

MINISTERE DES TRANSPORTS
DIRECTION DES TRANSPORTS TERRESTRES

S.E.R.C.

DIVISION TRANSPORTS URBAINS

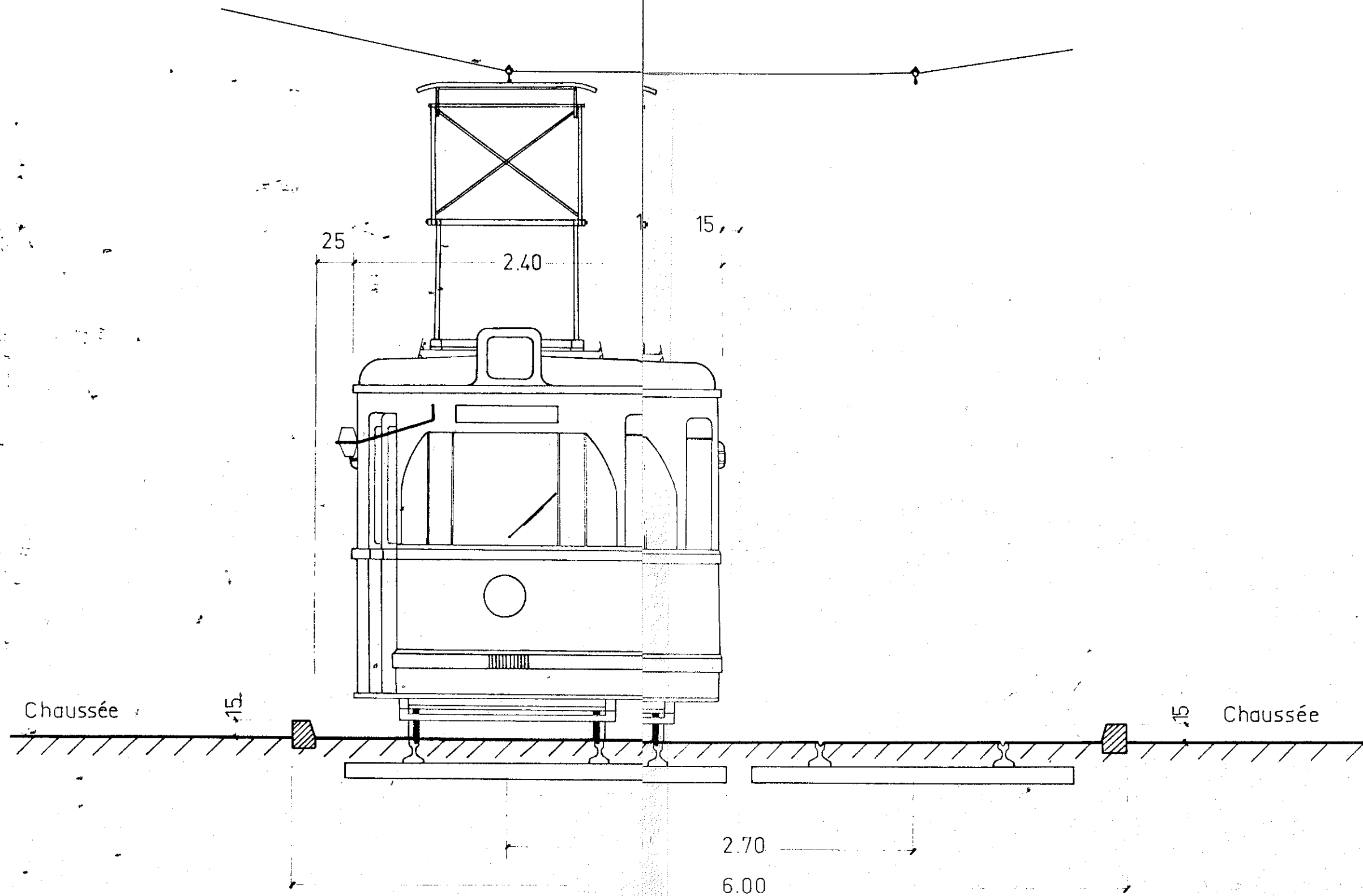
2794

NOTES SUR LES TRAMWAYS

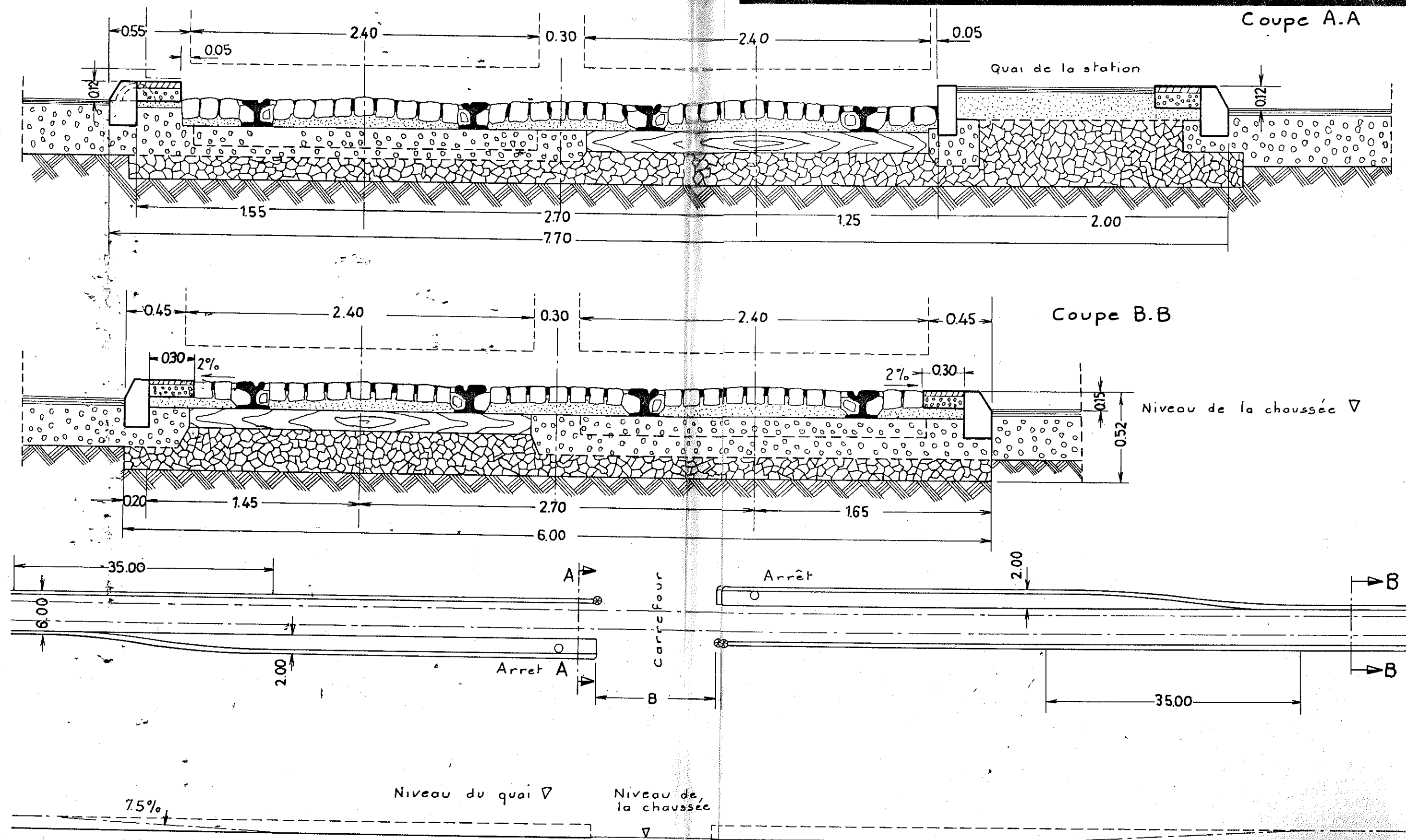
A MUNICH

Septembre 1968

Jean FREBAULT,
Ingénieur des Ponts et Chaussées
(Notes recueillies à l'occasion de la
9ème Semaine internationale
d'étude sur les techniques de
circulation et la sécurité routière)



Site propre pour tramway au milieu d'une chaussée : séparation par bordures



Echelle : 1/500

SITE PROPRE POUR TRAMWAY EN PLATEFORME
SURÉLEVÉE AU MILIEU D'UNE CHAUSSÉE
Schéma au voisinage d'un carrefour

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
Introduction	1
1 Principaux résultats d'exploitation	1
2 Politique d'exploitation de la voirie	4
3 Les sites propres pour tramways	4
4 Autres éléments d'attractivité des tramways	6
5 La tarification	7

INTRODUCTION

MUNICH est par sa population (1.250.000 hb environ) la 3ème ville d'Allemagne Fédérale, après Berlin Ouest et Hambourg.

Comme la plupart des villes allemandes, MUNICH possède un réseau de tramways encore très développé; les lignes de tramways assurent les 3/4 du trafic des transports publics. Les autobus sont surtout utilisés pour les liaisons suburbaines qui assurent alors un rabattement sur les lignes de tramway (fig.1 et 1bis), les trolleybus ont disparu en 1966.

Mais à la différence de nombreuses autres agglomérations où la mise en souterrain progressive des tramways dans le centre a été retenue, la ville de Munich a choisi de construire directement un métro, dont les deux premières lignes seront mises en service en 1972, pour les XXe Jeux Olympiques.

Dans cette note, on n'exposera que quelques traits marquants du fonctionnement du système actuel de transports en commun.

1. PRINCIPAUX RESULTATS D'EXPLOITATION

Les principaux résultats d'exploitation pour 1967 figurent dans le tableau suivant. Il a paru intéressant de les rapprocher de ceux des réseaux de Lyon et de Marseille dont les populations, quoique un peu inférieures, sont également voisines du million d'habitants.

