caisses en acier inoxydable mis en service en 1968).

Le matériel de type ancien, retiré de la ligne n<sup>o</sup> 7, est reporté sur la ligne n<sup>o</sup> 12 pour assurer, en premier lieu, le renforcement du débit et, en second lieu, la modernisation par élimination du matériel d'origine (type Nord-Sud). A la fin de l'année 1971, 24 trains, type métro, venant de la ligne n<sup>o</sup> 7, ont été introduits sur la ligne n<sup>o</sup> 12; 23 trains Nord-Sud ont été réformés.

#### ◆ ESSAIS DE MOTRICES PROTOTYPES AVEC ÉQUIPEMENT DE TRACTION A HACHEUR DE COURANT (KESAR)

Dans le bulletin de novembre-décembre 1970, des essais en ligne de motrices avec équipements prototypes à « hacheurs de courant » avaient été annoncés.

Effectivement, du 28 décembre 1970 au 15 janvier 1971, une première voiture sur pneumatiques ainsi équipée a fonctionné en exploitation sur la ligne n<sup>o</sup> 1, intercalée dans un train normal. Elle a ainsi parcouru 3 600 km sans donner lieu à incident; son équipement électronique KESAR (1) assurait alors seulement le contrôle en démarrage des moteurs de traction.

Cette même voiture est ensuite passée aux ateliers pour y recevoir les organes complémentaires destinés à assurer également le freinage électrique par récupération; après des essais exécutés de nuit, elle a été mise de nouveau en exploitation sur la ligne n<sup>o</sup> 1 où elle a fonctionné du 5 juillet 1971 au 23 novembre 1971 et parcouru ainsi 23 424 km sans incident.

Après les essais de tenue en service, le programme se poursuit par des investigations diverses, notamment pour apprécier la compatibilité du fonctionnement du KESAR, avec divers systèmes d'installations fixes, signalisation et télécommunications, actuels ou futurs.

Une deuxième voiture sur pneumatiques équipée d'un KESAR à récupération, mais construite par une autre société, a été également montée, elle termine actuellement ses essais hors exploitation; il est prévu de la mettre en service sur la ligne n<sup>o</sup> 1 au début de l'année 1972 dans les mêmes conditions que la première.

Une troisième motrice à KESAR a été équipée parmi les voitures à roues métalliques dont une série est en construction pour la ligne n<sup>o</sup> 7; elle commencera ses essais sur le réseau au début de l'année 1972 pour être, au cours de cette même année, mise en service régulier sur la ligne n<sup>o</sup> 7.

Les trois motrices prototypes sont respectivement pourvues de systèmes à hacheurs de courant étudiés et réalisés par trois constructeurs français différents.

Enfin, la Régie a commandé un train complet de six voitures sur pneumatiques, comportant quatre motrices à équipement KESAR à récupération (du type de la première motrice prototype); ce train sera livré à la fin de 1972 et mis en exploitation sur la ligne n<sup>o</sup> 1 au cours de l'année 1973.

#### ◆ EXPLOITATION DE LA LIGNE N<sup>o</sup> 1 AVEC TRAINS A PILOTAGE AUTOMATIQUE

Le système de pilotage automatique qui équipe déjà la ligne n<sup>o</sup> 4 depuis février 1971 (voir la description dans le bulletin de janvier-février-mars 1971) a été mis en service sur la ligne n<sup>o</sup> 1 — PONT DE NEUILLY - CHATEAU DE VINCENNES. A partir du mois de novembre 1971, les appareillages des trains de la ligne — trains de six voitures à roulement sur pneumatiques — ont été progressivement mis en action sur des sections de voie de plus en plus étendues. Dans le courant du mois de février, la totalité des trains fonctionnait en pilotage automatique d'un terminus à l'autre.

(1) KESAR : désignation d'après la codification électrotechnique française : (K) commutateur électronique séquentiel d'alimentation régulée.

Après une période d'adaptation, l'équipe d'accompagnement des trains sera réduite à un seul agent dans le courant du mois d'avril.

Rappelons que la ligne est rattachée au poste de commande et contrôle centralisés du réseau et qu'un système de liaison téléphonique permanent, par courant à haute fréquence, qui assure également la sécurité pour la conduite à un agent, relie chaque train au poste central.

L'équipement de la ligne sera complété ultérieurement par un système automatique de commande du « départ programmé des stations » qui, agissant sur la vitesse moyenne des trains, assurera la correction des perturbations de la marche.

Actuellement, le pilotage automatique est en cours d'installation sur la ligne n° 3 — PONT DE LEVALLOIS - GALLIENI — exploitée par des trains modernes à roulement classique.

#### ◆ DÉPARTS PROGRAMMÉS SUR LA LIGNE N° 9

La ligne n° 9 — PONT DE SÈVRES - MAIRIE DE MONTREUIL — est la plus longue du réseau métropolitain — 19,6 km —, le temps de la course des trains, d'un terminus à l'autre, atteint 51 mn; en conséquence, le respect de l'horaire et de la régularité de l'espacement des trains le long de la ligne était jusqu'à présent difficile à obtenir.

Nous avons signalé (bulletin juin-juillet 1971) la mise en service, sur cette ligne, des horloges électroniques destinées à permettre l'exploitation par la méthode des « départs programmés des stations », déjà appliquée sur la ligne n° 7. Au cours du mois de décembre, les autres équipements nécessaires pour cette exploitation — bruiteurs avertissant les voyageurs de la fermeture des portes, commande chronométrique des portillons de quais — ont été terminés et le nouveau mode d'exploitation est entré en action le 13 décembre 1971. L'intervalle des trains qui était, avant cette date, de 1 mn 45 s et qui était difficilement respecté aux heures de pointe, a été réduit à 1 mn 40 s pendant toute la période d'affluence, le nombre des rames en ligne ayant été porté à cet effet de 62 à 64.

Dans une deuxième phase, il est envisagé de réduire l'intervalle à 1 mn 35 s, avec utilisation de 65 trains.

#### ◆ RATTACHEMENT DE LA LIGNE DE SCEAUX AU POSTE DE COMMANDE ET CONTRÔLE CENTRALISÉS

Le 17 janvier 1972, l'équipement de commande et contrôle centralisés de la ligne de SCEAUX a été mis en exploitation dans le poste central du boulevard Bourdon (qui commande déjà huit lignes du métropolitain). Les dispositifs de télécommande et de télécontrôle des postes de commande de traction de la ligne, mis en service en juillet 1970 et qui étaient rattachés depuis cette date au poste de régulation de DENFERT-ROCHEREAU, ont été reportés au poste central.

Il en est de même des liaisons téléphoniques avec les stations de la ligne et des liaisons radiotéléphoniques avec les trains (en service depuis quelques mois).

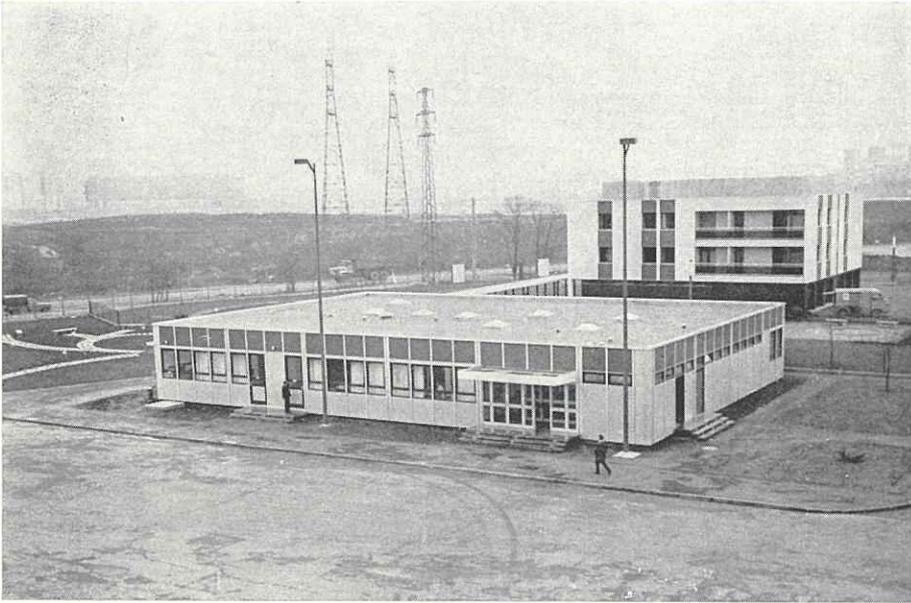
Le commandement de la ligne, qui était effectué depuis son ouverture, en 1938, par le poste de DENFERT-ROCHEREAU, s'effectue maintenant à partir du poste central du boulevard Bourdon.



## RÉSEAU ROUTIER

### ◆ OUVERTURE D'UN NOUVEAU DÉPÔT D'AUTOBUS A CRÉTEIL

Dans le cadre d'un programme général de modernisation et d'adaptation du remisage des autobus aux besoins du Réseau Routier, particulièrement en banlieue, un nouveau dépôt a été construit à Créteil (Val-de-Marne), à proximité immédiate du Carrefour Pompadour (RN 5 et CD 60).



Dépôt de CRÉTEIL  
Bâtiment administratif

Cet établissement, qui a été mis en service au début du mois de novembre 1971, a une capacité de 200 voitures et occupe une superficie de 43 000 m<sup>2</sup>.

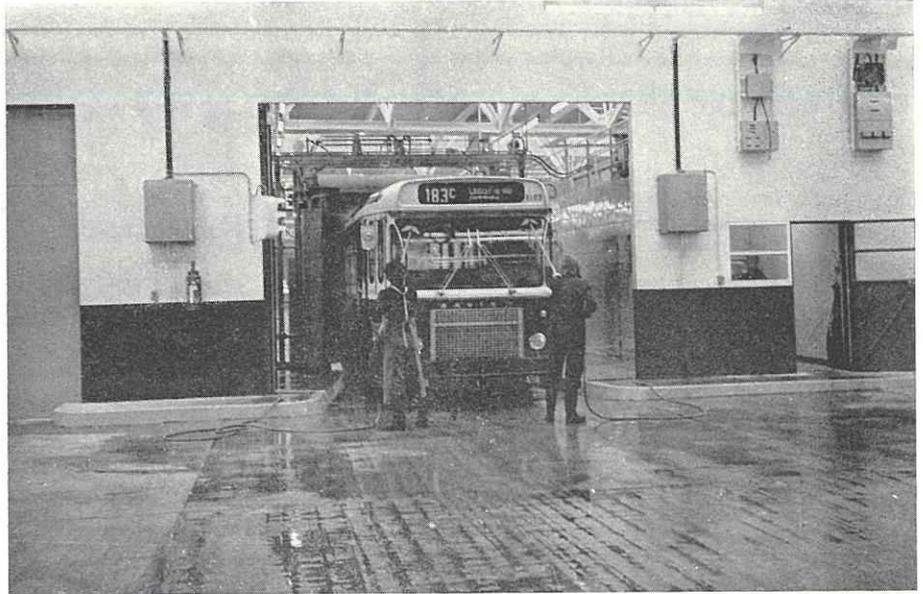
Par rapport aux dépôts construits antérieurement par la Régie, le dépôt de Créteil présente la particularité de comporter un remisage partiellement extérieur des voitures dont la moitié seulement est remise à l'abri des intempéries.

