http://cnum.cnam.fr
Conservatoire numérique des Arts & Métiers

Auteur ou collectivité : Haag, Paul
Auteur : Haag, Paul (1843-1911)
Titre : Études sur les moyens de transport dans les centres populeux : le métropolitain de Berlin (Berliner-Stadt-und-Ringbahn)

Adresse : Paris : Vve Ch. Dunod, éditeur, libraire des corps des Ponts et chaussées, des Mines, des chemins de fer et des industries mécaniques et chimiques, 1900
Collation : 1 vol. (XI-170 p., XVIII f. de pl.) : ill. en noir et en couleur, plans, tabl. ; 32 cm
Cote : CNAM-BIB Pt Fol Le 32
Sujet(s) : Métros -- Allemagne -- Berlin (Allemagne) ; Transports urbains -- Allemagne -- Berlin (Allemagne) ; Infrastructures de transport -- Allemagne -- Berlin (Allemagne)
Note : Extrait de "Revue générale des chemins de fer et des tramways", mai et septembre 1898, janvier et mars 1900.
Langue : Français

Date de mise en ligne : 06/04/2018
Date de génération du document : 6/4/2018

Permalien : http://cnum.cnam.fr/redir?PTFLE32

La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*. You may assemble and distribute links that point to other *CNUM* documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from *CNUM*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pt fo Le 32

PAUL HAAG,

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES.

ÉTUDES SUR LES MOYENS DE TRANSPORT

DANS LES CENTRES POPULEUX.

LE

MÉTROPOLITAIN DE BERLIN

(Berliner-Stadt-und-Ringbahn)

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS
BIBLIOTHÈQUE

Extrait de la **Revue Générale des Chemins de fer** et des TRAMWAYS
(Nos de Mai et Septembre 1898 et Nos de Janvier et Mars 1900).

PARIS

Vve Ch. DUNOD, ÉDITEUR,

LIBRAIRE DES CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES MINES, DES CHEMINS DE FER
ET DES INDUSTRIES MÉCANIQUES ET CHIMIQUES,

49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 49.

Tous droits réservés.

1900

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRÉFACE.

Les grands centres populeux sont en quelque sorte les *points singuliers* des réseaux de chemins de fer. Toutes les conditions normales de la construction et de l'exploitation s'y trouvent si profondément modifiées qu'aucune des règles usuelles ne peut s'appliquer à la solution des problèmes difficiles et compliqués qu'on y rencontre et que des études toutes spéciales sont nécessaires pour traiter ces cas exceptionnels.

C'est peu à peu et par la force des choses, pour ainsi dire, qu'on en est arrivé à créer, à développer, à multiplier les voies ferrées à l'intérieur des grandes villes.

Les premiers chemins de fer qui les desservaient aboutissaient en général à des gares terminus distinctes, que des raisons d'économie condamnées depuis par l'expérience avaient fait placer à d'assez grandes distances du centre.

Le besoin de relier ces gares entre elles, pour permettre l'échange des marchandises entre les différents réseaux sans transbordement ni camionnage, provoqua bientôt la création de lignes de raccordement pour lesquelles on adopta naturellement des tracés économiques contournant la ville centrale. De là ces circuits désignés communément sous le nom de *Ceintures*, qu'on rencontre dans presque toutes les grandes villes entourées de réseaux de chemin de fer se développant en tous sens autour d'elle.

L'éloignement des terminus constituait d'autre part une gêne assez grande pour les voyageurs et l'on fut naturellement amené à rechercher les moyens d'y remédier en rapprochant ces terminus du centre. C'est ainsi que se créèrent les *lignes de pénétration*, prolongements des lignes existantes vers les quartiers centraux. On peut citer d'assez nombreux exemples de lignes de ce genre, mais, tandis que les Ceintures, généralement construites dans des régions suburbaines à peine habitées, étaient d'un établissement facile et relativement peu coûteux, il n'en était pas de même des lignes de pénétration qui nécessitaient presque toujours des travaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficiles et des expropriations fort dispendieuses devant lesquelles on dut bien souvent reculer.

L'idée de relier entre eux les terminus à travers le centre au moyen de *lignes transversales* est beaucoup plus récente. Ce n'est guère qu'en 1871 qu'elle se produisit d'une façon précise et c'est à l'ingénieur allemand *Orth* que revient l'honneur de l'avoir pour la première fois nettement formulée. Les avantages de cette solution sont considérables, car elle permet de rejeter en dehors de la ville toutes les opérations de formation et de décomposition de trains qui obligent à donner aux terminus ordinaires de si grandes dimensions superficielles et, transformant rationnellement toutes les gares urbaines en simples gares de passage, elle crée des lignes d'une incomparable puissance. Mais les dépenses énormes que toute solution de ce genre nécessite et les difficultés de toute espèce auxquelles elle semble devoir se heurter, firent considérer d'abord l'idée du jonctionnement par transversales comme une chimérique utopie, et ce n'est qu'après bien des années et avec l'expérience des résultats acquis qu'en en vint à juger plus sainement la question et à reconnaître qu'il n'y avait aucune disproportion entre les dépenses très grandes qu'une pareille solution entraîne et les avantages exceptionnels qu'elle permet de réaliser.

Cependant, par suite des facilités de transport que les chemins de fer avaient créées, les villes prenaient chaque jour une expansion plus considérable et, comme il arrive dans bien des cas, la cause ayant prodnit son effet, cet effet à son tour réagissait sur la cause. Les Ceintures traversant des quartiers de jour en jour plus peuplés, on était amené à y organiser des services de voyageurs et souvent même ces services devenaient assez importants pour obliger à rejeter le mouvement des marchandises sur un nouveau couple de voies accolées aux voies anciennes, ou mieux encore sur des circuits plus excentriques, généralement désignés sous le nom de *Grandes Ceintures*, et venant rejoindre les grandes lignes en des points assez éloignés des terminus, où des gares de triage furent établies.

Sur les lignes de banlieue un phénomène analogue se produisait. Le service des banlieues, effectué d'abord par les trains omnibus des grandes lignes qui s'arrêtaient à toutes les stations, nécessita bientôt la création de trains très nombreux dont il n'y avait pas intérêt à prolonger le parcours au delà de la zone de banlieue, et c'est ainsi que l'on en vint à constituer pour les banlieues des services distincts de ceux des grandes lignes et à adopter même pour ces services un matériel spécial mieux approprié que le matériel ordinaire aux conditions particulières d'une exploitation de cette nature. Bientôt la multiplication des trains de banlieue et la difficulté d'intercaler entre eux les trains à longs parcours et surtout les rapides qui marchent à une toute autre allure, donna l'idée d'isoler les Services de banlieue en leur affectant des voies spéciales. De là le *quadruplement des voies* sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les grandes lignes dans la zone suburbaine, quadruplement qui peut se faire soit en accolant simplement deux voies nouvelles aux voies anciennes, soit en adoptant pour les nouvelles voies — ce qui est quelquefois plus avantageux — un tracé s'écartant légèrement de l'ancien et déterminé en vue des intérêts locaux à desservir.

En même temps que s'accomplissaient ces transformations successives sur les réseaux de chemins de fer proprement dits, les conditions de transport se modifiaient à l'intérieur même des villes. La création des omnibus, celle des tramways à traction animale, enfin celle des tramways à traction mécanique, en augmentant beaucoup la facilité et le bon marché des transports, concouraient puissamment à développer le mouvement d'expansion que nous avons précédemment signalé et déterminaient la population à chercher plus loin du centre et dans des conditions plus économiques des habitations à la fois plus spacieuses, plus agréables et plus salubres. Les quartiers centraux se dépeuplant progressivement tendaient à se transformer en quartiers d'affaires, occupés presque exclusivement par des administrations, des bureaux, des magasins, tandis que se formaient dans les régions périphériques des quartiers nouveaux, les uns populeux et ouvriers, les autres plus spécialement occupés par la population aisée, ou constitués par des habitations de luxe. Enfin dans certaines villes de dimensions exceptionnelles, comme Londres, ou présentant une topographie particulière, comme New-York, ce mouvement d'expansion, s'étant très rapidement accusé, on avait été amené à créer de véritables chemins de fer, isolés de la voie publique, et spécialement destinés au service de va-et-vient entre la ville centrale et les quartiers excentriques : tel l'*Underground* de Londres, tels aussi les *Elevated* de New-York.

C'est avec ces éléments hétérogènes, souvent fort mal amalgamés, nés de besoins si divers et ayant des origines si différentes, que se sont trouvés constitués en définitive ces réseaux de chemins de fer urbains auxquels on a donné le nom de *Métropolitains*, emprunté au premier tronçon de l'Underground de Londres.

Toutes ces formations successives sont intéressantes à étudier, toutes peuvent apporter pour le problème des transports urbains un contingent de documents utiles, car chacune à son origine répondait plus ou moins heureusement à un besoin spécial dont l'analogue se rencontre presque toujours ailleurs. Les transformations mêmes que ces ébauches de solutions ont dû subir offrent un intérêt tout particulier, car elles permettent dans les cas semblables de réduire les tâtonnements et d'éviter des erreurs souvent fort difficiles à réparer dans la suite. Cependant de toutes les grandes villes où des renseignements concernant le problème des transports peuvent être recueillis, Berlin est peut-être celle dont l'étude est la plus instructive pour une enquête de ce genre. Ville normale, c'est-à-dire ne présentant aucune singularité topographique, aucune anomalie dans son développement ni dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formation de ses courants de circulations, Berlin s'est développé surtout, et d'une façon tout à fait exceptionnelle, pendant ce dernier quart de siècle. Les besoins de transport s'y sont donc accrus avec une extrême rapidité, mais sensiblement plus tard que dans les autres capitales et, l'exemple de ce qui avait été fait dans celles-ci ayant pu être mis à profit, des solutions plus complètes et plus synthétiques, si l'on peut dire, y ont été pour la première fois tentées. Enfin la direction de tous les chemins de fer aboutissant à Berlin se trouvant concentrée entre les mains de l'Etat, celui-ci a pu élaborer et réaliser dans la plénitude de son indépendance des projets rationnellement étudiés d'après un plan d'ensemble, que les compétitions entre intérêts privés et les questions de concurrence auraient certainement fait échouer ou tout au moins faussé partout ailleurs.

Cet intérêt tout particulier qui s'attache aux chemins de fer urbains berlinois justifie suffisamment, croyons-nous, le développement considérable du travail que nous présentons au public. Peut-être le lecteur se trouvera-t-il rebuté par l'accumulation de chiffres et de tableaux statistiques que ce travail renferme. Pourtant ces documents nous semblent les éléments indispensables d'une étude sérieuse.

Nous savons assurément tout ce que l'on peut dire contre l'abus des statistiques. La statistique est une arme qui peut devenir fort dangereuse lorsqu'elle est maniée avec parti pris ou seulement avec légèreté. Mais les tableaux que nous présentons — nous croyons pouvoir l'affirmer — échappent à ce double reproche. Les chiffres qu'ils renferment se contrôlent mutuellement et permettent, à ceux qui voudront s'en donner la peine, des vérifications faciles et nombreuses : en un mot, ces statistiques ont été établies avec une conscience extrême, avec une scrupuleuse bonne foi et si nous n'hésitons pas à leur reconnaître cette valeur, c'est que le mérite n'en revient pas à nous, mais à l'Administration des chemins de fer prussiens qui nous en a communiqué les éléments. En Allemagne, les Administrations de chemins de fer font beaucoup de statistiques et nous devons dire qu'elles les font avec une grande intelligence et un soin extrême. Elles sont d'ailleurs les premières à en bénéficier. Leurs services d'exploitation par exemple ne se trouvent plus surpris et débordés par ces affluences de public qu'on qualifie d'exceptionnelles, mais qui sont dues presque toujours à des causes périodiques et qu'une statistique bien établie permet de calculer d'avance avec une quasi-certitude. Et de même, les services de construction évitent l'erreur trop souvent commise en créant des installations trop petites, bientôt insuffisantes pour les besoins d'un trafic dont on avait mal prévu l'importance, installations qu'il faut agrandir après coup avec une dépense bien supérieure à celle qu'on avait voulu d'abord éviter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais c'est en matière de circulation urbaine que la statistique peut rendre peut-être les plus signalés services. Là, en effet, les causes sont complexes et multiples et le raisonnement à priori ne semble guère applicable. La statistique, au contraire, par des assimilations justifiées et par la loi de continuité qui règle pour ainsi dire tous les phénomènes naturels, permet d'arriver à des conclusions à peu près certaines et d'éviter ainsi des mécomptes qui seraient d'autant plus graves qu'il s'agit toujours de très gros chiffres.

Ce sont ces considérations qui nous ont décidé à publier intégralement les tableaux que nous joignons à notre travail. Grâce à ces documents le lecteur pourra suivre d'une façon complète l'expérience si intéressante qui se poursuit à Berlin depuis 1882. Il en notera les développements ; il en constatera les effets ; il verra s'accusant plus nettement d'année en année les progrès de la circulation sur cette grande artère certainement unique en son genre, progrès si rapides que malgré l'incomparable puissance de cet instrument de transport, on peut déjà prévoir l'époque où sa limite de capacité se trouvera atteinte (1).

Les conclusions qui se dégagent de cet ensemble de faits sont d'ailleurs absolument conformes aux idées générales que vingt années d'études nous ont conduit à formuler sur la question des transports en commun dans les villes.

Selon nous le problème des transports en commun dans les grands centres se décompose en plusieurs problèmes distincts.

---

(1) Cette éventualité qui préoccupe depuis quelque temps déjà la Direction de la Stadtbahn a fait surgir différents projets fort intéressants et notamment un projet d'exploitation électrique présenté l'an dernier par une importante Société, l'*Union-Electricitäts-Gesellschaft* de Berlin. Ce projet sérieusement étudié suppose l'application de la traction électrique à l'ensemble du réseau urbain : deux usines motrices seraient construites l'une à Charlottenburg, à l'Ouest, l'autre près de Stralau-Rummelsburg, à l'Est. Les avantages de ce nouveau mode de traction consisteraient principalement dans une accélération notable de la marche des trains, due en grande partie à un démarrage beaucoup plus rapide. Les pertes de temps aux arrêts se trouvant ainsi fort diminuées et la vitesse maximum en marche pouvant être portée de 45 à 50 kilomètres au moins, la durée du trajet serait réduite de 10 minutes sur la Stadtbahn entre Stralau-Rummelsburg et Westend et respectivement de 17 à 18 minutes sur les circuits complets du Nord-Ring et du Sud-Ring. Grâce à ces réductions, le nombre des trains pourrait être considérablement augmenté, tout en conservant les cantonnements actuels, qui correspondent, comme nous l'expliquons dans notre étude, au minimum d'espacement possible pour les stations de blocs. Enfin, la capacité des trains serait également plus grande que celle des trains actuels de sorte que, selon la composition des trains, formés de 8 ou 12 voitures, le débit de la ligne pourrait s'accroître de 140 à 260 pour cent.

Tels sont, en résumé, les grands avantages qui résulteraient de l'exécution de ce projet. Malheureusement ces avantages seraient achetés par d'assez lourds sacrifices, car on n'évalue pas à moins de 43 millions de marks les dépenses nécessaires tant pour les frais d'installation fixes que pour le renouvellement du matériel roulant. On conçoit que de pareils chiffres fassent hésiter. Il est certain — et nous trouvons ici la confirmation d'une remarque précédemment faite — il est certain que ces avantages auraient pu être obtenus avec une dépense infiniment moindre, si dès le début de l'entreprise on avait pu prévoir les besoins actuels. Mais dans ce cas, les éléments de comparaison et d'appréciation faisaient absolument défaut et les ingénieurs de la Stadtbahn se trouvaient en présence d'une œuvre sans précédent et jusqu'à ce jour encore unique en son genre. Les développements de circulation tout à fait exceptionnels qui se sont produits témoignent d'ailleurs manifestement en faveur des mérites de cette œuvre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De même qu'un débiteur ayant une somme à payer emploie pour s'acquitter les billets de banque, les pièces d'or et d'argent et enfin la menue monnaie, de même celui qui veut effectuer dans une grande ville ou dans sa périphérie un parcours d'une certaine importance doit décomposer ce parcours dans le cas le plus général en un long trajet, un trajet moyen et un court trajet, ce dernier formant en quelque sorte l'appoint du parcours total. Et à chaque nature de trajet doit s'appliquer un instrument de transport convenablement approprié.

Les *longs trajets* s'effectueront par le moyen le plus puissant et le plus rapide, le *chemin de fer proprement dit*. Les amorces des grandes lignes, et surtout des lignes de banlieue, les Ceintures, les lignes de pénétration, les transversales constituent un *réseau métropolitain de premier ordre* qui répond par sa nature même à cet objet. Formé de lignes très peu nombreuses tracées suivant les directions les plus importantes, ce réseau, pour convenir aux besoins d'un service urbain, doit être parcouru par des trains se succédant à des intervalles variant, suivant les sections et les heures du jour, entre 3 et 15 minutes au plus, dont les points de stationnement doivent être distants de 700 à 800 mètres au moins, et dont la vitesse commerciale ne doit pas être inférieure à 25 ou 30 kilomètres à l'heure. Les prix de transport, réglés d'après un tarif de zones, doivent être assez bas pour que le prix moyen ne s'élève pas au-dessus de 0 fr. 30 environ pour toute la région urbaine et suburbaine dans un rayon d'une dizaine de kilomètres autour du centre.

Aux *trajets moyens* dont les directions sont plus nombreuses et plus variées, s'applique un instrument de transport déjà moins puissant et moins rapide. Les *tramways à traction mécanique* et spécialement à *traction électrique* (1) semblent le mieux convenir à cet usage. Mais ces lignes, qui forment un *réseau métropolitain secondaire* ou *municipal* et dont les tracés se trouvent déterminés par la direction des grands courants de circulation intérieure, doivent être isolées de la voie publique dans toutes les régions du moins où le mouvement des piétons et des voitures est un peu actif, notamment dans tous les quartiers centraux. Grâce à cette situation isolée une vitesse commerciale de 15 à 20 kilomètres à l'heure peut être facilement réalisée et des voitures automotrices ou remorquées, attelées les unes aux autres, peuvent former de véritables trains se succédant à des intervalles variant entre 2 et 10 minutes au plus. Les points de stationnement ne doivent pas être espacés de moins de 400 à 500 mètres et un prix unique de 0 fr. 20 environ doit être perçu pour tous les parcours.

Enfin les *courts trajets*, ceux qui représentent pour ainsi dire la menue monnaie en matière de transports, ayant des directions infiniment variées, nécessitent l'emploi de véhicules légers pouvant pénétrer dans toutes les rues, se croiser en

(1) Un des principaux avantages de la traction électrique est de pouvoir intéresser à l'adhérence la totalité du poids transporté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tous sens à travers la ville et la couvrir d'un réseau très souple à mailles extrêmement serrées. L'*omnibus*, le petit omnibus à chevaux, que l'on pourra peut-être remplacer un jour par l'omnibus automobile, semble le mieux approprié aux besoins de transport de cette nature. Les voitures doivent être assez petites, mais se succéder avec une extrême fréquence : elles doivent *s'arrêter à la demande* : un prix unique de 0 fr. 10 doit être applicable à tous les trajets. Les parcours des voitures peuvent être d'ailleurs assez courts, de 3 à 4 kilomètres environ, et s'ils sont plus longs, le *renouvellement* nécessaire des voyageurs rend encore ce tarif assez rémunérateur, car la lenteur relative de ce mode de transport, auquel on ne peut demander une vitesse supérieure à 6 ou 8 kilomètres à l'heure, en limite nécessairement l'emploi aux très courts trajets, alors que pour les trajets un peu longs, le public dispose, par les chemins de fer ou les tramways mécaniques, de solutions infiniment préférables.

Ces différents moyens de transport, qui doivent être combinés d'ailleurs de façon à se compléter les uns les autres sans jamais se faire une inutile concurrence, se rencontrent déjà dans la plupart des grandes villes, en écartant bien entendu les cas exceptionnels, comme celui de New-York par exemple, où par suite d'une situation topographique toute spéciale un réseau de premier ordre ne peut exister. Mais c'est à Berlin certainement que se rencontre le type le plus complet et le mieux conçu d'un grand réseau métropolitain de pénétration et de jonctionnement, et la période d'exploitation de ce réseau est déjà suffisamment longue pour qu'on puisse apprécier sérieusement les excellents résultats qu'il a produits. Quant au réseau de second ordre, il n'y existe encore qu'à l'état embryonnaire, tandis que celui de New-York formé par les Elevated est des plus remarquables et qu'à Londres également, où le réseau de premier ordre est fort incomplet et défectueux, un système de lignes électriques souterraines constitue un réseau municipal déjà partiellement exploité, dont la ligne principale, le *Central-London* vient d'être ouverte et dont l'étude est des plus intéressantes à tous points de vue. Pour les courts trajets enfin c'est peut-être à Londres que se rencontre la solution la plus satisfaisante : à part un tarif trop élevé et trop compliqué, les petits omnibus londonniens réalisent à peu près les désiderata que nous avons énoncés plus haut.

