Mme Farond 503.

74

n° spécial

le métro régional

RATP

DOCUMENTATION INFORMATION

RÉGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS

LE MÉTRO RÉGIONAL

AVRIL 1974

Sommaire

I. — GÉNÉRALITÉS

Création du métro régional 5

Contexture actuelle et future du métro régional 6

Caractéristiques techniques et d'exploitation du métro régional . 7

II. — LES TROIS LIGNES DU MÉTRO RÉGIONAL

Structure des lignes 9

— Caractéristiques générales 9

— Complémentarité du métro régional avec les autres modes de transport 12

Exploitation 14

Les stations 16

— Les stations souterraines 16

— Les stations non souterraines 26

— Vente et contrôle automatique des titres de transport . . . 29

— Surveillance des stations 32

Equipements fixes 33

— Voie 33

— Energie de traction 34

— Signalisation 35

— Départs programmés des stations 36

— Centralisation du contrôle et de la commande de l'exploitation 37

— Eclairage et force 38

— Ventilation des sections souterraines et épuisement des eaux 38

Matériel roulant 38

— Le matériel roulant 38

Trafic 43

— Résultats d'exploitation 43

— Amélioration des services rendus aux voyageurs 43

III. — L'EXTENSION DU MÉTRO RÉGIONAL

Prolongement des lignes du métro régional et interconnexion . . 45

— Contexture du réseau interconnecté 45

— Avantages escomptés de l'interconnexion 46

— Jonction Auber - Nation 47

— Prolongement de la ligne de Sceaux 49

— Branche de Marne-la-Vallée 49

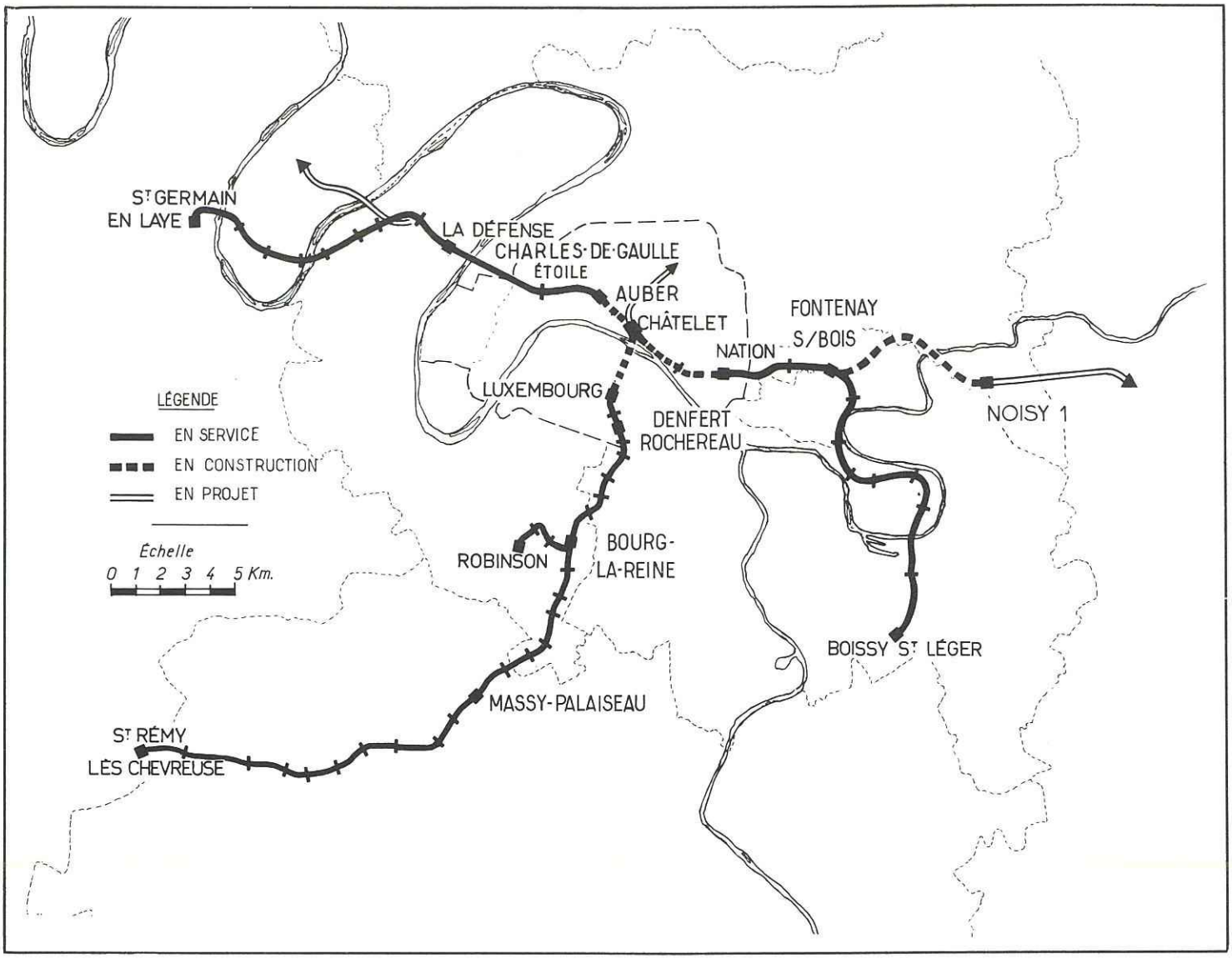
LE MÉTRO RÉGIONAL

I. — Généralités

CRÉATION DU MÉTRO RÉGIONAL

Si certaines sections de ligne du métro régional sont très anciennes, la conception de ce réseau a pris corps seulement au début des années 60, lors des études qui ont abouti au schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région de Paris. Ce document prévoyait, pour aider à structurer les développements urbains de l'agglomération parisienne, la création d'un réseau ferroviaire à fort débit : le réseau express régional ou, comme il est appelé aujourd'hui, le métro régional. Ce nouveau réseau exploité par la R A T P, devait prendre place à côté, d'une part, du métro urbain, chargé de la desserte de Paris et de la proche banlieue, avec son réseau à mailles serrées et ses stations rapprochées, et, d'autre part, des lignes de banlieue de la S N C F, qui, par leurs gares terminales en cul-de-sac, n'assurent la diffusion des voyageurs dans Paris qu'au prix d'une rupture de charge et d'une concentration des échanges en quelques points au trafic surchargé.

Le métro régional, appelé à desservir les nouveaux axes d'urbanisation prévus, devait être constitué de lignes transversales d'une cinquantaine de kilomètres de longueur — incorporant d'anciennes lignes de la S N C F — pénétrant dans les centres urbains de la banlieue, nouveaux ou anciens, et traversant en souterrain Paris, où elles seraient en correspondance avec des stations importantes du métro urbain et les principales gares parisiennes de la S N C F. Trois lignes régionales étaient ainsi prévues : une ligne est-ouest, avec une branche de part et d'autre de Paris, et deux lignes nord-sud ; de plus, la ligne de Sceaux devait être prolongée jusqu'à Châtelet.



Depuis, des modifications ont été apportées aux projets initiaux. Il est apparu possible de répondre aux objectifs du schéma directeur en limitant à deux le nombre des lignes du métro régional traversant Paris, mais en donnant la possibilité à des rames desservant la banlieue S N C F d'utiliser ainsi une partie des infrastructures de la R A T P, les rames de la R A T P pouvant réciproquement prolonger leur parcours en banlieue S N C F. Ainsi le métro régional, dans sa phase finale, constituera un réseau articulé sur deux lignes traversant Paris d'est en ouest et du nord au sud, qui sera « interconnecté » aux réseaux nord et sud-est des lignes de banlieue de la S N C F. La desserte des villes nouvelles sera assurée soit par ce réseau, soit par les antennes nouvelles greffées sur les lignes de banlieue de la S N C F.

CONTEXTURE ACTUELLE ET FUTURE DU MÉTRO RÉGIONAL

Le métro régional comprend actuellement trois lignes : d'une part les nouvelles lignes de Boissy-Saint-Léger et de Saint-Germain-en-Laye, qui constituent respectivement les sections est et ouest de la future ligne régionale est-ouest et, d'autre part, la ligne de Sceaux.

Les lignes de Boissy-Saint-Léger et de Saint-Germain-en-Laye, longues toutes deux d'une vingtaine de kilomètres, ont chacune une partie souterraine, nouvellement construite, et une partie extérieure, exploitée antérieurement par la S N C F, mais qui a été entièrement modernisée.

Elles seront complétées, fin 1977, par un tronçon central entièrement souterrain de 5,5 km de longueur, actuellement en construction, et constitueront alors une transversale de 45 km environ, à laquelle se raccordera, dans la banlieue est, la branche de Marne-la-Vallée, également en cours de construction.

La ligne de Boissy-Saint-Léger a été ouverte à l'exploitation dans sa totalité en décembre 1969. La ligne de Saint-Germain-en-Laye, elle, a été mise en service progressivement : la section souterraine Charles de Gaulle-Etoile - La Défense a été ouverte à l'exploitation en février 1970, puis prolongée jusqu'à la station Auber en novembre 1971 ; enfin, c'est le 1er octobre 1972 que la section La Défense - Saint-Germain-en-Laye a été mise en service.

La ligne de Sceaux, longue de 36 km, avec deux branches, dessert la banlieue sud. Elle avait été intégrée au réseau du « métro » de Paris en 1938, à l'exception du tronçon Massy-Palaiseau - Saint-Rémy-lès-Chevreuse, dont l'exploitation n'a été définitivement confiée à la R A T P qu'en 1964.

Son prolongement à Châtelet, où elle sera en correspondance avec la transversale est-ouest, est en construction et sera mis en service fin 1977. Ultérieurement, elle sera prolongée jusqu'à la gare du Nord, où elle sera interconnectée avec le réseau de banlieue nord de la S N C F.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET D'EXPLOITATION DU MÉTRO RÉGIONAL

Les trois lignes du métro régional ont des caractéristiques voisines permettant l'utilisation du même matériel roulant. Ces caractéristiques sont données par le tableau de la page 8.

La ligne de Sceaux, équipée en 1934-1938, est progressivement modernisée en vue d'être dotée de dispositifs d'exploitation analogues à ceux des deux lignes nouvelles qui, elles, bénéficient des techniques les plus modernes et de ce fait se placent parmi les lignes de métro les plus perfectionnées du monde.

Les trois lignes ont une tarification différentielle par sections.

LIGNES	SCEAUX	BOISSY-SAINT-LÉGER	SAINT-GERMAIN-EN-LAYE	TOTAL
Longueur	36,13 km dont : tronc commun : 8,01 km branche de Sceaux : 3,91 km branche de Saint-Rémy : 24,21 km	19,27 km	19,80 km	75,20 km
— dont en souterrain	2,40 km	2,55 km	10,18 km	15,13 km
Nombre de stations (nominales)	29	11	11	51
— dont souterraines	3	1	5	9
— dont en correspondance avec le métro	1	1	2	4
Longueur moyenne des interstations	1 280 m	1 930 m	1 980 m	
Circulation	à gauche	à gauche	à gauche	
Ecartement de la voie	1 435 mm	1 435 mm	1 435 mm	
Déclivité maximale	30 ‰	30 ‰	35 ‰	
Rayon minimal des courbes	220 m	397 m	400 m (a)	
Tension du courant de traction	1 500 V	1 500 V	1 500 V	
Longueur des stations	145 m (6 voitures)	225 m (9 voitures)	225 m (9 voitures)	
Largeur des voitures	3,04 m (b) - 2,91 m (c)	2,91 m	2,91 m	
Longueur des voitures	20,70 m (b) - 23,80 m (c)	23,80 m	23,80 m	
Composition des trains	3 ou 6 voitures	3, 6 ou 9 voitures	3, 6 ou 9 voitures	
Composition des éléments de trois voitures	3 M2 (b) / 2 M4+R (c)	2 M4+R	2 M4+R	
Vitesse maximale	80 km/h	100 km/h	100 km/h	
Vitesse commerciale moyenne à l'affluence du soir	29,9 km/h (d) / 42,2 km/h (e)	47 km/h (d) / 52,7 km/h (e)	49,5 km/h (d) / 51 km/h (e)	

(a) Le tracé actuel comporte, aux abords de la station « Nanterre-Université », une courbe de 140 m de rayon, mais il s'agit d'une situation provisoire.

(b) Matériel d'origine. M2 : motrice deux moteurs.

(c) Matériel MS 61, identique à celui de la ligne régionale est-ouest. M4 : motrice quatre moteurs, R : remorque.

(d) Trains omnibus.

(e) Trains semi-directs.

II. – Les trois lignes du Métro Régional

STRUCTURE DES LIGNES

Caractéristiques générales

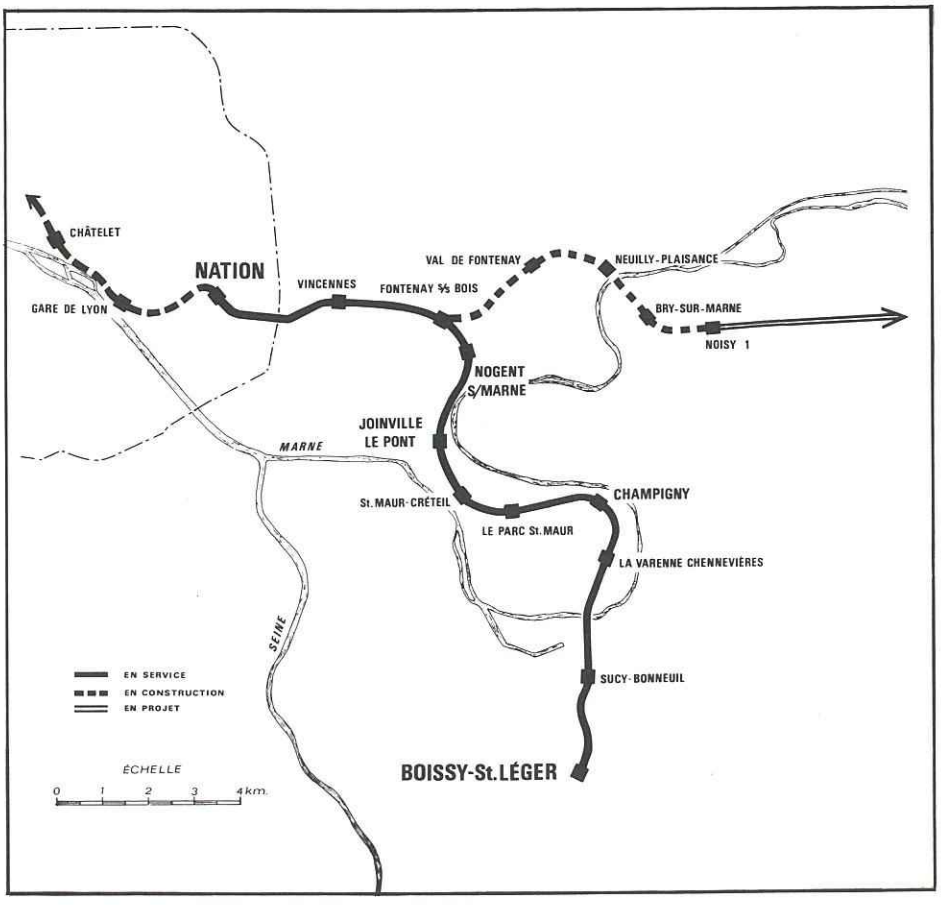
- Ligne de BOISSY-SAINT-LÉGER (1)

La ligne de Boissy-Saint-Léger a une longueur de 19,27 km et comprend 11 stations, soit une longueur moyenne d'interstation de 1 930 m.

La partie souterraine, longue de 2 km, comprend la station Nation, terminus actuel de la ligne. Le souterrain a été construit selon différentes techniques ; le tunnel courant est, dans sa plus grande partie, un souterrain voûté à deux voies, de 8,70 m d'ouverture. Une section à trois voies, de 225 m de longueur, immédiatement à l'est de Nation, a été construite sous un parc de stationnement souterrain à 7 étages.

La partie extérieure, qui comporte 10 stations, correspond à la majeure partie de l'ancienne ligne de Vincennes de la S N C F, exploitée avec des trains à vapeur depuis sa mise en service en 1859, et dont le terminus était la gare de la Bastille. Cette section extérieure a fait l'objet d'une transformation complète en vue de son adaptation aux nouvelles conditions d'exploitation, portant sur les bâtiments et les quais des stations, les voies de manœuvre et de garage, qui ont été notablement augmentées, et sur la totalité de l'équipement électrique.

(1) Cf. bibliographie 5



Ligne de BOISSY-SAINT-LÉGER

- Ligne de SAINT-GERMAIN-EN-LAYE (1)

Cette ligne, longue de 19,80 km et comportant 11 stations, (longueur moyenne d'interstation : 1 980 m), comprend une section souterraine et une section extérieure à peu près d'égale longueur.

Sur la section souterraine, de 10,18 km de longueur, se trouvent 4 stations : Auber, Charles de Gaulle-Etoile, La Défense et Nanterre-Préfecture.

La construction de cette section a été réalisée suivant diverses méthodes et en particulier :

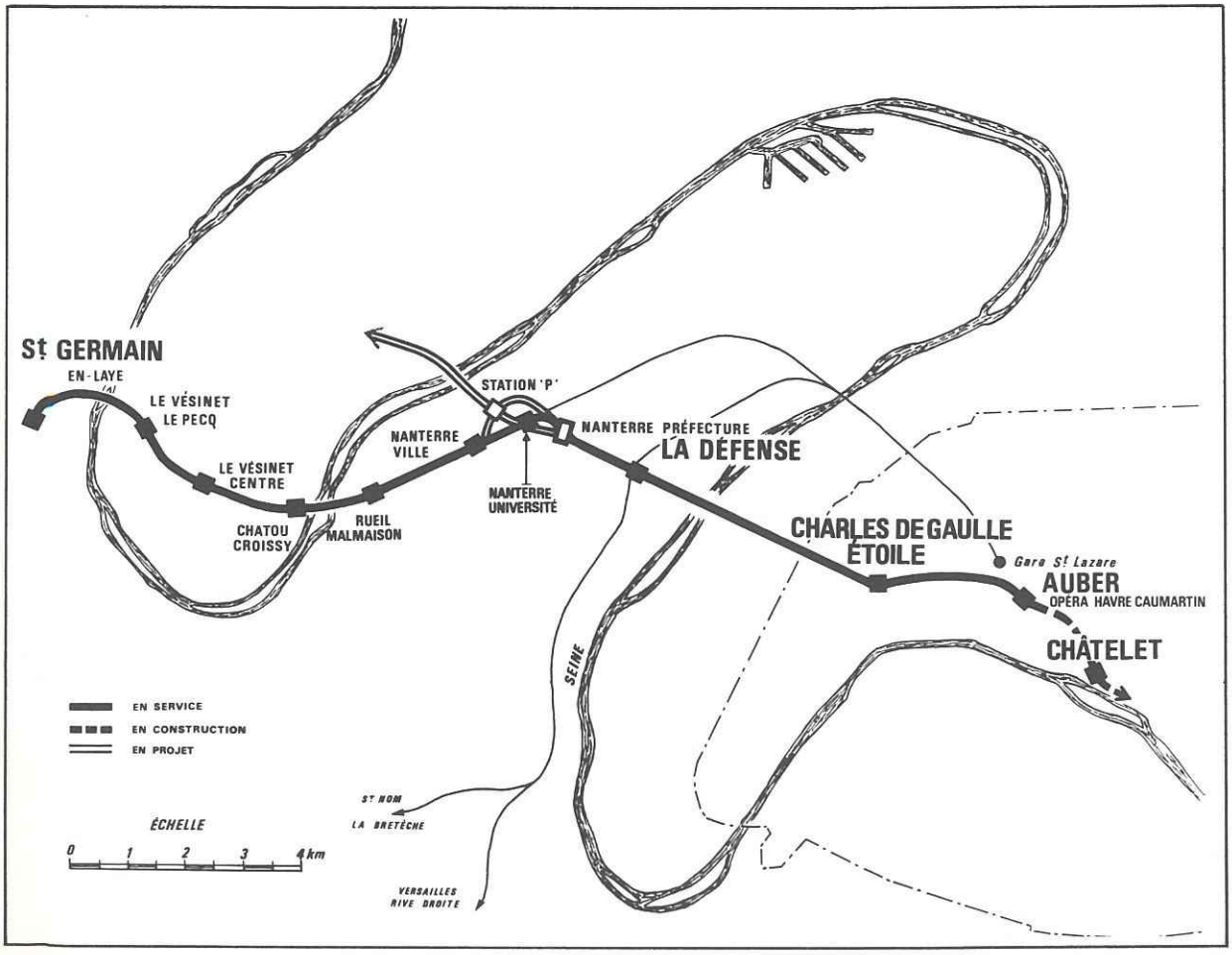
— sous la Seine, sur 220 m de longueur, par le fonçage de 7 caissons immergés ;

— sur 2 750 m, entre la place de l'Etoile et la Seine, par une machine à forer « Robbins », de 8,70 m de diamètre, le revêtement étant constitué par des anneaux de voussoirs préfabriqués en béton armé ;

— sous le boulevard Haussmann, sur 500 m, sous un parc de stationnement de 6 étages.