Cette disposition constitue un compromis entre le système de garage intégral sous abri et celui du garage entièrement extérieur qui est pratiqué dans certains pays; des études économiques ont montré l'intérêt de cette formule.



Zone de remisage  
extérieur

Hall d'entrée  
Machine à laver



Atelier fosses



Hall de remisage

Le garage extérieur est, à titre d'essai, pratiqué sans aucune mesure de réchauffage des moteurs ou des véhicules; le remisage intérieur est utilisé, d'une part, pour les voitures sur lesquelles des équipes d'ouvriers ont à intervenir pendant la nuit — pour divers travaux d'entretien ou de petites réparations — et, d'autre part, pour les autobus sortant les premiers le matin.

Le dépôt comprend les parties suivantes :

- un hall d'entrée avec postes de charges en carburant, installations de dépoussiérage et de lavage des voitures;
- un atelier fermé, avec 18 fosses de visite, groupant différents locaux annexes, ainsi que les installations nécessaires à l'entretien périodique des voitures; cet atelier peut abriter 25 voitures en cours d'entretien;
- une zone de remisage couverte, pour 85 voitures, répartie en trois halls de 36 m sur 58 m;
- une zone de remisage à l'air libre, pour 90 voitures.

L'établissement est complété par des locaux sociaux pour le personnel au-dessus du hall d'entrée, par des locaux administratifs dans un bâtiment séparé et par un bâtiment d'habitation.

#### ◆ **PROLONGEMENT DE LA LIGNE N° 150 : PORTE DE LA VILLETTE - STAINS (Mairie) A VILLETANEUSE (Église)**

Depuis le 17 janvier, le terminus côté banlieue de la ligne n° 150 est reporté, à titre d'essai, du lundi au samedi, à Villetaneuse (Église). Ce prolongement, 4,5 km, destiné à assurer la desserte de l'Université de « Paris 13 », permet également celle de Pierrefitte (Gare) et Pierrefitte (Mairie) qui constituent, avec Stains (Parouzets), les limites des nouvelles sections de la ligne (8 au lieu de 5).

#### ◆ **CRÉATION DE LA LIGNE N° 101 N : BAGNOLET (Gallieni) - QUARTIER DE LA NOUE**

La ligne 101 N a été créée le 21 février afin d'assurer la desserte de la zone d'urbanisation nouvelle du quartier de la Noue située à l'est de Bagnolet. Cette desserte assurée, du lundi au samedi aux heures de pointe et le dimanche toute la journée, comportera une section. Elle sera prolongée du lundi au samedi aux heures creuses jusqu'à Montreuil - Croix-de-Chavaux, soit une section supplémentaire, lorsque les opérations de voirie qui y sont liées seront achevées.

#### ◆ **CRÉATION DE LA NAVETTE N° 204 B : MAIRIE DE MAISONS-ALFORT - CITÉ DES PLANÈTES**

Le 24 janvier, une navette a été créée à titre d'essai sous l'indice 204 B afin d'assurer une meilleure desserte de Maisons-Alfort entre la Mairie et la Cité des Planètes. Cette ligne est exploitée les jours ouvrables aux heures creuses et comporte deux sections.

#### ◆ **PROLONGEMENT DE LA LIGNE N° 313 : VINCENNES (Château) - NOGENT (Gare)**

Le 24 janvier 1972, la ligne 313 a été prolongée, à titre d'essai, du lundi au samedi seulement (sauf en service du soir) pour assurer la desserte directe de Vincennes, Nogent et Le Perreux. Deux sections nouvelles, limitées à Ledru-Rollin (Général-de-Gaulle) et Le Perreux (Rond-Point du Général-Leclerc), constituent le prolongement.

#### ◆ **MISE EN SERVICE DU NOUVEAU MATÉRIEL SUR LES LIGNES D'AUTOBUS**

Des autobus standards à un agent, à deux accès à l'avant, ont été mis en service :

- le 1<sup>er</sup> janvier sur les lignes n° 156 : Porte de la Chapelle - Saint-Denis (Place du Général-Leclerc); n° 169 : Issy-les-Moulineaux (Mairie) - Pont de Sèvres (Métro);
- le 3 janvier sur la ligne n° 104 : Alfort (École Vétérinaire) - Créteil (Église) ou Créteil (Préfecture);
- le 24 janvier sur la ligne n° 42 : Gare du Nord - Place Balard;
- le 7 février sur la ligne n° 107 : Alfort (École Vétérinaire) - Maisons-Alfort (Résidence Louis-Fliche);
- le 6 mars sur la ligne n° 173 : Porte de Clichy - Bobigny (A. Delaune) ou (Six-Routes).

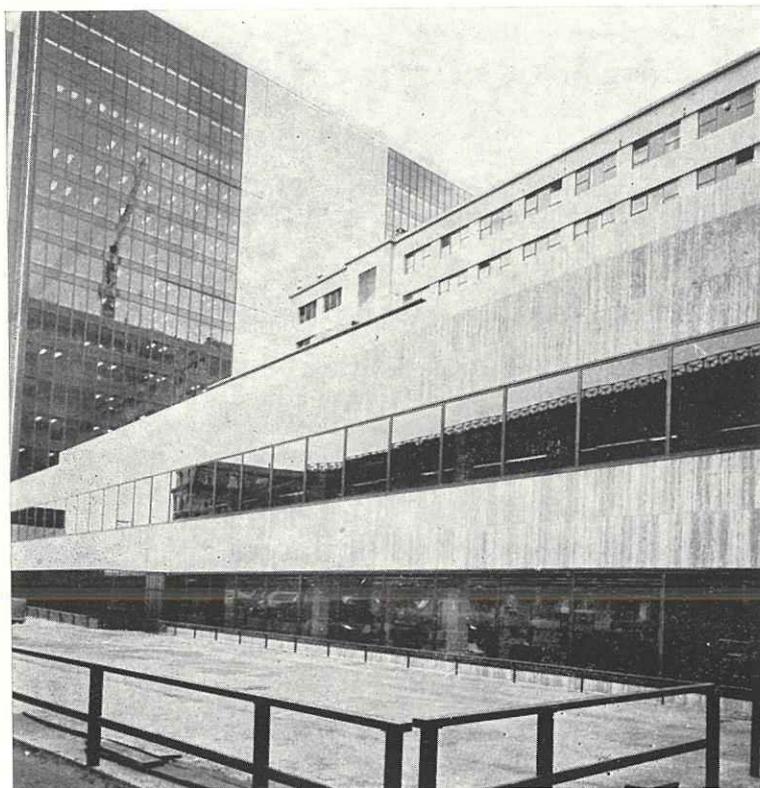
A la fin du mois de mars 1972, 47 lignes de Paris sur 55 (85 %) et 108 lignes de banlieue sur 132 (82 %) étaient exploitées avec des voitures à un agent, soit 83 % du nombre total des lignes.



◆ **INSTALLATION DU SERVICE DE L'INFORMATIQUE DANS UN NOUVEAU BATIMENT,  
RUE DE BERCY**

Au cours des derniers mois de 1971, le Service de l'informatique de la Régie a été installé dans un immeuble nouveau de deux étages, construit en façade de la rue de Bercy, le long du bâtiment « F » de huit étages qui avait été élevé en 1952.

Cette opération constitue une phase préliminaire pour l'édification, entre le bâtiment « F » et le quai de la Rapée, d'un ensemble important de bureaux, avec un « immeuble-tour », sur un terrain que la Régie a acquis depuis longtemps; il s'agit, en effet, de regrouper la plus grande partie des services centraux qui sont actuellement dispersés dans Paris et de remplacer les immeubles désuets et disparates dont elle dispose sur le quai de la Rapée.



Façade du nouvel immeuble  
de la rue de Bercy  
(on aperçoit la salle des ordinateurs à travers  
les glaces des baies du rez-de-chaussée)



Salle des ordinateurs :  
— à l'arrière-plan, derrière les  
piliers, l'unité centrale  
HONEYWELL BULL 6050;  
— au premier plan, les mémoires  
auxiliaires à disques



**Salle des ordinateurs :**

- au fond de la salle, de gauche à droite, les unités à bandes magnétiques;
- au centre, à droite du pilier, partiellement masqués, les pupitres de commande;
- à gauche du pilier, le lecteur de cartes

En dehors de l'informatique, le nouvel immeuble contient l'autocommutateur téléphonique qui desservira le futur ensemble d'immeubles et un restaurant d'entreprise remplaçant celui qui avait été installé après la guerre, au 48, quai de la Rapée.

La réalisation du nouvel immeuble de la rue de Bercy visait, d'une part, à libérer définitivement l'emplacement du futur ensemble des installations les plus difficilement déplaçables et, d'autre part, à offrir au Service de l'informatique les moyens d'assurer son développement dans de bonnes conditions.

En effet, ce Service qui, sous l'appellation de Service « mécanographique » à cartes perforées, existait déjà depuis les années 30, avait, au cours de ses extensions successives, été réparti dans différents bâtiments de natures très diverses : bâtiment en béton armé à deux niveaux datant de 1936, maisons basses et vétustes existant sur les terrains nouvellement acquis, baraques préfabriquées.

Une nouvelle mutation de l'informatique est apparue nécessaire, avec utilisation d'un matériel puissant dont doivent bénéficier les multiples organismes de la Régie, répartis dans toute l'agglomération parisienne, grâce aux possibilités de la gestion intégrée (télégestion du personnel : pointage, paie, etc. — télégestion des approvisionnements — comptabilité) et du calcul scientifique.

Le Service de l'Informatique occupé, dans le nouveau bâtiment, une superficie de 2 570 m<sup>2</sup> se répartissant comme suit :

- 2<sup>e</sup> sous-sol (375 m<sup>2</sup>) : archives et façonnage;
- rez-de-chaussée (985 m<sup>2</sup>) : dont 400 m<sup>2</sup> pour la salle des ordinateurs;
- 1<sup>er</sup> étage (920 m<sup>2</sup>) : analystes et programmeurs;
- 2<sup>e</sup> étage (290 m<sup>2</sup>) : chef du Service et secrétariat, atelier de transcription.

Dans la salle des ordinateurs est installé un ensemble HONEYWELL-BULL 6050 comportant deux processeurs centraux interconnectés, un « Datamet » 355 (ordinateur « frontal » pour gérer les télécommunications), 18 dérouleurs de bandes magnétiques et des mémoires à disques de grande capacité.

Le bâtiment, dont les façades sont entièrement vitrées, comprend un noyau central où sont concentrés les accès, les gaines techniques et les installations sanitaires.