A Paris, il faut bien le dire, on est resté jusqu'à ces derniers temps fort en retard au point de vue des transports. Les moyens de transport anciennement en usage — en dehors du service des bateaux-omnibus qui ne mérite que des éloges — laissent encore énormément à désirer à tous points de vue. Les omnibus en particulier, avec le système suranné des *correspondances*, paraissent n'avoir souci que des voyageurs à longs parcours pour lesquels ils ne peuvent réaliser cependant ni la vitesse ni la capacité de transport convenables tandis que, leurs tarifs exagérés, aussi bien que leur continuel « *complet* », qui est un aveu d'insuffisance et d'impuissance, semblent faits pour rebuter le voyageur à petit parcours qui devrait cons-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tituer leur véritable clientèle. Un engouement injustifié pour la traction mécanique a fait multiplier les rails de tramways dans les quartiers centraux où ne pénétraient jadis que des omnibus (1) et transformer en des espèces de chemins de fer à fleur de sol un assez grand nombre de lignes. Ces transformations fort dispendieuses et qui constituent dans les rues passagères un danger chaque jour croissant pour la circulation des piétons et des voitures, ne donnent en réalité au public qu'une satisfaction purement illusoire, car on ne saurait sans péril augmenter outre mesure la vitesse des véhicules circulant ainsi à fleur de sol, et, quant à la capacité de transport, l'attelage de plusieurs voitures formant de véritables trains crée dans les rues à circulation active des barrages intolérables. Enfin sous prétexte d'accélérer le service, on tend à remplacer l'arrêt à la demande par le stationnement en des points déterminés et cette mesure très vexatoire pour les voyageurs (surtout pour les voyageurs à petits parcours), ne se trouve pas compensée, loin de là, par une augmentation sensible de vitesse. Telles sont les principales erreurs qui nous frappent dans l'organisation actuelle de nos transports intérieurs.

Des travaux considérables ont été entrepris et s'exécutent en ce moment même pour donner satisfaction aux doléances du public et doter enfin Paris d'un réseau métropolitain de pénétration et d'un réseau municipal à traction électrique. Mais cette œuvre importante est encore trop peu avancée pour qu'on puisse porter un jugement sérieux sur sa valeur.

Tout au plus peut-on regretter qu'on en ait décidé la construction sans établir préablement un plan général d'ensemble, sans chercher à en harmoniser suffisamment entre elles les différentes parties et en se préoccupant peut-être trop de desservir une Exposition essentiellement temporaire et pour laquelle on ne pouvait même pas être prêt.

L'étude de ce qui a été fait à Berlin aurait pu donner à cet égard des indications assurément fort utiles. Certes, nous n'ignorons pas combien les idées les plus simples ont souvent de peine à s'imposer. Plus elles sont naturelles et logiques, plus il semble qu'il leur soit difficile de prévaloir contre les préjugés, les partis pris et la routine. Cependant il ne faut jamais désespérer de leur triomphe final. C'est ainsi qu'après bien des années nous avons eu la satisfaction de voir adopter chez nous, en matière de circulation urbaine, certaines réformes dont nous avions été les premiers à signaler l'importance : le *quai haut* par exemple et le *tarif de zones* réglé d'après le nombre des stations traversées. Nous espérons qu'un jour ou l'autre quelques-

(1) On peut reprocher au rail de priver le véhicule dans les rues étroites et encombrées de la souplesse de mouvement qui lui serait nécessaire ; on peut lui reprocher également de rendre la chaussée détestable pour les autres véhicules — sauf dans le cas d'un état d'entretien constamment parfait qu'il est bien difficile d'obtenir dans la pratique. — Quant à la traction mécanique elle a l'inconvénient de substituer une force aveugle au moteur animé dont l'instinct peut être souvent un utile auxiliaire pour prévenir ou atténuer les accidents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

unes des idées pratiques qui se dégagent de l'étude du métropolitain berlinois pourront être également mises à profit pour l'amélioration de nos transports parisiens.

A d'autres points de vue encore et en dehors des questions purement techniques, l'étude que nous présentons peut donner lieu à d'instructives remarques. Il est curieux à noter par exemple le soin particulier avec lequel on a cherché à sauvegarder à Berlin tous les aspects quelque peu intéressants d'une ville dont le caractère artistique est cependant assez peu accentué, les sacrifices qu'on s'est imposés pour éloigner de monuments d'une valeur architecturale fort relative des constructions métalliques d'apparence trop industrielle. Il y a là un exemple à méditer pour notre Conseil municipal qui, tout récemment encore, laissait édifier à côté de cette merveille d'art qu'est Notre-Dame un vaste pâté de maisons de rapport du plus déplorable effet.

Enfin, le lecteur sera certainement frappé de la façon dont l'État prussien qui dirige ces grandes entreprises de transport, se préoccupe de faire profiter les classes laborieuses de tous les avantages qu'elles peuvent procurer. Ce souci constant, nous devons le dire, est tout à l'honneur d'un gouvernement qui, malgré sa forme peu démocratique, comprend si bien ses devoirs envers la population ouvrière dont il s'efforce ainsi d'accroître et d'assurer le bien-être par tous les moyens dont il dispose.

Paris, Juin 1900.

P. H.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE MÉTROPOLITAIN DE BERLIN

(Berliner-Stadt-und-Ringbahn)

Par M. Paul HAAG,

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES.

SOMMAIRE.

PREMIÈRE PARTIE.

HISTORIQUE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE.

Considérations générales sur la topographie de Berlin et sur le problème des transports dans cette ville.

1° La Stadtbahn.

Premières origines de la Stadtbahn ; constitution financière de l'entreprise : reprise définitive par l'État.
Modifications apportées au projet primitif.
Détermination et description du tracé définitif.
Exécution des travaux.
Création du service de l'exploitation.
Formation du personnel d'exploitation.
Dépenses.
Travaux exécutés depuis l'ouverture de la ligne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description sommaire de la Stadtbahn.

Profil en long ; courbes et déclivités.
Infrastructure.
Superstructure.
Stations.

1° grandes stations, dispositions générales, chauffage et éclairage.
2° petites stations ou haltes.
3° stations extrêmes.
4° Gare des Halles centrales.

Tableau comparatif de l'importance relative et des dépenses d'établissement des différentes gares et stations de la Stadtbahn.

2° La Ringbahn (Ceinture).

Origines de la Ringbahn : dépenses de premier établissement.
Transformations récentes de la Ringbahn.
Description sommaire de la Ringbahn : Ses nouvelles stations.

3° La gare de Postdam et la Wannseebahn.

Les trois gares de Potsdam-grandes lignes, Potsdam-Ceinture et Potsdam-Wannseebahn.
Importance de la Wannseebahn comme ligne suburbaine.
Description sommaire de cette ligne : dépenses d'établissement.

DEUXIÈME PARTIE.

ORGANISATION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION.

Distinction entre les divers services fonctionnant simultanément sur la Stadbahn.

A. — VOYAGEURS.

1° Service urbain.

Organisation du service urbain.
Marche des trains sur les voies urbaines de la Stadtbahn.

1° trains de Stadbahn.
2° trains de Nord-ring.
3° trains de Sud-ring.
4° trains suburbains de Grunewald et Grünau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Graphiques d'exploitation ; fréquence des passages et durée du service.
Vitesse effective et vitesse commerciale.
Block-Système : Signaux.
Matériel roulant.

1° Locomotives.
2° Voitures.

Composition des trains.

2° Service de banlieue.

Organisation générale du service de banlieue : rôle de la Stastbahn.
Marche des trains, graphiques, vitesses.

3° Service des grandes lignes.

Organisation du service des grandes lignes sur la Stadtbahn ; remaniements successifs de ce service.
Observations générales sur les services de banlieue et de grandes lignes.

B. — MARCHANDISES.

1° Service des bagages et des marchandises en grande vitesse.

2° Service des Halles et des Abattoirs centraux.

Organisation générale du service des Halles.
Service des Abattoirs centraux.

C. — PERSONNEL D'EXPLOITATION.

TABLEAUX RELATIFS AU DÉVELOPPEMENT DE L'EXPLOITATION :

— 1° Nombre de trains circulant journellement dans les deux sens sur les voies de la Stadtbahn et de la Ceinture.

— 2° Trains de voyageurs des services urbain, suburbain et de banlieue (service d'été 1895).

— 3° Nombre de machines-kilomètres effectués par le service urbain depuis l'ouverture de la Stadtbahn jusqu'en 1893.

— 4° Nombre maximum de trains-kilomètres atteint chaque année sur la Stadtbahn aux jours de circulation intense.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TARIFS ; BILLETS ; CONTROLE.

1° Tarifs.

A. — Services urbain et de banlieue.

Premier tarif.

Tarifs plus récents.

a) Billets ordinaires :

Tarifs de 1886.

Simplification et réduction nouvelles (1886-1890).

Tarifs de 1890-91.

b) Billets à prix réduits :

1° abonnements.

2° abonnements d'écoliers.

3° abonnements d'employés et d'ouvriers de chemin de fer.

4° billets ouvriers de semaine et de journée.

5° billets d'enfants,

6° billets militaires.

c) Bagages.

d) Chiens.

e) Récapitulation.

B. — Grandes lignes.

C. — Tarifs appliqués aux transports à destination des Halles.

2° Composition des billets ; Contrôle.

1) Billets ordinaires.

Service urbain.

Service de banlieue.

2) Billets d'enfants.

3) Billets militaires.

4) Blocs de billets.

5) Cartes d'abonnement.

6) Cartes d'ouvriers.

7) Billets de chiens.

8) Billets de surtaxe.

9) Billets d'accès sur les quais.

Distributeurs automatiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TROISIÈME PARTIE

DÉVELOPPEMENT DU TRAFIC : RECETTES ET DÉPENSES D'EXPLOITATION

1° Voyageurs.

SERVICE URBAIN (Stadt-und-Ringbahn Verkehr)

Tableau A : Nombre de billets délivrés et recettes correspondantes.
Tableau A^{I} : Classement par nature de billets.
Tableau A^{II} : Recette moyenne par nature de billets.
Tableau A^{III} : Nombre approximatif de voyages effectués.
Répartition du trafic le long de la Stadtbahn et de la Ceinture.
Tableau A^{IV} : Nombre de billets du service urbain délivrés par les différentes stations de la Stadtbahn.
Répartition du trafic urbain entre les petits parcours et les longs parcours.
Répartition du trafic urbain entre les différents mois de l'année ; journées de trafic exceptionnel.
Répartition du trafic urbain entre les différentes heures du jour.

SERVICE DE BANLIEUE (Vorort-Verkehr).

Trafic général des lignes de banlieue.

Répartition du trafic de banlieue et des recettes entre les différentes zones.
Répartition du trafic de banlieue entre les différents mois de l'année.
Répartition du trafic de banlieue entre les différentes lignes : journées de trafic exceptionnel.

Trafic spécial de la Stadtbahn.

1° Banlieue Ouest.
Tableau B : Nombre de billets délivrés et recettes correspondantes.
Tableau B^{I} : Classement par nature des billets.

2° Banlieue Est.
Tableau C : Nombre de billets délivrés et recettes correspondantes.
Tableau C^{I} : Classement par nature de billets.

3° Banlieue transit.
Tableau D : Nombre de billets délivrés et recettes correspondantes.
Tableau D^{I} : Classement par nature de billets.
Nombre approximatif de voyages effectués.

SERVICE DES GRANDES LIGNES (Fern-Verkehr).

Trafic général des grandes lignes.

Répartition du trafic entre les différentes lignes et les différentes classes.
Répartition du trafic entre les différents mois de l'année.

Trafic spécial de la Stadtbahn.

Tableaux E et E^{I} : Nombre de billets délivrés et recettes correspondantes : bagages.
Tableau E^{II} : Part de recette afférente à la Stadtbahn.
Tableau E^{III} : Classement par nature de billets.

RÉSUMÉ DU MOUVEMENT DES VOYAGEURS : tableaux statistiques divers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Marchandises.

A) Stadtbahn. Trafic des Halles.

B) Ringbahn. Trafic de transit et trafic local.

Développement du trafic marchandises dans les gares de Ceinture.
Mouvement total des marchandises à l'arrivée et au départ de Berlin.
Mouvement du Marché aux bestiaux et des Abattoirs.

3° Revenus accessoires.

Location des arcades, des rez-de-chaussée des stations et des parcelles de terrain dépendant de la Stadtbahn.

Tableau *a*) : Etat des locations.
Tableau *b*) : Montant des loyers perçus pour la location des arcades.
Tableau *c*) : Montant des loyers perçus pour la location des buffets de stations, des bureaux de poste et des parcelles de terrains.
Récapitulation et observations générales sur les locations.

4° Récapitulation générale des recettes brutes. — Frais d'exploitation. — Recettes nettes.

Récapitulation des recettes brutes.
Dépenses d'exploitation : Coefficient d'exploitation : recettes nettes.
Résultats relatifs à l'exercice 1892-93.
Variation du coefficient d'exploitation.

ROLE DU MÉTROPOLITAIN PENDANT L'EXPOSITION INDUSTRIELLE DE 1896
DERNIERS DÉVELOPPEMENTS DE L'EXPLOITATION ET DU TRAFIC.

Travaux exécutés en vue du service de l'Exposition.
a) Sur le Stadtbahn.
b) Sur la Ringbahn.
c) A la gare spéciale de l'Exposition.

Organisation de l'exploitation pendant la durée de l'Exposition.
Nombre de voyageurs transportés.

Organisation de l'exploitation après l'Exposition : marche actuelle des trains du service urbain.
Derniers résultats statistiques.

QUATRIÈME PARTIE.

INFUENCE DE LA STADTBAHN SUR LES AUTRES MOYENS DE TRANSPORT
ET SUR LE DÉVELOPPEMENT GÉNÉRAL DE BERLIN ET DE SES BANLIEUES.

1° Influence exercée sur les autres moyens de transport.

Gares terminus, Ceinture.
Omnibus et tramways.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Influence exercée sur le développement général de la ville de Berlin et de ses banlieues

Rues latérales.
Mouvement de construction.
Déplacement et accroissement de la population.
Hausse générale dans la valeur des immeubles et dans le prix des terrains.

3° Influence exercée sur la physionomie de la ville : questions d'aspect.

Modifications apportées à la physionomie des quartiers traversés.
Aspect du viaduc et des gares.

CINQUIÈME PARTIE.

LE MÉTROPOLITAIN MUNICIPAL A TRACTION ÉLECTRIQUE.

Considérations générales sur les lignes municipales électriques.

A. **Ligne surélevée de la Warschaner-Strasse au Zoologischer-Garten et au Potsdamer-Platz** (en construction).

Détermination générale du tracé et description de la ligne.
Conditions de la concession.
Longueur de la ligne : plateforme de la voie.
Courbes et alignements droits.
Pentes et rampes.
Infrastructure.
Superstructure.
Stations.
Matériel roulant.
Organisation de l'exploitation.
Coût d'établissement.
Trafic probable et prévisions de recettes.

B. **Ligne souterraine du Postdamer-Platz à la Schloss-Brücke** (en projet).

Détermination générale du tracé.
Description de la ligne.
Courbes et alignements droits : pentes et rampes.
Mode d'exécution.

CONCLUSION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIÈRE PARTIE.

HISTORIQUE ET DESCRIPTION GÉNÉRALE.

La ville de Berlin, qui compte actuellement plus de 1.600.000 habitants, est bâtie sur un sol sablonneux et tourbeux dont les dénivellations sont très peu sensibles. Elle est traversée de l'Est à l'Ouest par la Sprée qui se divise en plusieurs bras d'assez faible largeur coupés par des écluses et bordés de quais très bas, rappelant un peu par leur aspect les canaux de certaines villes de la Belgique et de la Hollande.

L'ancien Palais des rois de Prusse est situé sur une des îles ainsi formées, où s'élèvent également quelques édifices importants, tels que les Musées nationaux et l'Eglise de la Cour, récemment reconstruite. Ces édifices entourent une vaste place monumentale, le *Lustgarten*, qui peut être considérée comme le point central de la ville.

En amont et à l'Est de cette place se trouvent les quartiers du gros commerce, la Bourse, la grande Poste, les Halles centrales, l'Hôtel de Ville, et plus loin, au voisinage de la *gare de Silésie*, des régions industrielles habitées par une nombreuse population ouvrière.

A l'Ouest et en aval au contraire s'étendent les quartiers riches et élégants traversés par la large avenue rectiligne des *Linden*, sorte de Grand Boulevard berlinois qui part de la place du Palais pour aboutir à la porte de Brandebourg. C'est là que se trouvent le commerce de luxe, les principaux hôtels des étrangers, la plupart des théâtres (*Linden*, *Friedrichstrasse*, *Leipziger Strasse*), et plus loin, près de la *Wilhelm Strasse*, le véritable faubourg St-Germain de Berlin où sont groupés les ministères, les grandes administrations, les ambassades, le palais du Reichstag, celui de l'État-major général, etc., etc.

Au delà de la porte de Brandebourg (*Brandenburger Thor*) commence le *Thiergarten*, vaste promenade qui est à Berlin ce que sont à Paris les Champs-Élysées et le Bois de Boulogne et qui se continue par le *Zoologischer Garten* (jardin zoologique) jusqu'à l'ancienne petite ville de *Charlottenburg* qui fait corps aujourd'hui avec Berlin.

Tout autour du Thiergarten mais principalement du côté Sud se développent des quartiers nouveaux habités par les classes riches et aisées et rappelant par leur physionomie nos quartiers du Parc Monceau, de l'Étoile et de l'avenue du Bois de Boulogne. Ces quartiers qui ont pris un développement considérable dont nous aurons à parler plus loin, car il résulte en partie de la création du Métropolitain, s'étendent actuellement sans solution de continuité jusqu'à Charlottenburg et même au delà.

On reconnaîtra déjà par cette courte description l'analogie remarquable et que nous avons souvent signalée, entre Berlin et Paris, analogie toute topographique d'ailleurs et qui ne se retrouve ni dans les aspects généraux des deux villes, ni même dans le relief du sol, si accidenté chez nous tandis qu'il est presque absolument plat à Berlin.

Il ne serait pas difficile de poursuivre cette analogie jusque dans les détails et l'on reconnaîtrait ainsi qu'elle s'étend à l'orientation générale des quartiers similaires, à la position des principaux édifices, à la situation des grandes gares terminus, à la nature et à la direction des courants de circulation, éléments qui jouent un rôle si important dans l'étude des moyens de transport.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il nous a donc paru intéressant et utile de signaler ici une fois de plus ces ressemblances curieuses qui se rattachent très directement à l'étude que nous allons entreprendre.

Le problème des transports en commun se trouve résolu à Berlin par de nombreuses lignes d'omnibus et de tramways sillonnant la ville en tous sens, par des lignes électriques surélevées ou souterraines dont la construction est actuellement commencée, enfin par un véritable chemin de fer urbain formé d'une grande artère transversale, la *Stadtbahn*, que complète une ligne circulaire, la *Ringbahn*, qui comme notre Ceinture parisienne, fait le tour complet de la ville centrale.

C'est ce chemin de fer urbain dont nous allons actuellement aborder l'étude.

1° LA STADTBAHN.

Premières origines de la Stadtbahn ; constitution financière de l'entreprise : reprise définitive par l'Etat. — Les premières origines de la *Stadtbahn* se retrouvent dans une proposition émanant de la *Société allemande de Construction de chemins de fer* (Deutsche Eisenbahnbau-Gesellschaft), adressée le 2 mai 1872 au Ministre du Commerce et des Travaux Publics de Prusse et par laquelle cette Société demandait la concession d'une voie ferrée destinée à raccourcir le trajet entre Berlin, le Sud-Ouest de l'Allemagne et la Suisse.

L'originalité du projet consistait dans la situation adoptée pour le point de départ de la nouvelle ligne dont la gare terminus se trouvait placée dans le voisinage de la gare de Silésie, c'est-à-dire du côté de la ville opposé à la direction que son tracé devait suivre. Le nouveau chemin de fer avait donc à effectuer la traversée complète de Berlin avant de se diriger sur Meiningen par Potsdam et Erfurt (1).