La section extérieure, avec 7 stations, correspond à une partie de l'ex-ligne Paris Saint-Lazare - Saint-Germain-en-Laye de la S N C F électrifiée à 750 V avec troisième rail en 1927, qui était la plus ancienne du réseau ferroviaire parisien puisqu'elle avait été mise en service en 1837. Cette section a été complètement rééquipée dans les mêmes conditions que la partie extérieure de la ligne de Boissy-Saint-Léger ; de plus, tous les passages à niveau existant antérieurement ont été supprimés. Cette section s'achève par un tunnel long de 300 m, en déclivité de 35 mm par m, précédant le terminus Saint-Germain-en-Laye, situé sur un plateau dominant la Seine et seule station souterraine de cette section.

(1) Cf. **bibliographie** 6, 9 et 12.



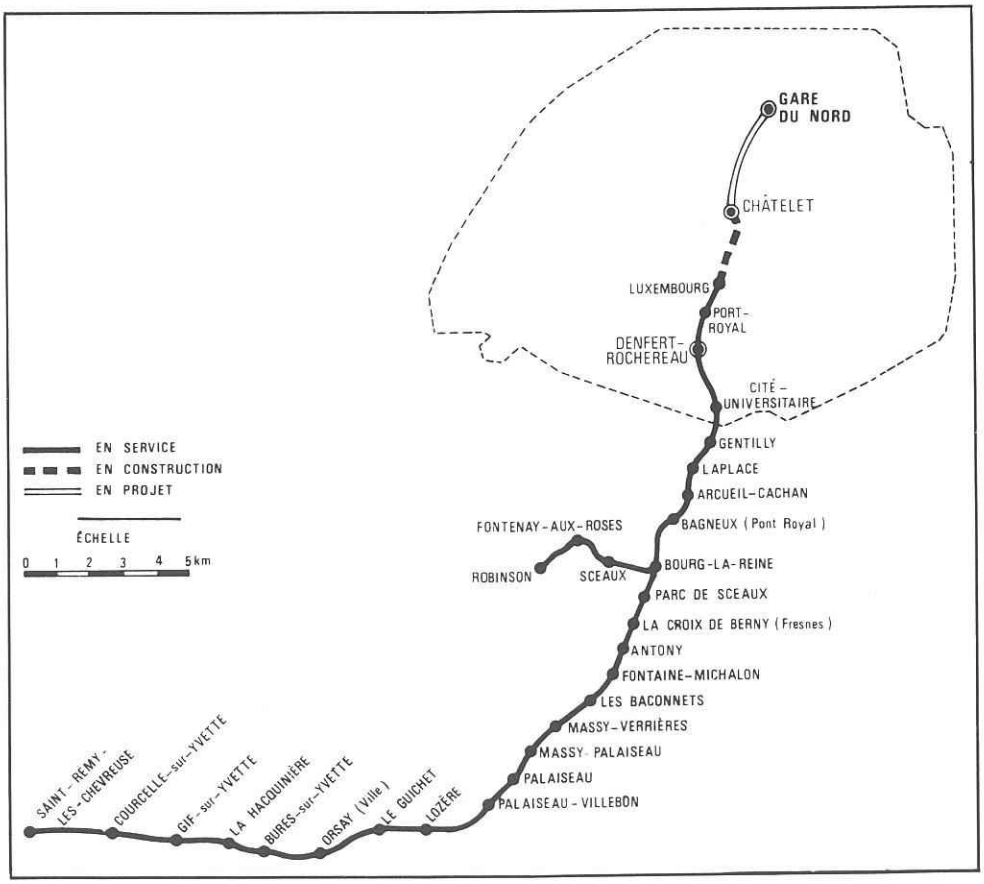
La ligne de SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

Tunnel de section circulaire (près de la station CHARLES DE GAULLE-ÉTOILE)

Entre Nanterre-Préfecture et Nanterre-Ville, un nouveau tracé plus au nord que le tracé actuel, est envisagé pour l'avenir ; il comprendrait une station (dénommée provisoirement P) desservant un nouveau quartier à créer ; d'autre part, une nouvelle branche, desservant à partir de Nanterre-Préfecture la région de Montesson, était prévue par le schéma directeur de 1965.

- Ligne de SCEAUX

Cette ligne, dont la mise en service remonte à 1846, avait été entièrement électrifiée en 1938, date de son rattachement, jusqu'à Massy-Palaiseau, à la Compagnie du chemin de fer métropolitain.



Ligne de SCEAUX

Longue de 36,13 km, elle est constituée par :

— un tronc commun de Luxembourg à Bourg-la-Reine (8,01 km et 9 stations), qui comprend un tronçon souterrain de Luxembourg, seule station en tunnel, à Denfert-Rochereau (1 700 m) et deux tunnels, d'une longueur totale de 700 m, à Gentilly et Bourg-la-Reine ;

— deux branches, dont la branche principale reliant Bourg-la-Reine à Saint-Rémy-lès-Chevreuse (24,21 km et 17 stations) et une branche secondaire, de Bourg-la-Reine à Robinson (3,91 km et 3 stations, dont celle de Sceaux, qui a donné son nom à la ligne).

La longueur moyenne des interstations de la ligne de Sceaux, nettement inférieure à celle des deux autres lignes, n'est que de 1 280 m.

La section Massy-Palaiseau - Saint-Rémy-lès-Chevreuse comporte 12 passages à niveau, équipés de demi-barrières à commande automatique.

Complémentarité du métro régional avec les autres modes de transport

Le métro régional, destiné à donner aux secteurs de banlieue qu'il dessert des liaisons rapides et à grand débit avec Paris, est exploité en étroite complémentarité avec les autres modes de transport, tant en ce qui concerne le rabattement des voyageurs sur les gares de banlieue que leur diffusion dans Paris.

• Rabattement des voyageurs sur le métro régional

Ce rabattement s'effectue essentiellement par les lignes d'autobus de la Régie et les lignes d'autocars des transporteurs privés, mais aussi grâce à l'installation de parcs de stationnement près des stations.

En banlieue, de nombreuses lignes d'autobus de la R A T P ont leur terminus ou un point d'arrêt situé près des stations du métro régional, ainsi :

22 lignes d'autobus desservent 8 stations de la ligne de Boissy-Saint-Léger,

17 lignes desservent 6 stations de la ligne de Saint-Germain-en-Laye, et

13 lignes desservent 12 stations de la ligne de Sceaux.

Près des stations du métro régional où aboutissent un nombre important de lignes d'autobus, des gares routières ont été aménagées, c'est le cas notamment :

— à La Défense (12 lignes), sur la ligne de Saint-Germain-en-Laye ;

— à Nogent-sur-Marne (12 lignes, en comptant les antennes) et Joinville-le-Pont (6 lignes), sur la ligne de Boissy-Saint-Léger.

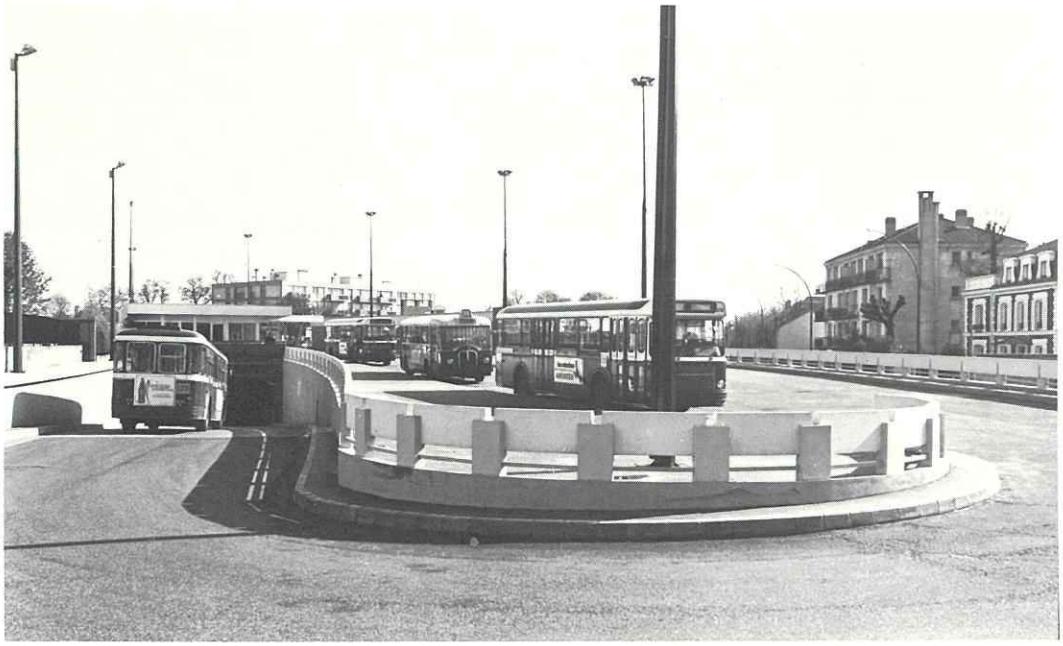
La mise en service des deux nouvelles lignes du métro régional a ainsi conduit à remodeler certaines lignes d'autobus, en rabattant sur les stations du métro régional nombre d'entre elles dont le terminus se trouvait précédemment près des stations du métro urbain Château de Vincennes (11 lignes) et Pont de Neuilly (9 lignes), ce qui a permis de supprimer les encombrements très importants résultant de la saturation de ces terminus.

C'est essentiellement sur les stations situées le plus loin de Paris que de nombreuses lignes d'autocars exploitées par des transporteurs privés assurent le rabattement des voyageurs de banlieue :

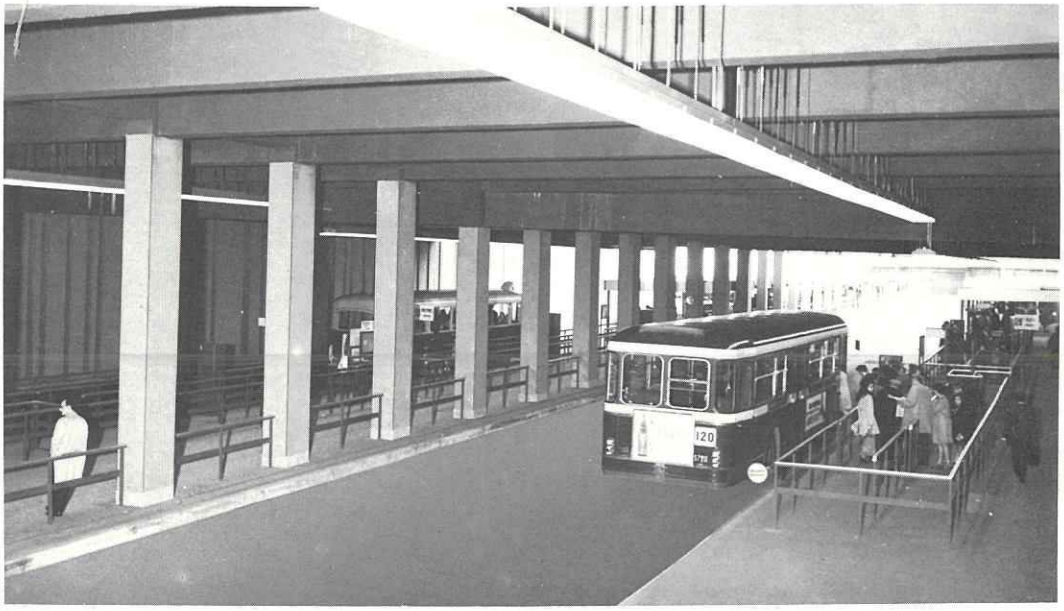
13 lignes d'autocars desservent 3 stations de la ligne de Boissy-Saint-Léger ;

31 lignes desservent 3 stations de la ligne de Saint-Germain-en-Laye (dont 22 lignes pour la station terminale) ;

17 lignes desservent 6 stations de la ligne de Sceaux.



NOGENT-SUR-MARNE
Gare routière.
Niveau supérieur :
arrivée des autobus.



NOGENT-SUR-MARNE
Gare routière.
Niveau inférieur :
départ des autobus.

Afin d'inciter les automobilistes de banlieue à utiliser le métro régional, des parcs de stationnement de capacités diverses ont été aménagés près des stations de banlieue du métro régional :

6 sur la ligne de Boissy-Saint-Léger ;

3, et prochainement 5, sur la ligne de Saint-Germain-en-Laye ;

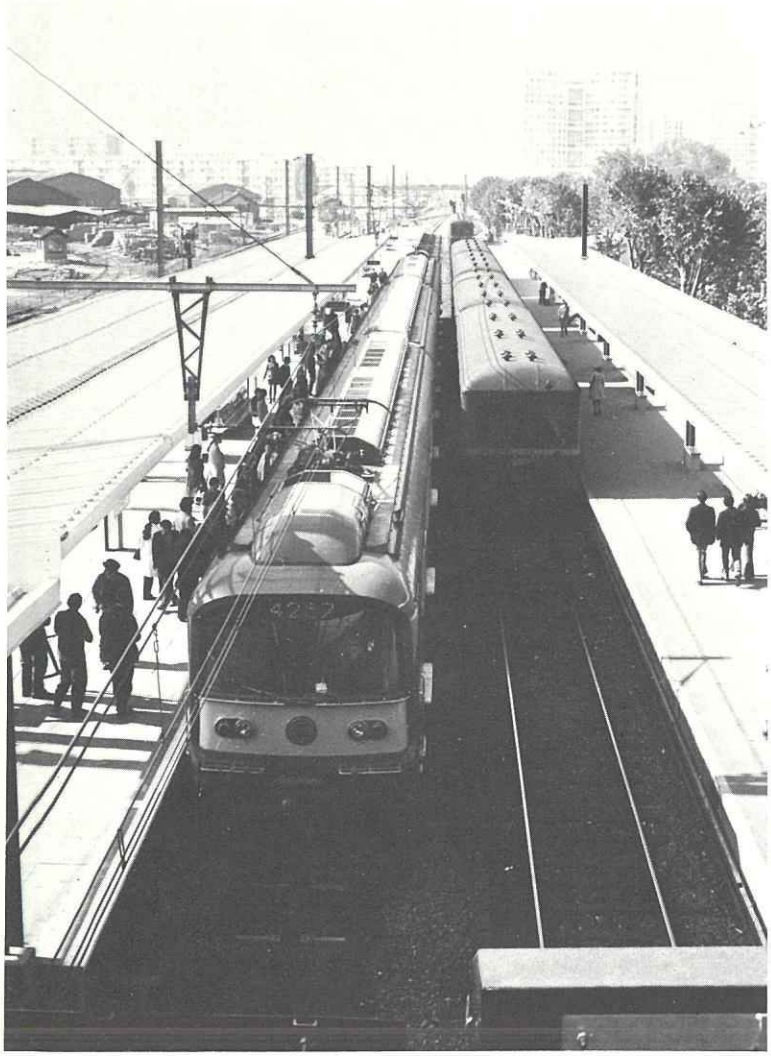
5 sur la ligne de Sceaux.

Certains de ces parcs ont une capacité importante, par exemple ceux de Saint-Germain-en-Laye et de Nogent-sur-Marne (800 places chacun) ; d'autres parcs d'intérêt régional de capacité encore beaucoup plus forte sont prévus.

Il faut encore noter que deux lignes du métro régional sont en correspondance avec le réseau de banlieue de la S N C F :

— la ligne de Saint-Germain-en-Laye, à La Défense, avec les lignes de Paris Saint-Lazare à Versailles et Saint-Nom-la-Bretèche, et, à Nanterre-Université, où elle est juxtaposée à son terminus, avec la ligne aboutissant à Paris Saint-Lazare — section subsistant de l'ancienne ligne S N C F de Saint-Germain-en-Laye ;

— la ligne de Sceaux, à Massy-Palaiseau, avec la ligne Versailles - Juvisy.



NANTERRE-UNIVERSITÉ
Les quais vus de la passerelle :
— à droite, un train S N C F,
— à gauche, un train du métro régional.

- Diffusion dans Paris des voyageurs du métro régional

L'un des principaux objectifs assignés au métro régional, qui ne sera pleinement atteint qu'avec le prolongement des trois lignes dans le centre de Paris, est de permettre une excellente diffusion dans Paris des voyageurs en provenance de la banlieue grâce aux correspondances avec les grandes stations du métro urbain (outre les correspondances avec de nombreuses lignes d'autobus du réseau urbain).

Les lignes de Sceaux et de Boissy-Saint-Léger ne sont encore en correspondance avec le métro urbain que par une seule station chacune : à Denfert-Rochereau, avec 2 lignes du métro urbain (nos 4 et 6), pour la première et à Nation, avec 4 lignes (nos 1, 2, 6 et 9), pour la seconde.

Par contre, la ligne de Saint-Germain-en-Laye est en correspondance avec le métro urbain par deux stations : à Charles de Gaulle-Etoile, avec 3 lignes (nos 1, 2 et 6) et à Auber, avec 4 lignes, passant par Opéra ou Havre-Caumartin (lignes nos 3, 7, 8 et 9).

EXPLOITATION

Les trois lignes sont exploitées par zones, avec terminus intermédiaires, certains trains étant omnibus et d'autres semi-directs.