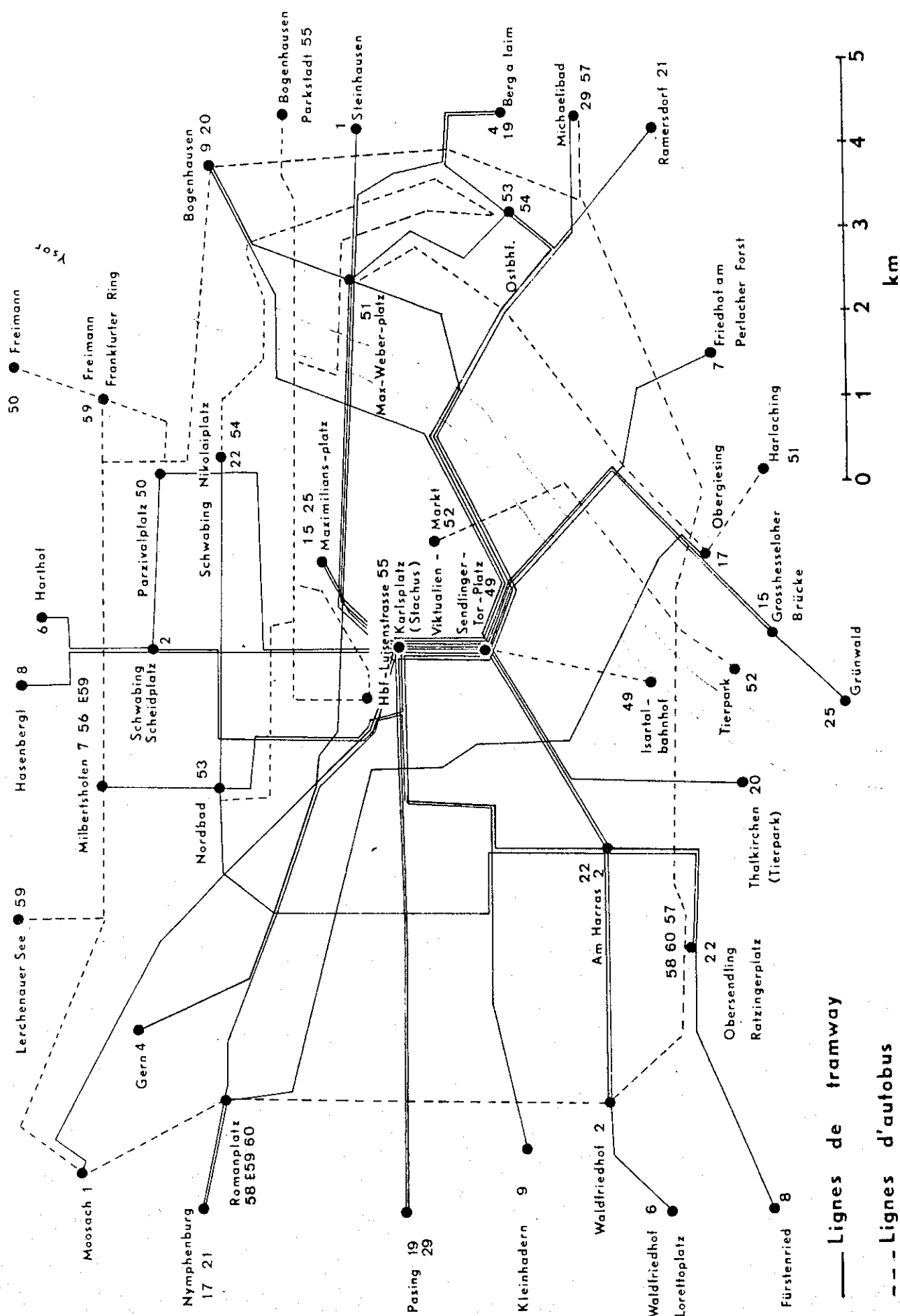


Fig : 1 Plan du Réseau Urbain

Les lignes ont été provisoirement supprimées du noyau central à cause des travaux de construction du Métro