Afin d'utiliser au mieux les superficies autour de ce noyau tout en assurant le maximum de confort au personnel, une étude très détaillée a été entreprise pour déterminer le meilleur aménagement à adopter : bureaux traditionnels ou « bureaux-paysages ». C'est la seconde formule qui a été retenue en raison des nombreux avantages qu'elle présente :

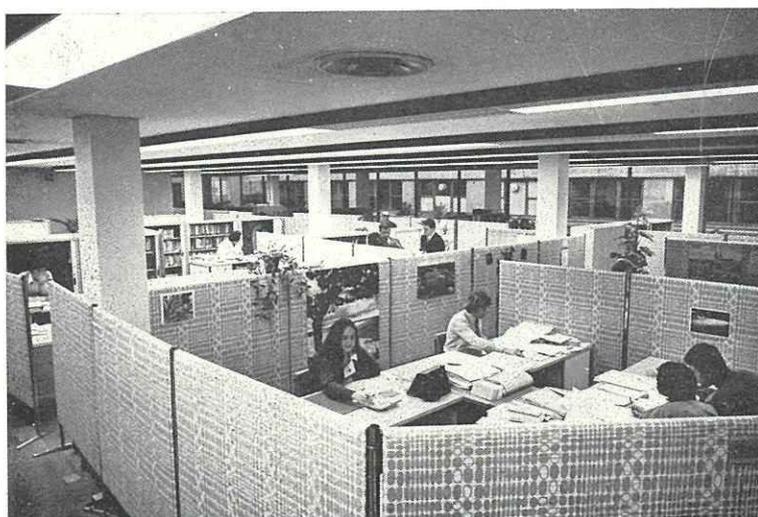
- grande souplesse de l'installation qui peut, à tout moment, être adaptée aux modifications de structure ou d'organisation;
- facilité des liaisons internes;
- installation commode des postes de travail.

L'installation du type « bureaux-paysages » a nécessité la réalisation de diverses conditions d'ambiance et d'implantation :

- a) Climatisation intégrale des différents niveaux, une climatisation spéciale étant prévue pour la salle des ordinateurs.
- b) Insonorisation très soignée, obtenue par un double vitrage et par le choix des matériaux du sol et du plafond.
- c) Éclairage par tubes fluorescents recréant la lumière du jour et donnant 500 lux d'éclairage au niveau de chaque plan de travail.
- d) Décoration par plantes vertes qui constituent également un excellent élément en matière d'isolation phonique.
- e) Implantation des postes de travail en fonction de la structure, de la nature des tâches et des liaisons internes.

Le matériel d'équipement, tout à fait différent du mobilier classique a été étudié pour obtenir une ambiance générale harmonieuse et agréable et pour participer à l'insonorisation de l'ensemble; il comprend, en particulier, des armoires métalliques spécialement traitées pour servir de séparation entre les groupes de travail et des « cloisines » complétant les séparations.

2<sup>e</sup> étage : Atelier de transcription



1<sup>er</sup> étage : Bureau - Paysage des analystes et programmeurs

## TRAVAUX ET ÉTUDES

### ◆ BRUITS ET VIBRATIONS DES LIGNES FERROVIAIRES

Nous avons signalé que MM. COLOMBAUD et GIORGI, de la Direction des Services Techniques, avaient présenté deux communications sur les bruits et vibrations des lignes ferroviaires au 7<sup>e</sup> Congrès international d'Acoustique qui s'est tenu du 18 au 26 août 1971 à Budapest.

Nous reproduisons ci-après le texte de la communications de M. GIORGI : Quant au sujet traité par M. COLOMBAUD, la comparaison des poses de voie sur ballast et sur béton, il fera l'objet d'un article plus complet dans un de nos prochains numéros.

#### **Dispositions appliquées sur une nouvelle ligne ferroviaire souterraine pour réduire le bruit**

par M. G. GIORGI, Inspecteur principal au Service des Études de la Direction des Services techniques.

#### **Généralités**

Le réseau de chemin de fer métropolitain communément appelé « métro » a vu, pendant de nombreuses années, son exploitation assurée par un matériel ancien qui a rendu, certes, de très grands services, mais dont le bruit apparaît aujourd'hui difficilement supportable, la vie quotidienne devenant de plus en plus une lutte contre l'environnement désagréable (pollution, bruit, etc.). Un net progrès avait été accompli à la R.A.T.P. par la mise en circulation du matériel sur pneumatiques dont les niveaux de bruit ont servi de référence au groupe de travail « lutte contre le bruit », créé en 1966, pour définir des objectifs exprimés en niveaux de bruit, qu'il paraît désirable et possible de ne pas dépasser avec les matériels modernes et les installations nouvelles :

- bruit dans les voitures en tunnel : 75 dB (A);
- bruit en station à l'arrivée ou au départ d'un train : 90 dB (A).

Pour les nouvelles lignes du Réseau Express Régional des précautions ont été prises pour que le matériel à roues monobloc en acier devant y circuler présente un degré de nuisance acceptable. Le bruit provient principalement du roulement (contact rail-roue), des moteurs, des réducteurs et, à titre transitoire, des freins. Aucun facteur ne devant être négligé, sous peine de perdre le fruit d'une amélioration qui peut être coûteuse, les études ont porté sur quatre parties essentielles : les stations, les voies, les tunnels et le matériel.

#### **Le bruit dans les stations souterraines**

Pour le voyageur, le premier contact avec un train est la station où, pendant son attente, il entend les trains s'arrêter, démarrer ou même défilier. Le problème des stations en plein air est moins aigu, l'énergie sonore n'étant pas réfléchiée par la voûte.

Le volume de la station souterraine et ses caractéristiques de réverbération sont déterminants en matière de niveau sonore. Les stations de section elliptique sont plus difficiles à traiter acoustiquement que celles à parois parallèles car la courbure des parois latérales et du plafond facilite les échanges d'énergie sonore s'amorçant entre quais opposés. Un traitement acoustique efficace de la surface entière d'une station serait d'un prix prohibitif et poserait des problèmes difficiles d'entretien. On s'est donc attaché à traiter près de la source le bruit produit par le matériel roulant.

La plupart des stations étant à quais latéraux, la source de bruit située aux bogies peut être encagée par la partie inférieure de la caisse, très opaque, le ballast, le sous-quai et un écran placé entre les voies (fig. 1). Comme l'encagement d'un bruit pour être efficace doit s'accompagner d'un traitement absorbant réalisé dans la cage même et adapté au spectre sonore à combattre, il s'avérait donc nécessaire, en ce qui concerne la part de la station, de traiter le sous-quai et d'étudier un écran absorbant entre voies, le ballast étant par lui-même un bon absorbant acoustique.

Pour confirmer l'intérêt de cette disposition, des essais ont été entrepris en 1967 dans une station du réseau urbain (GARIBALDI, ligne n° 13). Les résultats furent probants : la diminution des niveaux de bruits obtenus lors du passage des trains atteignit 7,5 dB (A).

Il fut décidé, en juin 1968, que les stations souterraines du R.E.R. comporteraient un traitement acoustique des sous-quais et seraient équipées d'un écran entre les voies. Compte tenu des exigences propres à l'exploitation et de l'esthétique des stations, les dispositions suivantes furent retenues et réalisées sur toute la longueur des stations soit 225 m :

- dans l'axe longitudinal, entre les deux voies, un écran acoustique est érigé par panneaux unilatéraux, mis bout à bout, de 1,45 m de long, 1,20 m de haut et 6 cm d'épaisseur, d'un poids de 22 kg, permettant, le cas échéant, une manutention relativement facile lors d'un incident; la composition de ce panneau est donnée à la figure 4;

— chacun des sous-quais est, soit équipé de panneaux de composition analogue à ceux constituant l'écran central avec des dimensions appropriées, soit simplement floqué.

Ce dispositif a été réalisé dans les stations NATION, ÉTOILE et LA DÉFENSE. Dans cette dernière, de dimensions plus grandes et de section rectangulaire, le plafond est, de plus, floqué.

Une mesure de niveau sonore, réalisée récemment dans la station NATION (sur le quai opposé à la voie de circulation lors du passage du train en station à 70 km/h), a permis, par démontage et remontage de l'écran entre voies, sans toucher le flochage des sous-quais, de chiffrer la part de l'écran central seul à 4 dB (A) (fig. 2). L'affaiblissement sonore apporté par les écrans est marqué à partir de 500 Hz.

Le résultat obtenu : 89 dB (A) est satisfaisant; il se situe, en effet, en dessous de l'objectif fixé à 90 dB (A).

A titre de comparaison, dans une station ancienne non traitée, un vieux matériel du même gabarit circulant dans les conditions analogues crée un bruit dont le niveau s'élève à 102 dB (A), soit 13 dB (A) de plus; un matériel sur pneumatiques circulant à 50 km/h crée le même niveau de bruit : 89 dB (A).

### L'insonorisation du matériel

Le matériel roulant, au gabarit UIC, composé d'éléments accouplables de trois voitures (2 motrices encadrant une remorque) a été conçu pour atteindre des vitesses de 100 km/h et l'effort a porté sur l'insonorisation des voitures (suspension et insonorisation des caisses).

Les caisses sont fermées, à ventilation soufflée, donc mieux isolées des bruits extérieurs que les caisses du matériel urbain où la ventilation se fait par ouvertures dans le pavillon (lanterneaux). Les parois sont constituées d'une tôle de 2,5 à 4 mm d'épaisseur sur laquelle est appliqué un enduit protecteur amortisseur de vibrations de 2,5 mm d'épaisseur fixant une couche de laine de verre de 25 à 30 mm d'épaisseur (fig. 5).

Des mesures d'affaiblissement des bruits par la caisse, effectuées en généralisant le bruit à l'intérieur de la caisse et en mesurant la différence des niveaux de bruits de part et d'autre d'une structure à 30 cm de distance de celle-ci, ont donné des résultats satisfaisants; dans l'octave de fréquence médiane 1 000 Hz, ces affaiblissements se situent pour les parties pleines entre 44 dB (paroi latérale) et 61 dB (pavillon); les parties vitrées donnent des résultats quelque peu inférieurs : 38 dB pour une baie et 27 dB pour une porte, partie la plus faible en étanchéité de la caisse.

Par rapport à une caisse de métropolitain moderne du réseau urbain, de structure plus légère et non insonorisée, on observe, dans cette gamme de fréquences, des gains pour les parties pleines, de 10 à 30 dB environ pour une voiture fermée à ventilation soufflée et de 18 à 40 dB environ pour une voiture à lanterneaux.

### Bruit dans une voiture en tunnel

L'insonorisation du matériel aurait pu se compléter utilement par une insonorisation du tunnel mais la surface à traiter par absorbant acoustique est dans ce cas telle que le prix en devient prohibitif; un essai effectué sur le réseau urbain a montré que pour être intéressant le traitement acoustique d'un tunnel de section elliptique doit être effectué sur toute la section; il s'accompagne d'une diminution des niveaux de bruit dans les voitures de 5 dB (A) environ. Le traitement du matériel est à moindre frais plus efficace. Aucun traitement acoustique n'a donc été effectué dans le tunnel des nouvelles lignes régionales, lequel, de section circulaire de diamètre 10 m environ, à double voie, est équipé, à part quelques tronçons d'essais, d'une voie classique sur ballast, matériau intéressant du point de vue acoustique (absorption maximale d'énergie dans une bande de fréquences 500-2 000 Hz où se situent les maxima du bruit de roulement).