Ce projet fut abandonné bientôt par suite de l'impossibilité où se trouvèrent les demandeurs en concession de réunir le capital nécessaire évalué à 150 millions de marks (2).

La Société restreignit alors son œuvre à la traversée de Berlin, et à la fin de 1873 elle demanda et obtint la participation de l'Etat à cette entreprise.

Une convention ayant pour but la constitution d'une Société par actions sous le nom de *Société du chemin de fer urbain de Berlin.* (Berliner Stadt-Eisenbahn Gesellschaft) fut conclue le 15 décembre 1873, entre l'Etat, la Société ci-dessus désignée et les Compagnies privées alors existantes de *Berlin-Potsdam-Magdebourg, Magdebourg-Halberstadt, Berlin-Hambourg,* dont on prévoyait le raccordement avec la future ligne métropolitaine.

Une loi du 20 mars 1874 ratifia cette convention.

---

(1) Il est juste de rappeler ici que l'idée de la traversée centrale de Berlin est due à l'ingénieur Orth qui l'avait formulée dès 1871 en spécifiant que la *nouvelle ligne devait être construite en viaduc, traverser la ville dans sa plus grande largeur, de l'Est à l'Ouest, à peu près parallèlement au cours de la Sprée, relier ensemble les différentes gares terminus existantes et les mettre, ainsi que la Ceinture, en communication directe avec le centre de la ville.* Ces idées rencontrèrent d'abord une vive opposition : on traita le projet de chimérique, on objecta les difficultés d'exécution et le chiffre considérable des dépenses qui semblait disproportionné avec les résultats à obtenir. Cependant, un examen plus approfondi fit bientôt tomber ces objections, et montra clairement les énormes avantages de la solution proposée. C'est alors que la *Société allemande de Construction* l'adopta en l'incorporant dans son projet d'ensemble. Les résultats obtenus depuis ont prouvé, comme on le verra plus loin, à quel point les prévisions de Orth étaient justifiées.

(2) 1 mark = 1 fr. 25 : le mark est divisé en 100 pfennigs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le capital social fixé à 48 millions de marks devait être constitué comme suit

Etat	21	millions de marks
Compagnie Berlin-Potsdam-Magdebourg	6	»
Compagnie Magdebourg-Halberstadt	6	»
Compagnie Berlin-Hambourg	3	»
Société de Construction	12	»
Total	48	»

Le 2 juillet 1874, une première réunion générale des intéressés eut lieu après versement de 10 % du capital-action : un Conseil d'administration fut élu pour un an et, d'après les termes de la convention, le personnel de la Direction fut nommé par l'Etat.

Sur ces entrefaites, on reconnut, après de nouvelles études, que la dépense dépasserait d'au moins 9.100.000 marks le chiffre prévu. D'autre part, la Société de construction n'ayant pu pu verser que 20 % de sa part contributive, soit 2.400.000 marks. fut déclarée déchue de ses droits, et ses versements restèrent acquis à l'entreprise.

Pour parfaire le capital nécessaire, il fallait donc se procurer une somme de 18.700.000 marks.

C'est alors qu'intervint la convention nouvelle du 23 février 1878, aux termes de laquelle la Société précédemment constituée fut dissoute, et l'entreprise passa aux mains de l'Etat.

L'Etat se chargeait désormais de toutes les dépenses, à l'exception d'une somme de 6 millions de marks que les trois Compagnies de chemin de fer précédemment mentionnées devaient verser collectivement entre ses mains, à titre de contribution aux frais d'établissement de la *Stadtbahn*.

Ce capital représentant 40 p % de leurs souscriptions primitives, constituait un versement à fonds perdu, ne devant produire aucun intérêt, et conférant seulement aux Compagnies le droit de raccordement avec les voies de la nouvelle ligne urbaine.

L'Administration se réservait d'ailleurs la fixation des tarifs sur cette nouvelle ligne.

Les autres articles de la convention traitaient des rapports d'exploitation entre la *Stadtbahn* et les Compagnies, mais par suite du rachat des chemins de fer par l'Etat, ces articles ne furent appliqués qu'à une seule de ces Compagnies, celle de *Berlin-Hambourg*, et seulement d'une façon tout à fait temporaire.

C'est sur ces bases qu'un projet de loi fut soumis aux Chambres le 8 mars 1878. Ce projet demandait l'ouverture d'un crédit de 35.700.000 marks, se décomposant comme suit :

1° Complément aux apports des Compagnies	9.000.000	marks
2° Complément aux apports de la Société de construction	9.600.000	»
3° Somme destinée à couvrir l'insuffisance des premières estimations	9.100.000	»
4° Achats d'excédants de terrain à revendre ultérieurement	8.000.000	»
Total	35.700.000	marks

Ce projet fut approuvé le 26 juin 1878.

Dès lors l'Etat, maître de l'entreprise, disposait pour son exécution des ressources suivantes :

Crédit accordé par la loi du 20 mars 1874	21.000.000	marks
Crédit accordé par la loi du 26 juin 1878	35.700.000	»
Versement de la Société de construction acquis à l'entreprise	2.400.000	»
Contribution des trois compagnies intéressées	6.000.000	»
Total	65.100.000	marks

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les dépenses relatives aux deux stations extrêmes de Silésie à l'Est, et de Charlottenburg à l'Ouest, n'étaient que partiellement comprises dans les estimations : une partie de ces dépenses devait être supportée par les Compagnies ou les lignes d'Etat dont les voies aboutissaient à ces gares.

Ainsi pour la gare de Silésie, la dépense prévue étant de 5.200.000 marks, la *Stadtbahn* devait y contribuer pour 1.700.000 marks, et le surplus restait à la charge des deux lignes appartenant à l'Etat et aboutissant à cette gare.

De même pour la gare de Charlottenburg, la dépense devant s'élever à 4.570.000 marks, la *Stadtbahn* n'y contribuait que pour 1.523.000 marks, et le reste devait être fourni par les Compagnies *Magdebourg-Halberstadt*, *Berlin-Hambourg*, *Berlin-Wetzlar*, *Niederschlesisch-Märkisch*, *Berlin-Potsdam-Magdebourg*.

Lors du rachat ultérieur de ces Compagnies, les réseaux d'Etat, constitués avec leurs lignes, héritèrent naturellement de ces charges.

Les deux sommes de 1.700.000 marks et 1.523.000 marks étaient comprises dans le total de 65.100.000 marks prévu pour la construction de la *Stadtbahn* proprement dite. Si l'on y ajoute les excédants de 3.500.000 marks d'une part, et de 3.047.000 marks d'autre part, applicables aux deux gares extrêmes, on arrivera au chiffre de 71.647.000 marks, représentant les prévisions de dépense pour la totalité de l'entreprise.

On verra plus loin que ces prévisions n'ont été que fort peu dépassées.

Un décret du 15 juillet 1878 institua la Direction de la *Stadtbahn*, qui prit immédiatement en main la conduite des travaux d'une gare extrême à l'autre inclusivement. L'exécution des raccordements au delà de ces deux gares fut confiée à la Direction des chemins de fer de l'Etat, réseau de Berlin, ainsi qu'aux diverses Compagnies intéressées.

Modifications apportées au projet primitif. — La première Direction instituée en 1875 avait emprunté à la Société de construction ses études, et trouvé un tracé général déterminé déjà par certaines acquisitions d'immeubles. Le projet élaboré à cette époque comportait une ligne à quadruple voie qui, partant d'un point voisin de la gare de Silésie, traversait Berlin de l'Est à l'Ouest jusqu'à Charlottenburg, d'où elle devait se continuer par la ligne projetée vers le Sud-Ouest de l'Allemagne.

Sur les quatre voies prévues, deux devaient être réservées au service des voyageurs, et les deux autres affectées au service des marchandises.

Par suite de la remise de l'entreprise à l'Etat, et de l'abandon du projet de la ligne du Sud-Ouest, ces premières dispositions se trouvèrent notablement modifiées.

L'examen d'ensemble de la question, l'étude attentive du développement du trafic sur les lignes aboutissant à Berlin, la comparaison avec les Métropolitains de Londres et de New-York (1), amenèrent l'Administration à cette conviction, *que la Stadtbahn devait servir avant tout au transport des voyageurs, qu'il fallait attribuer ses quatre voies à ce service, et que cette importante artère ne devait pas avoir pour seul but de jonctionner entre elles les grandes lignes aboutissant à Berlin, mais qu'elle pouvait encore fournir un moyen de transport utile à l'intérieur même de la Capitale, relier entre eux ses différents quartiers et établir enfin des communications rapides et commodes entre le centre de la ville et les localités situées sur sa périphérie et sur les lignes de banlieue.*

(1) Des commissions techniques avaient été envoyées à Londres et à New-York, pour s'y rendre compte tant des résultats obtenus que des projets étudiés ou en cours d'exécution dans ces deux villes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce nouveau point de vue entraînait les conséquences suivantes :

1° *La Stadtbahn ne devait pas être construite comme une ligne indépendante, mais elle devait se souder de la façon la plus complète et faire corps absolument avec la Ceinture en construction à cette époque ;*

2° *L'idée d'un service de marchandises devait être écartée, et les quatre voies devaient être attribuées au service des voyageurs*, savoir :

2 voies au service urbain et au service de banlieue ;

2 voies au service des grandes lignes.

Dans la suite, des raisons d'exploitation ont fait reporter la majeure partie du service de banlieue sur les deux voies affectées au service des grandes lignes, mais nous verrons plus loin que le développement considérable du mouvement de banlieue nécessitera peut-être dans un avenir prochain le retour à la première combinaison proposée. Nous constaterons également à quel point les prévisions énoncées plus haut sur le rôle de la future *Stadtbahn* se sont trouvées justifiées par l'expérience.

Détermination et description du tracé définitif. — En dehors des inconvénients graves et multiples inhérents au système souterrain, inconvénients constatés sur le Métropolitain de Londres, la condition d'un raccordement direct avec la Ceinture et les lignes existantes, la nécessité de la quadruple voie, l'ampleur indispensable à donner aux gares pour suffire aux besoins du trafic prévu, excluaient, à priori, l'idée d'une solution souterraine (1).

Il fut décidé en conséquence que la *Stadtbahn* serait *surélevée* sur tout son parcours.

Le relief du sol, généralement plat, se prêtait d'ailleurs parfaitement à une solution de ce genre, et laissait pour le choix du tracé une liberté presque entière.

Les raisons déterminantes furent d'une part les conditions d'expropriation, d'autre part la nécessité de n'imposer aucune entrave, aucune gêne à la circulation des piétons et des voitures.

A ce dernier point de vue, l'utilisation des rues existantes était inadmissible : bien d'autres motifs d'ailleurs avaient fait repousser d'avance toute solution de ce genre.

On se trouva donc naturellement conduit à l'idée d'une percée spéciale, destinée à recevoir le viaduc métropolitain bordé par des zones d'isolement et, sur certaines sections, par des rues latérales.

Pour le tracé de cette percée nouvelle, on chercha, tout en desservant le mieux possible les quartiers centraux et les points de circulation intense, à éviter les régions très bâties, où les acquisitions de terrains auraient été trop dispendieuses. C'est ainsi qu'on dut renoncer, malgré les avantages d'un raccourcissement considérable, au tracé direct qui, partant de la gare de Silésie, aurait atteint Charlottenburg en suivant une direction à peu près parallèle à la *Leipziger Strasse*, et en laissant à sa droite le *Thiergarten* et le *Jardin Zoologique* (voir Pl. II).

Au contraire, en passant au nord d'*Unter den Linden*, on pouvait utiliser l'ancien canal du *Königsgraben*, depuis longtemps ensablé et abandonné par la navigation. Sur ce parcours, d'ailleurs, on ne rencontrait que d'anciennes constructions sans valeur, des masures et des ruelles malpropres, enfin tout un quartier qu'il y avait intérêt à assainir, ou bien encore des espaces occupés par des jardins, des cours et des hangars.

---

(1) Le premier projet de la Société de construction comportait des parties souterraines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La section centrale de la ligne se trouvant déterminée de cette manière, il restait à en fixer le tracé sur ses sections extrêmes, à l'Est et à l'Ouest du *Königsgraben*.

Entre la gare de Silésie et le *Königsgraben*, on pouvait, en s'éloignant de la Sprée, traverser des terrains encore peu bâtis, et dont l'expropriation, au point de vue des reventes ultérieures, pouvait présenter quelques avantages, en raison de la plus-value que devait leur apporter la percée nouvelle. Mais, malgré les précautions prises pour garder le secret du tracé, l'affaire s'étant ébruitée, la spéculation s'en empara et en majorant la valeur des terrains, elle força à abandonner cette solution. On se rapprocha donc de la rivière que l'on suivit depuis la *Michael-Brücke* jusqu'au *Königsgraben*, en fondant même le viaduc dans son lit, afin d'éviter l'expropriation des maisons riveraines.

Entre le *Königsgraben* et *Charlottenburg*, le tracé fut également modifié à plusieurs reprises, mais pour des motifs d'une autre nature. D'abord établi sur la rive gauche de la rivière, il fut reporté sur la rive droite par suite des protestations du Ministre du Commerce et de l'autorité militaire. Le premier redoutait le voisinage du viaduc et les trépidations du passage des trains pour l'Institut de physique et de physiologie, en construction dans la *Dorotheen-Strasse*; l'autorité militaire protestait contre l'occupation d'un terrain qu'elle destinait à la construction du Palais de l'Etat-Major général (*General-Stabs Gebäude*).

Le report du tracé sur la rive droite de la Sprée nécessitait la construction de quatre ponts assez importants, dont deux sur la Sprée, un sur le port du canal (*Humboldthafen*) et un quatrième sur les voies de la gare terminus de Lehrte. Ces inconvénients étaient compensés en partie, il est vrai, par la création d'une gare de contact avec celle de *Lehrte*.

Au delà de *Bellevue*, où une station pouvait être établie à proximité de l'important faubourg de *Moabit*, le tracé adopté traversait des terrains appartenant à la Société immobilière de Hambourg (*Hamburger-Immobilien-Gesellschaft*) et qui étaient fort peu bâtis à cette époque. Il atteignait ainsi la station projetée du *Thiergarten*, puis celle du *Jardin zoologique*, et se dirigeait enfin sans difficulté sur *Charlottenburg*, n'ayant plus guère à franchir que des terrains de culture.

Dans la section centrale elle-même, la question de savoir si le canal du *Königsgraben* devait être purement et simplement supprimé. ou s'il y avait lieu de le conserver parallèlement à la nouvelle ligne, donna lieu à de longues et laborieuses discussions. Ce n'est qu'en octobre 1875 que la suppression du canal fut décidée en principe et c'est seulement en mai 1878 que les formalités nécessaires pour cette suppression se trouvèrent remplies par le Conseil municipal et l'Administration. Aussi ne put-on arrêter définitivement les plans d'exécution pour cette partie de la ligne qu'au printemps de 1879.

Si pour mieux faire comprendre le tracé de la *Stadtbahn* à travers la capitale prussienne on se reporte aux analogies topographiques entre Paris et Berlin que nous avons déjà signalees, on doit imaginer une ligne qui partant de Neuilly (*Charlottenburg*) desservirait le Jardin d'acclimatation et le Bois de Boulogne (*Thiergarten*), passerait à proximité de Levallois-Perret (*Moabit*), traverserait les quartiers de la Plaine-Monceau et de l'Europe (*Bellevue*, *Lüneburger Strasse*), atteindrait la gare St-Lazare (*Lehrter Bahnhof*), la rue Drouot (*Friedrichstrasse*), la Bourse (*Börse*), les Halles (*Alexanderplatz*), pour rejoindre la Seine près du pont Sully (*Jannowitz-Brücke*) et aboutir enfin à la gare de Lyon *(gare de Silésie)*. Nous reviendrons à la fin de cette étude sur ce tracé, pour examiner d'une façon sommaire l'influence que la création de cette grande voie de communication transversale a exercée sur le développement de la ville de Berlin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Exécution des travaux. — Les travaux, commencés pendant l'automne de 1875, débutèrent par la construction de portions de viaduc entre l'*Andreas-Strasse* et le *Krautstrasse* (près de la gare de Silésie).

Les lenteurs de l'expropriation, les modifications de détail qu'on reconnut nécessaires dans le tracé, notamment aux abords du Musée et dans le *Königsgraben*, paralysèrent au début les progrès de l'entreprise, et arrêtèrent même par moments les travaux.

A la fin de l'année 1877, on n'avait encore terminé que 920 mètres de viaduc : il est vrai que les terrassements et les ouvrages dans la plaine de *Charlottenburg*, où la ligne est en simple remblai, étaient achevés dès cette époque, et que la construction du viaduc était entamée sur 950 mètres en dehors des 920 mètres construits. Toutefois, pendant près de deux ans et demi, on n'avait exécuté en somme que 47.000 mètres cubes de maçonnerie.

En 1878, la reprise des travaux par l'Etat fut le signal d'une activité nouvelle : dans cette seule année, on acheva 2.800 mètres de viaduc et on en commença 1.200. Les ponts en pierre de la Sprée près du château de *Monbijou*, dans le centre de la ville, et du *Landwehr-Canal*, dans le *Thiergarten*, furent presque terminés : on commença la gare de *Friedrichstrasse*, ainsi que la transformation de la gare de Silésie, etc., etc. Plus de 102.000 mètres cubes de maçonnerie furent exécutés dans cette seule campagne.

En 1879 on termina 1.100 mètres de viaduc, on acheva les deux ponts commencés l'année précédente, on exécuta les piles des ponts du *Kupfergraben*, du *Humboldthafen*, et de la *Sprée* à Bellevue, ainsi que les fondations de la station de *Bellevue* : on entreprit ou continua 700 mètres de viaduc ; on poursuivit les travaux de reconstruction de la gare de Silésie ; on commença les fondations de la gare de *Friedrichstrasse* ; on posa les poutres métalliques pour la traversée de plusieurs rues ; on monta la halle métallique de la gare de *Bellevue*.

En 1880 on acheva à peu près complètement les portions du viaduc qui restaient à faire, ainsi que l'infrastructure de la plupart des stations : on mit en place les tabliers des ponts du *Kupfergraben*, du *Humboldthafen*, et de la *Sprée*, à Bellevue ; on construisit quatre ponts sur rues ; on couvrit les stations de Bellevue et de la Bourse.

Le reste des travaux, comprenant notamment 52 ponts sur rues, fut exécuté en 1881, ainsi que le ballastage et la superstructure.

La ligne put donc être ouverte à l'exploitation, du moins pour le service urbain, le 7 février 1882.

L'activité avec laquelle les travaux furent poussés pendant la dernière année peut se mesurer aux chiffres suivants. En dehors de la superstructure de la voie, plus de 12.500 tonnes de métal furent employées dans cette seule campagne.

En 1882, il ne restait plus que quelques travaux de parachèvement à terminer, et dans le courant de l'été de cette année, la période de construction se trouva définitivement close.

Le 15 mai 1882 l'exploitation fut ouverte au service des grandes lignes.

Les travaux ont été généralement concédés à l'entreprise ; le mode d'exécution en régie n'a été appliqué qu'exceptionnellement et pour de très faibles portions de ce grand travail.

Le service de la Direction des travaux fut supprimé le 1er février 1882 : une Commission chargée de procéder à la liquidation des comptes de construction fonctionna encore pendant une année et fut dissoute à son tour le 15 juillet 1883.

Création du service de l'exploitation. — L'exploitation de la ligne nouvelle fut confiée, par un décret du 18 août 1881, à la Direction des Chemins de fer de l'Etat (Réseau de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Berlin) : un service spécial d'exploitation fut créé pour la Ceinture et la Stadtbahn (*Stadt-und-Ringbahn*), et commença à fonctionner le 1er octobre de cette même année.

Les limites de ce service furent établies comme suit :

Pour la Stadtbahn (voies urbaines) et la Ceinture, aux points de raccordement avec les autres lignes ;

Pour la Stadtbahn (grandes lignes et banlieue), à l'Est à la jonction des lignes de l'Est et de Silésie, près de Rummelsburg ; à l'Ouest, à l'entrée de la station de Ruhleben, sur la ligne de Hambourg, et à l'entrée de la station de Grunewald sur celle de Wetzlar. Cette dernière limite a été reculée plus tard jusqu'à l'entrée de la station de Wannsee.