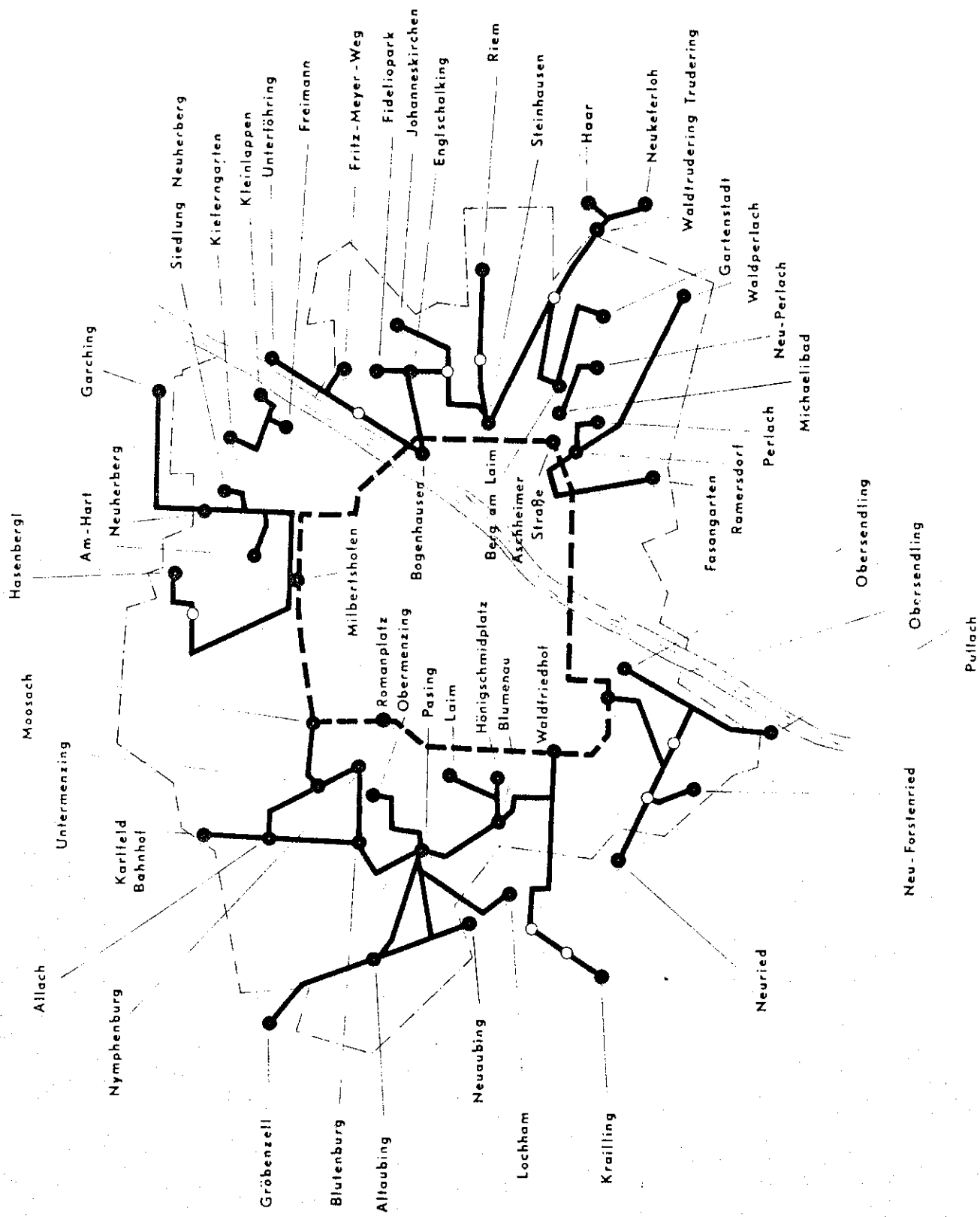


Fig: 1^{bis} Plan des lignes suburbaines d'autobus

V I L L E S	MUNICH 1967			LYON 1966	MARSEILLE 1967
	Tramways	Autobus	Total		
Population desservie			1.321.000	920.000	920.000
Nombre de lignes	19	51	70	54	74
Longueur de lignes	127 km	260 km	387 km	429,6	504
Parc de véhicules	924 (motrices ou remorque)	288 (+ 141 au- tobus loués)	1212	643.	536
Nombre de véhicules-km par an (en millions)	46,7	20,9	67,6	25	19
Nombre de véhicules-km /an et/habitant			51	27	20
Nombre de places-km offertes par an (en millions)	5.180	1.995	7175	2.403	1.800
Nombre de places km of- fertes/an/hab.			5430	2.612	1.894
Nombre de voyageurs par an (en millions)	207,4	69,1	(1) 276,5	172,8	86,7
Nombre de voyageurs/ habitant/an			210	187	96
Effectifs de personnel			5.275	2.529	2.814

.....

(1) Entre 1964 et 1967, le trafic a baissé d'un peu plus de 5%

Cette comparaison montre qu'à Munich la qualité de service (que l'on peut grossièrement mesurer par le nombre de voitures-km ou places-km par habitant par an) et le trafic (ramené à la population) sont supérieurs à ce qu'ils sont dans les deux villes françaises.

Pourtant, en 1967, le taux de motorisation à Munich est au moins aussi élevé que dans les villes françaises : il y a 1 voiture pour moins de 5 habitants.

Les transports publics apparaissent donc comme relativement attractifs. Les raisons de cette attractivité sont sans doute multiples : de bonnes conditions de transport, mais peut être aussi des formes d'urbanisation différentes (il est possible que le rapport population résidente dans le centre soit moins élevé que emploi dans les villes françaises, ce qui aurait pour conséquence qu'un nombre plus faible de déplacements s'effectue à pied). Différents éléments du service offert seront examinés dans les prochains paragraphes.

COMPTE D'EXPLOITATION

En 1967, les dépenses s'élevaient à 162,5 Millions DM et les recettes à 123,5 Millions DM (1) .

Le déficit est donc important : 24 % des dépenses. Mais ces dernières comprennent l'amortissement du matériel et des infrastructures, et on peut considérer que les dépenses d'exploitation au sens strict sont équilibrées par les recettes de trafic.

Le coût total à la voiture-km s'élève à 2,42 DM (soit environ 2 F 90).

....