Le service commence à 5 h 00, le matin, (heure de départ du terminus du premier train) et s'achève à 1 h 15, le soir (heure d'arrivée au terminus du dernier train).

Selon la période de la journée, et compte tenu de la longueur des quais des stations (225 m sur les deux lignes nouvelles et 145 m sur la ligne de Sceaux), les

trains, formés d'éléments de 3 voitures, comprennent 3, 6 ou 9 voitures sur les lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye et 3 ou 6 voitures sur la ligne de Sceaux.

• Ligne de BOISSY-SAINT-LÉGER

Pour cette ligne, exploitée avec 36 éléments de 3 voitures, l'horaire appliqué comporte dans chaque direction 124 trains par jour ouvrable.

A la période de pointe, des rafales de deux trains de 9 voitures en 10 mn (intervalle moyen : 5 mn) sont mises en service, soit à partir de Nation :

— un train omnibus Nation - La Varenne-Chennevières
(temps de parcours : 20 mn) ;

— un semi-direct Nation - Boissy-Saint-Léger, ne s'arrêtant ni à Vincennes ni à Fontenay-sous-Bois
(temps de parcours : 22 mn dont 16 de Nation à la Varenne).

Aux heures creuses de la journée et en fin de semaine, des trains omnibus de 3 ou 6 voitures partent de Nation toutes les 10 mn, un train sur deux ayant son parcours limité à La Varenne-Chennevières, l'autre allant jusqu'à Boissy-Saint-Léger (temps de parcours : 24 mn).

Le soir, après 20 h, les trains de 3 voitures ont un intervalle de 20 mn et sont tous omnibus jusqu'à Boissy-Saint-Léger.

La vitesse commerciale moyenne à l'affluence du soir s'élève à 47 km/h pour les omnibus et à 52,7 km/h pour les semi-directs. La vitesse maximale autorisée est de 100 km/h.

• Ligne de SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

Cette ligne est exploitée avec 45 éléments de 3 voitures. Chaque jour ouvrable l'horaire appliqué prévoit 217 trains de 3, 6 ou 9 voitures dans chaque sens.

Aux heures d'affluence, le service est assuré par des rafales de deux trains de 9 voitures en 10 mn, soit à partir d'Auber :

— un semi-direct Auber - Saint-Germain-en-Laye, ne s'arrêtant ni à Chatou - Croissy ni au Vésinet-Centre (temps de parcours : 23 mn) ;

— un semi-direct Auber - Le Vésinet - Le Pecq, ne s'arrêtant ni à Nanterre-Université, ni à Nanterre-Ville (temps de parcours : 20 mn).

En période creuse, le soir et en fin de service, l'horaire comprend des rafales de 2 ou 3 trains en 15 mn, qui sont soit des omnibus Auber - La Défense (7 mn de parcours), Auber - Rueil-Malmaison (15 mn) ou Auber - Saint-Germain-en-Laye (24 mn), soit des semi-directs Auber - Saint-Germain-en-Laye, ne s'arrêtant ni à Nanterre-Université ni à Nanterre-Ville.

A l'affluence du soir, la vitesse commerciale moyenne des trains semi-directs est de 51 km/h. Celle des omnibus est très légèrement inférieure : 49,5 km/h. Comme pour la ligne de Boissy-Saint-Léger, la vitesse maximale autorisée s'élève à 100 km/h.

• Ligne de SCEAUX

L'horaire de cette ligne, exploitée avec 52 éléments de 3 voitures, prévoit 194 trains au départ de Luxembourg, les jours ouvrables.

Aux heures d'affluence des rafales de 3 trains de 6 voitures en 8 mn partent de Luxembourg, soit :

— un train omnibus en direction de Robinson (temps de parcours : 21 mn) ;

— un train omnibus en direction de Massy-Palaiseau (29 mn) ;

— un train semi-direct en direction de Saint-Rémy-lès-Chevreuse (45 mn).

C'est en mars 1973 que l'intervalle des rafales a été ramené de 9 à 8 mn, ce qui correspond à une augmentation de 12 % de la capacité de transport de la ligne. Ce resserrement des rafales a été rendu possible grâce à l'application, dans les stations du tronc commun et dans certaines autres stations, de la méthode des départs programmés des stations — qui garantit le respect rigoureux de l'horaire par tous les trains, notamment en limitant les temps de stationnement — combinée avec le réaménagement de la zone de dépassement de Laplace.

En période creuse, la rafale est de 3 trains en 20 mn ; le soir, après 20 h 30, toutes les 30 mn, un omnibus se dirige vers Robinson et un autre vers Saint-Rémy-lès-Chevreuse (49 mn de parcours).

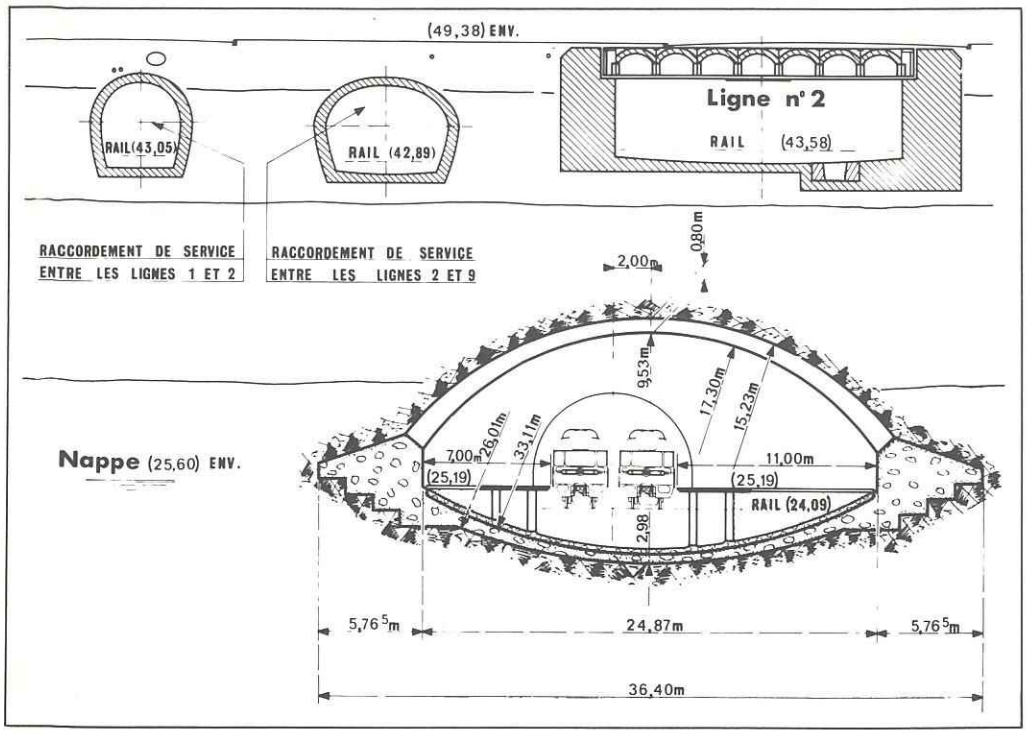
La vitesse commerciale moyenne à l'affluence du soir est de 42,2 km/h pour les semi-directs et de 29,9 km/h pour les omnibus. La vitesse maximale autorisée n'est que de 80 km/h.

STATIONS

Les stations souterraines

L'ampleur des grandes stations souterraines des deux nouvelles lignes du métro régional, de même que leur aspect moderne, aussi bien sur le plan architectural que sur celui des équipements techniques, est une des originalités de ce réseau. Leurs dimensions ont été calculées en fonction d'un trafic très important — 50 000 voyageurs par heure dans chaque sens — qui ne sera atteint qu'avec le prolongement des lignes dans le centre de Paris. Construites à grande profondeur dans des conditions souvent difficiles, les trois stations parisiennes, Nation, Auber et Charles de Gaulle-Etoile, sont en correspondance avec des nœuds importants du métro urbain. La station La Défense, elle, qui dessert le nouveau quartier d'affaires du même nom, fait partie d'un puissant complexe ferroviaire et routier.

NATION — A droite le quai de départ.



Station NATION

- NATION

Construite en souterrain, sous la ligne n° 3 du métro urbain, cette station est un ouvrage voûté long de 228 m et large de 36,40 m. Le niveau du rail est situé à 25 m sous la voie publique. La voûte, de 25 m d'ouverture, prend appui sur deux culées massives. Le quai d'arrivée a 7 m de largeur alors que le quai de départ, vers la banlieue, est large de 11 m.

La station est desservie par deux salles de contrôle superposées — l'une pour l'entrée vers les quais, l'autre pour la sortie — réunies par des couloirs de correspondances aux stations de 4 lignes du métro urbain. Elle comporte 28 escaliers mécaniques et 62 passages équipés d'appareils de contrôle automatiques.

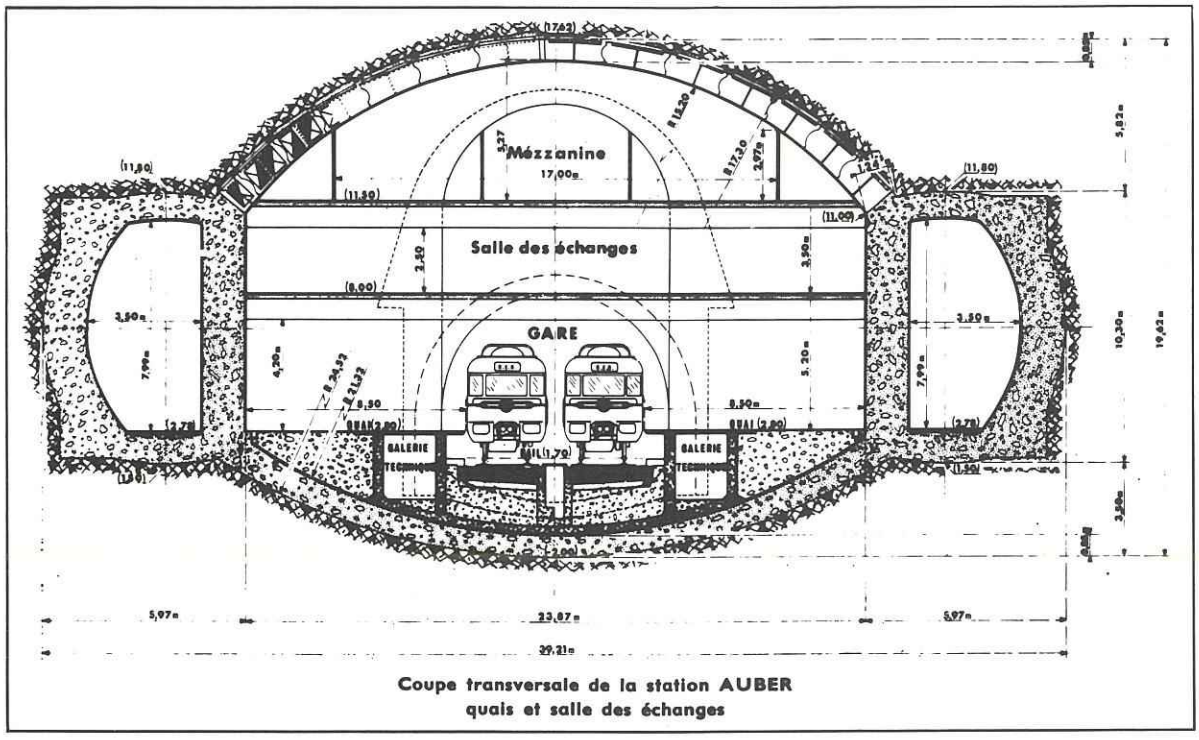
NATION
Salle d'entrée sur la ligne régionale.

NATION
Salle de sortie et de correspondance de la ligne régionale vers le métro urbain.

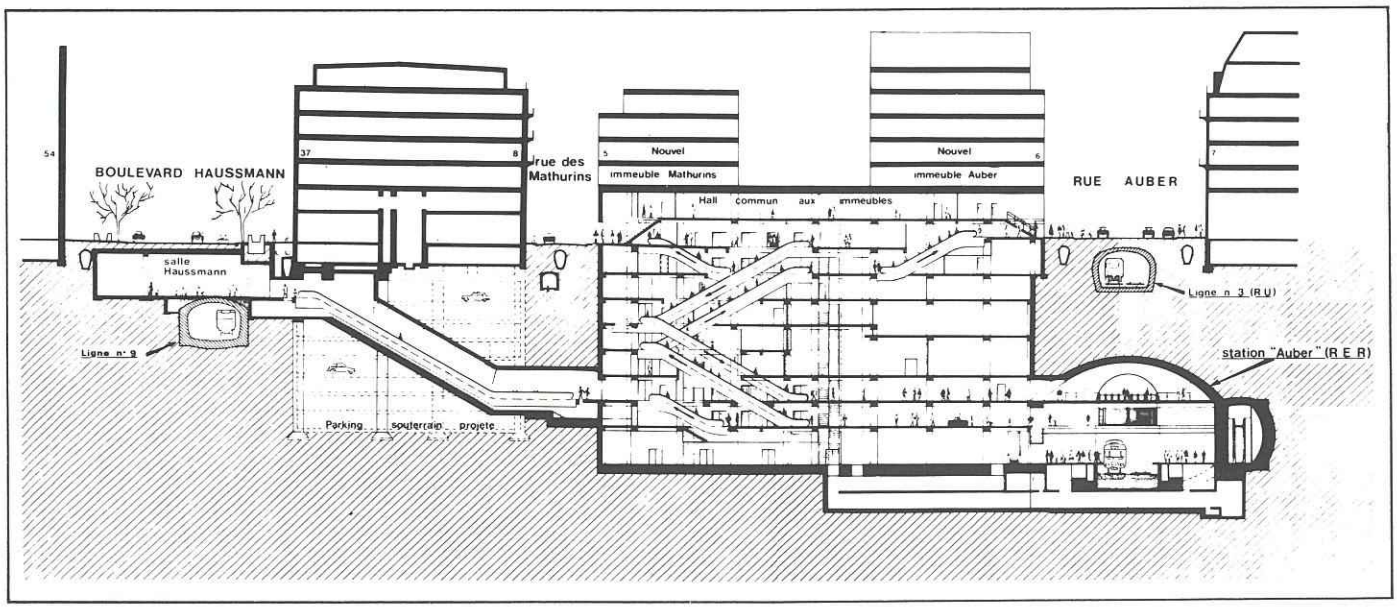
• AUBER

Cette station, qui est située en plein centre de Paris, près de la place de l'Opéra, a été construite sous les immeubles qui bordent la rue Auber et à proximité du Théâtre de l'Opéra, et sous la ligne n° 3 du métro urbain, dans un sous-sol aquifère, préalablement consolidé et étanché par des injections.

C'est un ouvrage voûté à deux niveaux, long de 228 m, large de 39 m et haut de 20 m, prenant appui sur deux culées creuses.



Coupe transversale de la station AUBER
quais et salle des échanges



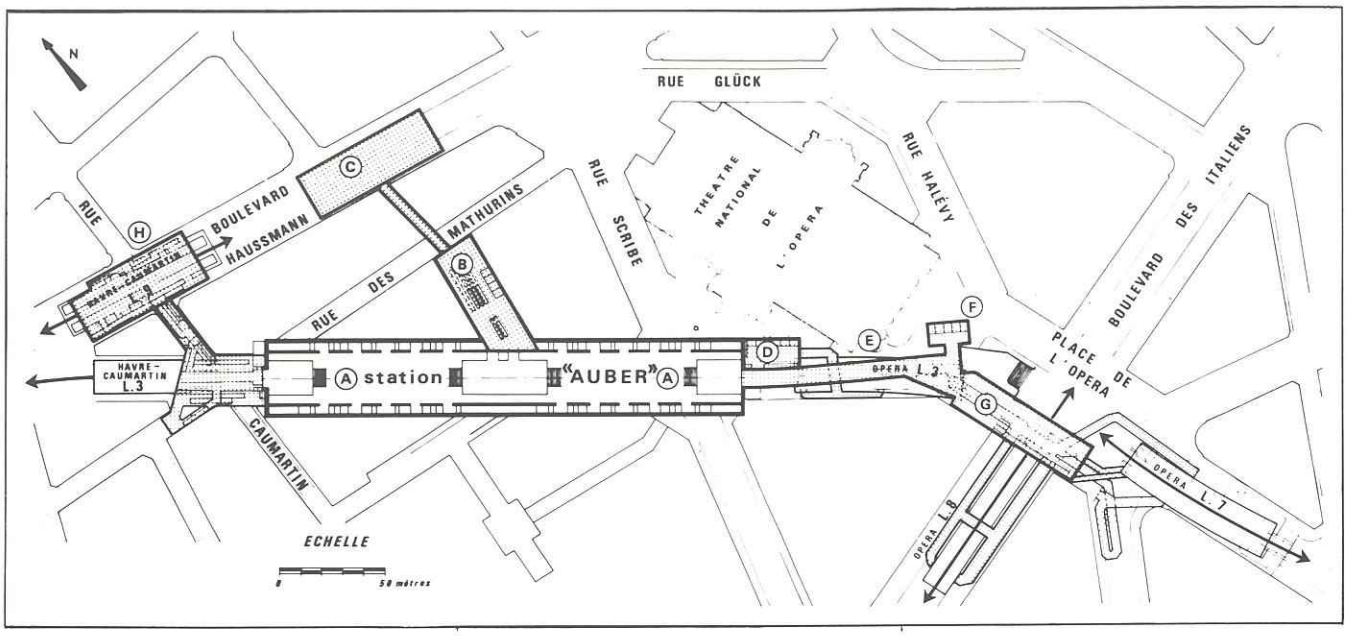
Coupe transversale de la station AUBER :

— à droite, sous la rue Auber, la station proprement dite ;
— au centre, entre les rues Auber et des Mathurins, les accès principaux ;
— à gauche, la salle de répartition Haussmann.

Les quais de la station AUBER.

AUBER
Salle des échanges.

AUBER
Salle des échanges :
mezzanine d'extrémité, côté OPÉRA.



LA STATION AUBER, SES ACCÈS ET CORRESPONDANCES

A. - *Salle des échanges de la station AUBER.*

B. - *Accès principaux d'entrée et de sortie : ouvrage AUBER-MATHURINS.*

C. - *Salle de répartition HAUSSMANN.*

D. - *Ascenseurs de correspondance avec la station OPÉRA (quai direction GALLIENI) de la ligne n° 3 du métro urbain.*

E. - *Galeries superposées des trottoirs roulants.*

F. - *Ascenseurs d'entrée et sortie, côté OPÉRA et de correspondance avec les lignes n°s 3, 7 et 8.*

G. - *Correspondances par escaliers mécaniques avec les lignes n°s 7 et 8 à OPÉRA.*

H. - *Correspondance avec les lignes n°s 3 (quai direction PONT DE LEVALLOIS) et 9 à HAVRE-CAUMARTIN.*

Au niveau inférieur, les quais, larges de 8,50 m, sont à 31,40 m sous le niveau de la rue. Le niveau supérieur constitue la salle des échanges, à 22 m sous le niveau de la rue. Cette vaste salle, à laquelle aboutissent les couloirs et escaliers d'entrée, de sortie et de correspondance, est réunie aux quais, de chaque côté, par 12 escaliers mécaniques ou fixes, dont les gaines sont ménagées dans les culées, et est complétée par trois planchers partiels formant des mezzanines au centre et aux deux extrémités. La salle et les mezzanines constituent deux niveaux de circulation distincts pour les voyageurs venant des quais ou se dirigeant vers eux.