Enfin depuis le 1er avril 1895 la Direction spéciale qui avait été créée pour l'exploitation de la Stadtbahn et de la Ceinture a été supprimée et cette exploitation se trouve aujourd'hui directement rattachée à l'Administration des chemins de fer de l'Etat (réseau de Berlin).

Formation du personnel d'exploitation. — Le *personnel supérieur* de la Direction spéciale primitivement créée se composait d'un Directeur et de huit chefs de service, dont deux pour les services administratifs et six pour les services techniques (1). — Quant au *personnel des employés*, on a dû s'occuper d'avance de son recrutement et de son éducation, en raison du caractère très spécial de ce nouveau service. C'est ainsi qu'en particulier les chefs de section, les conducteurs, etc., recrutés avec soin parmi les employés des chemins de fer de l'Etat (réseau de Berlin), furent initiés à tous les détails de leurs nouvelles fonctions, deux mois avant l'époque prévue pour l'inauguration de la ligne ; ils furent chargés d'organiser les guichets, bureaux d'enregistrement de bagages, postes télégraphiques, etc., de façon à ce que tout fut absolument prêt à fonctionner au jour de l'ouverture.

Le reste du personnel fut nommé en janvier 1882.

A partir du 26 janvier on fit pendant huit jours des essais d'exploitation. — Enfin le 7 février, premier jour d'exploitation, l'affluence du public fut très considérable, et l'on n'eut pas moins de 46.000 voyageurs à transporter. On y parvint non sans peine, mais au bout d'un temps assez court, l'éducation du public se trouva faite. Il apprit rapidement à user de l'initiative plus large qu'on lui laissait dans le choix des compartiments et des places (2), s'habitua à la courte durée des arrêts, et sut bientôt apprécier les avantages du nouveau mode de transport qui lui était offert.

De leur côté, les employés se mirent très vite au courant de leurs fonctions nouvelles, et malgré les accroissements considérables de la circulation que nous aurons à constater dans la suite de cette étude, le service n'a cessé de fonctionner depuis lors avec la plus parfaite régularité.

La durée journalière du service des employés a été limitée à 8 ou 9 heures.

Dépenses. — Le montant total des dépenses de construction, d'après le compte définitivement arrêté en 1892, s'élève, en nombre rond, à .... 68.129.000 marks.

Ce chiffre, comprenant la participation de la Stadtbahn à la construction de la gare de

---

(1) Sans compter deux chefs de service provisoirement adjoints pour les travaux de transformation de la Ceinture (doublement du nombre des voies).

(2) Il est généralemeut d'usage dans les chemins de fer allemands que le conducteur de train (*Schaffner*) ouvre les portières et place les voyageurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Charlottenburg, et à la reconstruction de la gare de Silésie, se décompose de la manière suivante :

Acquisitions de terrains	33.305.184	marks
Construction des viaducs	18.602.212	»
Terrassements (remblais et consolidation des talus)	198.900	»
Suprestructure (y compris l'entretien pendant la période de construction).	2.191.573	»
Signaux	281.740	»
Gares	7.870.869	»
Matériel roulant	2.424.449	»
Direction des travaux	2.131.812	»
Dépenses diverses, installations provisoires, etc	737.898	»
Intérêts du capital pendant la construction	384.062	»
TOTAL	68.128.699	marks

Il convient d'ajouter à cette somme une dépense de 260.000 marks qui restait encore à faire pour le réglement définitif de certaines acquisitions de terrains.

Le total de 68.389.000 marks (85.486.000 francs) auquel on arrive ainsi dépasse de fort peu, on le voit, les prévisions sur lesquelles on s'était basé à l'origine de l'entreprise.

Travaux exécutés depuis l'ouverture de la ligne. — Depuis l'ouverture de l'exploitation, la Stadtbahn n'a subi que des modifications peu importantes. En dehors de la création de nouveaux postes pour le service du block-système (1) ; le seul travail neuf qui mérite d'être signalé consiste dans la construction de deux nouvelles stations du service urbain, au Thiergarten et à Savigny-Platz. Ces deux stations ont été ouvertes au service des voyageurs la première le 5 janvier 1885, la seconde le 1er août 1896.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA STADTBAHN.

Ayant plus spécialement en vue dans cette étude les questions qui se rapportent à l'exploitation du Métropolitain berlinois, nous nous bornerons à une description sommaire de la Stadtbahn sans entrer dans aucun détail sur le mode d'exécution des ouvrages d'art, ponts, viaducs, gares et stations que l'on rencontre sur son parcours. Les dessins et les quelques vues photographiques qui accompagnent cette notice permettront de se rendre compte de l'importance de ces ouvrages et de leur aspect, et pour le reste nous renvoyons le lecteur désireux de se renseigner d'une façon plus précise soit à la monographie très complète de la Stadtbahn publiée par le Ministère des Travaux Publics de Prusse (*Die Bauwerke der Berliner Stadt-Eisenbahn*, Berlin, Ernst et Korn, 1886) (2), soit à l'excellente étude de MM. Gaudin et Zuber (*Le chemin de fer Métropolitain de Berlin*, Paris, Baudry, 1887) (3).

La description que nous avons déjà donnée du tracé général de la ligne nous dispense de revenir sur ce sujet. Ce tracé se trouve indiqué sur la carte générale (Pl. I) et sur le plan détaillé (Pl. II).

---

(1) Une dépense de 190.000 marks, imputable sur les crédits extraordinaires affectés au Service des chemins de fer, a été autorisée à cet effet par un arrêté ministériel d'Octobre 1894.

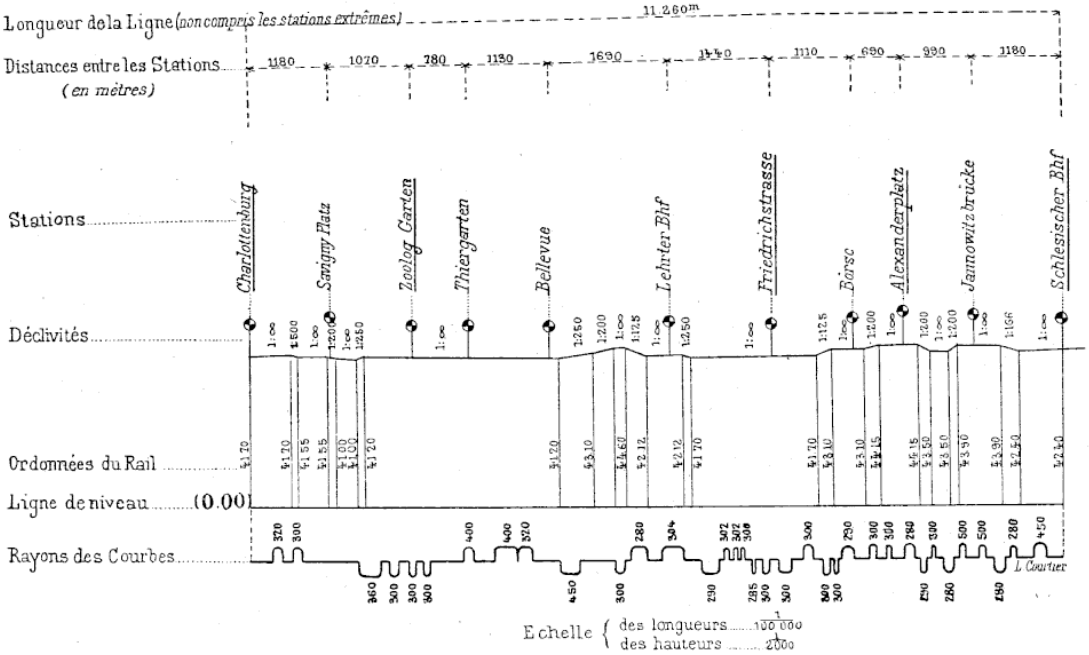
(2) C'est à cet ouvrage que sont empruntés les dessins ci-joints (Pl. III à XI).

(3) Voir *Revue Générale*, Nos de Janvier 1882, d'Août et de Novembre 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Profil en long : Courbes et déclivités. — La longueur totale de la Stadtbahn, y compris les deux stations de Charlottenburg et de Silésie, auxquelles elle aboutit est de 12.145 mètres, dont 4.920 mètres en courbes, dont les rayons varient entre 280 et 500 mètres, et 2.270 mètres en pentes et rampes comprises entre 0 m,002 et 0 m,008.

PROFIL EN LONG.



Le niveau du sol est généralement à 6m ou 7m au-dessous des voies.

La différence de niveau entre les points extrêmes n'est que de 0 m,70.

L'écart maximum entre les niveaux du profil en long est de 3 m,60.

La ligne est surélevée sur toute sa longueur.

Infrastructure. — Dans la traversée centrale de Berlin, la voie est généralement établie sur un viaduc en maçonnerie. Les ponts sur rues sont formés de poutres métalliques : la hauteur minimum sous poutres est de 4m,40. On n'a été que rarement contraint à modifier le profil des rues traversées pour obtenir la hauteur nécessaire et ces modifications ont toujours été très légères. (Voir Pl. X, XI et XII).

Sur les sections extrêmes, du côté de Charlottenburg, la voie est en simple remblai ; du côté de la gare de Silésie, elle est établie en remblai avec murs de soutènement, mais seulement sur une très faible longueur.

La longueur totale du tracé, se décompose au point de vue de l'infrastructure de la manière suivante :

1°	Viaduc en maçonnerie (y compris gares et ponts en maçonnerie)	7.964 mètres
2°	Viaduc métallique et ponts métalliques	1.823 »
3°	Remblai avec murs de soutènement (y compris la gare de Silésie).....	675 »
4°	Remblai ordinaire (y compris la gare de Charlottenburg).....	1.683 »
	Total.....	12.145 mètres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'adoption du viaduc en maçonnerie a permis une utilisation très avantageuse des espaces libres, sous le viaduc, qui ont été amenagés en boutiques et magasins au voisinage des rues traversées, et dans les parties du tracé où le viaduc se trouve bordé par des rues latérales. Ces locaux sont loués au commerce dans d'excellentes conditions. Nous reviendrons plus loin sur cette importante question des rues latérales et des boutiques.

Superstructure. — La Stadtbahn a quatre voies sur toute sa longueur.

Les deux voies situées du côté Nord du viaduc sont réservées au service urbain et de petite banlieue.

Celles situées du côté Sud sont affectées au service des grandes lignes et de la grande banlieue.

La largeur de l'entrevoie centrale qui sépare ces deux groupes de voies est généralement fixée à 4 mètres. Cet espacement est porté exceptionnellement à $4^{m},50$ et à 5 mètres sur certains points spéciaux (remblai de Charlottenburg, île du Musée).

Les voies étaient primitivement posées sur longrines en tôle d'acier, système Haarmann. Mais ce mode de superstructure ayant donné d'assez mauvais résultats (1), n'a été conservé que sur les ponts et passages supérieurs où son remplacement n'était pas possible : partout ailleurs on lui a substitué une superstructure à fortes traverses en bois (à raison de 11 traverses pour 9 mètres courants de voie, c'est-à-dire pour la longueur d'un rail). Le poids du rail qui était primitivement de 27 kil. 100 par mètre courant, est porté actuellement à 34 kil. 400.

Une disposition adoptée afin d'augmenter encore la sécurité de l'exploitation, consiste à adjoindre dans toutes les courbes un contre-rail au rail intérieur.

Il n'existe de liaison entre les deux couples de voies de la Stadtbahn qu'au voisinage des stations extrêmes. Destinées primitivement au passage des trains de grande banlieue sur les voies urbaines, ces liaisons ne sont utilisées qu'exceptionnellement aujourd'hui.

Stations. — Les stations sont au nombre de 11, y compris celles du Thiergarten et de Savigny-Platz postérieurement ouvertes. Elles se rencontrent dans l'ordre suivant en partant de l'extrémité Ouest de la ligne :

Nos d'ordre.	NOMS DES STATIONS.	DISTANCES de l'origine de la ligne.	ESPACEMENT des stations consécutives.	ESPACEMENT des grandes stations.
1	Charlottenburg	$0^{k},00$		
			$1^{k},18$	
2	Savigny-Platz	$1^{k},18$		$2^{k},25$
			$1^{k},07$	
3	Jardin Zoologique	$2^{k},25$		
			$0^{k},78$	
4	Thiergarten	$3^{k},03$		
			$1^{k},13$	
5	Bellevue	$4^{k},16$		$5^{k},04$
			$1^{k},69$	
6	Gare de Lehrte	$5^{k},85$		
			$1^{k},44$	
7	Friedrichstrasse	$7^{k},29$		
			$1^{k},11$	
8	Bourse	$8^{k},40$		$1^{k},80$
			$0^{k},69$	
9	Alexander-Platz	$9^{k},09$		
			$0^{k},99$	
10	Jannowitz-Brücke	$10^{k},08$		
			$1^{k},18$	$2^{k},17$
11	Gare de Silésie	$11^{k},26$		

(1) Usure rapide et défectuosités fréquentes constatées dans les longrines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Leur écartement varie entre 690 mètres et 1.690 mètres

Les stations intermédiaires (2 à 10) appartiennent à deux types distincts :

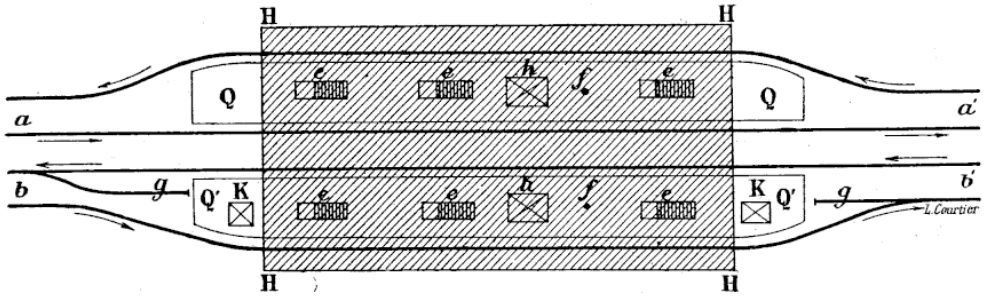
Les *grandes stations* (dont les noms sont inscrits en caractères majuscules sur le tableau précédent), ouvertes à la fois au service urbain et au service de grande banlieue et de grandes lignes ;

Les *petites stations* ou *haltes*, exclusivement affectées au service urbain et de petite banlieue.

Nous décrirons sommairement ces deux types de stations qui présentent des aménagements très satisfaisants au double point de vue de la commodité des voyageurs et des facilités du service (1).

1° Grandes stations. — *Dispositions générales.* — La station est formée par un élargissement du viaduc. Les deux voies centrales conservent sensiblement leur direction, les deux voies latérales s'écartent respectivement de chaque côté, de manière à laisser la place nécessaire pour l'établissement de deux quais parallèles, l'un entre les voies montante et descendante du service urbain et suburbain, l'autre entre les voies montante et descendante de grande banlieue et de grandes lignes. Ces quais qui se rétrécissent à leurs extrémités ont une largeur de 10 à 15 mètres et une longueur de 200 à 250 mètres. On y accède par six escaliers très spacieux (trois pour chaque quai), qui jusqu'à ces derniers temps servaient à la fois à la montée et à la descente : les escaliers du service urbain étaient divisés en deux moitiés par une rampe médiane : l'une des deux moitiés était réservée à la montée, l'autre à la descente. En raison de l'affluence croissante du public on s'est vu forcé récemment d'affecter pour le service urbain des escaliers distincts à la montée et à la descente. C'est au débouché de ces escaliers sur le quai que se fait le contrôle : un employé recueille les billets des voyageurs qui descendent, un autre poinçonne les billets des voyageurs qui montent. Pour les escaliers des quais des grandes lignes, où l'encombrement est moins à craindre, la division par rampe médiane n'a pas été jugée nécessaire : ces quais, d'abord librement accessibles au public, sont d'ailleurs fermés aujourd'hui ; on y accède, comme sur les quais du service urbain, avec des billets spéciaux délivrés au prix de $0^{m},10$.

Plan schématique d'une grande station.



Légende.

H H H H Halle.
a a' Voies des services urbains et suburbains.
b b' Voies des services de banlieue et de grandes lignes.

Q Q, Q' Q' Quais de voyageurs.
e e Escaliers d'accès.
h h Bureaux.

f f Poteaux indicateurs de direction.
g g Garages pour quelques voitures.
K K Monte-charges hydrauliques.

Les six escaliers d'accès mettent en communication les quais avec l'étage inférieur dont le

(1) Cette description est la reproduction de celle que MM. Gaudin et Zuber ont donnée dans l'ouvrage précédemment cité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sol est établi au niveau même des trottoirs de la rue, afin de faciliter le transport des bagages, et qui comprend les locaux suivants :

Une grande salle des pas perdus s'étendant sous toute la largeur du viaduc, et généralement accessible du dehors par les deux côtés de la station ; dans cette salle sont installés les guichets de distribution des billets : ces guichets, distincts pour chacun des deux services, se trouvent à proximité des escaliers correspondants ;

Des salles de réception et de distribution de bagages ;

Des salles d'attente pour les différentes classes, avec buffets ;

Des water-closets et cabinets de toilette ;

Un poste de police ;

Enfin différents bureaux pour le service de l'exploitation, ainsi que des magasins d'outils et d'approvisionnements (lampisterie, etc., etc.....).

A l'étage supérieur, les quais et les voies sont abrités par une vaste halle métallique de forme sensiblement demi-circulaire, couverte en tôle ondulée et galvanisée, et fermée latéralement par des murs légers de 7 à 8 mètres de hauteur. Cette halle a une longueur qui varie de 145 à 164 mètres : sa largeur est de 35 à 40 mètres. L'éclairage se fait à la partie supérieure au moyen de lanterneaux, et latéralement par des fenêtres percées dans les murs.

Dans l'axe des quais, sont échelonnés des bancs doubles à dossier, et sur chaque quai est établi un kiosque vitré où se tiennent le chef de service et des télégraphistes.

Sur le quai de Service urbain, les points de stationnement des voitures de seconde et troisième classe sont indiqués par des écriteaux fixés au mur qui porte la halle.

Aux extrémités du quai des grandes lignes sont installés des monte-charges hydrauliques mettant ce quai en communication avec les salles de réception et de distribution de bagages (1).

Enfin des poteaux-indicateurs à bras (Pl. IX) annoncent au public la destination du premier train qui doit passer dans la station, tant dans un sens que dans l'autre.

Les deux voies centrales sont séparées dans l'intérieur de la station par une barrière continue qui isole les deux services, et dans laquelle il n'existe qu'une porte de communication à l'usage exclusif des employés de la station.

Chauffage et éclairage. — Le chauffage du rez-de-chaussée est obtenu par une circulation de vapeur : les générateurs sont installés, soit dans les sous-sol de la gare (Alexanderplatz), soit dans un bâtiment voisin (Friedrichstrasse).

Le chauffage est calculé de manière à obtenir pour une température extérieure de — 20° cent., + 20° cent. dans les bureaux et locaux fermés, et + 10° cent. dans les vestibules et salles à bagages.

L'éclairage de l'étage inférieur est assuré pendant la journée par les fenêtres latérales et par un pavage vitré établi dans l'axe de la gare entre les deux voies centrales.

La nuit l'éclairage des halles se fait au moyen de lampes électriques à arc, correspondant chacune à 360 carcels.

Ces lampes sont au nombre de :

40 à la gare de Silésie (dont 30 pour les halles et 10 pour les voies de manœuvre) ;

12 à la gare d'Alexanderplatz ;

12 à la gare de Friedrichstrasse (dont 11 sur les quais et 1 sur le perron de la gare).

(1) L'espace restreint dont on disposait n'a pas permis, sur la Stadtbahn, l'établissement des quais spéciaux de bagages dont l'usage est aujourd'hui général en Allemagne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elles sont alignées à une hauteur de 6 mètres dans l'axe de chaque quai. Les circuits sont disposés de manière à pouvoir réduire à volonté de 1/3 ou de 1/2 l'intensité de l'éclairage sur l'un ou l'autre quai.

A la gare de Silésie et à la station d'Alexanderplatz, les deux dynamos qui fournissent le courant, sont installées dans des bâtiments spéciaux : elles sont actionnées par deux moteurs à gaz de 12 chevaux chacun, qui servent également à mettre en mouvement les monte-charges hydrauliques. A la station de Friedrichstrasse, ces machines, établies dans le sous-sol de la gare, sont utilisées pour son chauffage.