(1) On a 1 DM = 1 F 20 à 1 F 25

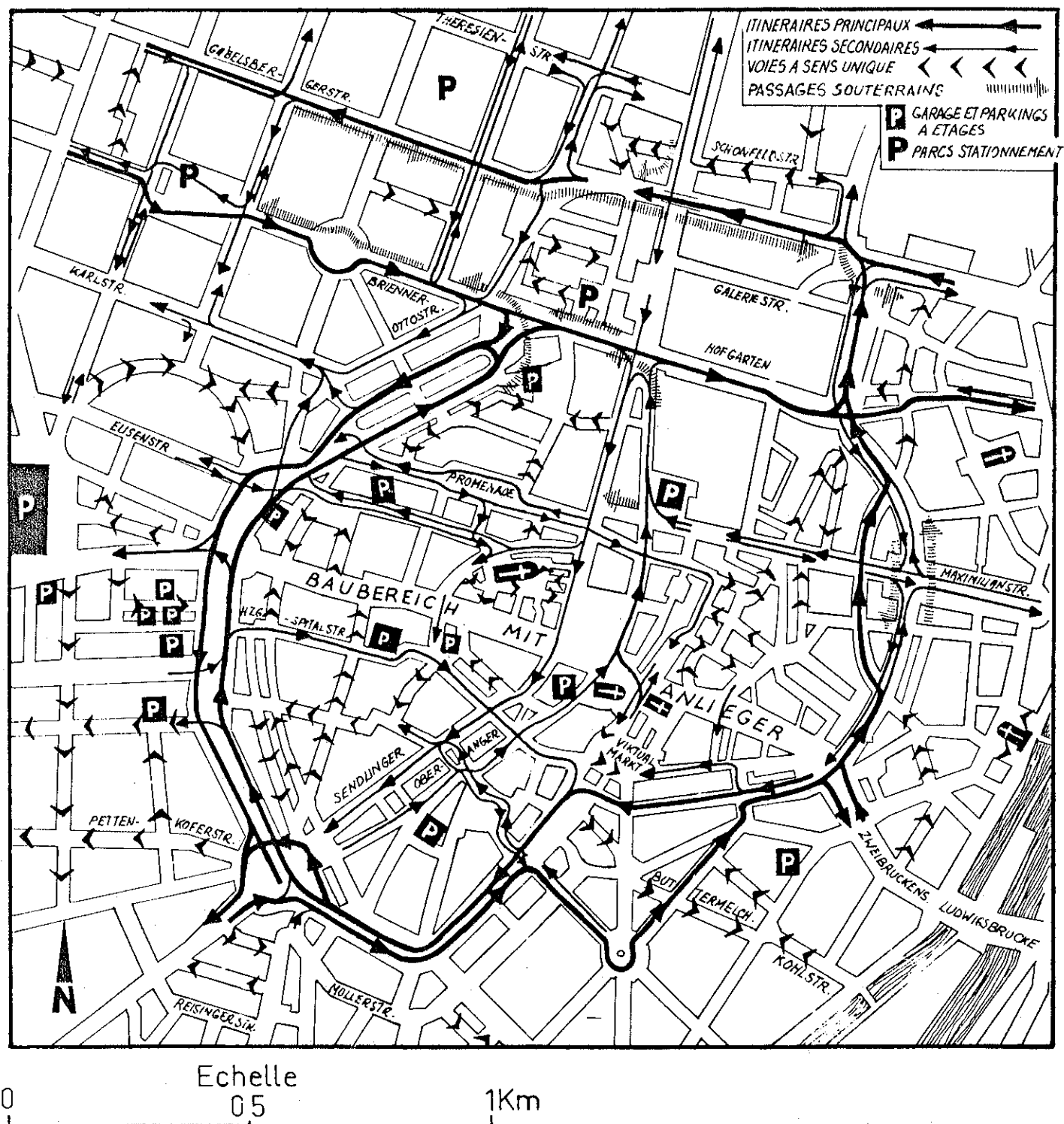


Fig:2 Plan de circulation dans le centre de MUNICH jusqu'à 1972

2. POLITIQUE D'EXPLOITATION DE LA VOIRIE

Le bon fonctionnement de la voirie est tout d'abord favorisé par l'existence de larges artères, y compris dans la zone centrale. Ceci est caractéristique de la plupart des villes allemandes.

Un plan de sens unique (fig. 2) couvrant toute la zone centrale a été établi jusqu'en 1972.

La plupart des carrefours sont efficacement aménagés (canalisation des divers courants, système complexe de feux). Un poste central de régulation commande le fonctionnement de 400 d'entre eux. Des programmes de coordination en onde verte, par groupes de carrefours sont mis en action à heure fixe ou en fonction des niveaux de trafic.

Enfin la politique de stationnement dans le centre repose sur une réglementation du type "zone bleue" et une tarification par parcètres : 2.200 parcètres sont déjà en service, pour lesquels la durée de stationnement est limitée à 1 heure et le tarif assez faible.

Ainsi, la circulation des véhicules de transport public peut s'effectuer en général dans de bonnes conditions, et la politique restrictive de stationnement dissuade une utilisation trop importante de l'automobile à l'heure de pointe.

3. LES SITES PROPRES POUR TRAMWAYS

Sur les 127 km de lignes de tramways, 35 % sont en site propre (dont près de la moitié sont situés dans le centre).

Ce site propre consiste généralement en une emprise de 6 m de large située au milieu de la chaussée, surélevée d'environ 15 cm par rapport au niveau de celle-ci. Deux voies de tramway peuvent y circuler. Cette possibilité est évidemment favorisée par l'existence de larges artères, qui permettent de ré-

....

server au moins 2 voies de circulation de chaque côté du site propre (voir schémas ci-contre).

La vitesse commerciale moyenne de 15 km/h dans le centre, atteint 20 km/h sur les parties en site propre.