Dans ces conditions, le bruit relevé dans une remorque, microphone placé à 1,20 m de hauteur au milieu de la voiture circulant dans un tunnel alvéolé, disposition inhérente à la construction du tunnel par voussoirs nervurés s'élève à :

71 dB (A) à 60 km/h
75 dB (A) à 80 km/h
80 dB (A) à 100 km/h

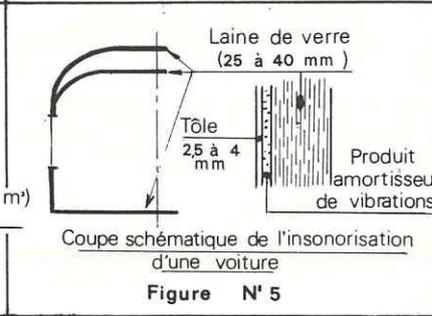
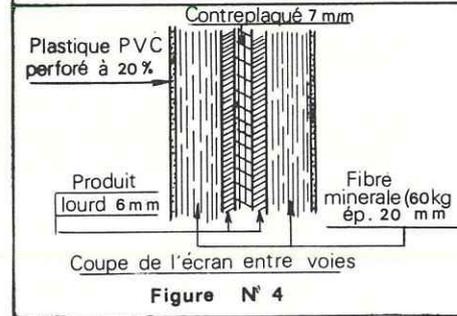
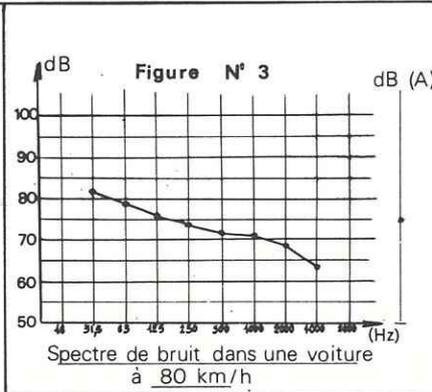
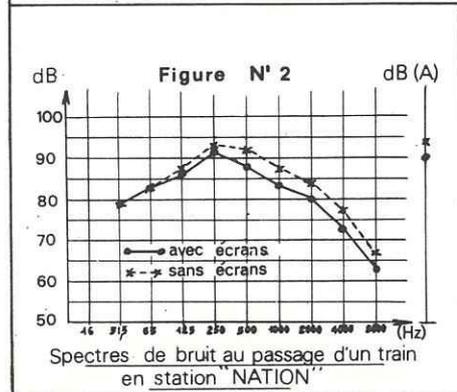
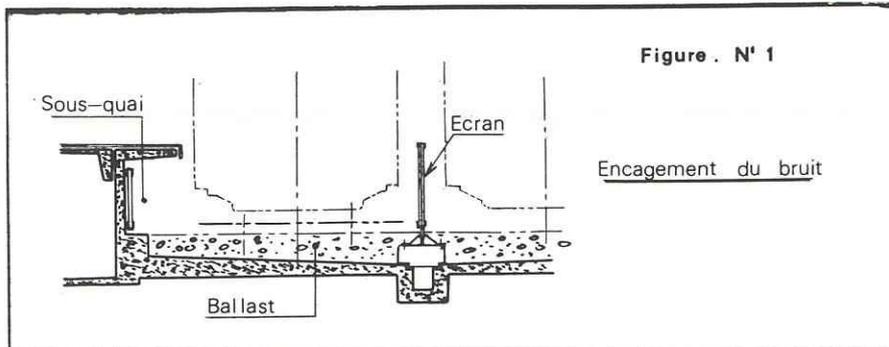
Le spectre du bruit obtenu à 80 km/h est représenté sur la figure 3 par bandes de fréquences d'une octave.

Seules les circulations à des vitesses supérieures à 80 km/h engendrent des niveaux de bruit dépassant 75 dB (A), objectif qui avait été fixé.

### Conclusion

Moyennant quelques traitements acoustiques concernant le matériel roulant et les stations, les objectifs assignés : 75 dB (A) pour le bruit dans les voitures, 90 dB (A) pour l'arrivée ou le départ d'un train en station, ont été pratiquement atteints sur la nouvelle ligne régionale.

Le bien-fondé de ces objectifs a été confirmé par les observations des usagers de la ligne qui se sont montrés très satisfaits de l'impression de confort acoustique ressentie tant dans les voitures que dans les stations.



# LES TRANSPORTS PUBLICS

## DANS LES GRANDES VILLES DU MONDE

Les informations qui suivent, concernant les transports publics urbains, comprennent :

- des notes et nouvelles brèves parues dans différents journaux, revues ou documents ;
- des résumés d'articles plus développés (signalés par la mention " résumé ").

### ■ FRANCE

#### ◆ NICE

##### **Carte de transport annuelle avec paiement par prélèvements bancaires mensuels**

La Compagnie des transports en commun de Nice (C.T.C.N.) met actuellement en vente, à titre expérimental, une carte annuelle de libre circulation payée mensuellement par prélèvement bancaire. D'un format similaire aux cartes de crédit (8,5 cm × 5,5 cm), cette carte de couleur blanche est délivrée dans un étui plastique au prix de 720 F par an, payés par prélèvements mensuels bancaires de 60 F. La validité de ce nouveau titre de transport est d'un an jour pour jour, et permet un nombre de voyages illimité sur le réseau. Les formalités à remplir sont réduites au minimum, le client se présente au bureau délivrant les cartes de circulation muni d'un relevé d'identité bancaire et d'une pièce d'identité. Il y rédige simplement une demande de prélèvement sur son compte adressée à la C.T.C.N. et une autorisation de prélèvement adressée à sa banque.

(Revue des Transports Publics Urbains et Régionaux, octobre-novembre 1971 - résumé.)

### ■ GRANDE-BRETAGNE

#### ◆ LONDRES

##### **Amélioration des correspondances à la station BANK**

Dans le cadre d'un programme d'investissements de 130 000 livres (1,74 million de francs), le London Transport vient d'entreprendre des travaux pour faciliter les correspondances à la station de métro BANK. Le coût de ces travaux sera supporté à la fois par le Département ministériel de l'environnement et le Conseil du Grand Londres (Greater London Council).

Chaque année, des millions de voyageurs effectuent des changements entre les lignes du London Transport, à la station BANK, entre la Central Line et la branche « City » de la Northern Line ou les quais de la station MONUMENT de la District Line. Étant donné qu'à l'heure actuelle un seul escalier relie la Central Line au couloir principal de correspondance, la construction d'un autre escalier permettra aux voyageurs

montant et descendant d'utiliser des escaliers séparés, ce qui réduira l'encombrement aux heures de pointe.

(Document Press Information du London Transport, G.P.N. 314-8, décembre 1971.)

#### ◆ NORWICH

##### **Projet de semi-métro**

A l'occasion d'une exposition locale, consacrée aux transports publics, un organisme d'études a présenté un projet de semi-métro de surface pour la ville de Norwich (180 000 habitants). D'une longueur totale de 45,9 km, le réseau serait établi entièrement en site propre au niveau du sol, à l'exception de 4,2 km en viaduc pour le franchissement de certains carrefours.

Dans le centre de la ville, le semi-métro emprunterait sur 4,9 km des rues qui seraient interdites à la circulation automobile et transformées en voies réservées aux piétons.

Le coût total du projet est estimé à 9 millions de livres (120,6 millions de francs).

(Chemins de fer régionaux et urbains, n° 107, 1971.)

### ■ ALLEMAGNE FÉDÉRALE

#### ◆ BERLIN

##### **Augmentation des tarifs des transports en commun**

Les tarifs des « Berliner Verkehrsbetriebe » seront augmentés à partir du 1<sup>er</sup> mars 1972. La précédente augmentation avait eu lieu le 1<sup>er</sup> avril 1964.

Contrairement à la tarification actuelle, c'est le ticket de carnet qui sera le tarif de base. Un voyage en métro sans correspondance avec les autobus coûtera 0,50 DM, un voyage en autobus, également sans correspondance, 0,60 DM et un voyage avec correspondance, 0,75 DM. En ce qui concerne les tarifs réduits (enfants, chômeurs et mutilés), le prix d'un voyage avec correspondance restera inchangé, soit 0,35 DM.

Grâce à cette nouvelle structure tarifaire et grâce également au renforcement de la vente des titres de transport en dehors des voitures, on pourra amener les voyageurs à acheter des carnets de tickets plutôt

que des tickets à l'unité, ce qui facilitera la tâche des agents de l'exploitation et améliorera la vitesse commerciale (1 DM = 1,60 FF).

(*Nahverkehrs-Praxis*, décembre 1971.)

#### ◆ BIELEFELD

##### **Premier souterrain pour tramways**

La première section souterraine des tramways de Bielefeld, destinée à être ultérieurement incorporée au futur réseau de métro, a été officiellement inaugurée le 21 septembre dernier par le maire de la ville. Cette section, longue de 750 m, y compris les rampes d'accès, sera d'abord utilisée par les tramways de la ligne n° 3. Elle comporte une station souterraine « Beckhausstrasse » à deux quais (110 m de long sur 3 m de large) où des distributeurs et des oblitérateurs automatiques de billets ont été installés.

(*Der Stadtverkehr*, octobre 1971 - résumé.)

#### ◆ MUNICH

##### **Électrification du réseau de S-Bahn**

La récente mise en service de la traction électrique sur les 28 km de la section MUNICH - GIESING - KREUZSTRASSE vient de marquer la fin du programme d'électrification du réseau de chemin de fer de proche banlieue (S-Bahn) de Munich. L'électrification de quelque 250 km de lignes, commencée en 1965, a coûté près de 750 millions de DM (environ 1 200 millions de francs). L'exploitation de ce réseau, long de 400 km, sera considérablement améliorée au mois de mai 1972, par la mise en service d'une nouvelle jonction ferroviaire souterraine, longue de 4,2 km, avec cinq stations intermédiaires, qui traversera la ville d'est en ouest et reliera les deux plus grandes gares de la métropole bavaroise.

(*International Railway Journal*, novembre 1971.)

#### ◆ NUREMBERG

##### **Fin de la livraison du matériel roulant**

Après achèvement de la première section de la ligne du futur métro, l'entreprise des transports publics de Nuremberg vient de prendre livraison du quatorzième élément de deux voitures, qui est le dernier de la série commandée. Toutes les conditions sont maintenant réunies pour permettre la mise en service de cette ligne au printemps 1972.

Chaque élément peut transporter 482 voyageurs, dont 100 assis. Aux heures d'affluence, les trains seront constitués de deux éléments, ce qui offrira une capacité de transport de 28 000 voyageurs par heure dans les deux sens.

(*Der Stadtverkehr*, novembre-décembre 1971.)

## **■ IRLANDE**

#### ◆ DUBLIN

##### **Projet de réorganisation des services ferroviaires de banlieue**

Un rapport, fondé sur les conclusions de l'Étude des transports dans la zone de Dublin (Dublin Transportation Study) récemment publiée sous l'égide du Ministère des Transports irlandais, vient de recommander la construction d'une nouvelle liaison ferroviaire de quelque 8 km, entre les lignes de banlieue actuellement exploitées par la C.I.E. (Coras Iompair Eireann), ainsi que la création de services de banlieue, à l'ouest de la ville, sur deux lignes de chemin de fer principales.