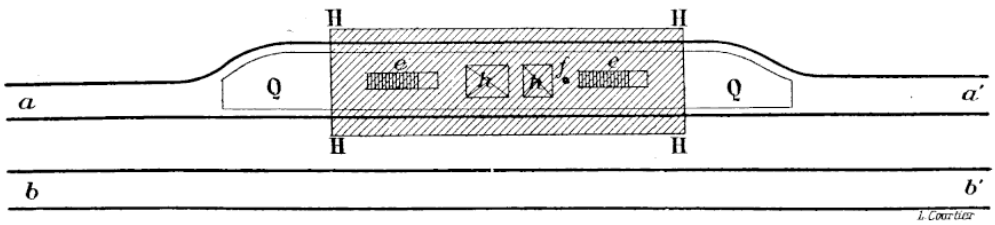
L'étage inférieur est éclairé au gaz.

La disposition très rationnelle de tous les locaux, les nombreuses indications fournies par des écriteaux très lisibles, font que le public se meut dans ces vastes gares avec la plus grande facilité.

La publicité commerciale avait été primitivement bannie de la Stadtbahn : une récente décision ministérielle autorise la location, pour affichage, des parois des salles d'attente et vestibules des gares, ainsi que des plafonds courbes et des cloisons séparatives des wagons. On compte de ce fait sur un revenu annuel de 100.000 marks environ. Il faut espérer toutefois que l'Administration de la Stadtbahn saura résister à la tentation de bénéfices en somme assez minces, et que les intérêts du public ne seront pas sacrifiés aux envahissements de la publicité, comme en Angleterre par exemple, ou comme dans quelques-unes de nos gares où le voyageur cherche en vain sur des murs bariolés d'affiches quelconques le renseignement utile et pratique dont il aurait besoin. Trop souvent ce renseignement fait absolument défaut, mais souvent aussi l'affiche qui le renferme, imprimée en caractères minuscules, se trouve collée à une hauteur qui ne permet pas de la lire, ou dans un endroit mal éclairé. A Berlin tout au contraire, comme en général dans toutes les nouvelles gares d'Allemagne, l'Administration a pris un soin extrême à mettre bien à la portée du public tous les renseignements qu'il peut désirer. C'est ainsi qu'on trouve à côté même de chaque guichet des affiches très lisibles, indiquant la marche des trains sur les lignes correspondantes. Ces affiches portées par des tableaux spéciaux, et souvent montées sur des cadres mobiles autour d'un tambour central, sont généralement protégées par de petites plaques de verre taillées en biseau et vissées sur l'affiche, de manière à en recouvrir et garantir la partie qui intéresse plus spécialement la gare où le tableau se trouve placé.

2° Petites stations ou haltes. — Dans les petites stations, les halles ne recouvrent que les deux voies du service urbain et suburbain. La voie extérieure de ce service s'infléchit seule comme l'indique le croquis théorique ci-dessous, de manière à donner la place nécessaire

Plan schématique d'une petite station.



Légende.

H H H H Halle.
a a' Voies des services urbain et suburbain.
b b' Voies des services de banlieue et de grandes lignes.
Q Q Quai de voyageurs.
e e Escaliers d'accès.
f Poteau indicateur de direction.
h h Bureau du chef de gare et abri pour voyageurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour l'établissement d'un quai d'une largeur de 7 à 9 mètres, et d'une longueur variant entre 130 et 170 mètres, installé entre les deux voies montante et descendante du service urbain.

Le rez-de-chaussée généralement surélevé d'une ou deux marches au-dessus du niveau de la rue, renferme, outre une salle des pas-perdus, une ou deux salles d'attente, deux water-closets, et quelques locaux aménagés pour le service (bureau du chef de station, local pour le facteur-consigne, lampisterie, etc.).

Les salles d'attente peu utilisées par le public qui monte directement sur le quai d'embarquement, ont été le plus souvent désaffectées et employées à d'autres usages. La salle des pas-perdus renferme les guichets de distribution de billets, ordinairement au nombre de 3 ou 4. Près de ces guichets débouchent les escaliers qui servent à accéder à l'étage supérieur : ces escaliers sont divisés en deux moitiés par une rampe médiane, comme dans les grandes stations (Voir la vue photographique page 152).

Sur le quai d'embarquement se trouve un kiosque vitré, dans lequel les voyageurs peuvent s'abriter momentanément des courants d'air : un second kiosque analogue sert de bureau au chef de gare et de poste pour le télégraphe et les signaux.

La halle qui recouvre le quai et les deux voies du service urbain a une longueur variant de 50 à 150 mètres et une largeur de 12 à 18 mètres. Elle est éclairée par des lanterneaux à sa partie supérieure et portée sur les deux côtés par des murs latéraux dont la hauteur varie de 2 à 6 mètres, et qui sont généralement percés de fenêtres.

Les Planches III, IV et V donnent les dessins d'une grande station, celle d'Alexanderplatz, et d'une petite station, celle de la Bourse.

3° Stations extrêmes. — Les stations extrêmes de Silésie et de Charlottenburg forment pour ainsi dire les deux entrées de la grande artère berlinoise. Dans ces stations extrêmes, les quais sont plus nombreux. On y trouve tous les aménagements de voies et toutes les annexes que comportent en général les gares de voyageurs de premier ordre. C'est par ces deux gares que les différentes lignes viennent déboucher dans la *Stadtbahn*, à savoir :

Du côté de la gare de Silésie :
- La ligne de Berlin à Görlitz,
- Les lignes de Silésie et de l'Est (Russie),
- Les deux circuits Nord et Sud de la Ceinture ;

Et du côté de Charlottenburg :
- La ligne de Wetzlar,
- La ligne de Postdam,
- La ligne de Hambourg,
- La ligne de Lehrte (Belgique, France),
- Les deux circuits Nord et Sud de la Ceinture.

La gare de Silésie a dû subir un remaniement complet. L'ancienne halle de 40 mètres de largeur a été conservée, mais profitant de la grande hauteur (24 mètres) de sa charpente, on a relevé d'environ 6 mètres les cinq voies qu'elle recouvrait, et on lui a accolé une nouvelle halle de 60 mètres de largeur, où six nouvelles voies ont été établies. La coupe ci-après peut donner une idée de l'importance de la gare ainsi transformée. (Voir pour le plan, la Pl. VI).

La gare de Charlottenburg a été spécialement construite pour le service de la *Stadtbahn*. Etablie sur un remblai de $6^{m},50$, au milieu de terrains encore vagues, elle a pu recevoir sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COUPE TRANSVERSALE DE LA GARE DE SILÉSIE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficulté toute l'ampleur désirable : elle comprend 8 voies et 4 quais ; les trois quais situés du côté Sud sont affectés au service de banlieue et de grandes lignes : il n'y a pas de halle métallique recouvrant l'ensemble des voies, les quais seuls sont abrités par des marquises (Pl. VI).

Suivant le système généralement adopté dans toutes les nouvelles gares allemandes, les différents quais sont accessibles au public au moyen de tunnels transversaux, passant sous les voies, et communiquant avec les quais par des escaliers parallèles aux voies. Ces tunnels, égayés par des revêtements en faïence claire qui leur donnent un aspect très propre, sont éclairés au gaz, et reçoivent en outre la lumière tant par les escaliers débouchant sur les quais, que par les pavages vitrés qui règnent dans l'intervalle des voies. Cette disposition se retrouve aussi bien à la gare de Charlottenburg qu'à celle de Silésie.

Les dispositions générales des stations de la Stadtbahn ont été jugées satisfaisantes jusqu'à ce jour. Peut-être, si l'on avait pu prévoir l'énorme développement du trafic urbain, aurait-on donné aux escaliers et aux dégagements affectés à ce service des dimensions encore plus grandes, mais jusqu'à présent du moins ces dimensions sont encore suffisantes pour permettre au public de s'y mouvoir sans difficulté (1).

Le tableau suivant, emprunté à l'ouvrage déjà cité de MM. Gaudin et Zuber, fournit quelques renseignements statistiques au sujet des différentes stations et haltes de la *Stadtbahn* : quoiqu'incomplet, il nous semble cependant assez intéressant pour mériter d'être reproduit ici.

TABLEAU COMPARATIF DE L'IMPORTANCE RELATIVE ET DES DÉPENSES D'ÉTABLISSEMENT DES DIFFÉRENTES GARES ET STATIONS DE LA STADTBAHN.

GARES ET STATIONS.	SURFACE recouverte par les construc-tions.	DÉPENSES totales avec expropriations.	DÉPENSES d'expropriations	DÉPENSE moyenne par m. q. de superficie	SURFACE recouverte par la halle.	POIDS de la charpente métallique de la halle.	POIDS moyen par m. q. de surface recouverte	DÉPENSES totales de la charpente métallique de la halle	DÉPENSE moyenne par m. q. de surface recouverte.
	mètr. car.	francs.	francs.	francs.	mètr. car.	kilogram.	kilogram.	francs.	francs.
Schlesischer Bhf....	»	7.074.552	994.874	»	»	1.677.000	»	837.500	74,38
Jannowitzbrücke....	»	»	»	»	769	42.646	55,5	20.621	26,83
Alexanderplatz.....	»	6.996.000	3.671.321	880	6.154	878.000	146,67	418.325	68 »
Börse.....	»	»	»	»	1.775	170.529	96 »	89.463	50 »
Friedrichstrasse....	6.650	10.071.000	6.956.750	1.515	5.023	698.900	139 »	350.910	69,86
Lehrter Bhf.....	»	»	»	»	2.267	184.650	81 »	114.691	50,63
Bellevue.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Thiergarten.....	»	515.000	à la charge des propriétaires voisins.	»	737	59.940	78 »	38.095	49,65
Zoologischer Garten.	»	»	»	»	3.327	223.400	67 »	124.125	37,44
Charlottenburg.....	»	4.805.000	»	»	»	»	»	»	»

4° GARE DES HALLES CENTRALES. — Nous nous bornerons à mentionner ici la gare de marchandises accolée à la station d'Alexander Platz et servant à l'approvisionnement des Halles Centrales ; nous reviendrons avec quelques détails sur cette gare et son fonctionnement, dans la seconde partie de cette étude.

(1) Dans les haltes, on regrette de n'avoir pas donné aux quais d'embarquement et de débarquement un peu plus de longueur, afin de permettre aux jours d'affluence exceptionnelle d'ajouter aux trains quelques voitures. A la halte de Jannowitz-Brucke on a exécuté récemment quelques travaux ayant pour objet le prolongement du quai des voyageurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° LA RINGBAHN.

Origines de la Ringbahn. — Dépenses de premier établissement. — La *Ringbahn* ou ligne de Ceinture, qui constitue avec l'artère centrale de la *Stadtbahn* le réseau urbain, ou, si l'on veut, le Métropolitain berlinois d'intérêt général, a remplacé une ligne de jonction (*Verbindungsbahn*), construite en 1851, qui reliait entre elles les gares alors existantes de Francfort (Silésie), Anhalt, Potsdam, Lehrte et Stettin.

Bien des projets avaient été proposés dès l'origine des chemins de fer pour effectuer la liaison des gares de Berlin entre elles. Certains de ces projets, dont le premier date de 1844, contenaient même en germe l'idée réalisée plus tard par la création de la Stadtbahn, car ils supposaient une ligne surélevée portée par un viaduc en maçonnerie qui devait être utilisé soit pour constituer une nouvelle enceinte de la ville (*projet Stuhlmann*), soit pour porter une conduite d'alimentation d'eau et abriter des marchés couverts, des boutiques et des ateliers sous ses arcades (*projet Schmitz*). En dehors du transport des voyageurs et des marchandises d'une gare à l'autre et de l'échange de matériel entre les diverses Compagnies, la ligne de jonction ainsi créée pouvait également servir, dans la pensée de certains auteurs, à faciliter les communications intérieures de la ville; enfin des bureaux de correspondance installés dans les quartiers centraux devaient se charger de transporter jusqu'à ses stations les marchandises chargées sur des voitures dont les caisses mobiles devaient être ensuite posées sur des trucks.

Après quelques tentatives infructueuses pour provoquer l'exécution de ces divers projets au moyen de l'initiative privée et avec le concours des Compagnies existantes, l'État reconnaissant l'utilité de l'entreprise, au double point de vue commercial et militaire, l'avait réalisée finalement à ses frais en construisant, au niveau du sol, une ligne à voie unique, où la traction animale avait été d'abord exclusivement employée et dont le tracé, suivant les anciens murs de la ville, se raccordait avec les différentes gares au moyen de plaques tournantes ou d'aiguilles. Telle était l'ancienne *Verbindungsbahn*.

Les inconvénients nombreux de cette solution, la gêne croissante qu'elle imposait à la circulation, la lenteur des manœuvres due en partie à l'emploi des plaques tournantes ou des voies de raccordement à rayons trop faibles, décidèrent l'Administration à supprimer cette ligne qui, après des débuts financièrement peu satisfaisants, avait fini par rapporter de brillants intérêts (22 % du capital de construction pendant le dernier exercice). C'est alors qu'on décida la construction d'une ligne de jonction nouvelle dont le tracé fut reporté au delà des gares existantes et beaucoup plus loin du centre de la ville. La *Ringbahn*, ainsi déterminée, dont le projet définitif et les premiers travaux datent de 1867, a été entièrement construite par l'État; sa première section, entre Moabit et Schöneberg, par Stralau-Rummelsburg, a été ouverte en 1871 et c'est le 15 novembre 1877 que le circuit complet a été livré à l'exploitation. Ce circuit qui fait le tour de la ville centrale a un développement à peu près égal et une situation fort analogue à ceux de notre Petite-Ceinture. Seulement, l'étendue superficielle de Berlin, étant à cette époque surtout, beaucoup moins considérable que celle de Paris, cette ligne ne traversait, au moment de sa création, que des régions pour ainsi dire inhabitées et son trafic-voyageurs, avant l'ouverture de la Stadtbahn, était insignifiant.

Construite généralement en remblai, quelquefois en tranchée, et sur certaines sections à fleur de sol, la Ringbahn était à double voie et son coût de premier établissement s'était élevé à 27.794.000 marks, soit un peu moins d'un million de francs par kilomètre.

Le plan général (Pl. I) donne le tracé de cette ligne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Transformations réecntes de la Ringbahn. — Depuis 1887, en raison même de l'importance que la Ringbahn avait prise par suite de son incorporation au réseau métropolitain berlinois, on a entrepris le doublement de ses voies, la réfection et l'agrandissement de ses stations, la création d'un certain nombre de stations nouvelles, enfin la suppression générale des passages à niveau qui subsistaient encore sur son parcours.

Ces travaux importants, commencés en 1887, sont aujourd'hui entièrement terminés, et l'on ne saurait trop louer l'Administration des chemins de fer de les avoir effectués avant que le mouvement de construction résultant du développement même des moyens de transport n'en ait rendu l'exécution plus dispendieuse et plus difficile. — Les quatre voies sont partout posées et cette transformation, qui a nécessité la réfection de tous les ouvrages d'art, permet désormais de reporter sur les deux voies nouvelles l'important service des marchandises (1), et de développer sur les deux autres voies, le mouvement des trains de voyageurs, comme les besoins croissants de la circulation l'exigent.

La plupart des stations anciennes ont été reconstruites et agrandies (2), et de nouvelles stations ont été ouvertes en des points intermédiaires où des quartiers nouveaux s'étaient construits. Les dernières stations ouvertes sur la Ceinture sont celles de :

Prenzlauer-Allée.	1er mai 1892.
Jungfernheide....	1er mai 1894.
Beussel-Strasse...	1er mai 1894.
Landsberger Allée	1er juillet 1895.
Ebers-Strasse.....	1er mai 1897.
Putlitz-Strasse....	1er octobre 1898.
Hermann-Strasse.	1er février 1899.

La station de Beussel-Strasse a remplacé l'ancienne halte de Moabit.

Enfin les passages à niveau ont été partout supprimés.

L'ensemble de ces travaux représente une dépense de 21.392.000 et les crédits nécessaires votés jusqu'à ce jour se répartissent de la façon suivante :

1° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Landsberger-Allée et Wedding (loi du 1er avril 1887).....	3.500.000 marks
2° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Wedding et Westend (loi du 8 avril 1889).....	3.900.000 »
3° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Wilmersdorf-Friedenau et la gare de Potsdam (loi du 8 avril 1889).....	4.200.000 »
4° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Rixdorf et Stralau-Rummelsburg (y compris les remaniements nécessaires des raccordements avec la ligne de Görlitz (loi du 10 mai 1890).....	6.100.000 »
5° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Schöneberg et le poste de Signaux-Vip (loi du 6 juin 1892).....	150.000 »

(1) Il n'existe pas jusqu'à présent autour de Berlin de ligne analogue à notre Grande Ceinture et c'est par la Petite Ceinture que se fait l'échange des marchandises entre les différentes lignes. Cependant, en raison même de l'énorme développement du service des voyageurs sur la Ringbahn, on se préoccupe déjà de décharger cette ligne d'une portion, ou même de la totalité de son service de marchandises, par la création d'une Grande Ceinture analogue à la nôtre : une ligne nouvelle, dont la construction vient d'être décidée entre Nauen (ligne de Hambourg) et Treuenbrietzen, (déjà relié à Jüterbog, ligne d'Anhalt) doit former le premier tronçon de cette Grande Ceinture berlinoise.

(2) En particulier les stations de Westend, Moabit (Beussel-Strasse), Gesundbrunnen, Weissensee, Rixdorf, Tempelhof, Wilmersdorf-Friedenau et Halensee.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Wilmersdorf-Friedenau et Halensee et entre Halensee et Grunewald (loi du 6 juin 1892).....	1.537.000	marks.
7° Etablissement de la 3e et 4e voie entre Charlottenburg et Grunewald (loi du 6 juin 1892).....	855.000	»
8° Reconstruction de la gare de Westend.....	1.150.000	»
Total.....	21.392.000	»

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA RINGBAHN

SES NOUVELLES STATIONS.

La *Ringbahn* ou *Ceinture* est formée actuellement, comme nous l'avons dit plus haut, d'une ligne continue de 37kil.7 de longueur faisant le tour complet de la ville. Mais depuis l'ouverture de la Stadtbahn, elle se décompose en deux moitiés : le *Nord-Ring* et le *Sud-Ring*, qui constituent chacune, avec la grande artère diamétrale, un circuit fermé mettant les quartiers périphériques du nord et du sud en communication avec le centre de la ville.

Sur ces deux circuits on rencontre vingt-quatre stations se présentant dans l'ordre suivant :

CEINTURE-NORD (Nord-Ring).	Distance des stations à l'origine de la ligne.	Distance des stations entre elles.
— Charlottenburg (origine).....	0k00	
		3k03
1 Westend.....	3k03	
		2k12
2 Junfgernheide.....	5k15	
		2k22
3 Beussel-Strasse.....	7k37	
		1k
4 Putlitz-Strasse.....	8k37	
		1k81
5 Wedding.....	10k18	
		1k88
6 Gesundbrunnen (correspondance avec la ligne de Stettin).....	12k06	
		1k48
7 Schönhauser Allee.....	13k54	
		0k88
8 Prenzlauer Allee.....	14k42	
		1k08
9 Weissensee.....	15k50	
		1k63
10 Landsberger Allee.....	17k13	
		0k81
11 Central Viehhof (Abattoir central)...	17k94	
		1k35
12 Francfructer-Allée.....	19k29	
		1k43
13 Stralau-Rummelsburg.....	20k72	
		1k04
14 Warschauer-Strasse.....	21k76	
		1k28
— Gare de Silésie (origine de la Stadtbahn)	23k04	
Ce circuit se trouve complété par la Stadtbahn entre la gare de Silésie et Charlottenburg sur une longueur de...	11k26	
Longr totale du circuit par le Nord-Ring.	34k30	
Espacement moyen des stations.....	.....	1k64

CEINTURE-SUD (Sud-Ring).	Distance des stations à l'origine de la ligne.	Distance des stations entre elles.
— Charlottenburg (origine).....	0k00	
		1k63
1 Halensee.....	1k63	
		2k21
2 Schmargendorf.....	3k84	
		1k52
3 Wilmersdorf-Friedenau.....	5k36	
		1k39
4 Ebers-Strasse.....	6k75	
		1k24
5 Schöneberg.....	7k99	
		2k26
6 Potsdamer Bhf (Ringbahn) (rebroussement).....	10k25	
		2k26
7 Schöneberg.....	12k51	
		3k03
8 Tempelhof.....	15k54	
		3k43
9 Hermann-Strasse.....	18k97	
		0k84
10 Rixdorf.....	19k81	
		3k33
11 Treptow.....	23k14	
		1k28
12 Stralau-Rummelsburg.....	24k42	
		1k04
13 Warschauer-Strasse.....	25k46	
		1k28
— Gare de Silésie (origine de la Stadtbahn)	26k74	
Ce circuit se trouve complété par la Stadtbahn entre la gare de Silésie et Charlottenburg sur une longueur de...	11k26	
Longr totale du circuit par le Sud-Ring.. (y compris 4k52 pour le rebroussement entre Schöneberg et la gare de Potsdam).	38k	
Espacement moyen des stations.....	.....	2k06

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A partir de la station de Schöneberg, le circuit Sud présente une pénétration importante de 2 kil. 26 de longueur aboutissant à la nouvelle gare de Potsdam-Ceinture (Potsdamer-Bahnhof-Ringbahn). Cette station accolée à la gare terminus de Potsdam est une station de rebroussement pour les trains desservant le Sud-Ring (Pl. VIII).