Les accès principaux d'entrée et de sortie de la station, aménagés au centre de sa longueur, ont été construits, d'une part, dans les 7 sous-sols d'un immeuble reconstruit entre la rue Auber et la rue des Mathurins et, d'autre part, autour d'une salle de répartition, située sous le boulevard Haussmann, qui dessert les grands magasins bordant cette artère.

AUBER
Trottoirs roulants.

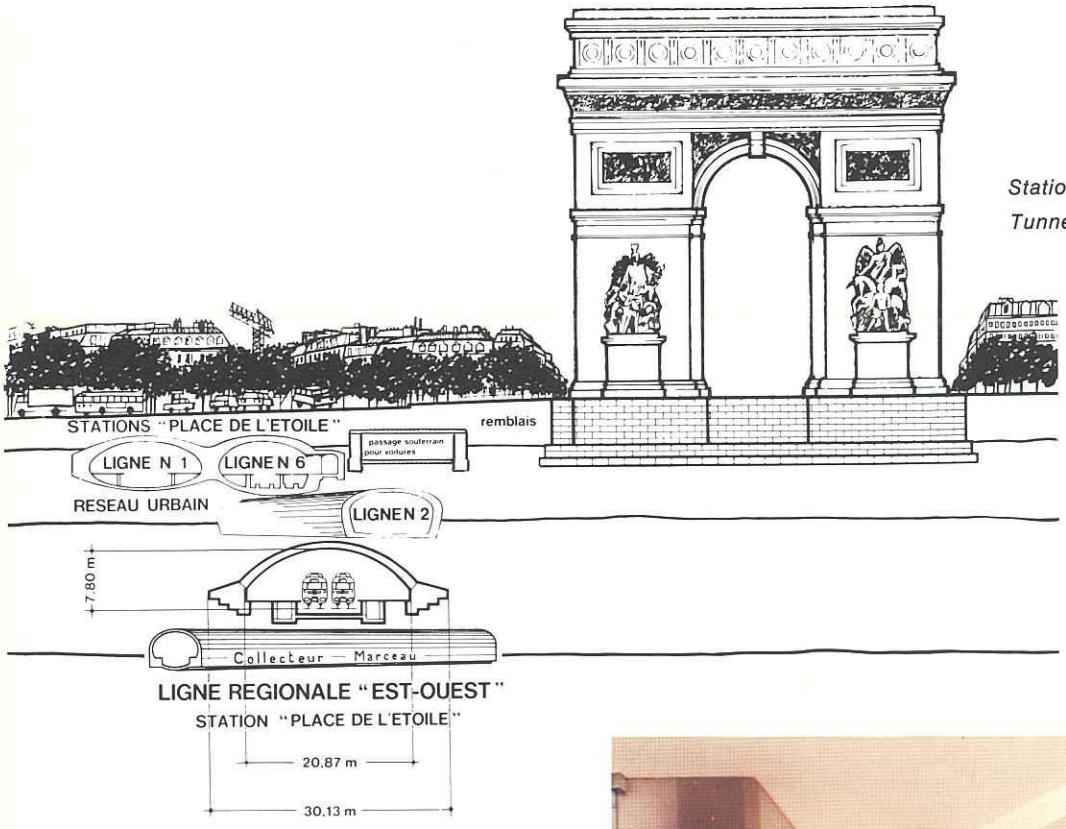
AUBER
Ascenseurs.

A l'ouest et à l'est de la station, des accès, équipés de nombreux appareils élévateurs et de trottoirs roulants, permettent la correspondance avec les stations Havre-Caumartin et Opéra du métro urbain et les cinq lignes qui y passent.

Cette station, dans laquelle 4 km de souterrain ont été construits pour le cheminement des voyageurs, dispose de 72 escaliers mécaniques, dont 3 forment trottoir roulant sur une partie de leur longueur et dont 22 intéressent essentiellement le métro urbain, de 15 ascenseurs automatiques à double cabine (cabine supérieure pour la descente, cabine inférieure pour la montée) (1) et de 4 trottoirs roulants, ainsi que d'une centaine de passages équipés d'appareils de contrôle automatiques.

(1) Cf. bibliographie 10.

CHARLES DE GAULLE-ÉTOILE
Les quais.



Station CHARLES DE GAULLE-ÉTOILE
Tunnel construit par la machine à forer « Robbins

CHARLES DE GAULLE-ÉTOILE
Escaliers mécaniques.

• CHARLES DE GAULLE-ÉTOILE

Construite sous deux lignes de métro, cette station est un ouvrage voûté long de 228 m et large de 30 m, le niveau du rail étant à 25 m sous la voie publique. La voûte a une ouverture de 21 m. Les quais, larges de 7 m, sont desservis, chacun, par 4 débouchés.

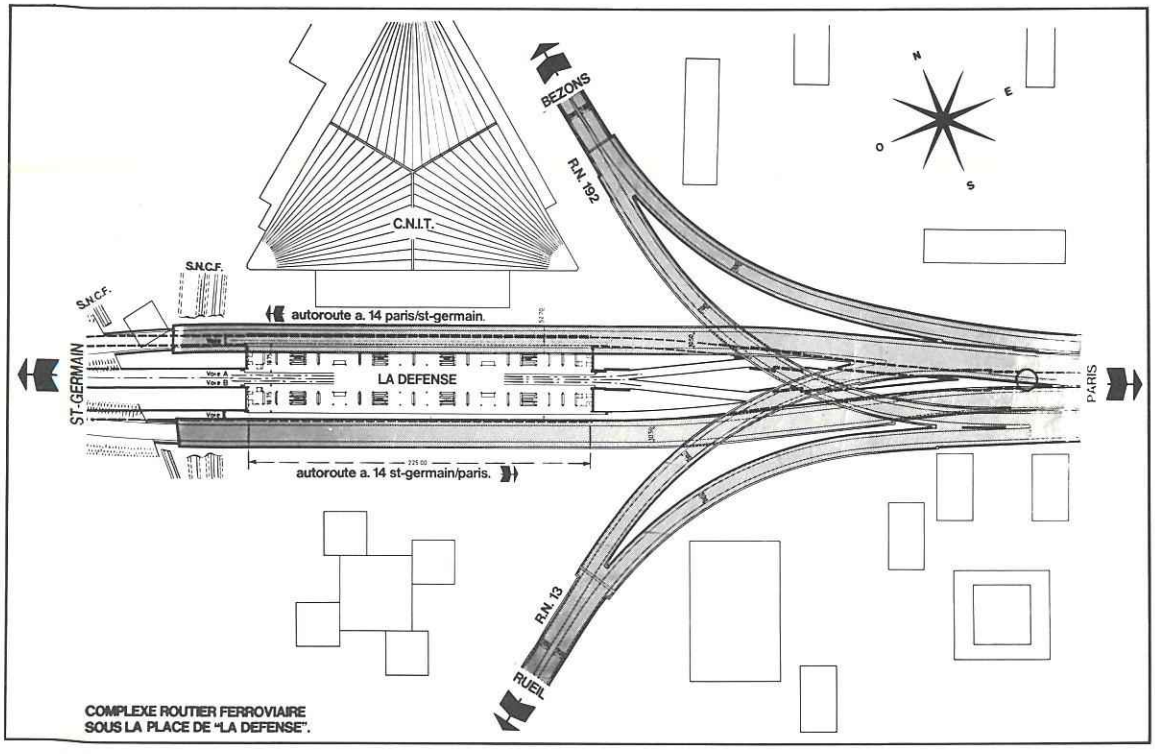
Trois salles de contrôle pour l'entrée, la sortie et la correspondance avec les 3 lignes du métro urbain, (dont la plus vaste, la salle Carnot — 68 m × 36 m —, est reliée par un couloir à un parc de stationnement souterrain situé sous l'avenue Foch) sont raccordées à ces débouchés.

Charles de Gaulle-Etoile est équipée de 35 escaliers mécaniques et de 62 postes de contrôle automatiques.

• LA DÉFENSE

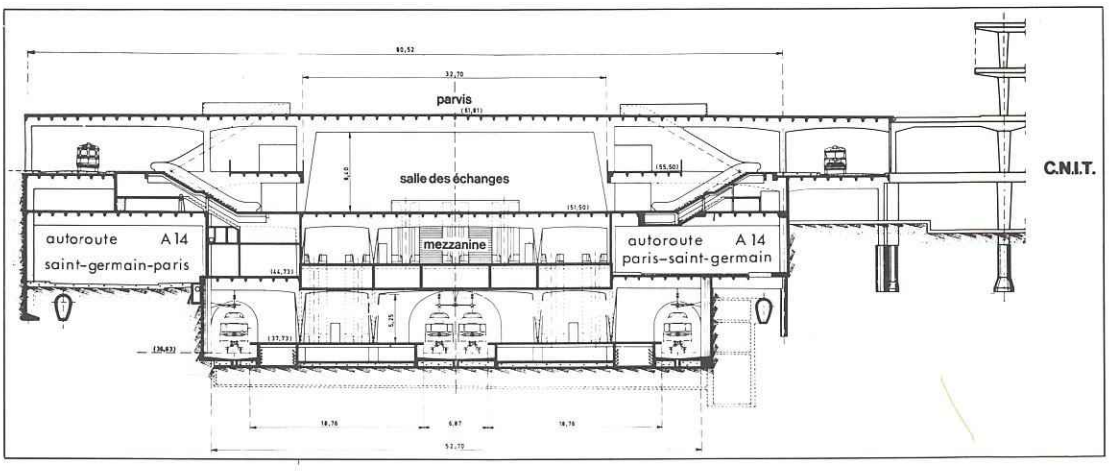
Cette station est un ouvrage en béton armé exécuté à ciel ouvert, long de 225 m, large de 80 m et haut de 25 m.

Il comprend 4 niveaux sous un parvis qui s'étend devant le palais des expositions du C N I T.



COMPLEXE ROUTIER FERROVIAIRE
SOUS LA PLACE DE "LA DEFENSE".

Station LA DÉFENSE



Station LA DÉFENSE

La salle des échanges :

— au centre,
les lignes de contrôle et les escaliers ;

— à gauche,
l'accès au palais du CNIT
(centre de bricolage au premier étage,
le centre commercial est à droite).

LA DÉFENSE
Les quais.

La station proprement dite, à 4 voies et 2 quais, de 18,75 m de largeur, est située au niveau inférieur. Le niveau 2 comprend deux paliers intermédiaires des escaliers mécaniques et des locaux techniques, ces volumes étant intercalés entre les tunnels de la future autoroute Paris - Saint-Germain A 14. Le niveau 3 constitue la salle des échanges (225 m × 35 m), qui donne accès au palais des expositions et permet la correspondance avec les lignes de la S N C F. Un balcon, entourant la salle des échanges, forme le niveau 4.

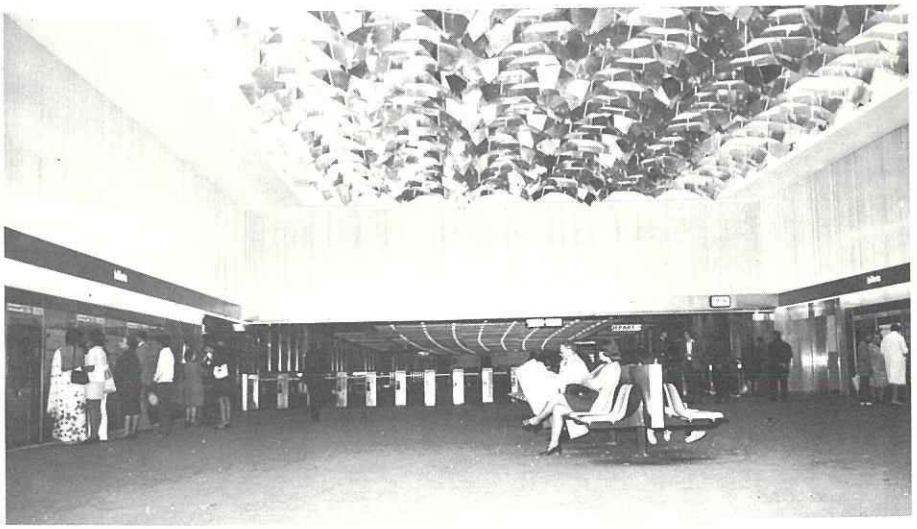
Ces divers niveaux sont réunis par 43 escaliers mécaniques. Quatre-vingts postes de contrôle automatiques sont installés dans la salle des échanges.

• SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

La reconstruction complète de la gare à un niveau inférieur au niveau primitif — l'ancienne gare S N C F était établie dans une tranchée ouverte dans le parc du château — était nécessaire, d'une part, pour allonger les quais à 225 m et, d'autre part, pour permettre la reconstitution des parterres « à la française » du parc.

Les quais et les trois voies en cul-de-sac sont situés à 15 m au-dessous du niveau du sol. Au-dessus des quais, à 8 m sous le sol, la salle de contrôle, prolongée par une galerie jusqu'au milieu des quais auxquels elle est réunie par 5 escaliers mécaniques et 4 escaliers fixes, est reliée à la surface par deux larges débouchés, équipés chacun de deux escaliers mécaniques.

Station SAINT-GERMAIN-EN-LAYE
Les quais.



Station SAINT-GERMAIN-EN-LAYE
Hall de recettes et de contrôle.

Station SAINT-GERMAIN-EN-LAYE
Galerie de répartition au-dessus des quais
(à gauche, escaliers mécaniques venant des quais).

• NANTERRE-PRÉFECTURE

Cette station est double, car elle est implantée sur la ligne de Saint-Germain-en-Laye et sur l'amorce d'une future branche, encore à l'état de projet, qui se dirigerait vers Montesson. Les deux parties de la station — quais et voies — sont superposées : un niveau pour la direction de Paris et un autre pour la direction des banlieues. Cette station dessert la Préfecture des Hauts-de-Seine et un nouveau quartier, encore en chantier, axé sur un « forum » qui se raccordera aux accès de la station.

Pour ces stations souterraines, la Régie s'est attachée à créer un environnement accueillant pour les voyageurs.

C'est pourquoi elle a fait appel à des architectes renommés (1) pour le traitement de l'architecture intérieure de chacune des stations, qui offrent ainsi des témoignages de l'esthétique contemporaine, que ce soit pour la décoration, la qualité et la couleur des revêtements, les éclairages, etc. Une musique d'ambiance est diffusée par les haut-parleurs destinés à l'information du public.

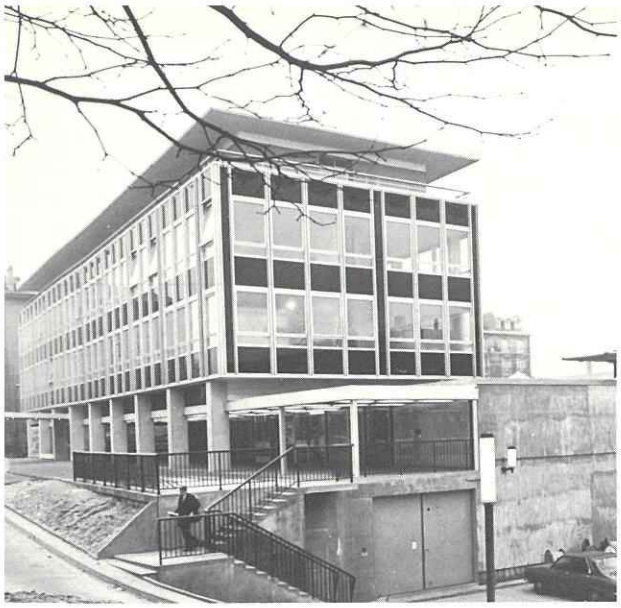
De plus, toujours dans le même esprit, des boutiques ont été installées pour permettre aux voyageurs d'effectuer rapidement leurs achats : par exemple, à La Défense, on trouve un centre commercial et un « drugstore » au niveau de la salle des échanges et des cinémas, et un « centre de bricolage » le long du balcon qui surplombe cette même salle.

Les stations non souterraines

Sur les lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye, les stations extérieures, qui étaient auparavant des gares de la S N C F, ont été complètement reconstruites pour être adaptées aux nouvelles conditions d'exploitation, qu'il s'agisse des quais, réhaussés et allongés à 225 m, des voies ou des bâtiments et de leurs installations techniques. Certaines d'entre elles ont été équipées d'escaliers mécaniques.

VINCENNES
Salle de contrôle.

(1) MM. BOURBONNAIS (Nation), WOGENSCKY (Auber), DUFAU (Charles de Gaulle-Etoile), VICARIOT (La Défense), BLANCHET (Saint-Germain-en-Laye) et ARSAC (Nanterre-Préfecture).



LA VARENNE-CHENNEVIÈRES

Le bâtiment de la station.
(Il comprend des locaux pour le personnel des trains en attachement à cette gare).

JOINVILLE-LE-PONT

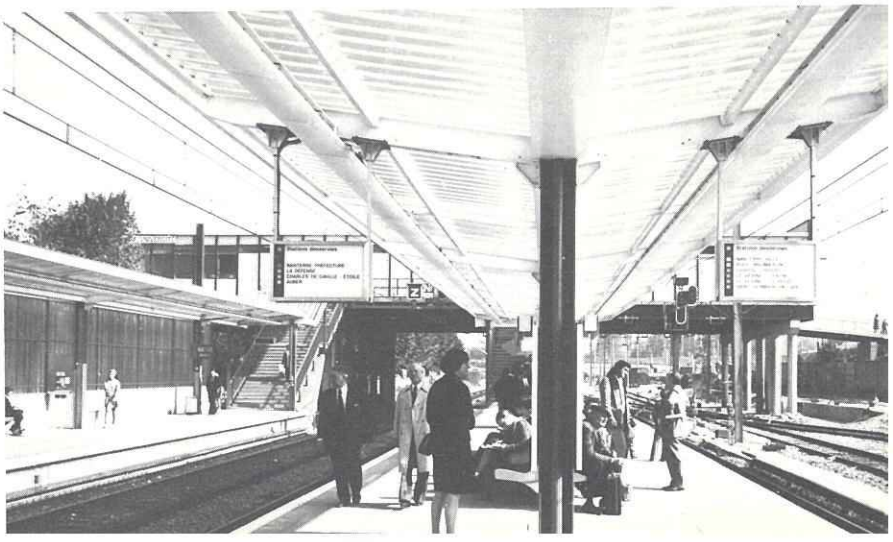
Les quais.

RUEIL-MALMAISON

Accès aux quais.
Au deuxième plan, à droite, les voies du terminus intermédiaire.