La liaison souterraine desservirait une gare centrale rail-autobus entre O'Connell Street et Capel Street qui pourrait remplacer les terminus actuellement en service. Les services de banlieue, au départ des gares Pearse et Connolly et les nouvelles liaisons vers Blanchardstown et Clondalkin, seraient concentrés sur cette future jonction souterraine. L'ensemble des mesures proposées par le rapport représente une dépense de 159 millions de livres (2 130 millions de francs).

(*Railway Gazette International*, décembre 1971.)

## **■ TCHÉCOSLOVAQUIE**

#### ◆ PRAGUE

##### **Prototype de motrice pour le futur métro**

Un premier prototype de motrice, destiné au métro de la capitale tchécoslovaque, dont la première ligne devrait être mise en service en 1974, vient d'être construit. Il s'agit d'un élément de deux voitures de construction tchèque. Toutefois, aucune décision définitive n'aurait encore été prise quant au choix du matériel roulant qui sera constitué, soit de voitures de ce type, soit de voitures de construction soviétique.

(*Der Stadtverkehr*, novembre-décembre 1971.)

## **■ ÉTATS-UNIS**

#### ◆ CHICAGO

##### **Modernisation des installations de transport**

La CHICAGO TRANSIT AUTHORITY (C.T.A.) vient de présenter un plan quinquennal de modernisation de ses installations. Le gouvernement fédéral participerait à ce programme d'investissements, dont le montant total est estimé à 277 millions de dollars (environ 1 440 millions de francs).

Parmi les principales réalisations prévues pour la période 1972-1976 figurent :

- l'achat de cent nouvelles voitures de métro climatisées qui permettront de remplacer une partie du matériel de la série 4 000 en service depuis plus de cinquante ans;
- l'installation d'un dispositif de signalisation de cabine sur quatre cents voitures;
- le remplacement des installations de signalisation sur la branche DOUGLAS de la ligne ouest-nord-ouest;
- la modernisation de neuf stations de métro;
- la construction de parcs de stationnement de dissuasion au voisinage des principales stations;
- la modernisation de la voie et des installations électriques (pose d'un troisième rail sur la ligne EVANSTON, remplacement des convertisseurs tournants par des redresseurs au silicium).

Ce programme prévoit également l'amélioration et la modernisation des services d'autobus exploités par la C.T.A.

(*Railway Gazette International*, novembre 1971.)

#### ◆ LOS ANGELES

##### **Voie pour autobus**

Le Ministère des Transports (D.O.T.) a approuvé le projet de construction d'une voie spéciale pour la circulation des autobus sur la bande médiane de l'autoroute San Bernardino. D'une longueur de près de 18 km, cette voie rapide qui sera construite en partie sur l'emprise d'une voie ferrée reliera Mission Road, à Los Angeles, au faubourg périphérique d'El Monte, à l'ouest, et comportera quatre stations qui seront dotées de parcs de stationnement de dissuasion. Le coût de cette réalisation est estimé à 55 millions de dollars (286 millions de francs) qui seront alloués par l'Administration fédérale des routes (57 %), l'Administration fédérale des transports urbains collectifs (13 %) et les autorités locales (30 %).

(*City and Suburban Travel*, août 1971 - résumé.)

(*La Vie du Rail*, 19 septembre 1971.)

#### ◆ NEW YORK

##### **Projet d'autobus à étage**

M. William RONAN, Président de la METROPOLITAN TRANSIT AUTHORITY de New York, vient de demander à la firme britannique LEYLAND d'étudier un autobus à étage qui pourrait être mis en service sur certaines lignes directes. Ce véhicule, long de 12,2 m et d'une capacité totale de cent voyageurs, serait climatisé et présenterait de nombreuses analogies avec l'autobus des « Daimler Fleetlines » actuellement en service dans les rues de Londres. Les premiers véhicules prototypes pourraient être mis en service fin 1972.

(*Motor Transport*, 24 décembre 1971.)

#### ◆ NEW YORK

##### **Construction de voitures de banlieue à propulsion mixte, turbine à gaz/traction électrique**

Le Ministère fédéral des transports (D.O.T.) vient d'accorder une subvention de 7,4 millions de dollars (38,48 millions de francs) à la Metropolitan Transportation Authority (M.T.A.) de New York pour mettre au point et essayer en service normal huit prototypes de motrices de banlieue à propulsion mixte turbine à gaz/traction électrique. Ce matériel constituera deux trains distincts de quatre voitures dont l'un sera étudié et construit par la Garrett Corporation de Los Angeles et l'autre par la General Electric.

Les deux trains seront dotés d'un dispositif de captation du courant par troisième rail et circuleront avec des voitures Metropolitan sur le Long Island Railroad. Sur les sections non encore électrifiées de ce réseau, la propulsion sera assurée par turbine à gaz.

Ce matériel prototype sera mis en service en 1974.

(*Railway Gazette International*, novembre 1971.)



# DOCUMENTATION GÉNÉRALE

Cette rubrique comprend des résumés :

- d'articles traitant d'une façon générale des techniques et de l'exploitation des transports ;
- d'articles relatifs à des techniques diverses et à des informations générales.

## TRANSPORTS EN GÉNÉRAL

### ■ GÉNÉRALITÉS SUR LES TRANSPORTS

#### Vers le train à vitesse supersonique

(*Vie du Rail outre-mer*, décembre 1971.)

Le gouvernement américain a accordé un crédit de 121 377 dollars (environ 631 000 francs) à l'Institut de recherches de Stanford, pour l'étude d'un mode de locomotion ultra-rapide. Il s'agit d'un train qui pourrait se déplacer à une vitesse atteignant 1 600 km/h dans un tunnel où la température serait maintenue à moins de 265 °C, afin d'accroître le champ magnétique qui propulserait le convoi. Le vide presque total dans lequel se déplacerait le train réduirait presque à zéro la résistance de l'air.

Le train, dont les wagons seraient préssurisés, se déplacerait au départ sur des pneus, jusqu'à ce qu'il atteigne une vitesse de 180 km/h. Il serait alors soulevé à 30 cm au-dessus de la voie, par des forces magnétiques qui lui imprimeraient l'accélération désirée.

#### Plan de coopération entre le trafic aérien régional et le trafic par fer

H. SCHARLACH (*Die Bundesbahn*, n° 21, novembre 1970). Trad. S.N.C.F. RD 523-71.

Analyse de quelques questions que l'on s'est posées à la Deutsche Bundesbahn concernant la coordination nécessaire entre le trafic aérien intérieur et le trafic interurbain par chemin de fer afin d'éviter des investissements inutiles. Le gain de temps que représente le transport par air doit pouvoir en compenser le coût élevé. Pour délimiter les domaines respectifs du rail et de l'avion, il convient de prendre comme critère d'orientation, non pas celui de la distance, mais celui de la durée du trajet qui ne devrait pas dépasser trois heures. Sur des trajets de courte durée, les transports terrestres semblent, en effet, plus rentables que l'avion et celui-ci, étant donné les investissements énormes qu'il représente, ne devrait servir que comme complément.

## TRANSPORTS PAR FER

### ■ GÉNÉRALITÉS ET EXPLOITATION

#### La lecture automatique des numéros de trains dans le système de la régulation automatique

CERNJUGOV et AFANAS (*Vestnik VNIIZT*, n° 2, 1970). Trad. S.N.C.F. 88-71.

On considère, aux Chemins de fer soviétiques, que le système de l'identification automatique des trains en ligne devrait être complété par un dispositif spécial de lecture et de transmission automatique des données en vue de déterminer la position exacte des trains dans les gares intermédiaires. Analyse de ce procédé permettant d'améliorer la fiabilité des informations transmises par la commande centralisée et traitées sur ordinateur. Établissement des formules donnant le nombre moyen d'interventions de l'opération sur la machine pendant un temps donné ainsi que le pourcentage d'erreurs possibles. Les résultats des calculs effectués montrent ainsi que pour garantir la fiabilité des informations dans un poste de régulation à trafic moyen, il importe que la probabilité de réception par ce poste d'une information déformée ne dépasse pas  $3,5 \times 10^6$  par chiffre digital.

#### Principes d'automatisation de la conduite et des installations de sécurité sur les lignes urbaines et suburbaines

LINDNER et MAKEL (*Verkehr und Technik*, janvier 1971, 4 fig.). Trad. S.N.C.F. RD 528-71.

Les essais de conduite automatique effectués par la Deutsche Bundesbahn, sur les lignes rapides urbaines et suburbaines, maintiennent les principes actuels de la signalisation existante en appliquant les moyens de la commande automatique continue à chaque cas particulier de l'exploitation. Le procédé peut s'appliquer aussi bien à l'exploitation manuelle qu'à l'exploitation banalisée ou automatique. Les ordres de marche donnés par les signaux automatiques s'intercalent entre les définitions strictes « arrêt » et « voie libre » de la signalisation classique et les données de la

signalisation permissive. Avec les progrès de la technique, il semble que ce système d'automatisation et de sécurité pourra offrir dans l'avenir de grandes possibilités pour ce genre d'exploitation.

## ■ MATÉRIEL ROULANT

### Véhicules modernes de banlieue sur les lignes à voie normale

RAPPENGLUCK (*Congrès international des Chemins de fer électrifiés*, 1971, 3 tableaux, 1 photo, 13 fig.). Trad. S.N.C.F. RD 529-71.

Le nouveau trafic de banlieue des chemins de fer à voie normale est caractérisé par la coexistence de circulations urbaines de liaison du type métro avec un trafic de banlieue couvrant un vaste territoire. La nécessité d'obtenir une fréquence élevée et des vitesses moyennes considérables implique de hautes performances pour le matériel moteur. C'est pourquoi les techniques de traction utilisent de plus en plus les redresseurs à régulation de phase et les moteurs à courant ondulé. Avec sa rame automotrice 420, la Deutsche Bundesbahn a créé un véhicule qui correspond, grâce à l'emploi des techniques les plus modernes, aux besoins du trafic dans les conurbations.

### Le Metroliner

H. DELORME (*L'Usine Nouvelle*, octobre 1971, 7 fig., pp. 347 à 352).

Les rames automotrices électriques de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classes dénommées « Metroliners » qui circulent sur la section Washington-New York (360 km) connaissent un vif succès. En effet, elles réunissent tout à la fois les qualités de rapidité, de confort et de commodité. Le coefficient d'occupation de ces trains est élevé et il est nécessaire de réserver ses places à l'avance.

La vitesse est actuellement limitée à 175 km/h, mais l'objectif visé est d'atteindre 240 km/h.

Autre domaine d'application des « Metroliners », les « Airporters » desserviront les aéroports.

### La signification de la variation de l'accélération et de la secousse ressentie dans les véhicules ferroviaires

HORVATH (*Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen « Friedrich List » in Dresden*, n° 3, 1970, 3 tableaux, 9 fig.). Trad. S.N.C.F. 103-71.