Toutes les nouvelles stations de la Ceinture sont très bien aménagées en vue de leur destination. Les quais qui occupent l'entrevoie, sont spacieux et couverts par une marquise sur toute leur longueur : une horloge de grandes dimensions est installée au milieu de cette marquise : des poteaux indicateurs à bras renseignent le voyageur sur la destination du premier train qui doit passer dans chaque sens. Des bancs abrités par de hauts dossiers sont placés dans l'axe du quai de distance en distance. Les escaliers d'accès sont fort larges et la salle des pas-perdus où sont établis les guichets et qui se trouve située suivant les cas au-dessus ou au-dessous du niveau des quais présente pour les commodités du public tant au départ qu'à l'arrivée les meilleures dispositions. Enfin l'aspect général intérieur et extérieur des bâtiments est très propre, très soigné et même coquet.

La Planche VII représente l'une de ces stations, celle de la Beussel-Strasse qui peut servir de type (voir également la vue photographique page 151).

Quelques-unes d'entre elles offrent des particularités intéressantes. Nous citerons la station de *Gesundbrunnen* qui est commune avec les lignes de Stettin et du Nord (Stralsund) : une passerelle supérieure qui donne accès aux trois quais sert à l'échange des voyageurs ; — la gare de l'*Abattoir central* (Central Viehof) où de nombreuses voies (raccordées aux deux voies de marchandises de la Ceinture) permettent de débarquer les bestiaux sur de larges quais où sont installés des parcs ; — enfin la gare terminus de *Postdam-Ringbahn* (Planche VIII), sur laquelle nous allons revenir, avec quelques détails.

3° LA GARE DE POTSDAM ET LA WANNSEEBAHN.

On vient de voir que la gare de Potsdam, directement reliée à la Ceinture, constituait pour celle-ci un point de pénétration important dans les quartiers centraux du Sud-Ouest de la capitale. Par le fait de ce rattachement, la gare de Potsdam se trouve incorporée en quelque sorte au Métropolitain berlinois : elle complète dans une certaine mesure l'œuvre de pénétration réalisée par la Stadtbahn, et à ce titre, son étude s'impose comme une annexe nécessaire de celle que nous avons entreprise. Les installations de cette gare, qui se compose en réalité de trois gares distinctes, offrent d'ailleurs des particularités remarquables en raison même de la diversité des services qui doivent y fonctionner à la fois et il nous semble intéressant d'indiquer, au moins d'une façon sommaire, comment s'y trouvent résolus les difficiles et multiples problèmes qui se présentent sous une forme à peu près semblable dans beaucoup de gares de grandes villes.

Ancienne gare de Potsdam. — Gare de Potsdam. (Grandes lignes). — La gare de Potsdam, dont la création remonte à 1838, a été la première gare de chemin de fer construite à Berlin (1). Devenue bientôt tête de lignes d'un important réseau, cette gare, qui par sa situation et par le caractère de son exploitation, n'est pas sans analogie avec nos gares de

(1) La ligne de Berlin-Potsdam a été la première ligne de chemin de fer livrée à l'exploitation en Prusse (29 octobre 1838). La Compagnie de Potsdam-Magdebourg qui la racheta en 1844 et devint ainsi la Compagnie de Berlin-Potsdam-Magdebourg fut rachetée elle-même par l'Etat au commencement de 1880.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Saint-Lazare et Montparnasse, avait l'avantage de desservir Potsdam, le Versailles de Berlin, et toutes les banlieues de l'Ouest qui sont de beaucoup les plus fréquentées et vers lesquelles la ville tend manifestement à s'étendre. La Compagnie de Berlin-Potsdam-Magdebourg consacra d'ailleurs tous ses efforts à tirer parti de cette situation exceptionnellement favorable. C'est ainsi qu'en dehors d'incessantes améliorations de service elle fut la première à appliquer en Prusse le système des billets d'aller et retour et des billets d'écoliers (1873) et celui des cartes d'ouvriers de semaine (1877). Grâce à cet intelligent esprit d'initiative, le trafic se développa très rapidement. Dès 1847, la ligne avait été établie à double voie depuis Berlin jusqu'à Wildpark (au delà de Potsdam). Partiellement réédifiée en 1862, la gare de Berlin dut être entièrement reconstruite de 1869 à 1872 pour répondre aux besoins croissants du trafic. Les voies primitivement établies au niveau du sol furent exhaussées, ce qui permit de supprimer les passages à niveau et de substituer un pont fixe au pont tournant du Landwehrkanal. Ce pont, d'abord construit pour une seule voie formait un étranglement des plus incommodes à l'entrée de la gare. Il fut élargi à deux voies et toute la surface disponible entre le canal et l'extrémité des voies vers la ville, exclusivement réservée au service des voyageurs, constitua la *gare intérieure* (*Innen-Bahnhof*), tandis que la gare des marchandises et toutes les installations de service, garages, remises de machines, dépôts de charbons, etc., furent rejetés au delà du canal dans la *gare extérieure* (*Aussen-Bahnhof*). La déviation d'un grand boulevard circulaire, alors à l'état de projet, (Bülow-Strasse, York-Strasse, Gneisenau-Strasse), obtenue après d'assez longs pourparlers avec l'Administration municipale permit de donner à cette gare extérieure des dimensions en rapport avec les installations qu'elle devait recevoir (1.100 mètres de longueur sur 300 mètres de largeur moyenne).

C'est de cette époque que date la gare actuelle des grandes lignes avec son bâtiment central formé par une halle métallique de 171^{m}55 de longueur sur 36^{m}07 de large. Les voies situées au premier étage (3^{m}60 au dessus du sol) sont au nombre de cinq dont une voie de service

Les quatre voies d'embarquement et de débarquement sont accessibles par deux quais latéraux et un quai central (Pl. VIII).

Le raccordement avec la Ceinture et la gare de Potsdam-Ringbahn. — Cette transformation de la gare de Potsdam coïncidait avec la suppression de l'ancienne ligne de jonction (*Verbindungsbahn*), dont il a été question plus haut, et son remplacement par la Ceinture actuelle. Il importait donc de créer une liaison entre la gare de Potsdam et la nouvelle ligne de Ceinture. On le fit d'abord au moyen d'une voie unique soudée à la Ceinture près de la station de Schöneberg, mais à cause du peu de largeur du pont sur le Landwehrkanal, cette voie de raccordement ne pénétrait dans la gare de Potsdam qu'en empruntant l'une des voies de grandes lignes sur laquelle les trains de Ceinture, rebroussant à la gare de Potsdam, devaient circuler dans les deux sens. On conçoit tout ce qu'une disposition de ce genre avait de défectueux, mais ce n'est qu'en 1882, après un nouvel élargissement du pont du Landwehrkanal qu'on put y remédier en isolant la voie de ceinture jusque dans la gare de Potsdam même.

Sur ces entrefaites le réseau de la Compagnie de Berlin-Potsdam-Magdebourg avait été racheté par l'Etat (Convention du 24 décembre 1879) ; celui de la Compagnie de Berlin-Anhalt l'avait été à son tour (Convention du 8 mars 1882) et des considération d'exploitation avaient décidé l'Etat, maître désormais de ces deux réseaux, à reporter à la gare de Potsdam le service local de Berlin à Grunewald par la Ceinture qui avait eu jusqu'alors son point de départ à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la gare d'Anhalt. D'autre part l'ouverture de la Stadtbahn avait provoqué sur la Ceinture un mouvement de voyageurs dépassant toutes les prévisions.

Pour répondre à ces nouveaux besoins, il devenait indispensable d'isoler complètement les services de Ceinture et de Grunewald en leur attribuant deux voies spéciales entre la gare de Potsdam, Schöneberg et Wilmersdorf-Friedenau.

Cette transformation entraîna la construction de la gare *Potsdamer-Bahnhof-Ringbahn,* exclusivement affectée aux communications avec la Ceinture et Grunewald, qui fut établie sur le côté Est de la gare principale, un peu en recul sur cette dernière gare (Pl. VIII). Entre la nouvelle gare terminus et Schöneberg les voies spéciales sont portées par un viaduc qui longe la gare des marchandises (*Aussen-Bahnhof*) en lui laissant des accès faciles. En dehors de quatre ponts métalliques dont un de 100 mètres de portée sur le Landwehrkanal, ce viaduc comprend 87 arcades en maçonnerie de 6, 8 et 10 mètres d'ouverture qui ont été avantageusement utilisées pour des locations.

La Wannseebahn et la gare de Potsdam-Wannseebahn. — La question du jonctionnement avec la Ceinture se trouvant ainsi réglée de la façon la plus satisfaisante, un autre problème restait à résoudre : nous voulons parler de la disjonction entre Berlin et Potsdam des services de banlieue et de grandes lignes.

Bien avant le rachat de son réseau par l'Etat, la Compagnie de Berlin-Potsdam-Magdebourg s'était déjà préoccupée de cet important problème et dès 1874 elle avait projeté d'utiliser à cet effet l'embranchement de Zehlendorf à Wannsee qu'elle venait de construire et qu'elle avait déjà prolongé jusqu'à Kohlhasenbrück (aujourd'hui Neubabelsberg). Le rapport présenté à ce sujet par la Compagnie à ses actionnaires faisait ressortir l'heureuse influence que pourrait exercer sur l'expansion de la capitale et le bien-être de ses habitants, le doublement des voies entre Berlin et Potsdam et l'organisation d'un service de banlieue indépendant de celui des grandes lignes. Toutefois il ajoutait assez judicieusement qu'on ne saurait imposer à une entreprise privée des sacrifices uniquement justifiés par un intérêt d'ordre public, que les dépenses d'établissement des nouvelles voies seraient considérables, que les charges de l'exploitation ainsi développées seraient fort lourdes et qu'en conséquence il était peu probable que la nouvelle ligne pût parvenir à couvrir ses frais ; mais que, cependant, en tenant compte des plus-values que sa création provoquerait sans doute sur l'ensemble du réseau, l'entreprise devait être considérée, sinon comme rémunératrice, du moins comme point onéreuse et qu'en conséquence la Compagnie croyait devoir engager ses actionnaires à s'associer par sa réalisation à une œuvre présentant un intérêt général d'un caractère aussi évident.

Adopté en principe, le projet ne put être réalisé à cause des charges trop lourdes que l'Administration voulut imposer à la Compagnie en l'obligeant à supprimer les nombreux passages à niveau qui subsistaient encore sur sa grande ligne.

Ce n'est que treize ans plus tard, à la fin de la période d'exploitation 1880-1890 que l'œuvre commencée fut reprise et définitivement achevée par l'Etat.

A cette époque le nombre des trains de voyageurs et de marchandises expédiés par la gare de Potsdam s'élevait déjà, les dimanches et fêtes, à 250 et un nouveau développement de l'exploitation, en tenant compte surtout de la nature diverse des trains et de leurs différentes vitesses, semblait absolument incompatible avec la sécurité du service. L'établissement des troisième et quatrième voies sur toute la section Berlin-Potsdam s'imposait donc d'autant plus que par suite de l'encombrement qui se manifestait déjà sur la Stadtbahn on avait été forcé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de reporter à la gare de Potsdam tous les trains de grandes lignes du réseau de Magdebourg, à la seule exception de ceux de la ligne de Lehrte.

Les études reprises en 1886 furent assez laborieuses, car on chercha à tenir compte des vœux exprimés par les nombreuses localités qui, d'accord d'ailleurs avec la Direction des chemins de fer, désiraient voir la construction de la ligne nouvelle s'associer le mieux possible avec leurs intérêts en favorisant leur développement ultérieur. Ce n'est qu'en 1889 que les travaux purent être sérieusement commencés, et ils durent s'exécuter dans des conditions particulièrement difficiles en raison du trafic déjà très chargé (1) qu'il ne fallait gêner en aucune manière. Le service sur les nouvelles voies put être inauguré entre Berlin et Potsdam dès le 1er octobre 1891, mais ce n'est que dans le courant de l'été 1893 que la période de construction fut définitivement close.

Les nouvelles voies empruntant entre Zehlendorf et Neubabelsberg la ligne déjà construite en 1873, mais considérablement remaniée, constituèrent la *ligne de Wannsee* (*Wannseebahn*) telle qu'elle existe aujourd'hui et telle qu'elle est figurée sur le plan schématique ci-dessous.

Cette ligne s'écarte, on le voit, assez notablement de la ligne primitive pour desservir l'importante localité de Wannsee et quelques autres points fréquentés et favorablement situés pour la villégiature et la colonisation berlinoise.

La Wannseebahn est la dernière ligne de chemin de fer construite aux abords de Berlin. Exclusivement destinée aux trains de banlieue, elle a été étudiée avec un soin particulier en vue de ce service et ses installations présentent des dispositions spéciales intéressantes qui ont été adoptées en tenant compte des expériences réalisées sur la Stadtbahn de Berlin et sur le réseau métropolitain de Londres.

Les stations au nombre de onze se présentent, au départ de Berlin, dans l'ordre suivant :

Berlin (Wannsee Bhf)
Gross-Görschen-Strasse
Friedenau
Steglitz
Gross-Lichterfelde
Zehlendorf
Schlachtensee
Wannsee
Neubabelsberg
Neuendorf
Potsdam (Wannsee Bhf)

La gare spéciale de Berlin (Potsdamer-Bahnhof-Wannseebahn), tout à fait analogue à celle de la Ceinture, est symétrique de celle-ci par rapport au bâtiment central des grandes lignes (Pl. VIII).

Les dessins de la Pl. IX, qui se rapportent à la gare de Wannsee, font suffisamment comprendre les dispositions très simples et très pratiques de ces deux gares qui peuvent être considérées comme des modèles de gares terminus de banlieue.

---

(1) Le nombre des trains réguliers circulant journellement entre Berlin et Potsdam pendant le service d'été de 1891 s'élevait déjà à 148.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANHALTER BAHNHOF
BAHNHOF DER RINGBAHN POTSDAMER BAHNHOF
BAHNHOF DER WANNSEEBAHN
SCHÖNEBERG
RINGBAHN
ANHALTER-BAHN
DRESDENER U. MILITÄRBAHN
NORDBAHN
FRIEDENAU
STEGLITZ
LICHTENFELDE
ZEHLENDORF
SCHLACHTENSEE
WANNSEE
HAUPTBAHN
WESTLICHER-BAHN
NEUBABELSBERG
NEUENDORF
PUTTLITZ BAHNHOF POTSDAM
Potsdamer Chaussee
Saarmunder
Güterbahnhof Zehlendorf
Güterbahnhof Neubabelsberg
Güterbahnhof Lichterfelde
Güterbahnhof Schlachtensee
Güterbahnhof Wannsee
Ueberführung
Ueberführung Nuthe Fluss
Bahnsteig für Schnell- u. Vorortzüge der Saalbahn
Bahnhof für Vorortzüge der Südbahn
Eisenbahn nach Potsdam
Fussweg
Wagenaufstellungsgeleise
Wagenaufstellungsgeleise
Verbindungsbahn
Verbindungsbahn
Verbindungsbahn

Les deux gares de la Wannseebahn et de la Ringbahn communiquent ensemble par un tunnel de piétons de 6 mètres de largeur passant sous la gare des grandes lignes ; une autre liaison souterraine du même genre existe entre les stations de *Schöneberg-Colonnen-Strasse* (Ringbahn) et celle de *Schöneberg-Gross-Görschen-Strasse* (Wannseebahn).

A la gare terminus de la Wannseebahn à Berlin sont annexés une gare spéciale de service avec 2.700 mètres de voies, une remise pour 20 machines, des quais à charbon.

La distance totale de Berlin à Potsdam par la Wannseebahn étant d'environ 25 kilomètres l'espacement moyen des stations intermédiaires est de 2 kilomètres 1/2.

Les quais de ces stations sont généralement établis entre la voie montante et descendante et accessibles par des tunnels transversaux : ils ont en moyenne 200 mètres de longueur et une largeur variant entre 10^m20 et 13^m20; ils sont couverts par des marquises.

Dans les stations comprises entre Berlin et Wannsee où de grandes affluences de voyageurs sont à prévoir, on a fixé le niveau des quais à 0^m76 au-dessus des rails ; des marches disposées de 50 en 50 mètres permettent aux employés de descendre sur les voies. Cette disposition qui ne laisse subsister qu'une différence de 0^m44 entre le niveau des quais et celui des planchers des voitures a été reconnue la plus avantageuse : elle rend l'embarquement et le débarquement très faciles, permet au voyageur de trouver les places disponibles dans les compartiments dont il aperçoit l'intérieur sans avoir besoin d'ouvrir les portières, et d'autre part elle ne s'oppose pas à une visite possible des bandages et des essieux, visite impraticable sur le Métropolitain de Londres où le niveau du quai est celui du marchepied supérieur des voitures et n'est distant de ce marchepied que de 0^m05.

Les dispositions générales de ces gares sont d'ailleurs très analogues à celles adoptées pour les dernières stations de la Ringbahn.

Le contrôle se fait comme sur la Stadtbahn à l'entrée de l'escalier qui donne accès sur le quai, mais la fréquence des trains étant ici moins grande et les instants d'arrivée ne coïncidant pas en général avec ceux de départ, cet escalier sert indifféremment à la montée et à la descente. Les points d'arrêt des locomotives sont fixés d'après le nombre des voitures, de manière que la tête ou la queue du train se placent suivant les cas en face du point du quai où l'escalier débouche afin de réduire autant que possible le trajet à effectuer par les voyageurs et d'éviter ainsi les courants contraires de la foule.

Les stations de Steglitz, Zehlendorf, Schlachtensee et Wannsee, qui sont points d'arrêt pour un certain nombre de trains, présentent les dispositions nécessaires pour permettre le rebroussement de ces trains : les locomotives employées sont exclusivement des locomotives-tender pouvant marcher indifféremment dans les deux sens.

Enfin il existe sur la ligne de Wannsee un certain nombre de gares de marchandises (Steglitz, Lichterfelde, Zehlendorf, Schlachtensee, Wannsee, Neubabelsberg) spécialement affectées au service local.

Par contre, depuis l'ouverture de la Wannseebahn toutes les stations intermédiaires entre Berlin et Potsdam ont été supprimées sur les voies principales (Hauptbahn) et les trains qui suivent ces voies franchissent cette section sans arrêt.

Dépenses d'établissement. — Les dépenses d'établissement du raccordement avec la Ceinture et de la Wannseebahn (non compris les travaux exécutés avant le rachat par l'Etat entre Zehlendorf et Neubabelsberg) se sont élevées à 13.590.000 marks se répartissant de la manière suivante :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Raccordement avec la Ceinture entre la gare de Potsdam et Schöneberg.	3.090.000 m.
Wannseebahn *a*) Section comprise entre la gare de Potsdam et Zehlendorf.	7.100.000 m.
a') Construction d'une nouvelle remise de locomotives à Berlin.....	200.000 m.
b) Section comprise entre Zehlendorf et Neubabelsberg.....	pour mémoire
b') Reconstruction de la gare de Schlachtensee.....	330.000 m.
b'') Reconstruction de la gare de Wannsee.....	870.000 m.
c) Section comprise entre Neubabelsberg et Potsdam.....	2.000.000 m.
	13.590.000 m.

Dans le total de 10.390.000 marks correspondant aux trois premiers articles, les travaux des bâtiments des gares à Berlin figurent pour une somme de 5 millions de marks environ.

DEUXIÈME PARTIE.

ORGANISATION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION.

Distinction entre les divers services. — Depuis la création de la Stadtbahn, il existe sur les chemins de fer qui sillonnent la ville de Berlin et ses environs trois services distincts de *voyageurs* :

1° Le *Service urbain* (*Stadt-Verkehr*) qui comprend toute la circulation intérieure et périphérique et auquel se rattache, au point de vue de l'exploitation, un service de petite banlieue, que nous définirons exactement plus loin et que nous désignerons, pour plus de clarté, sous le nom de *service suburbain* ;

2° Le *Service de banlieue* (*Vorort-Verkehr*), établissant des communications entre la ville et une zone de banlieue qui s'étend autour d'elle, dans un rayon moyen d'une trentaine de kilomètres ;

3° Enfin, le *Service des grandes lignes* (*Fern-Verkehr*).