NANTERRE-UNIVERSITÉ

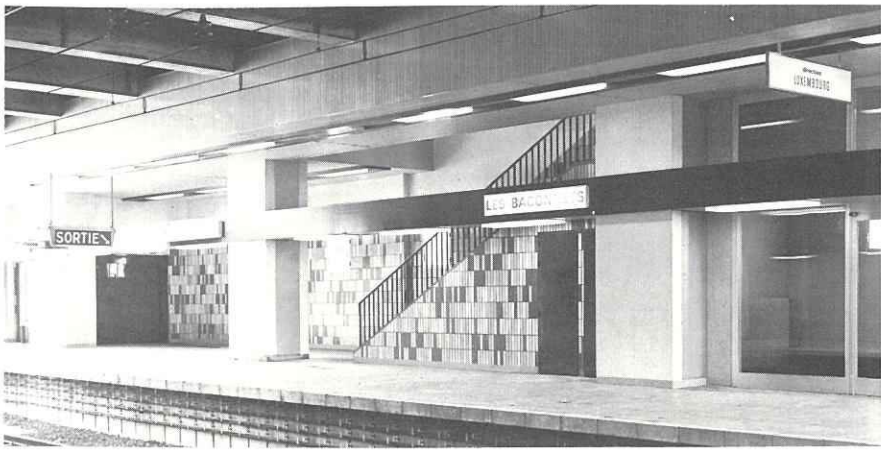
Les quais :
— au fond, le bâtiment sur passerelle ;
— au centre, le quai R A T P ;
— à gauche, le quai S N C F.



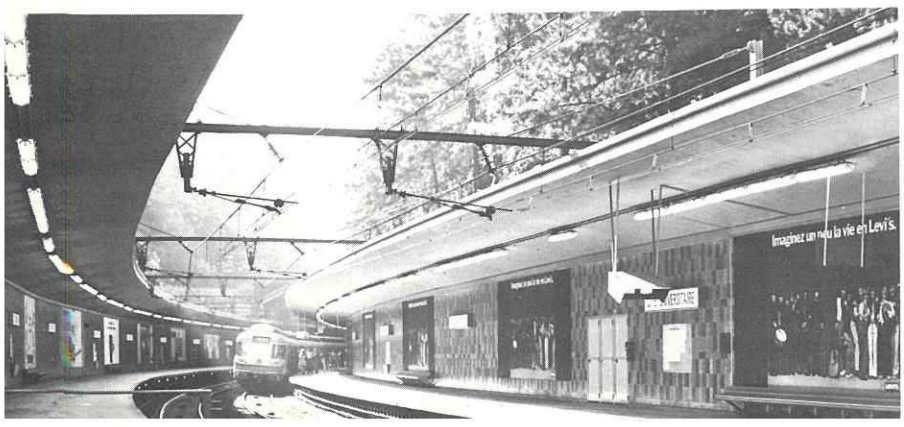
RUEIL-MALMAISON
Ligne des contrôles.

Les stations de la ligne de Sceaux — toutes extérieures à l'exception du terminus Luxembourg — sont progressivement modernisées : c'est ainsi qu'on a déjà procédé à la modernisation du décor des quais de Denfert-Rochereau (avec élargissement du quai direction banlieue et création de nouveaux couloirs de correspondances), de Cité-Universitaire et d'Antony. De plus, une nouvelle station — Les Baconnets — avec quais de 225 m de longueur a été créée en 1969 pour desservir le grand ensemble de Massy-Antony.

DENFERT-ROCHEREAU
Quai en direction de la banlieue élargi et modernisé en 1969.



Station « LES BACONNETS » mise en service en 1969.



Station CITÉ UNIVERSITAIRE modernisée en 1971.

Vente et contrôle automatiques des titres de transport (1)

La tarification appliquée dans le métro régional est une tarification différentielle par sections ; elle comprend un tarif normal et des tarifs réduits, de 1re et de 2e classe. Des cartes hebdomadaires donnent droit à six voyages aller-retour pendant une période de 6 jours, une prolongation d'une journée étant accordée si la carte n'est pas utilisée pendant 24 heures consécutives.

Les lignes de Boissy-Saint-Léger et de Saint-Germain-en-Laye ont été équipées d'un système de péage automatique.

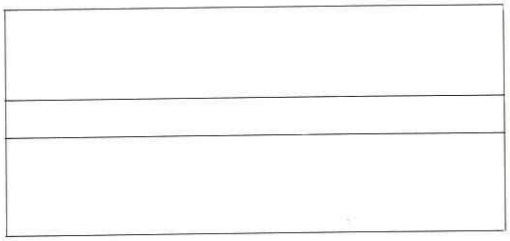
Les billets et cartes comportent un codage magnétique de tous les renseignements définissant leur validité. La fabrication et la vente de ces billets sont assurées par des distributeurs automatiques à rendu de monnaie. Des appareils automatiques à têtes lectrices électroniques effectuent, à l'entrée et à la sortie de la ligne, les opérations de contrôle et de codage des titres de transport.

(1) Cf. bibliographie 4.

DÉTAIL D'UN BILLET 2e CLASSE - TARIF NORMAL

RECTO

VERSO

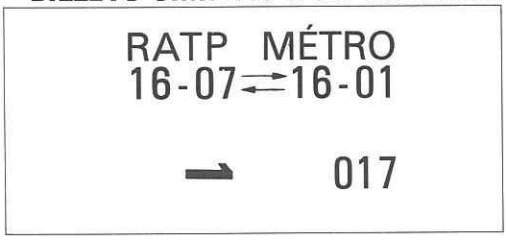


Bande magnétique recevant les indications codées

Parcours de validité
16 = Ligne de Boissy
07 = Section dans laquelle se trouve la station

16-01 = Terminus Nation
2 = 2e classe
BC = Billet de carnet
017 = Repère propre au distributeur

BILLETS SIMPLES « UN VOYAGE »



1ère Classe
Tarif normal *

2ème Classe
Tarif normal *

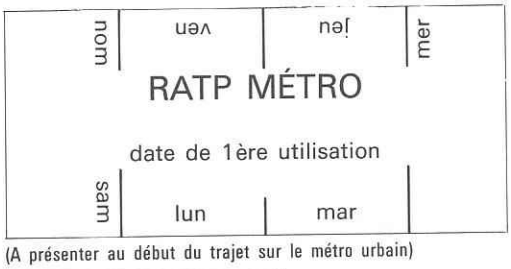
Tarif réduit mutilés 75% délivré exclusivement dans les bureaux d'information

CARTES HEBDOMADAIRES « 12 VOYAGES »

TRAVAILLEURS

ÉTUDIANTS - ÉLÈVES
U-00 = Métro urbain

Contremarque délivrée avec les cartes pour les parcours avec trajet sur le métro urbain



(A présenter au début du trajet sur le métro urbain)

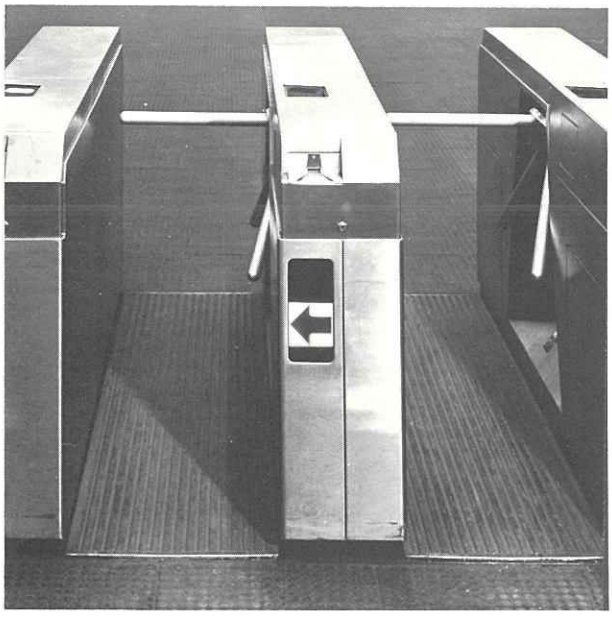
*Les billets à TARIF RÉDUIT correspondants comportent une barre transversale

En règle générale, ces appareils automatiques sont des tourniquets à trois bras, qui s'ouvrent lorsque le voyageur a introduit un billet valable. Dans certains cas, à Auber notamment, les appareils automatiques sont normalement ouverts — ce qui facilite le passage des voyageurs chargés de paquets — les barrières ne se fermant qu'en cas de tentative de franchissement frauduleux.

Dans chaque station, la gestion du système de péage automatique (distributeurs et barrières) est faite par un ou plusieurs calculateurs électroniques. De plus, un système de concentration des données centralise, pour la ligne, des informations des calculateurs locaux ; ce système est utilisé également pour la gestion administrative de la ligne.

Dans chaque salle de contrôle, un « bureau d'information » du public permet la surveillance de l'appareillage automatique de vente et de contrôle.

L'extension à la ligne de Sceaux de ces dispositifs de péage automatiques est prévue : d'abord pour les stations situées dans Paris et à son voisinage immédiat, plus tard pour les stations plus lointaines. Actuellement, sur cette ligne, les voyageurs compostent eux-mêmes leur titre de transport lorsqu'ils accèdent au quai ; des contrôles par sondages sont effectués dans les trains ou les stations.



APPAREIL DE CONTROLE

— à l'avant, la fente d'introduction ;
— sur le dessus, la fente de restitution avec 3 voyants lumineux :
- Vert (à gauche) : PASSEZ
- Blanc (au centre) : REPRENEZ VOTRE BILLET
- Rouge (à droite) : BILLET NON VALABLE

APPAREILS DE CONTROLE
« normalement ouverts »
(station AUBER)

APPAREILS DISTRIBUTEURS
DE BILLETS ET DE CARTES

Carte hebdomadaire

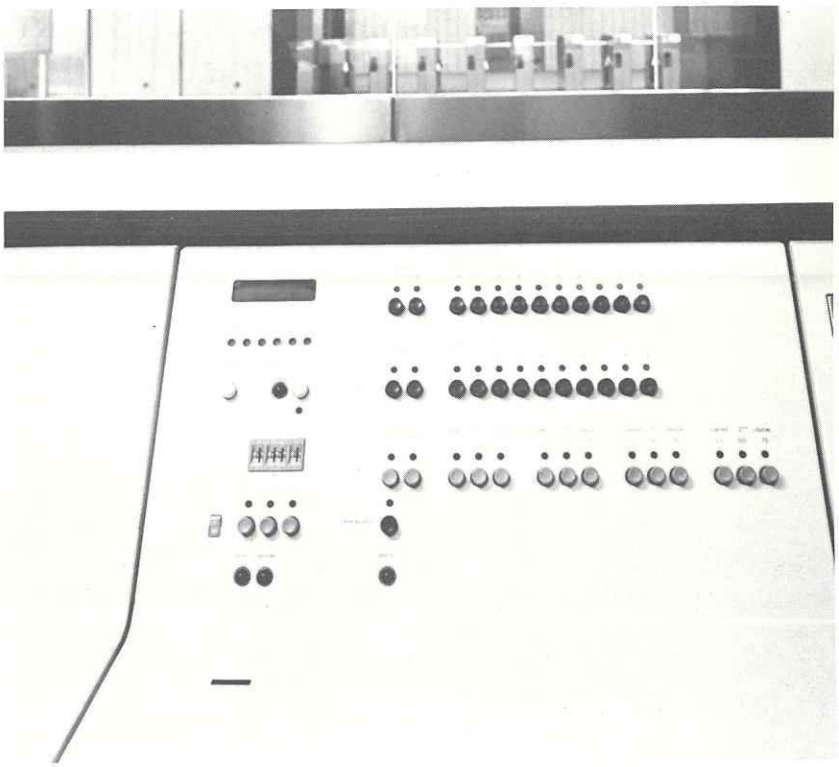
Travail
Etudiant

Billet (à l'unité)

1ere classe - Plein tarif
1ere classe - Demi tarif
2eme classe - Plein tarif
2eme classe - Demi tarif

Carnet (de 5 billets)

1ere classe - Plein tarif
1ere classe - Demi tarif
2eme classe - Plein tarif
2eme classe - Demi tarif



APPAREIL ÉMETTEUR DE BILLETS
ET DE CARTES
« DES BUREAUX D'INFORMATION »

Cet appareil émet tous les titres de transport ; il totalise les sommes encaissées par l'agent du bureau.

SALLE DE CONTROLE

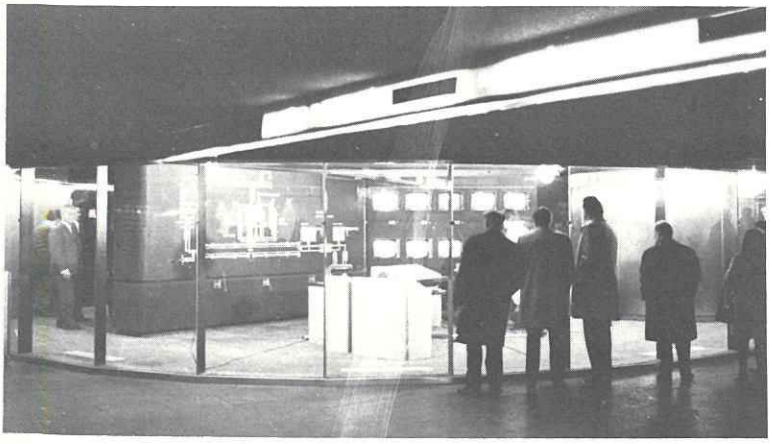
— à droite, ligne de contrôles d'entrée et de sortie ;
— à gauche, bureau d'information.

Surveillance des stations

Sur les quais des trois lignes, des installations de télévision permettent au personnel des trains de surveiller les échanges de voyageurs.

Centre de surveillance de la station : NATION

— *au fond, à droite, les récepteurs de télévision et le schéma lumineux des escaliers mécaniques ;*
— *au centre, le pupitre de télécommande ;*
— *à gauche, le téléphone de service et le micro pour les annonces au public.*



Le centre de surveillance d'AUBER (sous la mezzanine centrale)

Dans chaque grande station souterraine des lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye, un centre de surveillance permet à un seul agent d'assurer :

- la commande et le contrôle des escaliers mécaniques (tableaux lumineux) ;
- la surveillance des escaliers et des quais, par des caméras de télévision pouvant être connectées sur plusieurs postes récepteurs ;
- les annonces au public par sonorisation ;
- la commande et le contrôle des divers équipements.

C'est ainsi qu'à Auber, par exemple, le centre de surveillance dispose d'un tableau lumineux permettant le contrôle et la commande de 69 appareils élévateurs et translateurs ; ses 10 téléviseurs peuvent être branchés sur 140 caméras réparties dans la station ; le système de sonorisation qu'il commande utilise 1 400 haut-parleurs.

Dans les autres stations de ces deux lignes, cette surveillance technique est assurée par le « bureau d'information ».

ÉQUIPEMENTS FIXES (1)

Voie

Les caractéristiques de la voie des lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye sont les caractéristiques U.I.C. des voies les plus chargées : pose sur ballast (2), rail lourd de 60 kg/m, attaches élastiques et traverses en bois. Les rails sont soudés en grandes longueurs dans les sections souterraines et sur certaines sections aériennes.

Toutefois, sur une section de voie située à proximité de La Défense, un nouveau système de pose de voie directe sur le radier a été expérimenté pour réduire le niveau des bruits et des vibrations : des blochets en béton armé, réunis par une entretoise métallique, auxquels les rails sont fixés par des attaches élastiques, reposent dans des alvéoles du radier, avec interposition de chaussons élastiques (3).

Sur la ligne de Sceaux, la voie est progressivement adaptée aux caractéristiques U. I. C., avec utilisation de rails lourds de 60 kg/m entre Denfert-Rochereau, d'une part, et Robinson et Orsay, d'autre part. Au-delà d'Orsay, où le trafic est moindre, on utilise des rails de 50 kg/m. De plus, les appareils sont progressivement remplacés par des appareils franchissables à vitesse élevée en voie déviée.

Pose de voie sur béton (près de LA DÉFENSE)

(1) Cf. bibliographie 2.
(2) Cf. photo p. 7.
(3) Cf. bibliographie 7.

Energie de traction

Pour les trois lignes du métro régional, l'énergie nécessaire à la traction des trains est distribuée sous forme de courant continu 1 500 V par l'intermédiaire de caténaires.

Les postes de redressement de 3 000 kW sont alimentés en courant triphasé en 15 kV, soit par les postes haute tension 225/15 kV ou 63/15 kV de la R A T P, soit, en grande banlieue, par les postes locaux 20 kV de l'E. D. F. Ces postes sont au nombre de 7 pour la ligne de Boissy-Saint-Léger, 8 pour celle de Saint-Germain-en-Laye et 10 pour la ligne de Sceaux.

La commande et le contrôle de l'alimentation des sections de traction sont réalisés par télétransmission à partir du P. C. C. de Vincennes ou du boulevard Bourdon (cf. page 37), selon la ligne, avec délégation possible à des postes de commande de traction locaux (P. C. T.).

La coupure du courant peut être obtenue en cas d'urgence par des « coffrets de déclenchement » répartis sur la ligne.

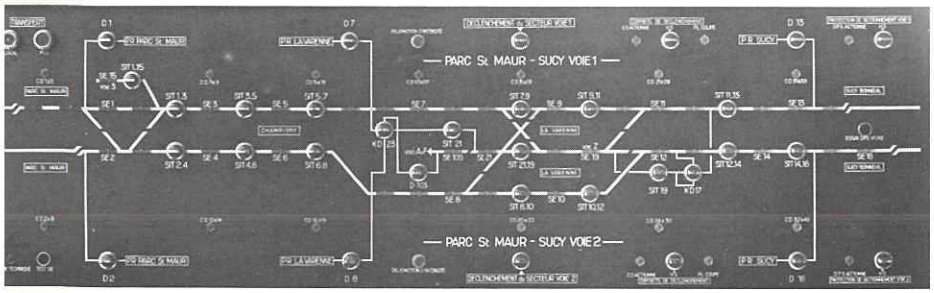


Tableau d'un poste de commande locale de traction (PCT) à LA VARENNE.