Les Chemins de fer de la République démocratique allemande ont étudié la distinction qu'il y a lieu de faire entre le concept de la variation de l'accélération en fonction du temps et celui de la secousse dans la marche d'un véhicule ferroviaire et en donnant une définition de portée générale. Analyse de l'effet que provoquent ces deux grandeurs mécaniques sur le processus de démarrage et de freinage, ainsi que sur le confort et la sécurité de l'environnement et les

sollicitations auxquelles le véhicule est mécaniquement soumis dans ses structures. Présentation des valeurs admissibles de cette variation et résultats chiffrés des essais effectués qui sont également valables pour des véhicules étrangers aux chemins de fer.

### Roulements à rouleaux cylindriques pour véhicules ferroviaires à grande vitesse

W. VOLKENING et H. HEUBERGER (*Glaser's Annalen*, n° 5, mai 1971, 10 fig.). Trad. S.N.C.F. 99-71.

L'augmentation de la vitesse des trains impose aux boîtes d'essieux à rouleaux des exigences nécessitant une réalisation de montage plus précise et un entretien plus soigné. Il convient, entre autres, d'adapter la boîte d'essieux à rouleaux aux conditions dynamiques auxquelles est soumis le bogie; d'obtenir une capacité de charge élevée des boîtes d'essieux dans le sens radial et axial; enfin de ne pas négliger la qualité des lubrifiants que l'on doit utiliser pour des vitesses dépassant 200 km/h. L'emploi notamment d'une graisse à base d'huile minérale dite « Chevron Grease BRB - 2 » dont le domaine d'utilisation se situe entre - 30 °C et + 170 °C semble avoir donné toute satisfaction au cours des essais au banc.

### La construction composite en matériaux cellulaires durcis dans la construction des véhicules

WEISSENBORN (*Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge*, mai-juin 1971, 3 tableaux, 8 fig.). Trad. S.N.C.F. 105-71.

Les matériaux cellulaires durcis sont de plus en plus utilisés dans la construction composite des véhicules lorsqu'il s'agit de réaliser une résistance importante pour un faible poids. Leurs propriétés diffèrent selon les éléments qui les composent : chlorure de polyvinyle, polystyrène et polyuréthane dont les poids spécifiques varient de 30 à 80 kp/cm<sup>3</sup>. Pour la construction et dans le cas d'effort de flexion, de contrainte, de flambage ou de voilement, il convient de disposer ces éléments le plus loin possible de la fibre neutre. L'optimum est réalisé lorsque, lors des essais, les couches de recouvrement et le matériau servant de noyau sont détériorés en même temps. Exemples donnés de quelques applications réalisées. L'expérience montre également qu'une amélioration des méthodes de calcul pourra conduire à des constructions encore plus économiques.

### Caractéristiques du chauffage à air pulsé (climatisateur) dans les voitures de voyageurs des chemins de fer par rapport au chauffage traditionnel

H. BRINK (*Glaser's Annalen*, juin 1971, 5 fig.). Trad. S.N.C.F. 97-71.

Les Chemins de fer fédéraux allemands poursuivent actuellement la mise au point d'une installation de climatisation de chauffage à air pulsé destinée à équiper les trains rapides de voyageurs afin d'améliorer leur confort. Caractéristiques de ce type d'installation

qui offre l'avantage de donner la quantité d'air frais de 30 m<sup>3</sup> par personne et par heure requise par les normes, indépendamment de la vitesse du train et comparaison avec le chauffage traditionnel. C'est ainsi que les indices de confort tels que les rapports entre la température de l'air et sa vitesse ou sa teneur en humidité relative peuvent, grâce à ce procédé, être maintenus dans les limites prévues. Il faut noter toutefois le coût élevé de l'installation du fait des différents appareils de refroidissement nécessaires : moteur, compresseur et évaporateur, ainsi que tous les dispositifs de commande utilisés.

#### **Pour réduire les émissions sonores de la roue et du rail**

C. BETZHOLD (*Glaser's Annalen*, juin 1971, 6 fig.). Trad. S.N.C.F. 87-71.

La transmission des vibrations sonores produites par les véhicules ferroviaires s'effectue aussi bien par le rail que par les organes de roulement. C'est afin d'amortir l'amplitude de ces vibrations, dont une partie est irradiée par le voile des roues et l'autre transmise par convection à l'intérieur du véhicule, que la Deutsche Bundesbahn a procédé à plusieurs essais. Les premières mesures prises ont consisté notamment à isoler les voitures contre les bruits provenant de la convection aérienne, puis à utiliser des roues à voile monté sur caoutchouc. De nouveaux produits insonorisants et auto-durcissants qui ne nécessitent pas de traitement thermique, employés sous forme de couches intermédiaires disposées en « sandwich » et montés sur le voile des roues, semblent donner de bons résultats. Mais le système sonore comprend aussi le rail et ce qu'on appelle la pellicule lubrifiante, en particulier le crissement produit par la marche en courbe de faible rayon n'a pu être réduit que grâce à des dispositifs d'amortissement ne portant que sur le rail.

#### **Résistance à la fatigue des roues dentées de la transmission des véhicules de traction**

W. GRZESIKIEWICZ et J. PIOTROWSKI (*Przegląd Kolejowy Mechaniczny*, n° 2, 1971, 2 tableaux, 11 fig.). Trad. S.N.C.F. 84-71.

Les avaries prématurées des roues dentées de la transmission des véhicules de traction électrique comme, par exemple, la rupture de dents avec cassure de fatigue caractéristique, posent un problème financier important aux Chemins de fer de l'État polonais. Après une description d'altération de roues dentées de transmission telles que le phénomène de « pitting », l'usure par frottement, la corrosion et la rupture d'une dent, l'article montre quelle est l'influence des méthodes d'usinage de finition sur l'endurance à la fatigue des dents d'engrenages. On peut notamment augmenter cette dernière par un renforcement de la couche superficielle du matériau et par une diminution des contraintes maximales aux points de concentration. On obtient ce résultat par voie de déformations plastiques ou d'usinage thermique ou thermochimique.

Les essais effectués en laboratoire montrent, en particulier, que pour obtenir un résultat durable, il convient de durcir entièrement le profil de l'entaille entre les dents par compression.

### **■ INSTALLATIONS FIXES**

#### **Dispositif de protection statique pour installations d'alimentation des réseaux de traction et lignes aériennes de contact**

R. BERTHOLD (*Brown Boveri*, septembre 1971, pp. 394 à 406, 14 fig., 6 graphiques).

Énumération des problèmes typiques posés par la protection des installations d'alimentation des chemins de fer à courant alternatif et exposé des solutions qui s'imposent.

Description du relais des distances LZX2 pour lignes de transport à 16 2/3 Hz destinées à la traction ferroviaire : principe de fonctionnement, étendue de protection, etc.

#### **L'analyse du système de lignes de contact aériennes par la méthode de simulation par ordinateur**

MANABE et TRIMOTO (*Quarterly Reports of the RTRI*, vol. 14, n° 1, 1971, 4 fig.). Trad. S.N.C.F. 111-71.

L'augmentation de la vitesse et de la longueur des trains pose un certain nombre de problèmes en ce qui concerne la captation du courant par l'intermédiaire du système « caténaire - pantographe ». L'article traite de l'ensemble constitué par une caténaire simple soumise à l'action d'un seul pantographe, considéré comme un système élémentaire. Afin d'analyser le comportement dynamique de ce dispositif de captation de courant, on a procédé à l'examen de la valeur de la méthode de simulation ainsi que des conditions d'établissement du modèle et de programmation en vue du traitement par ordinateur pour des vitesses comprises entre 60 et 200 km/h. Cette méthode semble efficace, mais de nombreux problèmes restent à résoudre.

#### **Les communications par ondes métriques dans les souterrains**

PLISCHKE (*Technische Mitteilungen AEG - Telefunken*, n° 1, 1970, 19 fig.). Trad. S.N.C.F. 93-71.

Exposé de quelques solutions techniques applicables aux problèmes posés par la création d'un système de radio destiné à l'exploitation des lignes de métro souterraines. L'exemple choisi est celui du métro de Munich pour lequel un nouveau système de transmission par ondes métriques a été mis en service. Description de ce système de liaison dont la particularité est de pouvoir utiliser simultanément, en souterrain, plusieurs fréquences très voisines existant déjà sur le réseau de surface. Examen de l'émetteur HF ou

guide d'onde fixé à la paroi du tunnel, des appareils fixes et mobiles à transistors et de l'antenne de la motrice. Ce procédé permet notamment d'inclure dans le réseau des services équipés d'émetteurs-récepteurs portatifs et de résoudre les problèmes essentiels des télécommunications avec un véhicule en mouvement par des moyens radio classiques.

#### **Un circuit de voie à fréquence vocale combinant deux fréquences différentes**

K. ITO et S. KIYOSAWA (*Quarterly Reports of the RTRI*, n° 2, 1971, volume 12, 1 tableau, 5 fig.). Trad. S.N.C.F. 100-71.

La mise en service, sur les lignes électrifiées en courant monophasé, d'automotrices à commande par variation de phase à thyristors, nécessite une nouvelle conception du circuit de voie classique à modulation d'amplitude. Pour protéger le récepteur des perturbations du courant de traction, le nouveau circuit de voie à fréquence vocale adopté, admet 50 à 60 Hz et utilise trois fréquences pour commander les signaux. Deux de ces fréquences sont combinées pour former un signal reçu sélectivement par un filtre mécanique à bande étroite, construit en silicones élastiques et qui est destiné à éliminer l'onde perturbatrice. Description de l'émetteur, du récepteur et résultats des essais effectués.

#### **Application de la méthode des graphes à l'analyse et au calcul des circuits de voie**

KOTLJARENKO et SOBOLEV (*Vestnik VNIIZT*, n° 5, 1970, 5 fig.). Trad. S.N.C.F. 101-71.

La méthode des graphes s'adapte parfaitement au calcul et à l'analyse des circuits de voie, ramifiés ou non, à courant continu ou alternatif, fonctionnant en régime normal ou shunté, ainsi qu'aux circuits de voie électroniques et à semi-conducteurs. Cette méthode permet, en effet, de réduire le volume des calculs intermédiaires en ne demandant aucune préparation mathématique particulière puisqu'elle est fondée sur des notions simples du domaine des graphes orientés. En outre, pour l'établissement de programmes d'analyse sur ordinateur, elle permet d'obtenir des résultats de traitement plus intéressants que ceux obtenus par les méthodes classiques.

#### **Comparaison des caractéristiques de système de différents contrôles automatiques de la marche des trains**

W. KOTH (*E.T.R.*, juillet-août 1971, 3 tableaux, 12 fig.). Trad. S.N.C.F. 102-71.

Depuis l'été 1971, les Chemins de fer fédéraux allemands ont commencé la mise en place progressive d'un système de contrôle continu de la marche des trains, afin de parvenir à un accroissement notable de la sécurité sur l'ensemble du réseau. L'essentiel de cette étude est consacré à une description détaillée du système utilisé. A titre de comparaison, les caractéristiques

d'installations similaires dans d'autres pays, ainsi que sur certains métropolitains : Copenhague, Rotterdam, Berlin, Munich, etc., sont énumérées, accompagnées de l'appréciation et des recommandations de l'Office de recherches et d'essais de l'U.I.C.