Le premier de ces trois services fonctionne sur le réseau urbain constitué, comme on l'a vu, par la *Stadtbahn* (*Artère centrale*) et la *Ringbahn* (*Ceinture*).

Les deux services de banlieue et de grandes lignes, qui sont des services de pénétration, se répartissent entre la Stadtbahn et les anciennes gares terminus.

Nous étudierons successivement ces trois services de voyageurs au point de vue de leur organisation et de leur fonctionnement, en faisant plus particulièrement ressortir le rôle attribué à la Stadtbahn pour chacun d'eux.

En ce qui concerne les *marchandises,* nous ne nous occuperons que des services ayant un caractère spécialement local et métropolitain, pour ainsi dire.

Nous aurons à examiner à ce point de vue le *Service des Halles Centrales* (*Central-Markt-Hallen-Verkehr*), sur la Stadtbahn et nous dirons aussi quelques mots du *Service des*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Abattoirs Centraux qui se fait par la Ceinture. En outre, la Ceinture dessert un grand nombre de gares de marchandises locales échelonnées sur son parcours, des usines à gaz, des usines d'électricité et de nombreux établissements industriels qui sont reliés par des embranchements spéciaux à ses deux voies de marchandises. Enfin, à défaut d'une *Grande Ceinture*, qui n'est encore qu'à l'état de projet, la Ringbahn sert actuellement à l'échange des marchandises entre les différents réseaux aboutissant à Berlin, mais nous n'avons pas à nous occuper de ces derniers services dans cette étude.

A. Voyageurs.

1° SERVICE URBAIN.

Organisation du service urbain : marche des trains. — On a vu précédemment que le réseau urbain, formé par la Stadtbahn et la Ringbahn, se décomposait en deux circuits constitués par l'Artère centrale (gare de Silésie—Charlottenburg, et par les deux moitiés de la Ceinture (voir Pl. XIII). Le service urbain comprend par suite trois types de trains, les premiers desservant la Stadtbahn seulement, où ils circulent en navette, les deux autres décrivant les circuits Nord et Sud de la Ceinture, en empruntant la Stadtbahn pour la traversée de la ville centrale. Seulement, les trains du premier type n'ont pas leur parcours exactement limité à la Stadtbahn proprement dite. Si à l'Ouest, en effet, les deux circuits de Ceinture se détachent bien l'un de l'autre après la station de Charlottenburg, à l'Est, ils restent confondus sur une longueur de 2$^{kil.}$,32, au delà de la gare de Silésie jusqu'à la station de Stralau-Rummelsburg, à partir de laquelle ils bifurquent. D'autre part, les nouveaux quartiers qui se développent rapidement au delà de Charlottenburg ayant pris dès maintenant une importance très considérable, on a jugé utile de prolonger, pour les mieux desservir, une partie des trains de Stadtbahn jusqu'à Westend, première station du circuit Nord de la Ceinture (1). Pour ces motifs, les limites du service de la Stadtbahn se trouvent reculées, à l'Est, jusqu'à Stralau-Rummelsburg, à l'Ouest, jusqu'à Westend.

On remarquera d'autre part, que le circuit Sud présente une importante pénétration dans l'intérieur de la ville, aboutissant à la gare de Potsdam-Ringbahn. Tous les trains de ce circuit parcourent cette ligne de pénétration : ils rebroussent à la gare de Potsdam où ils changent de machine (2).

La marche des trains du service urbain s'effectue donc suivant les roulements types suivants :

1° *Trains de Stadtbahn.* — Service en navette sur la Stadtbahn, rebroussant à l'Ouest à Charlottenburg ou à Westend ; à l'Est à la gare de Silésie ou à Stralau-Rummelsburg ;

2° *Trains du Nordring* (Ceinture Nord). — Ces trains suivent les deux itinéraires suivants :

Gare de Silésie.	Westend.
Stadtbahn.	Stadtbahn.
Ceinture Nord.	Ceinture Nord.
Gare de Silésie.	Westend.

(1) Cette extension date du 1er mai 1888.

(2) Un autre raccordement du même genre reliait primitivement la Ceinture à la gare d'Anhalt et était utilisé pour un service spécial : gare d'Anhalt — Grunewald ; mais depuis l'ouverture de la gare de Potsdam-Ringbahn, ce service, comme on l'a déjà vu, a été rattaché à cette dernière gare.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° *Trains du Sudring* (Ceinture Sud). — Ces trains suivent, à partir de la gare de Potsdam-Ringbahn les deux itinéraires suivants :

Potsdam-Ringbahn.	Potsdam-Ringbahn.
Schöneberg.	Schöneberg.
Wilmersdorf.	Rixdorf.
Stadtbahn.	Stadtbahn.
Rixdorf.	Wilmersdorf.
Schöneberg.	Schöneberg.
Potsdam-Ringbahn.	Potsdam-Ringbahn.

Ces roulements sont combinés, on le voit, de manière à multiplier les passages sur la Stadtbahn.

Les gares de formation et de décomposition de trains sont Charlottenburg et la gare de Silésie.

Service suburbain. — Afin de désencombrer les voies de grandes lignes de la Stadtbahn, sur lesquelles l'exploitation est particulièrement difficile en raison des exigences spéciales des trains de grandes lignes (arrêts plus prolongés dans les stations, ponctualité moins absolue), on a reporté sur les voies urbaines un des services de banlieue les plus importants, celui qui, à travers la ville centrale, dessert Grunewald à l'Ouest et s'étend à l'Est sur la ligne de Silésie jusqu'à Grünau et Königswusterhausen, avec embranchement sur Spindlersfeld (1). Ce service, dont les trains s'intercalent, dans la traversée de Berlin, entre ceux du service urbain, est soumis aux mêmes règles d'exploitation que ce dernier service. Il en est de même des services spéciaux qui, partant des gares de Potsdam-Ringbahn et de Westend, aboutissent à Grunewald, le premier en empruntant jusqu'à Halensee les voies de voyageurs de la Ceinture, le second en suivant une ligne spéciale.

C'est l'ensemble de ces trois services que nous désignerons sous le nom de *service suburbain* pour rappeler l'assimilation de leur exploitation avec celle des lignes urbaines.

Graphiques d'exploitation, fréquence des passages sur les voies urbaines de la Stadtbahn, durée du service. — Par suite de la superposition de ces différents services, la fréquence des passages sur les voies urbaines de la Stadtbahn se trouve considérablement augmentée. Actuellement, les trains s'y succèdent, aux heures de fort trafic, à trois et quelquefois même à deux minutes seulement d'intervalle.

Aux mêmes heures de la journée des trains supplémentaires sont également mis en circulation sur la Ceinture Nord et sur la Ceinture Sud, et les trains se suivent sur le premier de ces deux circuits à dix minutes, et sur le second à un quart d'heure d'intervalle.

Les dimanches et jours de fête, dans l'après-midi, on fait circuler sur la Stadtbahn dans chaque sens, jusqu'a dix-huit trains par heure : il y a deux départs par heure tant pour la banlieue de Grünau que pour celle de Grunewald.

Les graphiques sont établis en prenant pour base une fraction d'heure déterminée et en attribuant à tous les trains la même vitesse : aux heures de trafic intense, on intercale un certain

(1) Les deux localités de Grunewald et Grünau peuvent être assimilées, comme situation et comme importance, à nos banlieues de St-Cloud et de Vincennes. Au début de l'exploitation de la Stadtbahn et avant son rattachement à la ligne de Görlitz (1885), les trains de Grunewald traversant la ville sur les voies urbaines étaient dirigés à l'Est sur Erkner.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombre de trains, tandis qu'on en supprime au contraire quelques-uns aux heures où le service est moins chargé. C'est entre 6 et 9 heures du matin, 5 et 7 heures du soir que la circulation est la plus intense (voir Pl. XIV).

La destination de chaque train est inscrite sur des enseignes volantes, portées par la locomotive, et se trouve répétée sur des plaques indicatrices attachées au premier et au dernier wagon du train. En outre, des poteaux indicateurs à bras, installés. comme on l'a vu, sur les quais des gares, annoncent aux voyageurs la destination du premier train qui doit passer sur chaque voie.

En général le service commence à 5 heures du matin et finit vers une heure du matin.

Vitesse effective et vitesse commerciale.— La *vitesse effective* des trains est limitée à 45 kilomètres à l'heure.

Les arrêts réglementairement fixés à une demi-minute pour toutes les stations du service urbain (Stadt-et-Ringbahn), sont généralement très courts dans les stations intermédiaires de la Stadtbahn (20 secondes au maximum), et un peu plus prolongés sur la Ceinture, ainsi qu'aux stations extrêmes de la Stadtbahn, telles que gare de Silésie, Westend, Charlottenburg, où le service des correspondances et les besoins de l'exploitation (allumage, visite, addition de voitures, etc.), nécessitent un stationnement plus prolongé.

La distance de Stralau-Rummelsburg à Westend par l'Artère centrale (16$^{kil.}$6), comprenant 12 arrêts intermédiaires, est parcourue par les trains urbains en 44 minutes.

Le Nord-Ring (34$^{kil.}$4 y compris le parcours sur la Stadtbahn) présente actuellement 24 stations et est parcouru en 1 h. 26 minutes.

Le Süd-Ring (38$^{kil.}$0 y compris le parcours sur la Stadtbahn et le double trajet de Schöneberg à la gare de Potsdam-Ringbahn) présente 24 stations et est parcouru en 1 h. 30 minutes.

La *vitesse commerciale* tant sur la Stadtbahn que sur la Ceinture est donc d'environ 24 kilomètres à l'heure.

Block-Système. — Signaux. — L'exploitation est faite d'après les règles du *Block-Système.*

Les signaux sont donnés par des sémaphores à bras mobiles et transmis par des appareils électriques du système Siemens et Halske.

Les blocs étaient primitivement constitués par l'intervalle de deux stations consécutives, dans le cas du moins des stations rapprochées : quand l'espacement était plus considérable (Friedrichstrasse — Lehrter-Bahnhof, Lehrter-Bahnhof — Bellevue, Zoologischer Garten — Charlottenburg), l'intervalle était divisé par un poste intermédiaire. Dans la suite, la nécessité d'augmenter le nombre des trains pour satisfaire aux besoins croissants du trafic, imposa l'obligation de multiplier les blocs et l'on fut amené à modifier leur répartition en la déterminant d'une façon plus rationnelle. On conçoit que les différents blocs doivent satisfaire en principe à cette condition d'être parcourus par les trains dans des intervalles de temps à peu près égaux et que, par suite, ceux qui comprennent les stations doivent être sensiblement plus courts pour tenir compte de la durée des arrêts. Cette durée, évaluée à 1 1/2 minute, depuis l'instant où le train pénètre dans la station jusqu'à celui où il en sort, déterminait donc la distance minimum à laquelle la longueur des blocs pouvait être réduite, et c'est ainsi qu'on fut conduit à constituer un bloc distinct entre l'entrée et la sortie de chaque station. Les intervalles des stations furent ensuite subdivisés, en tenant compte des déclivités et des courbes, de manière à obtenir des parcours d'une durée égale, autant que possible, à celle des blocs des stations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'adoption d'un block-système à sections très réduites, entraînait la nécessité de perfectionner les appareils assurant la sécurité de l'exploitation.

Les appareils qui, après avoir été expérimentés d'abord sur la Wannseebahn, sont actuellement en service sur la Stadtbahn, réalisent la double condition suivante : éviter les erreurs de manœuvre par l'emploi d'enclenchements automatiques, tout en conservant, pour plus de simplicité, la manœuvre à la main dans le fonctionnement proprement dit des signaux.

Les appareils réunis à chaque station de bloc, dans une cabine spéciale, comprennent un tableau indicateur avec sonnerie et manipulateur et les leviers de signaux.

Le tableau porte pour chaque voie deux cases vitrées qui correspondent aux deux sections de bloc situées respectivement en amont et en aval de la station.

Un signal mobile rouge apparaît dans la case vitrée, lorsqu'un train est engagé sur la section correspondante.

Au moment où un train franchit la station de bloc, l'employé n'a qu'à abaisser le manipulateur du tableau : les signaux du tableau jouent simultanément, le signal correspondant à la section que le train vient de quitter s'éclipse, celui qui correspond à la section sur laquelle le train s'engage apparaît. Ces mouvements, transmis électriquement aux tableaux indicateurs des stations voisines annoncent respectivement à la station précédente que la section qui la suit est est libre, à la station suivante que la section qui la précède est occupée.

Les liaisons automatiques destinées à éviter les erreurs sont les suivantes : lorsque le manipulateur a été abaissé dans une station pour annoncer le passage d'un train dans cette station, ce manipulateur ne peut plus être manœuvré avant que le train n'ait fait fonctionner à la station suivante une pédale placée contre le rail. D'autre part, le signal de la voie qui limite une section de bloc est remis automatiquement à l'arrêt par le train lui-même à son passage, et ce signal est organisé de façon à se verrouiller ; il ne peut être ouvert qu'après que l'employé de la station suivante aura appuyé sur le manipulateur de son tableau indicateur pour annoncer le passage du train devant sa station.

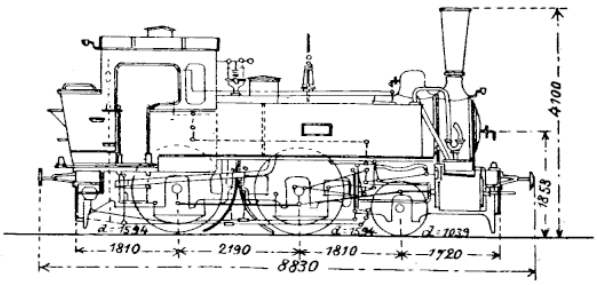
Aux gares extrêmes, les cabines sont remplacées par des postes plus importants où se trouvent centralisés les fils des signaux correspondant aux différentes lignes qui viennent en ce point déboucher sur la Stadtbahn. Ce sont ces postes qui règlent l'ordre d'admission des trains sur la grande artère métropolitaine.

Il est recommandé aux mécaniciens de ne faire usage du sifflet qu'en cas d'absolue nécessité dans la traversée de la ville.

Matériel roulant. — 1° *Locomotives.* — Les locomotives sont des locomotives-tenders à cylindres extérieurs et à trois essieux dont deux couplés.

Ces locomotives appartiennent à trois types différents :

Locomotive du service urbain. (1er type).



Celles du premier type, au nombre de 70, commandées à l'industrie privée et construites en 1881 et 1882, présentent les principales dimensions et dispositions suivantes :

Un essieu libre à l'avant :

diamètre des roues 1m,039

Deux essieux couplés : diamètre des roues 1m,594

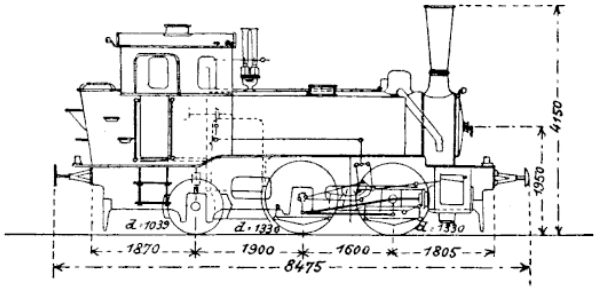
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ecartement des deux essieux couplés.....2m,190.
Ecartement entre l'essieu libre et l'essieu couplé le plus proche.....1m,810.
Ecartement entre les essieux extrêmes 4m,000
Longueur totale entre tampons..... 8m,830
Diamètre des cylindres..... 0m,360
Course des pistons 0m,580
Le poids de la locomotive en service est d'environ. 40t.,800
Poids sur chaque essieu couplé, environ..... 13t.,900
Poids sur chaque essieu libre..... 13t.,000
La chaudière est portée par 6 ressorts longitudinaux.

Les locomotives du second type, au nombre de 18, construites en 1884 par la maison Henschel et fils de Cassel, présentent les dimensions suivantes :

Un essieu libre à l'arrière :
diamètre des roues..... 1m,039
Deux essieux couplés : diamètre des roues..... 1m,330
Ecartement des deux essieux couplés .....1m,600.
Ecartement entre l'essieu libre et l'essieu couplé le plus proche.....1m,900.
Ecartement entre les essieux extrêmes..... 3m,500

Locomotive du service urbain (2e type).

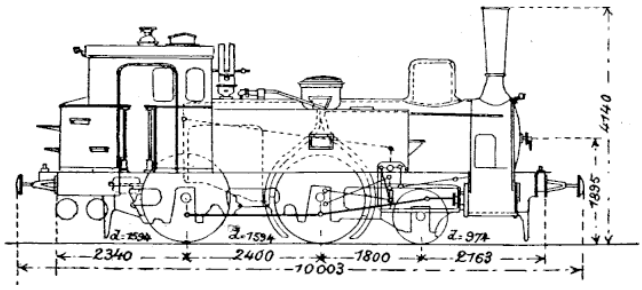


Longueur totale entre tampons..... 8m,475
Diamètre des cylindres..... 0m,350
Course des pistons..... 0m,550
Le poids total de la machine en service est d'environ..... 34t.,150
Poids moyen porté par chaque essieu..... 11t.,5
La chaudière est portée par 4 ressorts longitudinaux et un ressort transversal placé au-dessus de l'essieu libre.

Les locomotives appartenant au troisième type sont au nombre de 24 et ont été mises en service en 1892 : elles sortent comme les précédentes des ateliers de construction de la maison Henschel et fils à Cassel, et sont semblables à celles du service de banlieue.

Voici leurs principales dimensions :

Locomotive du service urbain (3e type).



Un essieu libre à l'avant :
diamètre des roues..... 0m,974
Deux essieux couplés : diamètre des roues..... 1m,594
Ecartement des deux essieux couplés.....2m,400.
Ecartement entre l'essieu libre et l'essieu couplé le plus rapproché.....1m,800.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ecartement entre les essieux extrêmes	$4^{m},200$
Longueur totale entre tampons	$10^{m},003$
Diamètre des cylindres	$0^{m},420$
Course des pistons	$0^{m},610$
Poids moyen de la locomotive en service	$42^{t},660$
Poids sur chaque essieu, environ	$14^{t},000$

La chaudière est portée par quatre ressorts longitudinaux placés sous les essieux couplés et par un ressort transversal placé sur l'essieu libre.

Dans ces trois types de machines, le poids se trouve à peu près également réparti sur les trois essieux,ce qui a conduit à donner un porte-à-faux assez considérable à l'avant de la machine : cette disposition, étant données les faibles pentes du profil et la vitesse peu considérable des trains a été reconnue sans inconvénients jusqu'à ce jour.

Toutes ces machines sont chauffées au coke : la pression limite est de 10 atmosphères.

Les réservoirs d'eau sont installés latéralement des deux côtés de la chaudière : leur contenance qui est de 4 mètres cubes pour les locomotives des deux premiers types, est portée à 5 mètres cubes pour celles du troisième type.

Les caisses à coke, situées à l'arrière de la chambre des mécaniciens, ont une contenance de 1.000 kilog. dans les anciennes locomotives, et de 1.250 kilog. dans les nouvelles.

Les roues sont pourvues d'irrigateurs à eau, destinés à réduire l'usure des bandages dans les fortes courbes.

Ces locomotives sont éclairées au gaz d'après le système Pintsch.

Elles sont munies d'un frein à main et d'un frein à vide automatique du système Smith-Hardy.

Les réservoirs à gaz et les appareils des freins sont installés dans la chambre du mécanicien.

Les machines du premier type étaient munies d'un appareil à condensation ; mais on a renoncé depuis à l'emploi de cet appareil qui n'a pas donné les résultats satisfaisants qu'on croyait pouvoir en attendre.

Toutes les machines actuellement en service sont munies des appareils nécessaires pour permettre le chauffage des trains par la vapeur.

Les locomotives spécialement affectées au service urbain et de Ceinture, et construites de 1881 à 1884, étaient au nombre de 88 : ce nombre était nécessaire pour le service avec simple équipe.

En 1885 on introduisit le service avec double équipe et 18 locomotives purent être retirées du service.

Mais depuis lors le développement du trafic, et les exigences nouvelles de l'exploitation qui en résultaient, vinrent à l'encontre de ces réductions et nécessitèrent un nouvel accroissement du nombre des machines.