SIGNALISATION :

Lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye

Sur le mât du signal :

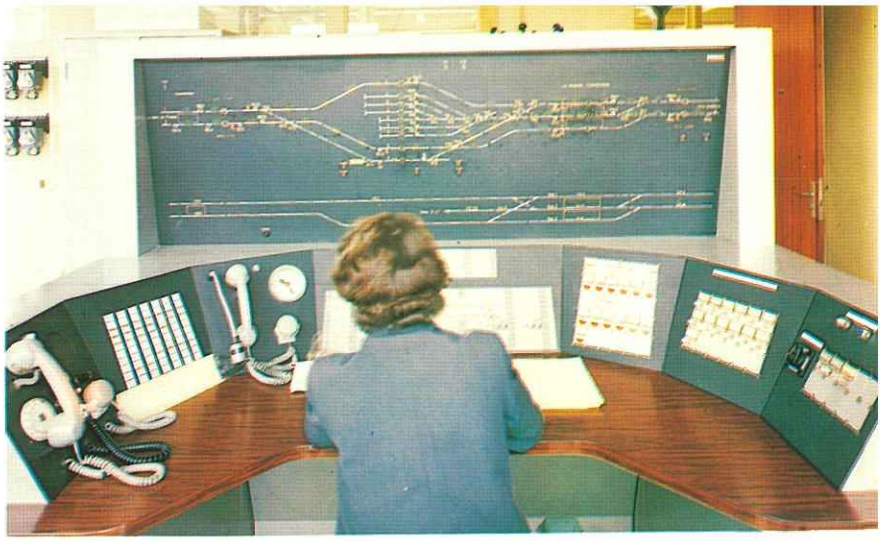
- *— à droite, le panneau des feux ;*
- *— et, de bas en haut :*
  - *— le numéro du signal (1314),*
  - *— l'indication « Nf » faisant connaître qu'il s'agit d'un signal de manœuvre,*
  - *— « l'œilleton » du signal.*

De plus, ce mât porte, au-dessus de l'œilleton :

- *— la lettre « Z », qui précise le point d'exécution d'une limitation de vitesse ;*
- *— un motif « VUT » indiquant, lorsqu'il est éclairé, que l'itinéraire est établi vers une voie unique temporaire ;*
- *— un motif « G » indiquant, lorsqu'il est éclairé, que l'itinéraire est établi vers une voie de garage.*

Sur la voie :

- *— au premier plan, encadrant le rail gauche, les deux balises de répétition ponctuelle des signaux ;*
- *— à gauche de la voie, les deux boîtes d'une connexion inductive ;*
- *— derrière celle-ci on distingue le moteur de l'aiguille.*



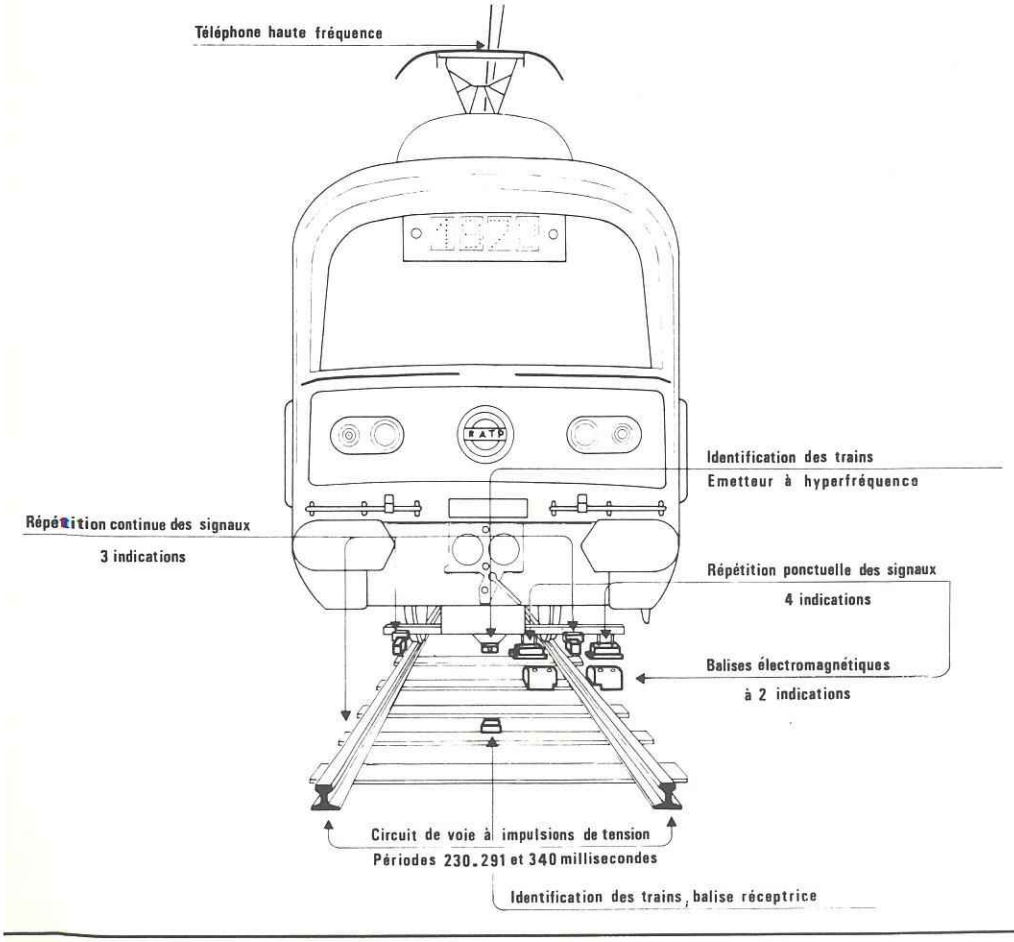
Poste de manœuvre local (P. M. L.)

Signalisation

La signalisation d'espacement est du type à bloc automatique lumineux avec circuits de voie à impulsions de tension élevée (100 V), pour les lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye, ou circuits de voie à connexions inductives, alimentés en courant alternatif 50 Hz, pour la ligne de Sceaux. Sur celle-ci, le code des signaux, adopté en 1938, diffère du code des deux autres lignes, qui est celui de la S N C F.

Les zones de signalisation de manœuvre dépendent chacune d'un poste de manœuvre local (P. M. L.). Sur les lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye, ces P. M. L., du type P.R.S. (postes à relais à transit souple, technique S N C F), sont renvoyés, en exploitation normale au poste de contrôle et de commande centralisés de Vincennes.

Sur la ligne de Sceaux, le poste de manœuvre local de Saint-Rémy-lès-Chevreuse, depuis 1972, et, depuis 1973, celui de Bourg-la-Reine, qui commande la zone de dépassement de Laplace, ont été réalisés selon une nouvelle technique, appelée PEXI (**P**oste à commande d'itinéraire par **EX**trémité avec sélection par points



LES DISPOSITIFS DE LIAISON « VOIE - TRAIN »
Lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye

— *Répétition continue des signaux*
Circuits de voie
Capteurs au droit des rails.

— *Répétition ponctuelle des signaux*
Balises électromagnétiques
Capteurs
(encadrant le rail gauche).

— *Identification des trains*
Balise réceptrice (dans l'axe)
Emetteur à hyperfréquence.

— *Téléphone haute fréquence*
Caténaire - Pantographe.

d'Incompatibilité), dont on envisage la généralisation sur toute la ligne (1). La télécommande de tous les P. M. L. de la ligne de Sceaux par le poste de contrôle et de commande centralisés du boulevard Bourdon sera réalisée ultérieurement.

Sur les deux lignes nouvelles, la signalisation est répétée sur les trains de deux façons :

- répétition continue, à trois informations (utilisant la périodicité des impulsions des circuits de voie), indiquant à tout moment la couleur du prochain signal ;
- répétition ponctuelle à quatre informations (par balises magnétiques), fonctionnant au franchissement des signaux ; cette répétition assure l'enregistrement du signal sur la bande du chronotachymètre, ainsi que l'arrêt automatique du train en cas de non-vigilance d'un signal à l'avertissement ou de franchissement d'un signal à l'arrêt.

Sur la ligne de Sceaux, seule existe la répétition ponctuelle de la signalisation sur les trains au franchissement des signaux, obtenue par balises électromagnétiques à 4 informations.

Départs programmés des stations (2)

Dans les stations du tronc commun et dans plusieurs autres stations de la ligne de Sceaux fonctionne le système des départs programmés des stations. Ce système, déjà appliqué sur plusieurs lignes du métro urbain, mais adapté aux conditions d'exploitation de cette ligne, a pour objet d'assurer la régularité de la circulation des trains conformément aux marches-types prévues et d'augmenter le débit de la ligne par la réduction des temps de stationnement. Pour cela, des panneaux lumineux avec compteurs horaires électroniques indiquent, notamment, au conducteur de chaque train sa position dans le temps par rapport à l'horaire théorique qu'il doit respecter.

(1) Cf. bibliographie 11.
(2) Cf. bibliographie 13.

Panneau lumineux sur le quai de départ de ROBINSON (Trains omnibus)

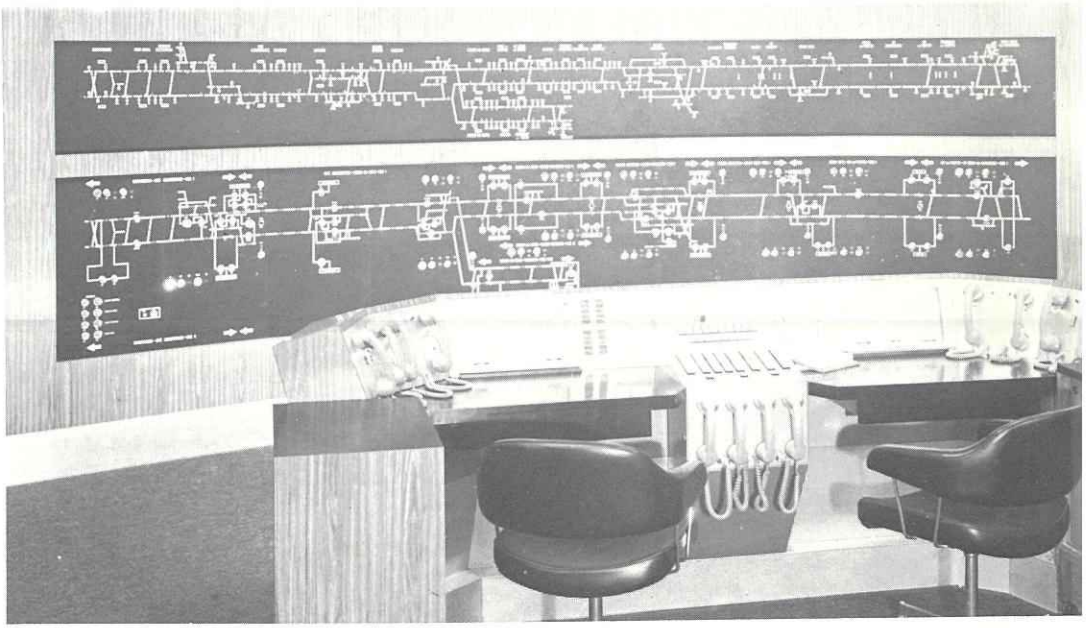
Première ligne :
indicateur de marche A ou B (ici : B).

Deuxième ligne :
horloge donnant l'heure légale complète.

Troisième ligne :
compteur horaire donnant, en minutes et secondes, l'heure d'arrivée à LUXEMBOURG, pour un temps de départ correspondant à l'heure indiquée ci-dessus, et pour la marche affichée à la première ligne (c'est l'indication de la dernière ligne que le conducteur devra voir affichée dans toutes les stations de son parcours, s'il respecte l'horaire prévu).

Poste de commande et de contrôle centralisés de l'exploitation (P. C. C.) de VINCENNES.

- *A gauche :*
  - *à la partie supérieure, le tableau de contrôle optique d'exploitation ;*
  - *en-dessous, le tableau de commande et de contrôle de l'alimentation en courant de traction ;*
  - *les pupitres de télécommande — en secours — des postes de manœuvres.*
- *Au centre :*
  - *les pupitres principaux.*
- *A l'extrémité droite :*
  - *l'ordinateur, organe central du « Système de commande automatique » (S. C. A.) de l'exploitation.*



Poste de commande et de contrôle centralisés du boulevard BOURDON : le poste de régulation de la ligne de SCEAUX.

Centralisation du contrôle et de la commande de l'exploitation

L'exploitation des trois lignes du métro régional, rendue complexe par la circulation intensive de trains omnibus et semi-directs, est gérée à partir de deux postes de contrôle et de commande centralisés (P. C. C.) installés l'un à la station Vincennes, pour les lignes de Boissy et de Saint-Germain et l'autre boulevard Bourdon, pour la ligne de Sceaux.

Le P. C. C. de Vincennes comprend les équipements suivants :

- un tableau de contrôle optique, donnant la position des trains, aiguilles et itinéraires, signaux de manœuvres, et l'état de l'alimentation traction des sections de la ligne ;
- un pupitre de télécontrôle et télécommande des postes de manœuvre ;
- un écran cathodique visualisant l'identité des trains en ligne ;
- des liaisons téléphoniques avec les trains à l'arrêt ou en marche, par courants à haute fréquence, ainsi qu'avec les divers postes de la ligne.

La commande et le contrôle de la distribution de l'énergie de traction sur la ligne sont faits par des boutons lumineux du tableau de contrôle optique.

Un ordinateur assure la commande automatique de la circulation des trains (commande des itinéraires, affichage des destinations, contrôle de la marche des trains) et la tenue de certaines statistiques. Un système d'identification des trains en ligne (par émetteurs sur les trains et balises réceptrices sur la voie) fournit les données de l'exploitation à l'ordinateur ainsi qu'à l'écran cathodique de visualisation des numéros de trains (1).

Les liaisons de commande et de contrôle entre le poste et la ligne sont établies par un dispositif de télétransmission électronique de grande capacité.

En 1972, les équipements de télécommande du trafic et de télécommande des circuits d'alimentation de traction de la ligne de Sceaux, mis en service en 1970 au poste de régulation de Denfert-Rochereau, ont été réinstallés au P. C. C. du boulevard Bourdon, qui commande l'exploitation des lignes du métro urbain. Le régulateur de la ligne de Sceaux y dispose d'un tableau de contrôle optique et est relié aux trains par radiotéléphonie (2).

Eclairage et force

Le courant nécessaire aux circuits d'éclairage et de force est distribué sous 220/380 V. Des dispositifs multiples assurent la sécurité de cette alimentation dans les parties souterraines (circuits séparés, alimentations multiples, groupes électrogènes à démarrage automatique, éclairage de jalonnement sur batteries locales).

Ventilation des sections souterraines et épuisement des eaux

Sur les lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye, la ventilation du souterrain est obtenue par des postes de ventilation mécanique entre stations, alternativement aspirants et soufflants.

Les stations souterraines de ces deux lignes ont une ventilation particulière ; chacune de ces stations sera progressivement équipée d'une centrale de froid de manière à refroidir l'air insufflé pendant les périodes de chaleur.

Des postes de pompage assurent l'épuisement des eaux d'infiltration.

MATÉRIEL ROULANT ET ATELIERS

Le matériel roulant

Les lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye sont exploitées avec du matériel moderne de type MS 61, la ligne de Sceaux, en partie avec le même matériel, et en partie avec du matériel de type Z, mis en service entre 1938 et 1963.

Quel que soit le type du matériel, les voitures sont groupées en éléments de trois : deux motrices encadrant une remorque, pour le matériel moderne, et 3 motrices, pour le matériel ancien.

Sur les deux lignes nouvelles, le service des trains, composés de 1, 2 ou 3 éléments, est assuré par un seul agent : un système de veille automatique garantit l'arrêt en cas de non-vigilance du conducteur. Sur la ligne de Sceaux, les trains, qui comprennent 1 ou 2 éléments, sont accompagnés par deux agents : le conducteur et le chef de train.

---

(1) Cf. bibliographie 15.
(2) Cf. bibliographie 8.

Matériel roulant MS 61
Vue extérieure.

- Caractéristiques du matériel moderne MS 61 (1) :

— largeur de caisse (compatible avec le gabarit unifié S N C F, U I C) : 2,91 m ;
— longueur de caisse : motrices : 23,80 m, remorques : 23,50 m ;
— longueur d'un élément de 3 voitures (hors tampons) : 72,90 m ;
— accouplements automatiques intégraux de type Scharfenberg, avec liaisons électriques et pneumatiques, aux extrémités de chaque élément ;
— capacité, par élément : 200 voyageurs assis et 658 voyageurs debout (2) (96 strapontins sont utilisables en dehors des périodes d'affluence) ;
— par face de voiture, 4 portes de 1,00 m d'ouverture, à commande électropneumatique à l'ouverture comme à la fermeture ;

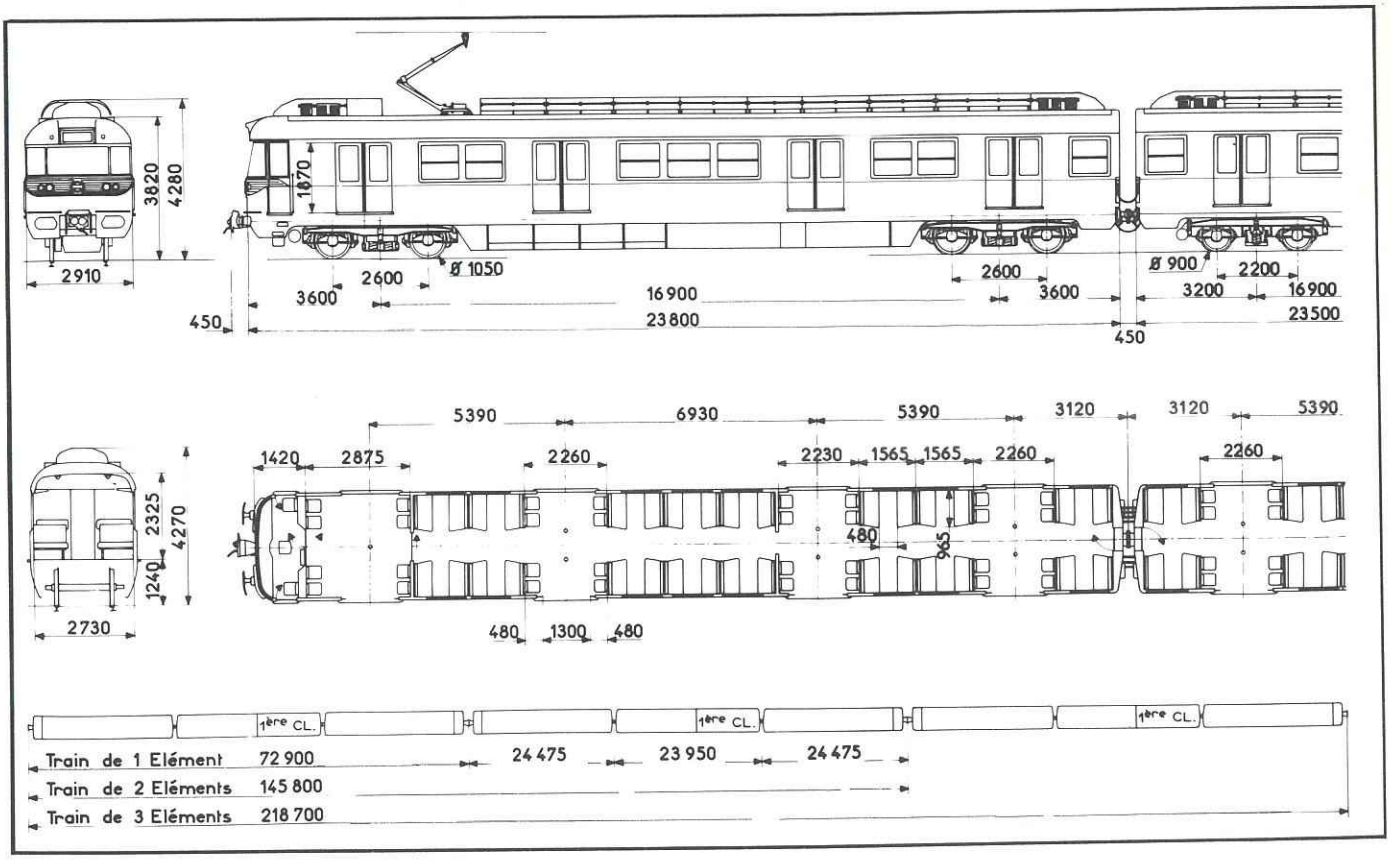


Diagramme du matériel roulant MS 61 et de la composition des trains.