Aux carrefours, le tramway respecte les feux généraux sans priorité particulière, ou bien bénéficie de feux spéciaux (1), une phase du cycle leur étant réservée. Il faut noter que sur les itinéraires où le tramway n'est pas en site propre les automobiles s'arrêtent cependant rarement sur les rails pour attendre aux carrefours, bien qu'aucune réglementation ne leur interdise. Les arrêts sont généralement situés à l'amont des carrefours et au milieu de la chaussée (fig. 3).

Cependant dans les carrefours les plus importants du centre (Sendligertorplatz, Karlplatz) une grande partie de la surface centrale est réservée à la circulation des tramways et aux arrêts qui constituent de véritables stations de correspondance, comportant plusieurs quais. Ainsi la station centrale du Stachus (située sur la Karlplatz) est desservie par 10 lignes de tramway différentes dans les deux sens et comporte 3 quais. A l'heure de pointe, le débit par sens est supérieur à 100 trams à l'heure. La correspondance est très commode : une passerelle supérieure est réservée aux piétons. Un même quai est d'ailleurs desservi par 3 ou 4 lignes différentes (fig. 4, 5, 6 et 7).

Les autobus ne sont pas autorisés à circuler sur les voies réservées aux tramways. Celles-ci peuvent cependant être empruntées en cas d'urgence par certains véhicules prioritaires (pompiers, ambulances).

Dans les zones périphériques, les lignes peuvent avoir un tracé tout à fait indépendant de la voirie, comme un véritable chemin de fer, et emprunter des passages inférieurs. C'est notamment le cas du prolongement de la ligne N° 8 qui date de 1964 et dessert de nouveaux quartiers.

....

(1) Ces feux ne sont pas tricolores, mais comportent une barre lumineuse : la position horizontale signifie l'arrêt, la position verticale ou oblique autorise le passage.

4. AUTRES ELEMENTS D'ATTRACTIVITE DES TRAMWAYS

Confort du matériel roulant

Le visiteur français est frappé par deux caractéristiques de ce matériel roulant moderne : une suspension confortable et une marche très silencieuse, malgré le roulement acier sur acier. De ce point de vue, le confort paraît très supérieur à celui des autobus. Les aménagements décrits plus haut, permettent de plus des accélérations et décélérations très progressives, car le tram est relativement isolé de la circulation générale.

Une rame est en général composée d'une motrice et d'une remorque ou d'une voiture articulée. Sa capacité peut atteindre 300 places.

Chaque arrêt est annoncé à l'avance au micro ce qui est particulièrement agréable au visiteur qui connaît mal la ville. L'arrêt est en principe désigné par le nom des deux rues à l'intersection desquelles il se trouve, et peut ainsi être rapidement situé sur un plan de la ville.

Nous avons d'ailleurs noté une distance entre arrêts relativement élevée souvent supérieure à 400 m.

Fréquence

Les services fonctionnent de 5 h à 24 h 30.

Sauf sur 2 lignes peu importantes, l'intervalle est toujours inférieur à 10 minutes dans la journée, et varie de 10 à 15 minutes en service de nuit. Sur les lignes importantes, il est compris entre 3 à 6 minutes, de 3 h de l'après-midi jusqu'à la fin de l'heure de pointe du soir. Le débit d'une ligne peut atteindre 4.000 voyageurs/heure en période de pointe.

La régularité du trafic est assurée par un poste central de régulation qui intervient en cas d'accidents, de pannes ou d'encombres inhabituels de la circulation. Des véhicules de réserve sont disponibles.

Actuellement 400 véhicules sont équipés d'émetteurs-récepteurs et entrent en contact à intervalles réguliers avec le poste central. Un réseau de postes téléphoniques répartis dans la ville est également réservé aux véhicules qui ne sont pas encore équipés.

5. LA TARIFICATION

Le tarif unique est en vigueur sur tout le réseau urbain :
3 titres de transport sont utilisés :

- le billet simple : 0,80 DM
- la carte 3 parcours très utilisée qui vaut 2 DM, soit 0,66 DM le parcours
- les cartes d'abonnement à la journée (pour les visiteurs), à la semaine (5 ou 7 jours) ou au mois.

Les titres de voyage permettent d'effectuer tout déplacement sur le réseau pendant une durée de 1 h 30. Les correspondances sont donc gratuites, à condition qu'elles ne correspondent pas à un retour ou à un itinéraire circulaire.

L'oblitération manuelle ou automatique consiste alors à imprimer sur le titre de transport l'heure jusqu'à laquelle il reste valable, et un code indiquant la direction suivie.

Sur la plupart des lignes de tram, la voiture motrice n'a pas de receveur : elle est réservée aux usagers possesseurs de titres de transport et pourvue d'oblitérateurs automatiques de billets ⁽¹⁾. Les titres peuvent être achetés auprès du receveur situé dans la voiture remorque. On peut aussi se procurer des cartes 3 parcours aux distributeurs automatiques disposés aux principales stations.

(1) Bien que l'entrée des voyageurs s'effectue par la porte arrière, les responsables du réseau estiment que la fraude n'est pas très importante. Ce contrôle n'est effectué que par des inspecteurs volants.