## **TECHNIQUE GÉNÉRALE**

### **■ INDUSTRIES CHIMIQUES**

#### **Un produit qui empêche la corrosion due aux réfrigérants des moteurs diesel**

#### **L'usage et la diffusion d'un composé de borax et de métasilicate de sodium pour réduire les dommages dus à la corrosion**

J. S. BROWN et J. DULAT (*Railway Gazette*, 19 avril 1968, 2 tableaux, 8 fig.). Trad. S.N.C.F. 94-71.

Après avoir rappelé que les fabricants de moteurs diesel continuent à se montrer quelque peu réticents sur la nécessité d'adopter une méthode efficace qui empêche la corrosion due aux réfrigérants qu'utilisent ces moteurs, par suite d'informations insuffisantes en vue de les convaincre des avantages que présente l'usage d'un produit qui arrête la corrosion, l'auteur mentionne différents traitements anticorrosifs du réfrigérant, à savoir, des produits à base de chromate de soude et d'huiles solubles (benzoate, nitrite et borax).

On a enregistré des résultats prometteurs pour la plupart des huiles solubles mises à l'essai, pour certaines des formules à base de sodium et certaines des formules à base de borate.

### **■ BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS ]**

#### **Contribution au calcul de l'encastrement des pilotis de fondations profondes sous une charge horizontale**

H. G. SCHMIDT (*Der Bauingenieur*, juillet 1971, 1 tableau, 10 fig.). Trad. S.N.C.F. 80-71.

Dans la construction des ouvrages modernes, on utilise de plus en plus les fondations sur pilotis. Jusqu'alors, la théorie des poutres à encastrement élastique était utilisée pour calculer la charge horizontale qui s'exerce sur la tête des piliers sur puits à grande profondeur. Maintenant, on emploie de préférence la méthode du chiffre d'encastrement qui a l'avantage de livrer des résultats détaillés en utilisant le calcul électronique. Les résultats des essais de chargement horizontal, au cours desquels ont été mesurées la translation et la rotation des têtes de piliers, permettent, grâce aux courbes établies, de déterminer le chiffre d'encastrement efficace en tenant compte toutefois de certaines données. Description de l'installation nécessaire pour procéder à de tels essais en montrant à l'aide de deux exemples la méthode d'exploitation des résultats.

# **BIBLIOGRAPHIE**

## **EXTRAITS DES SOMMAIRES DE QUELQUES REVUES**

### ◆ REVUE DE L'U.I.T.P., n° 4, 1971.

- 40<sup>e</sup> Congrès international à La Haye, 6-12 mai 1973. Sujets des rapports.
- Les autobus sur autoroutes, par Louis MEIZONNET, Directeur du Réseau Routier de la Régie Autonome des Transports Parisiens, Paris (France).  
L'auteur étudie, à partir d'exemples pris essentiellement aux États-Unis, les conditions dans lesquelles une desserte par autobus sur autoroutes peut être préconisée dans le contexte européen; il souligne la nécessité de se garder des solutions à caractère général et, au contraire, de faire une étude approfondie de chaque cas particulier.
- Les transports publics de la région de Helsinki, par G. SMEDS, Helsinki (Finlande).

### ◆ REVUE DE L'U.T.P.U.R., n° 681, décembre 1971.

- Les transports urbains de Zurich. Le présent et l'avenir, par M. BIGEY, Ingénieur des Arts et Manufactures.
- Mise en service du tronçon Étoile - Auber du Réseau Express Régional.
- Les nouvelles installations des transports en commun de Mulhouse, par F. BENTZ, Directeur général.

### ◆ DER STADTVERVERKEHR

Novembre-Décembre 1971

- Mise en service du métro de Munich.
- Un atelier sur roues.
- Le réseau de S-Bahn de Munich est à présent électrifié sur 400 km.
- Congrès international des trains électriques.
- Ponts élévateurs modernes pour véhicules ferrés.
- Cœurs d'aiguille mobiles pour lignes de métro et de réseau ferré de type métro.
- Un tunnel de tramway à Mulheim dans la Ruhr.
- Les GT 8 destinés aux transports de Fribourg.
- État des tramways du temps de guerre encore en service.

- Les nouvelles voitures articulées à six essieux de la Birseckbahn (Bâle).
- Les nouvelles voitures de tramways de Bruxelles.
- Remise à neuf du métro de Glasgow.
- La Belgique sans trolleybus.
- Nouvelles des transports de Mürztal (Autriche).
- Le trolleybus de Wuppertal.
- Les soixante-quinze ans des Transports de Zurich.
- Yokohama construit un réseau ferré de type métro.
- L'évolution des autobus des lignes régulières de Brunswick.
- Les soixante ans du funiculaire d'Augustusburg.
- Le train des grottes de Postojna.
- L'autobus urbain MAN à gaz naturel.

### ◆ NAHVERKEHRS-PRAXIS

Novembre 1971

- Les nouvelles voitures de Stadtbahn et de métro.
- La première ligne du métro de Munich est en service.
- Les améliorations de demain augmentent les coûts.
- Le métro de Munich est le cinquième réseau ferré de type métro de la République fédérale.
- Congrès et séance publique de travail sur la « Construction moderne des tunnels de la STUVA » (Société d'études d'installations de transport souterraines).
- 22<sup>e</sup> Salon international des Chemins de fer à Bruxelles.
- Cent trente-cinq voitures de tramways articulés à huit essieux.
- Motrices articulées pour le tramway de Birseck.
- L'attelage Scharfenberg a cinquante ans.
- Association libre des techniciens des transports publics. Congrès du groupe de travail « Automobiles et ateliers ».
- La Stadtbahn dans la Ruhr.
- Association libre des contremaîtres des transports publics. Visite des ateliers municipaux de Dortmund.
- Les contremaîtres automobiles aux ateliers Büssing de Brunswick et de Salzgitter.
- Coopération de KHH (Klöckner - Humboldt Deutz) - DAF-SAVIEM-VOLVO dans le domaine des véhicules utilitaires.

Décembre 1971

- Le Neoplan NB 26/3. Étude analytique d'un autobus à étage moderne.
- Le problème des transports urbains, problème d'actualité des transports.
- Nouveaux véhicules de semi-métro et de métro.
- Les transports publics de Ratisbonne après le changement d'exploitation.
- Début de la construction de la Fleet Line du métro de Londres.
- Mise au point de systèmes de propulsion non polluants. Daimler-Benz présente un autobus d'essai à gaz naturel.
- 2 000 autobus Büssing livrés au B.V.G. de Berlin depuis 1945.

#### ◆ VERKEHR UND TECHNIK

Novembre 1971

- Les chemins de fer ont-ils encore de l'avenir dans les transports urbains ?
- Le métro de Munich. Développement et exploitation expérimentale.
- 40 000 abonnés. Une idée qui fait son chemin à Hambourg.
- Standardisation des véhicules ferroviaires dans les transports publics urbains express.
- Autobus à générateur électrique envisagés sur le plan de l'exploitation des transports.
- Le métro de Munich a été ouvert à l'exploitation.
- Dispositif d'ouverture de portes destiné aux installations anciennes.
- Méthodes nouvelles et hommes nouveaux pour la formation des chefs de départ.

- L'aspect humain des bureaux de grande dimension.
- La condition des praticiens en fonction de la nouvelle loi sur la formation professionnelle.
- Formation professionnelle, activité professionnelle et changement de profession.
- Importance économique de la planification des voies de circulation.

Décembre 1971

- L'attractivité et la rentabilité des transports publics.
- L'avenir de la voie ferrée dans les transports urbains (II).
- Priorité aux transports publics.
- Procédés modernes de construction de tunnels.
- Généralisation de l'exploitation à un seul agent dans les autobus et son incidence sur les temps de parcours.
- Le wagon-atelier du métro de Munich.
- Le rôle de la radiophonie. Formation spéciale du personnel.
- Transmissions automatiques pour véhicules utilitaires, montées sur autobus, et système antiblocage.
- La nécessité d'augmenter les tarifs des transports publics.
- La gestion orientée des entreprises devrait remplacer le concept de gestion équilibrée.
- Les revendications justifiées du Chemin de fer Cologne - Bonn.
- Mise en service du Runcorn Busway.
- L'automatisme dans l'autobus, une témérité économique ?
- La Stadtbahn urbaine dans la Ruhr.

## OUVRAGES RÉCEMMENT REÇUS

*Classement à la bibliothèque des Grands-Augustins :*

- Paris is well worth a bus (Paris vaut bien un bus), par R. E. JOWITT, éditeur Jersey Artists, 1970.
- Le Val-de-Marne en chiffres. Recueil annuel de statistiques, 1968-1969-1970.
- U-Bahnen in Deutschland - Planung - Bau - Betrieb, par F. D. KEGEL, Alba Buchverlag, Düsseldorf, 1971.
- L'étude des marchés au service des entreprises, par BOUQUEREL, Presses Universitaires de France, 1964.
- Les biens collectifs, par A. WOLFELSPERGER, Presses Universitaires de France, 1969.

*Classement dans les services :*

- Rapport des commissions du VI<sup>e</sup> Plan 1971-1975 : Prestations sociales : tomes 1 et 2.
- La communication dans les organisations industrielles, Presse d'entreprise et bibliographie, par D. WEISS, éditions Sirey, 1971.

- Réactions allergiques aux substances chimiques de composition définie, par P. GERVAIS, éditions Masson et Cie, 1968.
- Gestion par objectifs et participation, par G. POSTEL, Les éditions d'organisation, 1971.
- L'art de la gestion. Les techniques d'organisation et de direction, par W. H. NEWMAN, éditions Dunod, 1971.
- Systèmes asservis, par J. THURIN, éditions Eyrolles, 1971.
- Circuits de logique, par R. DAMAYE, éditions Radio, 1970.
- Guide mondial des semi-conducteurs, par H. SCHREIBER, éditions Radio, 6<sup>e</sup> édition, 1971.
- Introduction à l'informatique. Structure et programmation des ordinateurs, par J. DONDOUX, Ph. MARANO et J.-C. MERLIN, éditions Armand Colin, 1971.
- Formalisation des notions de machine et de programme, par L. NOLIN, éditions Gauthier-Villars, 1969.
- Les pensions civiles et militaires, par P. CARCELLE et G. MAS, éditions Cujas, 1969.
- De l'analyse d'exploitation au budget d'entreprise, octobre 1970.