(1) Cf. bibliographie 3.
(2) Décomptées à raison de 6 voyageurs/m².

— traction d'un élément : 8 moteurs de 200 kW en régime continu (soit 4 moteurs par motrice). Contrôle en traction, avec contrôle continu et progressif du taux de réduction du champ des moteurs ;

— freinage électropneumatique, conjugué avec le freinage rhéostatique (assuré par l'équipement de traction de chaque motrice) avec auto-régulation pour le maintien de la décélération à diverses valeurs (emploi combiné d'éléments électroniques et d'amplificateurs à courant continu) ;

— ventilation et chauffage des caisses par air pulsé ; commande automatique de l'éclairage fluorescent à 250 V - 250 Hz ;

— sonorisation des trains par haut-parleurs multiples rattachés à un microphone de la cabine de conduite (sauf sur le matériel utilisé sur la ligne de Sceaux).

Intérieur de voiture (MS 61)

Pupitre de conduite d'une motrice (MS 61)

• Caractéristiques du matériel ancien Z :

— largeur de caisse (non compatible avec le gabarit unifié S N C F) : 3,04 m ;

— longueur de caisse : 20,70 m ;

— longueur d'un élément de 3 voitures (hors tampons) : 65,70 m ;

— accouplement automatique et pneumatique aux extrémités de chaque élément ;

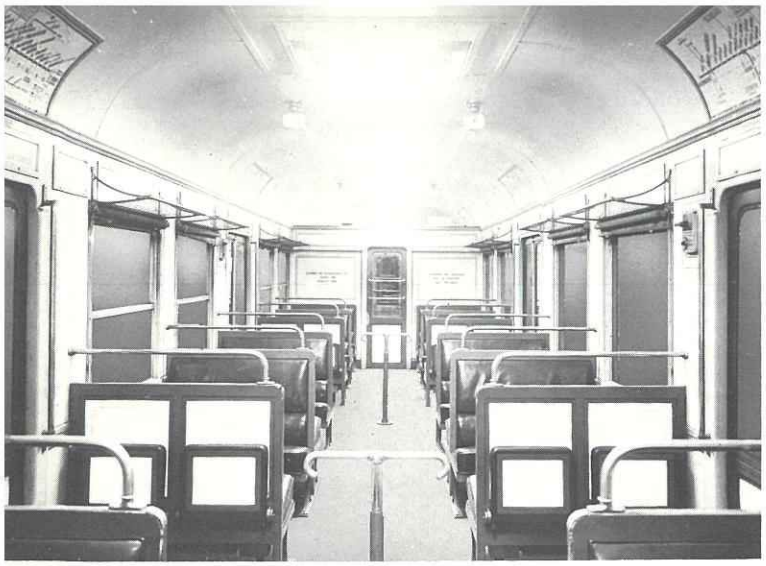
— capacité par élément : 168 voyageurs assis et 608 voyageurs debout (84 strapontins sont utilisables en dehors des périodes d'affluence) ;

— par face de voiture, 4 portes de 1,00 m d'ouverture à commande électropneumatique à la fermeture seulement ;

— traction d'un élément : 6 moteurs de 174 kW (soit 2 moteurs par motrice).

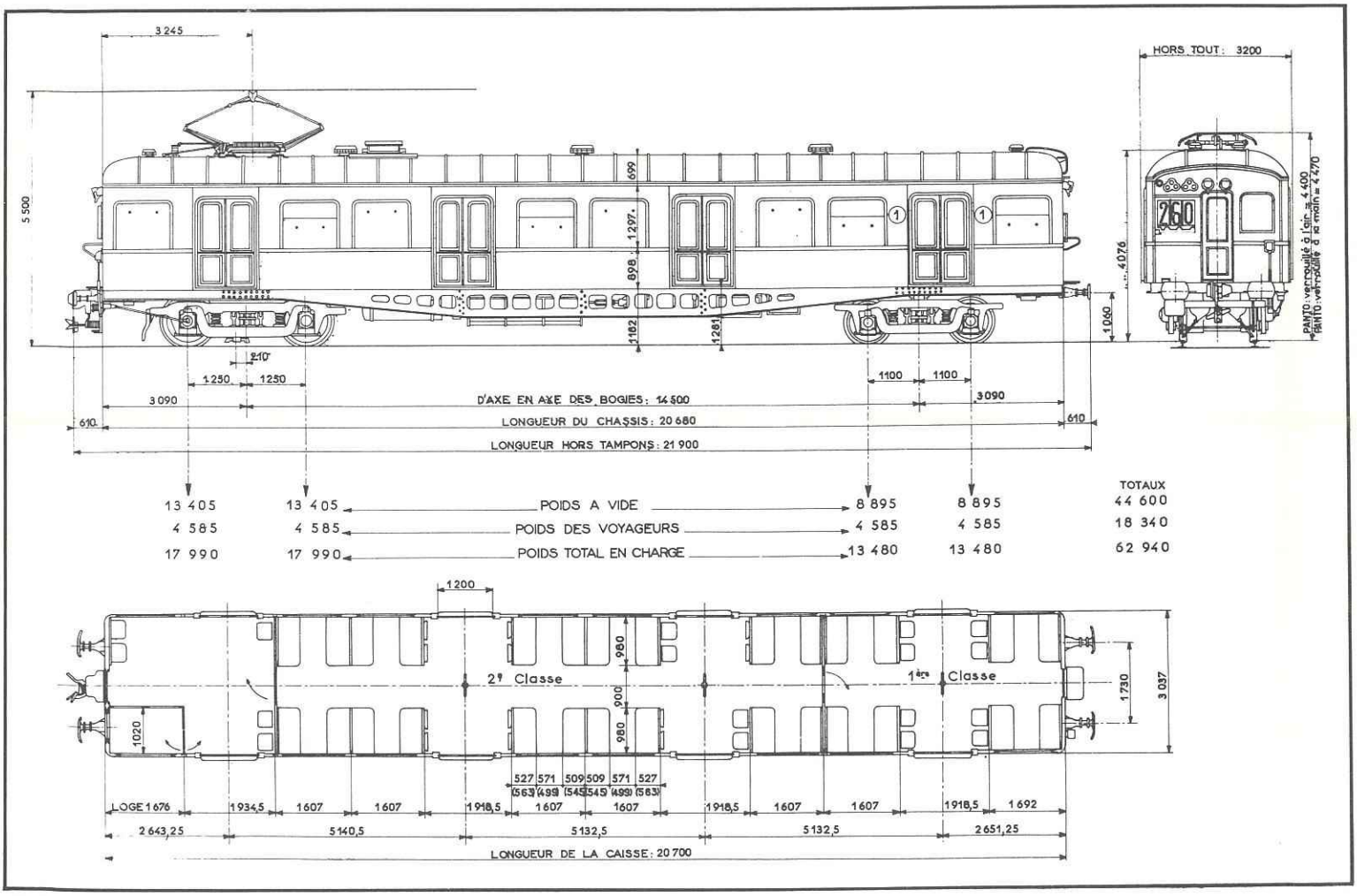
Equipement de traction à arbre à cames ;

— freinage par sabots, à commande pneumatique, avec décélérostat.



Matériel roulant ancien type Z.

Diagramme du matériel roulant ancien (type Z).



Ligne de SCEAUX
Signalisation et matériel ancien.

Les ateliers d'entretien du matériel roulant

L'atelier de Boissy-Saint-Léger assure :

— la révision générale du matériel roulant des lignes de Boissy-Saint-Léger et Saint-Germain-en-Laye,

— la révision des moteurs pour l'ensemble du métro régional,

— l'entretien courant,

— le nettoyage, avec machine à laver « au défilé », et les réparations accidentelles du matériel de la ligne de Boissy-Saint-Léger.

L'atelier de Rueil-Malmaison assure l'entretien courant, le nettoyage et les réparations accidentelles pour la ligne de Saint-Germain.

L'atelier de Montrouge, situé à Paris (14e), est chargé de la révision générale du matériel de la ligne de Sceaux ainsi que de l'entretien à périodicité mensuelle, alors que le petit entretien journalier, dont le nettoyage par une machine à laver « au défilé », et l'entretien des tracteurs électriques sont effectués à l'**atelier de Massy-Palaiseau.**

Par ailleurs, différents ateliers ou parcs des services techniques sont installés près des ateliers du matériel roulant de Boissy-Saint-Léger, de Rueil-Malmaison et de Massy-Palaiseau et près des stations Nanterre-Université et Denfert-Rochereau.

Hall d'entretien du matériel roulant.

Ateliers de BOISSY-SAINT-LÉGER.

Ateliers du matériel roulant et parc de la voie (à gauche)

Résultats d'exploitation

Les trois lignes du métro régional ont amené en 1973 un trafic total de plus de 133 millions de voyageurs : 35 pour la ligne de Boissy-Saint-Léger, 42,5 pour la ligne de Saint-Germain-en-Laye, 55,5 pour la ligne de Sceaux. Le service effectué s'est élevé respectivement pour chacune de ces lignes à 7,5, 11,2 et 11,3 millions de kilomètres-voiture.

Le trafic de la ligne est-ouest est appelé à croître considérablement lorsqu'aura été réalisée la jonction entre Auber et Nation des lignes de Boissy et de Saint-Germain et qu'aura été construite la branche de Marne-la-Vallée. Celui de la ligne de Sceaux a très sensiblement augmenté depuis son intégration aux réseaux de la R A T P à mesure que s'est développée la banlieue sud puisque, parti de 17 millions en 1938, il atteignait 37,5 millions en 1950 et 46,6 en 1960.

Par ailleurs, une exploitation marchandises est assurée dans certaines stations de banlieue du métro régional : des gares de marchandises exploitées par la S N C F ont été maintenues près de ces stations, des raccordements existant entre le réseau S N C F et le métro régional.

Amélioration des services rendus aux voyageurs

La mise en service des lignes de Boissy-Saint-Léger et de Saint-Germain-en-Laye de même que la modernisation de la ligne de Sceaux permettent aux voyageurs de bénéficier de nombreux avantages par rapport à la situation antérieure. En voici quelques exemples :

— vitesse commerciale : sur la ligne de Vincennes de la S N C F, la vitesse commerciale des trains semi-directs était de 40 km/h, alors que sur les lignes de Boissy-Saint-Léger, elle s'élève à plus de 52 km/h. Sur la ligne de Paris-Saint-Lazare à Saint-Germain-en-Laye, cette vitesse s'élevait à 45 km/h, contre 51 km/h sur la nouvelle ligne de Saint-Germain-en-Laye. Par ailleurs, la section Auber - Charles de Gaulle-Etoile permet maintenant une liaison rapide — 2 mn 1/2 — et sans correspondance entre les deux quartiers d'affaires de la capitale que desservent ces stations ;

— fréquence des trains : sur la ligne de Boissy-Saint-Léger, la fréquence des trains a été grandement améliorée, en particulier aux heures creuses, où elle a été portée de 1 ou 2 trains par heure à six. Sur la ligne de Sceaux, l'intervalle des rafales de trois trains à l'heure de pointe qui était de 10 mn en 1953 a été porté à 9 mn en 1967 puis à 8 mn en 1973 ;

— capacité de transport : les trains des lignes de Boissy-Saint-Léger et de Saint-Germain-en-Laye sont constitués, en période d'affluence, par des trains de 3 éléments de 3 voitures, ce qui permet d'offrir une capacité de 30 000 places par heure aussi bien à partir de Nation que d'Auber. Sur la ligne de Sceaux, l'allongement des trains (6 voitures au lieu de 4), la mise en service de matériel roulant moderne, l'augmentation de la fréquence des trains ont permis également d'augmenter le nombre de places offertes par heure : 35 000 en 1973, contre 29 000 en 1970, au départ de Luxembourg, à l'heure de pointe ;

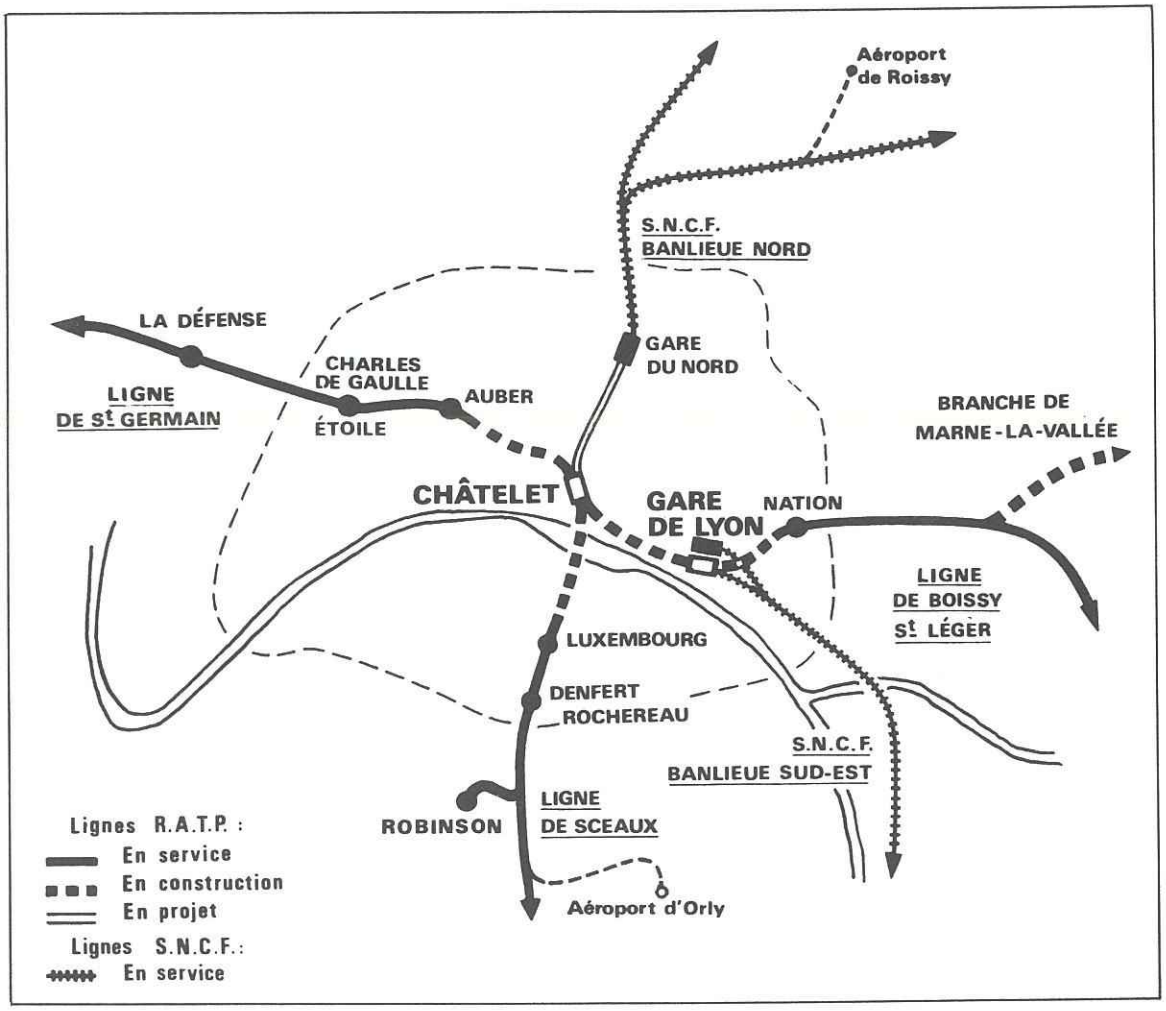
— confort : grâce aux excellentes qualités des voitures modernes de type MS 61, les voyageurs jouissent d'un plus grand confort aussi bien sur les lignes de Boissy-Saint-Léger et de Saint-Germain-en-Laye que sur la ligne de Sceaux, où une partie du matériel est constituée par des trains de cette série ;

— correspondances : la mise en service des deux nouvelles lignes ont amélioré les possibilités de correspondances : les deux anciennes lignes de la S N C F n'étaient en correspondance chacune qu'avec 3 lignes du métro urbain, à Bastille et à Saint-Lazare. Aujourd'hui, la correspondance est assurée avec 4 lignes à Nation, pour la ligne de Boissy-Saint-Léger et avec 7 lignes au total, à Auber et Charles de Gaulle-Etoile, pour la ligne de Saint-Germain-en-Laye.

PROLONGEMENT DES LIGNES DU MÉTRO RÉGIONAL ET INTERCONNEXION

Contexture du réseau interconnecté (1)

Dans le cadre du projet d'interconnexion entre les lignes du métro régional et le réseau S N C F auquel il a été fait allusion plus haut, deux traversées ferroviaires de Paris seront réalisées par la R A T P.



L'interconnexion du métro régional et des réseaux S N C F de banlieue.

— une transversale est-ouest, de Boissy-Saint-Léger à Saint-Germain-en-Laye, pour laquelle il reste à achever la section centrale Auber - Nation, en cours de construction, et qui sera complétée par une branche en direction de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée. La jonction Auber - Nation passera par les stations Châtelet et Gare de Lyon ; c'est par cette dernière station que la ligne est-ouest sera interconnectée avec les lignes S N C F de la banlieue sud-est.

(1) Cf. bibliographie 16.

— une transversale nord-sud, obtenue en prolongeant la ligne de Sceaux, par Châtelet — où elle sera en correspondance avec la transversale est-ouest —, jusqu'à la Gare du Nord, où elle sera interconnectée avec le réseau S N C F de la banlieue nord.

Ce dispositif permettra ainsi de relier les banlieues Sud et Sud-Est à la banlieue Nord.

Il est également envisagé, pour compléter le réseau :

- de créer une antenne de la ligne de Sceaux à Orly qui permettrait de réaliser une liaison directe entre les deux aéroports de Roissy et d'Orly ;
- de prolonger la branche de Robinson au moins jusqu'à Châtenay-Malabry ;
- de créer une seconde branche ouest sur la transversale est-ouest, à partir de la station Nanterre-Préfecture, branche qui pourrait éventuellement être aussi connectée à une ligne de la S N C F.

Pour que cette interconnexion soit possible, il faut que soient remplies un certain nombre de conditions techniques (signalisation, tension du courant de traction, hauteur et longueur des quais, etc.) ; ces conditions font l'objet d'études menées en commun par la R A T P et la S N C F, et sont actuellement en bonne voie d'aboutissement.

Ces dispositions, compte tenu des caractéristiques données aux stations de la gare de Lyon, du Châtelet et de la gare du Nord, permettront d'envisager un service très intensif sur les sections parcourues à la fois par les trains de la S N C F et ceux de la R A T P qui valorisera de façon très importante les investissements consentis pour les tunnels.

Avantages escomptés de l'interconnexion

Sur les 925 000 migrants quotidiens banlieue-Paris prévus en 1985, environ 400 000 utiliseront les lignes de banlieue de la S N C F et le métro régional : les 3/4 de ceux-ci bénéficieront de l'interconnexion de même que 20 % de l'ensemble des migrants banlieue-banlieue.

Pour les liaisons banlieue-Paris, l'interconnexion permettra de transformer en lignes transversales un très grand nombre de dessertes actuelles de la banlieue parisienne, ce qui supprimera les ruptures de charge qui existent actuellement aux gares terminales. La pénétration dans Paris, à cadence élevée, de nombreuses lignes de banlieue conduira à des gains de temps pour les voyageurs. Les liaisons avec les villes nouvelles d'Evry, Melun-Sénart et Marne-la-Vallée seront grandement facilitées de même que les déplacements de banlieue à banlieue (par exemple, liaison Orly-Roissy).