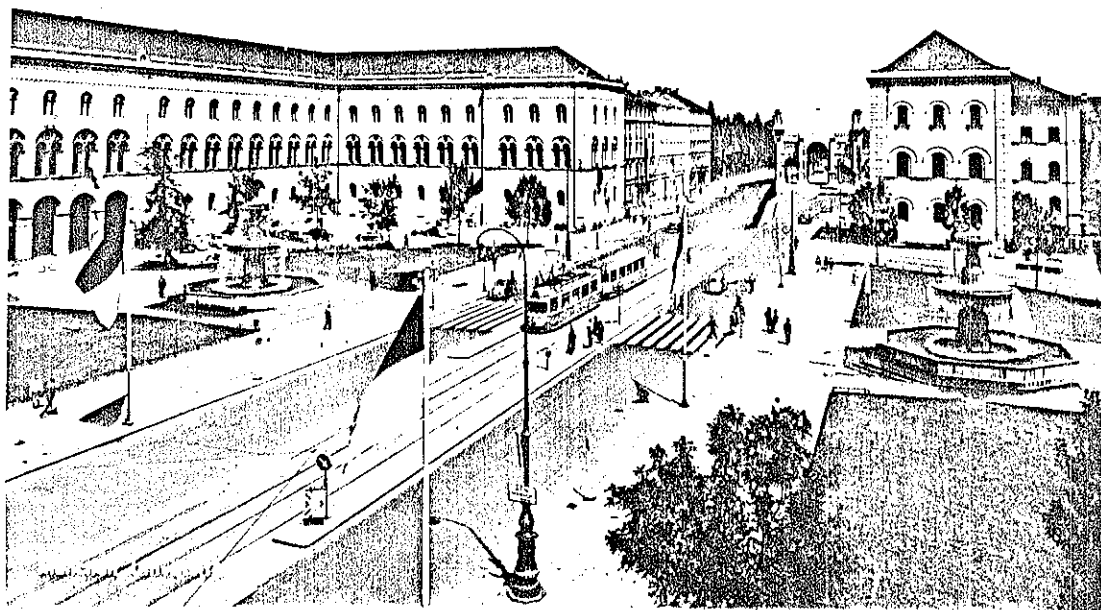


Fig 3 ARRET DU TRAMWAY DEVANT L'UNIVERSITE DE MUNICH. La ligne est en site propre sur ce tronçon

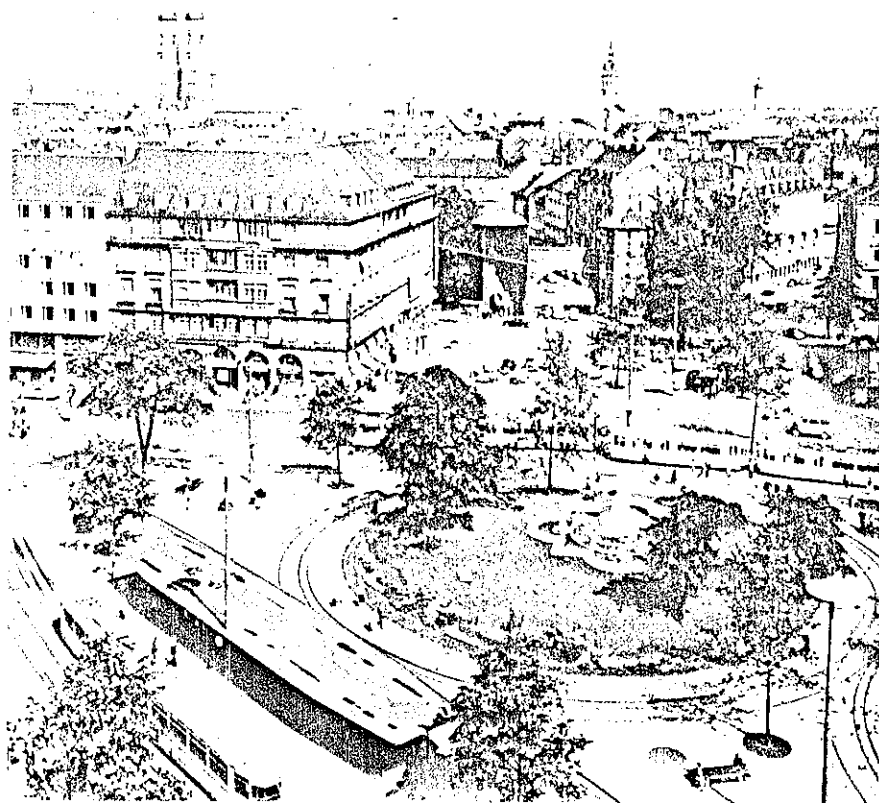


Fig 4 SENDLIGER. TOR. PLATZ. La circulation et les arrêts des tramway sont isolés de la circulation générale



Fig.5 LE "STACHUS" LA STATION LA PLUS CHARGÉE DU RESEAU (10 LIGNES DE TRAMWAYS) De nombreuses correspondances s'effectuent sur le même quai
Vue prise de la passerelle pour piétons