## TRADUCTIONS

### PRINCIPALES TRADUCTIONS DU BUREAU DE DOCUMENTATION

— La réforme économique dans les transports publics de surface à Moscou - D. M. LIFCHITS, <i>Les Services Urbains de Moscou</i> , juillet 1971 .....	71-501
— Problèmes actuels posés par les systèmes de propulsion électriques pour véhicules routiers (1 <sup>re</sup> partie) - A.T.Z., septembre 1971.....	71-546
— Le nouveau tarif commun du Syndicat des transports de Hambourg (HVV) - <i>Verkehr und Technik</i> , septembre 1971.....	71-554
— Aménagement des stations du futur métro de Vienne - <i>Deutsche Eisenbahntechnik</i> , octobre 1971...	71-562
— Le retour du tramway - <i>Railway Gazette International</i> , octobre 1971.....	71-567
— The Port Authority Trans-Hudson (P.A.T.H.), la renaissance d'un réseau ferroviaire - <i>Communication du Comité des Métros</i> , novembre 1971 .....	71-616

### TRADUCTIONS COMMUNIQUÉES PAR LA S.N.C.F.

— Rapport sur l'état actuel de la technologie des transports (États-Unis) - <i>Handling et Shipping</i> , janvier 1971 .....	81-71
— Pour réduire les émissions sonores de la roue et du rail - C. BETZHOLD, <i>Glaser's Annalen</i> , juin 1971.	87-71
— La lecture automatique des numéros de trains dans le système de la régulation automatique - A. D. CERNJUGOV et O. E. AFANAS, <i>Vestnik VNIIZT</i> , n° 2, 1970 .....	88-71
— Les communications par ondes métriques dans les souterrains - A. PLISCHKE, <i>Technische Mitteilungen AEG-Telefunken</i> , n° 1, 1970.....	93-71
— Un produit qui empêche la corrosion due aux réfrigérants des moteurs diesel. L'usage et la diffusion d'un composé de borax et de métrasilicate de sodium pour réduire les dommages dus à la corrosion dans les réseaux de traction - J. S. BROWN et J. DULAT, <i>Railway Gazette</i> , 19 avril 1968.	94-71
— Nouveau tarif commun du Syndicat des transports de Hambourg - W. HEINZE, <i>Die Bundesbahn</i> , n° 16, août 1971.....	96-71
— Caractéristiques du chauffage à air pulsé (climatiseur) dans les voitures de voyageurs des chemins de fer par rapport au chauffage traditionnel - H. BRINK, <i>Glaser's Annalen</i> , juin 1971.....	97-71

— Roulement à rouleaux cylindriques pour véhicules ferroviaires à grande vitesse - W. VOLKENING et H. HEUBERGER, <i>Glaser's Annalen</i> , n° 5, mai 1971.....	99-71
— Un circuit de voie à fréquence vocale combinant deux fréquences différentes - K. ITO et S. KIYOSAWA, <i>Quarterly Reports of the RTRI</i> , vol. 12, n° 2, 1971.....	100-71
— Application de la méthode des graphes à l'analyse et au calcul des circuits de voies - N. F. KOTLIARENKO et J. V. SOBOLEV, <i>Vestnik VNIIZT</i> , n° 5, 1970.....	101-71
— Comparaison des caractéristiques de système de différents contrôles automatiques de la marche des trains - KOTH, <i>E.T.R.</i> , août 1971.....	102-71
— La signification de la variation de l'accélération et de la secousse ressentie dans les véhicules ferroviaires - HORVATH, <i>Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen « Friedrich List » in Dresden</i> , n° 3, 1970.....	103-71
— La construction composite en matériaux cellulaires durcis dans la construction des véhicules - WEISENBORN, <i>Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge</i> , mai-juin 1971.....	105-71
— L'équation des véhicules-kilomètres (équation V.R.) - KRAMER, <i>Eisenbahntechnische Rundschau</i> , juillet-août 1971.....	106-71
— Système de lignes de contact aériennes pour le San-Yo Shun Kansen - H. ARITOMO, <i>Reports of the RTRI</i> , vol. 12, n° 1, 1971.....	109-71
— Des trains à grande vitesse sous le tunnel ? Cela change tout ! - <i>Railway Gazette International</i> , novembre 1971.....	110-71
— L'analyse du système de lignes de contact aériennes par la méthode de simulation par ordinateur - K. MANABE et H. ARIMOTO, <i>Quarterly Reports of the RTRI</i> , vol. 12, n° 1, 1971.....	111-71
— Plan de coopération entre le trafic aérien et le trafic par fer - H. SCHARLACH, <i>Die Bundesbahn</i> , n° 21, novembre 1970.....	RD 523-71
— Principes d'automatisation de la conduite et des installations de sécurité sur les lignes urbaines et suburbaines - J. LINDNER et R. MAKEL, <i>Verkehr und Technik</i> , janvier 1971.....	RD 528-71
— Véhicules modernes de banlieue sur les lignes à voie normale - M. RAPPENGLUCK, <i>Congrès international des chemins de fer</i> , 1971.....	RD 529-71
— Trafic urbain et suburbain et ligne de jonction de l'aéroport de Francfort. Exemples en vue d'une solution des problèmes du trafic suburbain par la DB - W. KECKEISEN, <i>Eisenbahningenieur</i> , août-septembre 1971.....	RD 530-71



# STATISTIQUES

## RÉSULTATS DU TRAFIC DE LA R.A.T.P.

Service et trafic des mois d'octobre, novembre, décembre 1971 et janvier 1972  
et comparaison avec les résultats de l'année précédente

OCTOBRE						
	KILOMÈTRES-VOITURES			VOYAGEURS		
	1970	1971 (2)	Variations en %	1970 (1)	1971 (2)	Variations en %
<b>Réseau ferré :</b>						
Métro urbain.....	15 403 020	10 590 542	— 31,2	106 129 228	66 590 871	— 37,3
Ligne de Sceaux.....	954 038	639 621	— 33,0	5 394 564	3 632 917	— 32,7
Ligne de Boissy-Saint-Léger .	631 152	431 098	— 31,7	3 219 517	2 090 817	— 35,1
Navette « La Défense-Charles de Gaulle-Étoile » .....	133 347	103 309	— 22,5	914 837	612 901	— 33,0
TOTAL.....				115 658 146	72 927 506	— 36,9
<b>Réseau routier</b> .....	10 861 028	10 447 215	— 3,8	50 254 225	49 469 436	— 1,6
<b>ENSEMBLE</b> .....				165 912 371	122 396 942	— 26,2

NOVEMBRE						
	KILOMÈTRES-VOITURES			VOYAGEURS (chiffres provisoires)		
	1970	1971	Variations en %	1970 (1)	1971	Variations en %
<b>Réseau ferré :</b>						
Métro urbain.....	14 730 716	15 015 827	+ 1,9	99 602 635	97 039 868	— 2,6
Ligne de Sceaux.....	905 047	929 214	+ 2,7	5 085 215	4 990 783	— 1,9
Ligne de Boissy-Saint-Léger .	597 996	615 429	+ 2,9	3 342 783	3 277 653	— 1,9
Ligne de Saint-Germain-en-Laye (section « La Défense-Auber » (3) .....	162 946	176 649	+ 8,4	1 210 757	1 237 266	+ 2,2
TOTAL.....				109 241 390	106 545 570	— 2,5
<b>Réseau routier</b> .....	10 097 000	10 190 565	+ 0,9	46 172 248	44 857 186	— 2,8
<b>ENSEMBLE</b> .....				155 413 638	151 402 756	— 2,6

DÉCEMBRE						
	KILOMÈTRES-VOITURES			VOYAGEURS		
	1970	1971	Variations en %	1970 (1)	1971	Variations en %
<b>Réseau ferré :</b>						
Métro urbain .....	15 352 835	15 963 441	+ 4,0	107 608 527	103 678 616	— 3,7
Ligne de Sceaux .....	1 016 303	1 004 758	— 1,1	5 156 156	5 268 290	+ 2,2
Ligne de Boissy-Saint-Léger .....	628 493	662 049	+ 5,3	3 103 009	3 094 159	— 0,3
Ligne de Saint-Germain-en-Laye (section « La Défense-Auber » (3)).....	130 412	250 456	+ 92,0	791 447	1 382 453	+ 74,7
TOTAL .....				116 659 139	113 423 518	— 2,8
<b>Réseau routier .....</b>	10 574 735	10 763 237	+ 1,8	47 748 572	46 533 825	— 2,5
<b>ENSEMBLE .....</b>				164 407 711	159 957 343	— 2,7

JANVIER						
	KILOMÈTRES-VOITURES			VOYAGEURS		
	1971	1972	Variations en %	1971	1972	Variations en %
<b>Réseau ferré :</b>						
Métro urbain .....	15 115 850	15 602 789	+ 3,2	99 961 173	97 566 342	— 2,4
Ligne de Sceaux .....	973 057	966 899	— 0,6	5 205 306	5 100 000	— 2,0
Ligne de Boissy-Saint-Léger .....	614 826	639 990	+ 4,1	3 223 825	3 282 700	+ 1,8
Ligne de Saint-Germain-en-Laye (section « La Défense-Auber » (3)).....	129 644	244 929	+ 88,9	920 633	1 230 170	+ 33,6
TOTAL .....				109 310 937	107 179 212	— 2,0
<b>Réseau routier .....</b>	10 464 170	10 627 861	+ 1,6	46 277 149	45 637 797	— 1,4
<b>ENSEMBLE .....</b>				155 588 086	152 817 009	— 1,8

(1) Valeurs du trafic redressées d'après les résultats annuels définitifs.

(2) Grève des conducteurs du réseau ferré du 5 au 14 octobre 1971.

(3) Mise en service de la section « Charles de Gaulle - Étoile - Auber », le mardi 23 novembre 1971.

# STATISTIQUES ÉCONOMIQUES

(Institut National de la Statistique)

Automobiles	UNITÉ	MOYENNE MENSUELLE		1970		1971	
		1962	1970	Septembre	Octobre	Septembre	Octobre
<i>Production :</i>							
Voitures particulières.	1 000	106,49	204,83	224,44	236,55	260,48	255,17
Cars .....	Nombre	208	259	254	296	337	311
Véhicules utilitaires, total .....	»	18 622	23 458	25 076	26 610	31 847	28 704

S.N.C.F.	UNITÉ	MOYENNE MENSUELLE		1970		1971	
		1970		Septembre	Octobre	Septembre	Octobre
<i>Trafic voyageurs :</i>							
Voyageurs, total ....	Million	51,1		50,0	56,7	50,90	54,65
Voyageurs-km, total.	Milliard vk	3,41		3,25	3,31	3,34	3,30
<i>Trafic marchandises :</i>							
Tonnage expédié toutes marchandises..	Million t	20,86		21,21	22,10	21,25	21,44

Voies navigables	UNITÉ	MOYENNE MENSUELLE		1970		1971	
		1970		Septembre	Octobre	Septembre	Octobre
Trafic brut total.....	1 000 t	9 362		8 962	10 601	8 273	9 214





NUMÉROS DES PHOTOGRAPHIES ET DESSINS CONTENUS DANS CE BULLETIN

---

Page 7	N° 80 852	Page 15 (haut)	N° 80 867
» 8 (haut)	» 80 860	» 15 (bas)	» 80 871
» 8 (milieu)	» 80 862	» 16 (haut)	» 80 879
» 8 (bas)	» 80 858	» 16 (milieu)	» 80 873
» 9 (haut)	» 80 851	» 16 (bas)	» 80 882
» 9 (bas)	» 81 486	» 18 (haut)	» 80 968
» 10	» 81 016	» 18 (bas)	» 80 964
» 11 (haut)	» 80 305	» 19 (haut)	» 80 966
» 11 (bas)	» 81 010	» 19 (haut)	» 80 949
» 12 (gauche)	» 80 857	» 19 (bas)	» 80 959
» 12 (droite)	» 80 856	» 23	» 81 316