Pour les déplacements dans Paris, l'interconnexion entraînera une augmentation de capacité de près de 75 % sur les sections les plus chargées du métro régional (Châtelet - Gare de Lyon et Châtelet - Gare du Nord). Deux liaisons entre pôles d'activité seront privilégiées : Gare du Nord - Opéra - Saint-Lazare, avec une seule correspondance facile à Châtelet et Gare du Nord - Gare de Lyon - Bercy, sans correspondance, ce qui constituera un élément très favorable à la restructuration de l'Est parisien.

Enfin, les lignes du réseau interconnecté doubleront six des lignes les plus chargées du métro urbain, ce qui provoquera une amélioration très sensible sur certaines de leurs sections qui ont actuellement un très fort trafic. Ce sera particulièrement le cas des lignes n^{os} 1 et 9 après mise en service du tronçon Auber - Nation et celui de la ligne n° 4 lorsque la ligne de Sceaux atteindra la gare du Nord.

TRAVAUX EN COURS

Actuellement les travaux en cours sur le métro régional intéressent :

— la jonction Auber - Nation : mise en service prévue : fin 1977, à l'exception de la station Gare de Lyon, qui pourrait n'être ouverte à l'exploitation que dans les premiers mois de l'année suivante ;

— le prolongement de la ligne de Sceaux à Châtelet : mise en service prévue en 1978 ;

— la première section de la branche de Marne-la-Vallée (jusqu'à Noisy I) : mise en service prévue fin 1977.

Jonction Auber - Nation (1)

La jonction des lignes de Saint-Germain-en-Laye et de Boissy-Saint-Léger sera obtenue par la construction d'une section de 5,56 km de longueur, entre les culs-de-sac des terminus Auber et Nation, en passant, en dehors des voies urbaines, sous les quartiers centraux historiques de Paris.

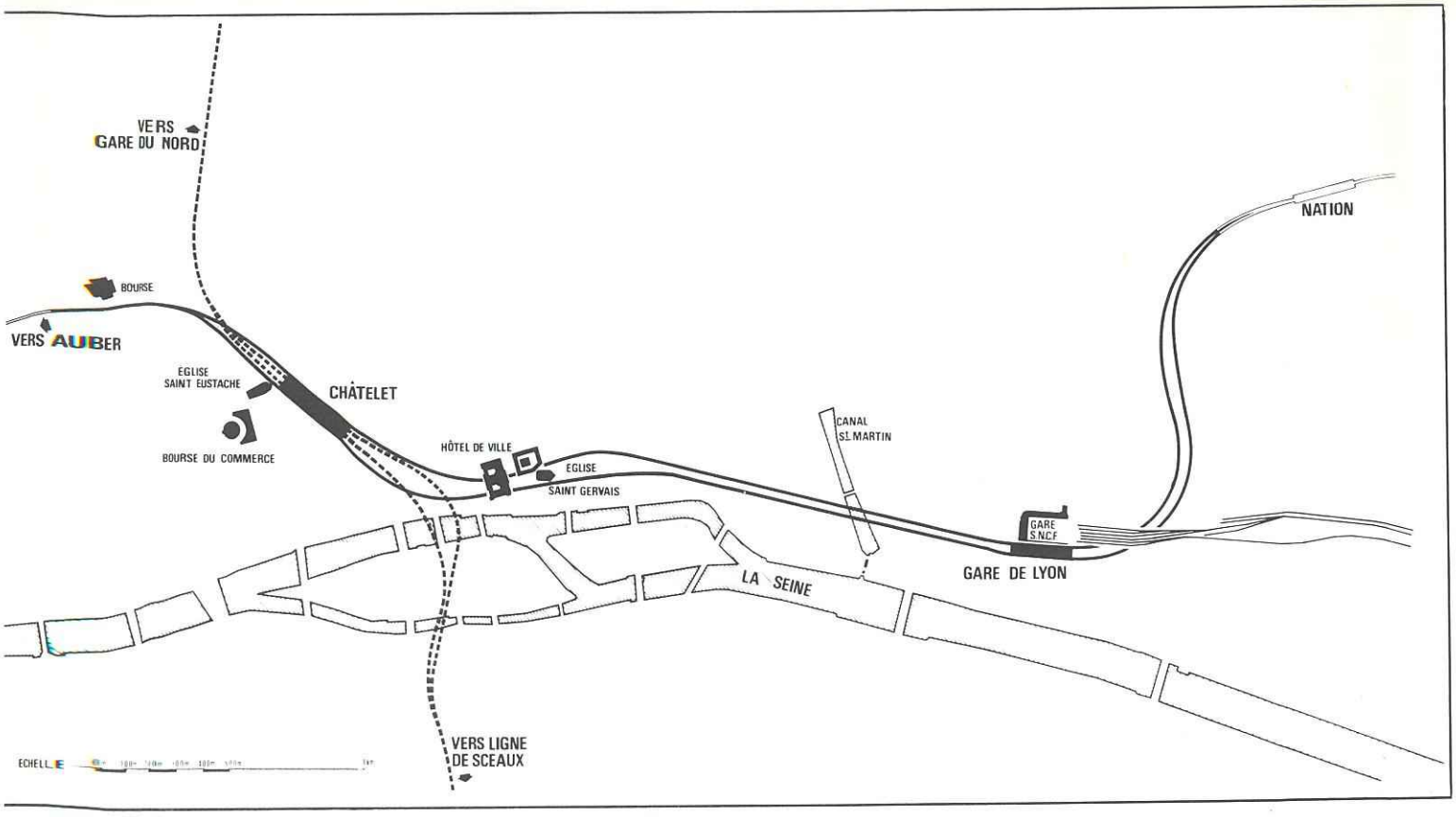


Schéma de la partie centrale du Métro Régional.

(1) Cf. bibliographie 17.

Ces deux stations seront en correspondance avec le métro urbain : la station Châtelet, avec les lignes nos 1, 4, 7 et 11 et la station Gare de Lyon, avec la ligne no 1.

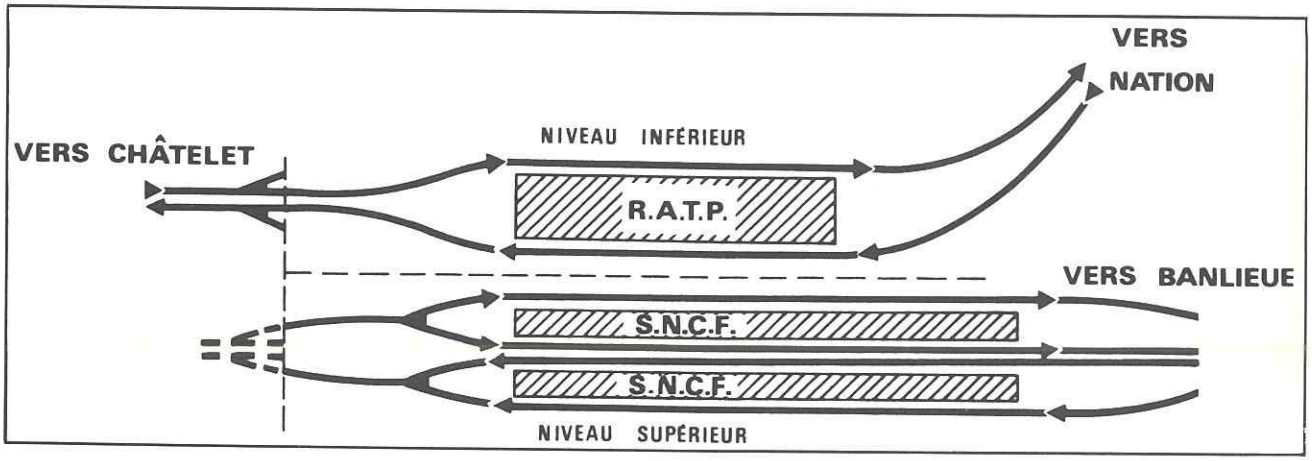
La station Gare de Lyon est construite dans l'emprise de la gare S N C F, parallèlement et en dessous d'un nouveau terminus des lignes de banlieue à établir en souterrain au sud de la gare actuelle, en bordure de la rue de Bercy. L'ensemble à réaliser comprendra ainsi, à partir du bas :

— la station R A T P, à 2 voies, encadrant un large quai,

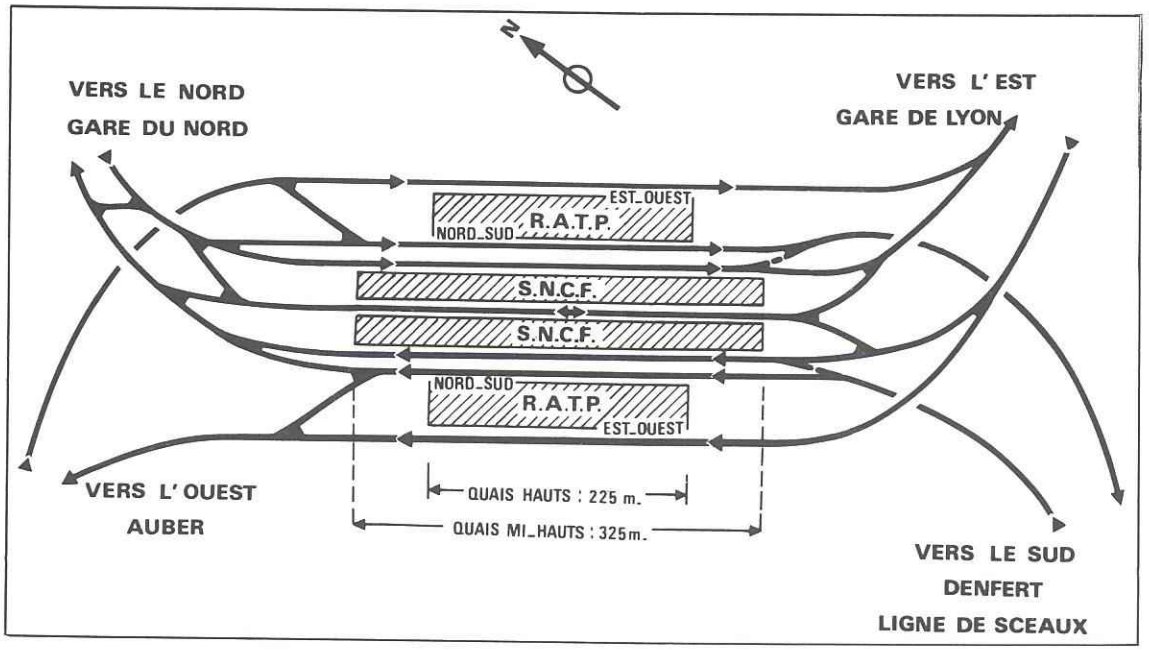
— la gare S N C F, à 4 voies et deux quais,

— une salle des échanges pour l'accès aux deux gares.

Les deux gares seront raccordées, vers l'ouest, sur le tunnel de la ligne du métro régional.



La station GARE DE LYON : 2 niveaux.



Station CHATELET.

La station Châtelet (station R A T P pouvant accueillir des trains S N C F) est construite, en fouille ouverte, à l'emplacement des Halles, en conjugaison avec les ouvrages souterrains (« forum » : circulation pour piétons, magasins, etc.) qui constitueront une partie des aménagements de ce secteur rénové. Les voies des deux lignes du métro régional seront disposées de part et d'autre de deux quais de 225 m de long, de façon à obtenir une correspondance quai à quai pour les flux de trafic principaux : de la ligne de Sceaux vers les quartiers ouest de Paris et vice-versa.

Trois voies, encadrant deux quais de 325 m de long, sont prévues pour les trains S N C F, les sept voies de la station étant sur le même niveau ; une salle d'échanges surmontant les quais, sous le niveau du « forum », permettra des correspondances et des accès commodes.

L'implantation des stations a imposé à la section Auber - Nation un tracé un peu sinueux, mais sans courbes d'un rayon inférieur à 400 m (sauf sur une voie à la sortie de Gare de Lyon). Sur la presque totalité du parcours, chaque voie passe dans un tunnel distinct, de section circulaire ; cette disposition a été adoptée pour plusieurs raisons : disposition des stations où les voies encadrent les quais, facilités de construction dans une couche géologique de calcaire grossier, facilités pour éviter le tréfonds de bâtiments très anciens. Le tunnel est foré à la machine et constitué par des voussoirs préfabriqués (diamètre 6,20 m) ou construit par des méthodes classiques (diamètre 5,70 m) suivant la nature des terrains.

La voie, de même conception que celle qui a été essayée avec d'excellents résultats près de La Défense, sera du type RS avec traverses mixtes béton-acier posées sur un radier en béton, avec interposition de chaussons élastiques.

La voie sera encadrée par deux chemins de circulation, pour les agents et pour l'évacuation éventuelle des voyageurs, situés à peu près au niveau du plancher des voitures.

Des essais aérodynamiques ont été faits pour apprécier les effets résultant de la circulation des trains à grande vitesse dans un tunnel de faible section. L'effet de « piston » sera amorti de façon satisfaisante par des antennes de section convenable réunissant les deux tunnels et par des cheminées d'équilibre.

Prolongement de la ligne de Sceaux

Les travaux préparatoires à la construction de ce prolongement, qui reliera le terminus actuel Luxembourg à la station Châtelet, ont commencé à la fin de l'année 1972. Ils ont permis de définir de manière précise les caractéristiques du projet dans la traversée sous-fluviale dont la réalisation a débuté à la fin de l'année 1973.

Branche de Marne-la-Vallée

Parmi les urbanisations nouvelles projetées par le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région parisienne, la zone située à l'est de Paris comporte essentiellement un ensemble d'agglomérations réparties linéairement sur la rive sud de la Marne. Il a été prévu d'y créer quatre noyaux d'urbanisation échelonnés de Noisy-le-Grand à la vallée du Grand-Morin, suivant un axe parallèle à la Marne, qui constitueront la ville nouvelle de Marne-la-Vallée.

C'est pour desservir cette ville nouvelle qu'a été décidée la construction d'une branche du métro régional qui sera raccordée à la ligne de Boissy-Saint-Léger, environ 700 mètres avant la station de Fontenay-sous-Bois.

La mise en chantier de la première section de cette branche a commencé au début de 1973.

Cette section, d'orientation générale est-ouest, aura une longueur de 8,6 km et comportera 4 stations : Val de Fontenay, où elle sera en correspondance avec la ligne S N C F de Paris à Gretz, Neuilly-Plaisance, Bry-sur-Marne et Noisy I. Traversant d'abord, sur 7,5 km, la banlieue déjà urbanisée avant d'atteindre Marne-la-Vallée, elle comprendra des parties en tunnel, d'autres en tranchées ouverte ou couverte, d'autres sur viaduc, compte tenu des conditions topographiques et d'urbanisation.

Bibliographie

Brochures R A T P

1. — Les travaux de génie civil de la ligne transversale est-ouest du réseau express régional, novembre 1969.
2. — L'équipement électrique du réseau express régional, décembre 1971.
3. — Le matériel roulant du réseau express régional, mars 1972.
4. — Le système de péage automatique du réseau express régional, juillet 1972.

Articles parus dans le Bulletin d'information et de documentation de la R A T P

5. — La ligne de Boissy-Saint-Léger du réseau express régional, n° 1-1970.
6. — La section Etoile - La Défense de la ligne de Saint-Germain-en-Laye du réseau express régional, n° 2-1970.
7. — Mise au point d'un nouveau mode de pose de voie sans ballast, n° 4-1971.
8. — Liaison radiotéléphonique entre les trains et le régulateur sur la ligne de Sceaux, n° 5-1971.
9. — Prolongement à Auber de la section La Défense - Charles de Gaulle-Etoile du réseau express régional, n° 5-1971.
10. — Fonctionnement des ascenseurs de la station Auber, n° 2-1972.
11. — Postes de manœuvre type « PEXI » de Saint-Rémy et des Juilliottes, n° 3-1972.
12. — Mise en service de la ligne Auber - Saint-Germain-en-Laye, n° 4-1972.
13. — Resserrement des trains de la ligne de Sceaux (réaménagement de la zone de dépassement de Laplace ; application de la méthode des départs programmés), n° 5-1972.

Articles parus dans des revues

14. — Numéro spécial consacré au Réseau express régional, (Génie civil, automatismes, etc.) par J. BECKER, J. DESCHAMPS, Ph. ESSIG, L. LUPIAC, Travaux, janvier 1969.
15. — La commande automatique du mouvement des trains sur la ligne régionale est-ouest par J. MAJOU, communication au congrès de la S. F. E., 1969.
16. — Une proposition novatrice S N C F-R A T P : L'interconnexion, par P. GIRAUDET, et M. STEIN, Revue générale des chemins de fer, avril 1973.
17. — La section « Auber - Nation » du métro express régional, par P. GIRAUDET et L. LUPIAC, TRAVAUX, juin-juillet 1973.

Numéros des photographies contenues dans cette brochure

Page 6 — 89 061
» 9 — 89 062
» 10 — 84 183
» 11 — 7 001 N 06
» 11 — 89 024
» 13 — 74 328
» 13 — 74 334
» 14 — 84 263
» 16 — 73 544 bis C
» 17 — Doc. 266
» 17 — 73 368
» 17 — 73 353
» 18 — 89 022
» 18 — 76 502
» 19 — 91 206
» 19 — 80 223
» 19 — 80 269
» 20 — 76 567
» 21 — 83 049 bis
» 21 — 91 209
» 22 — 74 074 ter
» 22 — Doc. 258
» 22 — 74 077 bis
» 23 — Doc. 122
» 23 — Doc. 123
» 24 — 74 189
» 24 — 74 135 C
» 24 — 74 052 bis
» 25 — 91 198
» 25 — 84 224
» 25 — 84 228
» 26 — 73 215
» 27 — 73 131
» 27 — 77 075
» 27 — 91 025

Page 27 — 84 272
» 28 — 84 512
» 28 — 77 303
» 28 — 71 522
» 28 — 79 139
» 30 — 76 198
» 30 — 84 446
» 31 — 85 418
» 31 — 76 196 B
» 31 — 75 591
» 32 — 73 247
» 32 — 73 245
» 32 — 80 271
» 33 — Doc. 121
» 34 — 74 915
» 34 — 75 095
» 35 — 74 914 bis
» 35 — 75 802
» 36 — 84 528
» 37 — 77 208
» 37 — 83 565
» 39 — 74 146 bis
» 39 — 67 425
» 40 — 74 151
» 40 — 73 349
» 41 — 25 169
» 41 — Diagramme FR.
» 41 — 3 550
» 42 — 73 221 bis
» 42 — 910 N 143
» 45 — 89 023
» 47 — 84 184
» 48 — 89 026
» 48 — 89 025

Achevé d'imprimer le 20 Mai 1974, sur
les presses de l'IMPRIMERIE H. DRIDÉ
162, Av. du Général Gallieni - 93140 BONDY
N° Imprimeur 75.687 - Imprimé en France
Dépôt légal - 2e Trimestre - Année 1974