Fig.6 KARLSPLATZ - Ligne en site propre

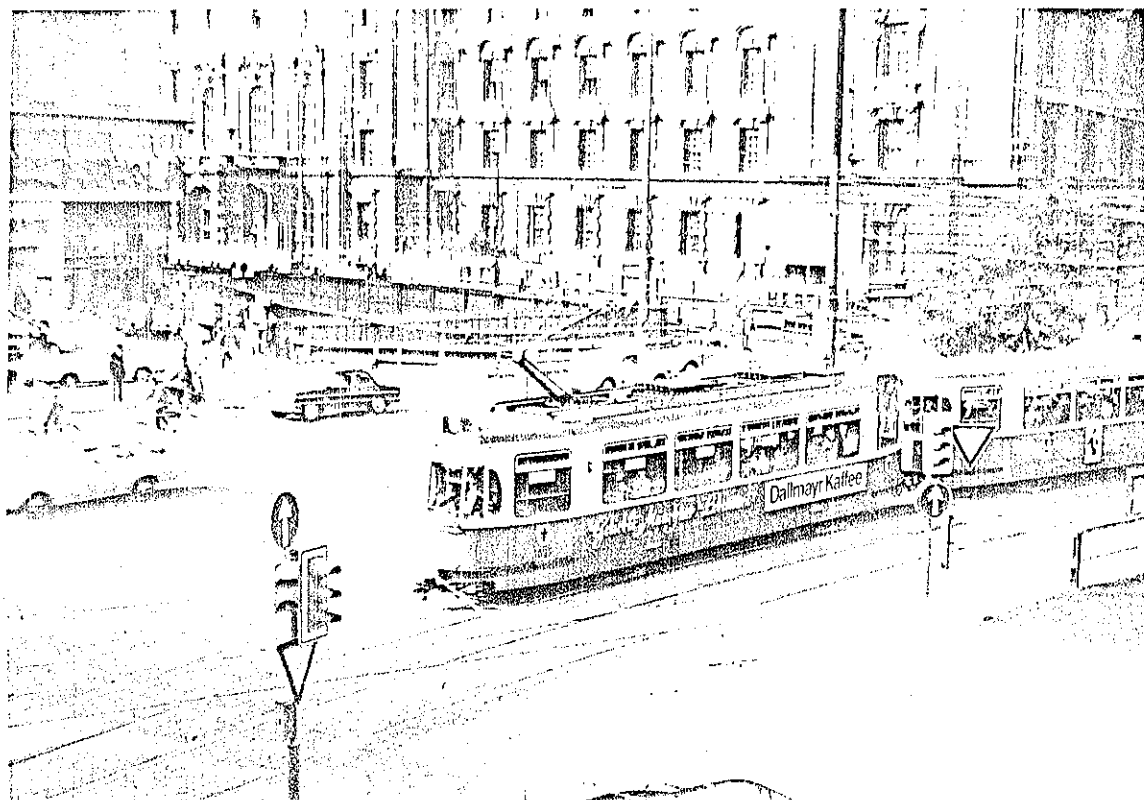


Fig 7 KARLSPLATZ - Franchissement d'un carrefour avec feux spéciaux

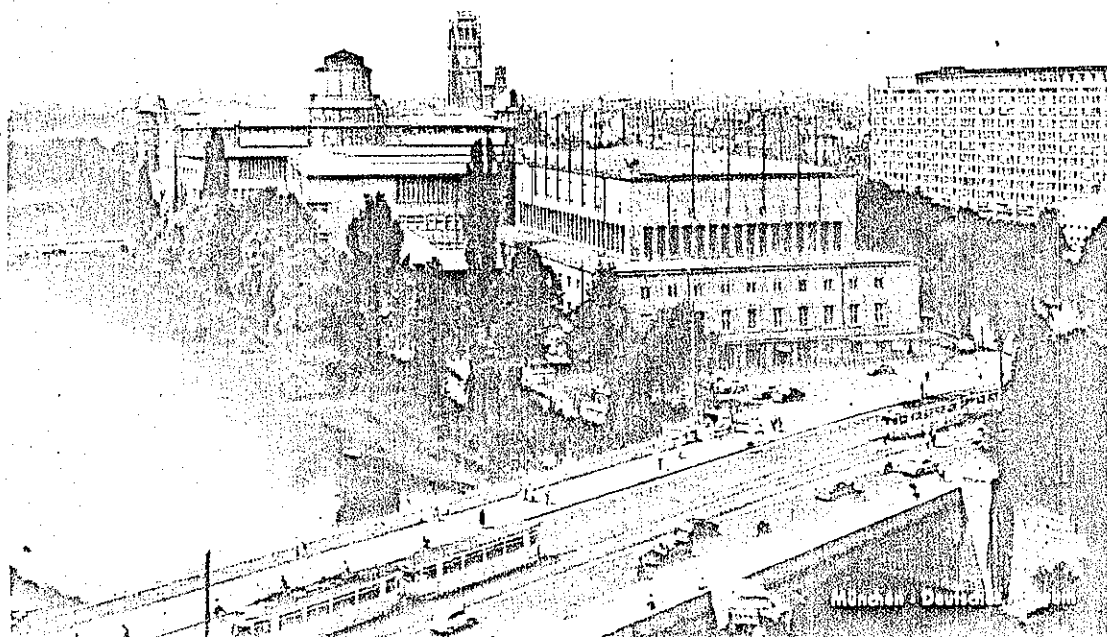


Fig 8 Franchissement du pont sur l'ISAR près du DEUTSCHES MUSEUM