En 1896, il y avait 110 locomotives en service, dont 90 avec double équipe, et 20 avec triple équipe.

2° *Voitures.* — Sur les chemins de fer allemands, il existe en général quatre classes de voitures. Sur la *Stadtbahn*, ce nombre est réduit à deux, par la suppression de la première et de la quatrième classe : la seconde classe répond à peu près à notre première classe ordinaire, et offre au public un confort très suffisant pour les courts trajets qu'il a à parcourir.

Les compartiments tant en seconde qu'en troisième classe renferment dix places assises.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le système à compartiments a été adopté de préférence à celui des plateformes en raison des facilités plus grandes qu'il présente pour l'embarquement et le débarquement rapide des voyageurs.

Dans ce même but le plancher des voitures a été abaissé de façon à le rapprocher le plus possible du niveau des quais, et l'on a donné aux deux banquettes d'un même compartiment un écartement assez grand pour que les entrées et les sorties puissent s'effectuer sans occasionner de gêne aux personnes qui restent assises (1).

Enfin dans ces derniers temps les voitures ont subi une transformation importante par l'ouverture d'une communication latérale, entre les différents compartiments d'une même voiture. Cette communication, qu'on n'a pu obtenir qu'en réduisant un peu la longueur des banquettes, consiste dans un passage fort étroit, il est vrai, mais suffisant cependant pour permettre au public qui monte très rapidement dans les voitures de se répartir pendant la marche du train entre les divers compartiments suivant le nombre des places disponibles. Aux heures d'affluence il arrive d'ailleurs assez souvent que les compartiments sont envahis par un nombre de voyageurs très supérieur à celui des places et que beaucoup d'entre eux restent debout pendant une partie du trajet.

La toiture affecte la forme d'un arc de cercle : elle est surmontée dans son milieu par un lanterneau longitudinal. Ce lanterneau, vitré sur les côtés, donne beaucoup de jour à l'intérieur des voitures.

Les châssis des portières sont mobiles, mais ceux des fenêtres latérales sont fixes.

Les planchers des voitures étant, comme on l'a dit, placés à un niveau assez bas, les roues les traversent, et ces pénétrations sont recouvertes par de solides capuchons métalliques.

Les caisses sont portées par l'intermédiaire de 4 ressorts sur des longrines double T, réunies à leurs extrémités par deux traverses superposées : la traverse supérieure porte les tampons et les crochets d'attache ; ces crochets sont fixés à cette traverse au moyen de ressorts à spirales.

Un marchepied continu règne tout le long des voitures, et les têtes du wagon portent des marches et une main-courante permettant de monter facilement sur la toiture.

L'ouverture et la fermeture des portières peut se faire soit au moyen d'une poignée extérieure, soit par un levier intérieur : au-dessus du levier intérieur se trouve une pièce protectrice en laiton qui empêche qu'en s'appuyant par mégarde sur ce levier, on ne provoque involontairement l'ouverture de la portière. Il existe en outre un loquet extérieur qui ne peut pas s'ouvrir de l'intérieur du wagon.

Les charnières de toutes les portières sont couvertes de garde-doigts. A la suite d'accidents nombreux, cette disposition, qui a donné de bons résultats, a été appliquée également à l'autre montant de la porte.

Chaque voiture est munie d'un frein à vide système Smith-Hardy ; aucune voiture n'a de vigie ni de frein à vis.

Dans les *voitures de deuxième classe* (panneaux verts), il y a quatre compartiments : la cloison du milieu monte seule jusqu'à la toiture, les deux autres cloisons sont interrompues à la hauteur du filet ; les banquettes sont rembourrées et capitonnées, mais seulement jusqu'au niveau de la tête du voyageur.

Chaque compartiment renferme 10 places : à savoir cinq places par banquette, mais ces places ne sont marquées par aucune séparation.

---

(1) A ce point de vue, on regrette de n'avoir pas donné aux banquettes dans les compartiments de 3e classe, un écartement un peu plus grand encore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les carreaux non mobiles qui se trouvent des deux côtés de la portière sont pourvus de rideaux en laine écrue : les vitres mobiles des portières ont des rouleaux à ressort.

Le chauffage des voitures pendant l'hiver se faisait primitivement à l'air chaud (sytème May et Pape) : l'air était chauffé par des poëles en fonte brûlant du coke, et installés sous les caisses des voitures. On y a substitué depuis le chauffage par la vapeur : la vapeur est fournie par la locomotive ; les tuyaux de chauffage sont placés sous les banquettes.

On peut aérer les compartiments à volonté au moyen de petits vasistas placés latéralement dans le lanterneau.

L'éclairage était obtenu d'abord par le gaz d'huile (système Pintsch), il se fait actuellement au gaz acétylène.

L'hiver, les planchers des voitures sont couverts de tapis.

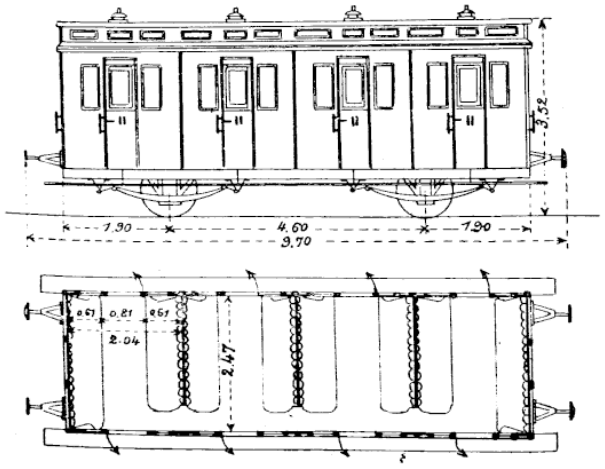
Les *voitures de troisième classe* (panneaux bruns) diffèrent assez peu des précédentes, sauf par les dimensions : elles ont 5 compartiments au lieu de 4. Ces cinq compartiments sont séparés par deux cloisons complètes, et deux cloisons à hauteur des filets. Les compartiments sont de 10 places comme en seconde classe : les banquettes non capitonnées, sont formées par des sièges américains en bois courbé.

Les tableaux suivants donnent les dimensions des voitures de 2e et 3e classe ainsi que le nombre des voitures en service depuis l'origine de l'exploitation.

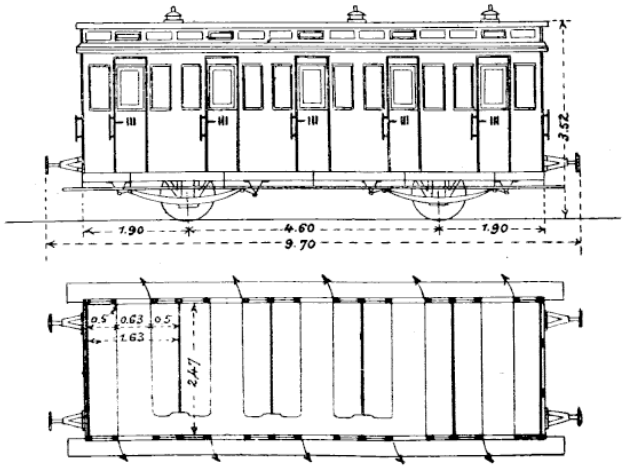
	2e classe	3e classe
Ecartement des deux essieux	4m,600	4m,600
Longueur entre tampons	9m,700	9m,700
Longueur du châssis	8m,400	8m,400
Longueur extérieure de la caisse	8m,400	8m,400
Largeur extérieure de la caisse	2m,600	2m,600
Hauteur intérieure (y compris le lanterneau)	2m,500	2m,500
Largeur intérieure	2m,470	2m.470
Largeur intérieure du lanterneau	1m,230	1m,230
Largeur intérieure du compartiment	2m,035	1m,630
Largeur entre les sièges	0m,810	0m,630
Poids	12.020k	11.640k
Nombre de places	40	50

VOITURES DU SERVICE URBAIN.

2e classe.



3e classe.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉES.	VOITURES de 2e Classe.	VOITURES de 3e Classe.	TOTAL.	OBSERVATIONS.
1882–1885.....	49	161	210	
1886–1887.....	49	191	240	
1887–1889.....	49	221	270	En raison du développement de trafic provoqué par le service de 3 minutes, il est à prévoir que le nombre de voitures de seconde classe devra être encore augmenté.
1889–1891.....	59	261	320	
1892.....	89	359	448	
1896.....	123	449	572	

Composition des trains. — Pour les trains du service urbain et suburbain on admet les dérogations suivantes à la réglementation générale :

Il n'y a pas de fourgon à bagages ; par suite le premier coupé derrière la machine reste inoccupé par le public et remplit les fonctions de coupé de protection (*Schutz-coupé*) : un autre compartiment à l'arrière remplit le même office et est occupé par le chef de train.

La composition régulière des trains du service urbain comprend 9 voitures dont 3 de seconde et 6 de troisième classe. Aux heures de fort trafic, on ajoute 1 voiture de 3e classe. Jusqu'à ces dernières années les voitures de seconde classe étaient relativement assez peu occupées : elles le sont beaucoup plus depuis que l'application des nouveaux tarifs a réduit comme on le verra plus loin à 5 et 10 pfennigs la différence de prix des secondes aux troisièmes.

Le nombre des places disponibles varie entre 420 (trains de 9 voitures) et 470 (trains de 10 voitures).

Il n'y a pas de compartiments réservés pour les dames seules : il est interdit de fumer dans les voitures de seconde classe ; on peut fumer en général dans les voitures de troisième classe, à l'exception de quelques compartiments réservés depuis 1898 pour les non-fumeurs.

2° SERVICE DE BANLIEUE.

Organisation générale des services de banlieue à Berlin : rôle de la Stadtbahn. — Les services de banlieue — abstraction faite du service suburbain dont il a été parlé plus haut — comprennent :

1° les trains de banlieue qui circulent sur les voies de grandes lignes de la Stadtbahn ;

2° les trains de banlieue ayant les anciennes gares terminus pour points de départ et d'arrivée.

Les limites de ces différents services sont les suivantes : (voir Pl. XIII)

Trains de Stadtbahn.
- Banlieue Est.. .....
  - ligne de Berlin à Königsberg.... Strausberg.
  - ligne de Berlin à Breslau..... Fürstenwalde.
- Banlieue Ouest.....
  - ligne de Berlin à Magdebourg .. Werder.
  - ligne de Berlin à Hambourg .... Spandau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Trains des gares terminus.	Gare de Potsdam-Wannseebahn...	ligne de Wannsee....	Potsdam.
	Gare de Potsdam (grandes lignes)..	ligne de Magdebourg.....	Werder.
	Gare d'Anhalt.....	ligne de Halle.....	Lichterfelde.
		ligne de Dresde	Zossen.
	Gare de Görlitz	ligne de Silésie	Königswusterhausen.
	Gares de Stettin et du Nord	ligne de Stettin	Bernau.
		ligne de Stralsund.....	Kremmen.
	Gare de Lehrte.....	ligne de Hambourg.....	Nauen.

Tous ces services ne sont en réalité que des services de petite banlieue, puisqu'ils restent compris dans un périmètre d'une trentaine de kilomètres.

Leur importance respective au point de vue de l'exploitation résulte du tableau que nous donnons plus loin (page 55), et se trouve figurée sur la Pl. XVI. Ces documents qui permettent également la comparaison avec les services urbains et suburbains, font nettement ressortir la prédominence des services de banlieue de la Stadtbahn et de la Wannseebahn.

On remarquera que certaines banlieues comme celles de *Johannisthal, Grünau, Königswusterhausen,* à l'Est, *Wannsee, Potsdam, Werder, Spandau,* à l'Ouest, se trouvent simultanément desservies par les gares terminus et par la Stadtbahn (trains de banlieue ou trains suburbains).

D'autres, comme *Strausberg* et *Fürstenwalde,* sont exclusivement desservies par la Statdtbahn.

D'autres enfin, telles que *Steglitz et Zehlendorf,* sur la ligne de Wannsee, *Lichterfelde, Zossen, Bernau, Kremmen* et *Nauen,* ne sont desservies que par les gares terminus.

Marche des trains ; graphiques ; vitesse. — Sur toutes ces lignes on constate un accroissement rapide du trafic à mesure qu'on se rapproche de la capitale et plusieurs d'entre elles, la Wannseebahn en particulier, offrent même, dans leurs sections les plus voisines de Berlin, le caractère de véritables lignes urbaines.

L'exploitation est combinée en vue de cette répartition du trafic : un certain nombre de stations ont été aménagées de façon à servir de terminus à des trains à parcours réduit circulant entre ces stations et la ville centrale.

Ces trains s'intercalent entre ceux à plus longs parcours. Les graphiques d'exploitation étant établis comme ceux du service urbain, en prenant pour base un espacement constant correspondant à une fraction exacte de l'heure $\left(\frac{1}{6}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right.$ ou même l'heure entière$\left.\right)$, les « *canevas* » réguliers ainsi obtenus se prêtent à des intercalations faciles (voir Pl. XV).

Sur la Stadtbahn en particulier, où de nombreux services se superposent, on a pu obtenir, grâce à cette méthode, des graphiques acceptables bien que très chargés, où l'espacement des trains atteint la limite inférieure de trois minutes, mais l'application de ces graphiques exige bien entendu une égalité de marche absolue pour les différents trains et une extrême régularité dans le service qui doit fonctionner avec la précision d'un mécanisme d'horlogerie. L'intercalation des trains de grandes lignes entre les trains de banlieue sur la Stadtbahn n'est pas sans présenter à cet égard quelques inconvénients dont nous reparlerons dans la suite.

Sur les autres lignes, on a cherché à rendre indépendants l'un de l'autre autant que possible les services de banlieue et de grandes lignes en attribuant à chacun d'eux des voies spéciales.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a vu comment cette condition avait été réalisée pour les lignes aboutissant à la gare de Potsdam : les trains de grandes lignes peuvent franchir dès lors sans aucun arrêt la zone de banlieue.

Les graphiques étant établis d'après les principes que nous venons d'exposer on réduit la fréquence des passages aux heures où le trafic est moins intense par la suppression d'un certain nombre de trains.

En général, sur les lignes de banlieue comme sur les lignes urbaines, le maximum du trafic se produit entre 5 heures et 9 heures du matin et entre 6 heures et 8 heures du soir : sur les lignes purement urbaines, on constate également entre midi et 4 heures de l'après midi une recrudescence notable dans la circulation.

Le trafic des dimanches et jours fériés, très différent de celui de la semaine, présente son maximum d'intensité vers le milieu du jour et dans la soirée, mais cette intensité est beaucoup moins constante que celle des jours ouvrables : elle dépend essentiellement de la saison et des conditions atmosphériques. Aussi doit-on recourir à la solution des trains facultatifs pour y satisfaire (voir le tableau page 55). Les fêtes de la Pentecôte (et surtout le lundi) fournissent d'ordinaire le plus grand trafic : ces jours-là tous les trains facultatifs prévus sont généralement mis en circulation.

En 1896 (année d'Exposition) le nombre total des trains atteignit le lundi de la Pentecôte le chiffre de 1.938 pour l'ensemble des services urbain, suburbain et de banlieue.

C'est sur la Wannseebahn que le service de banlieue a pu être organisé de la façon la plus complète et la plus satisfaisante. Cette petite ligne dont nous avons indiqué précédemment les conditions d'établissement peut être considérée comme un modèle à ce point de vue. La composition des trains comporte en semaine 9 voitures attelées dans l'ordre suivant : un fourgon, une voiture de troisième classe, 3 voitures de seconde, 4 voitures de troisième, en tout 414 places. Les Dimanches et fêtes les trains ont 12 voitures et 632 places. Tous les trains présentent une composition identique et l'ordre de classement des voitures se trouve renversé au retour : les locomotives sont des locomotives-tender qui peuvent circuler indifféremment dans les deux sens.

La masse des bagages étant beaucoup moins considérable que dans le service des grandes lignes on a cru pouvoir se dispenser d'établir des quais spéciaux à bagages dans les stations, mais les points d'arrêt fixés aux mécaniciens et qui dépendent du nombre des voitures sont calculés de manière à ce que le fourgon s'arrête toujours exactement en face des monte-charges : de cette façon la circulation des voyageurs ne se trouve pas gênée par le transport des bagages sur les quais.

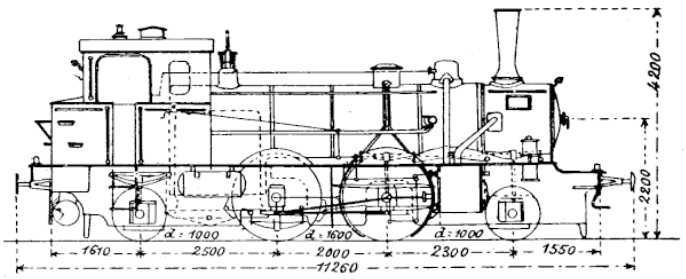
La vitesse commerciale sur la Wannseebahn qui était d'abord de 28 kil. à l'heure, doit être portée à 35 kil.

Sur la Stadtbahn l'importance du service de banlieue s'accroît chaque jour, comme on le reconnaîtra plus loin tant à l'augmentation du nombre des trains et des voyageurs transportés qu'à la progression générale des recettes. Ce service qui se prête aux villégiatures de la population berlinoise, permet aussi aux classes laborieuses d'aller chercher, en dehors de la ville, des habitations plus économiques, plus spacieuses et plus salubres, et réciproquement il donne aux ouvriers habitant les quartiers de l'Est de Berlin, les facilités nécessaires pour se rendre dans les grands établissements industriels ou militaires situés dans la banlieue, à Spandau par exemple.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Matériel roulant. — Le matériel roulant des services de banlieue diffère peu de celui du service urbain.

LOCOMOTIVE DE BANLIEUE.



Les locomotives appartiennent en général au troisième type précédemment décrit. Récemment on a construit des machines à quatre essieux un peu plus puissantes et dont les principales dimensions sont les suivantes :

Un essieu libre à l'avant, un autre à l'arrière: diamètre des roues			1m,000
Deux essieux couplés : diamètre des roues			1m,600
Écartement des deux essieux couplés		2m,000	
Écartement entre l'essieu libre d'arrière et l'essieu couplé voisin		2m,300	
Écartement entre l'essieu libre d'avant et l'essieu couplé voisin		2m,500	
Écartement entre les essieux extrêmes			6m,800
Longueur totale entre tampons			11m,260
Diamètre des cylindres			0m,432
Course des pistons			0m,610
Poids adhérent : essieu moteur	13t,370		
— essieu couplé	12t,790		
		26t,160	
Poids sur l'essieu libre d'avant	12t,000		
— d'aval	13t,230		
		25t,230	
Poids moyen de la locomotive en service			51t,390

Il n'y a, comme dans le service urbain, que deux classes de voitures, la seconde et la troisième. Les voitures, très analogues à celles du service urbain, mais un peu plus longues renferment un compartiment de plus (5 en seconde classe, 6 en troisième).

3° SERVICE DES GRANDES LIGNES.

Organisation du service des grandes lignes sur la Stadtbahn : remaniements successifs de ce service. — Le rattachement à la Stadtbahn du service des grandes lignes s'est opéré progressivement.

Nous avons vu que l'ouverture du service métropolitain de grandes lignes remontait au 15 mai 1882 : les premiers trains qui pénétrèrent sur la Stadtbahn furent ceux des réseaux d'Etat de Berlin et de Bromberg.

Le 15 juin 1882, les express des directions de Lehrte, Nordhausen, Hambourg, y furent admis. Ceux de Magdebourg y pénétrèrent le 1er juillet de la même année. Enfin, le 1er octobre 1885, la ligne de Görlitz fut rattachée à son tour à la Stadtbahn par la Ceinture, et les trains directs en provenance ou à destination de Görlitz et au-delà, traversent Berlin depuis cette époque.

Quelques modifications motivées tant par des réclamations du public que par les nécessités de l'exploitation, ont été introduites ultérieurement dans ce service.

C'est ainsi que depuis le 1er juin 1891, les trains de la ligne de Hambourg par Nauen (réseau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'Altona) ont repris leur ancien point de départ et d'arrivée à la gare terminus de Lehrte. depuis le 1er octobre de la même année, les trains des grandes lignes du réseau de Magdebourg, à l'exception seulement de ceux de Lehrte, ont pour gare d'attache la gare de Potsdam. Par contre tous les trains express ou omnibus en provenance ou à destination du réseau de Francfort-sur-le-Mein circulent sur la Stadtbahn depuis cette époque.

L'énorme développement qu'a pris dans les derniers temps le mouvement des voyageurs sur les banlieues est la cause principale pour laquelle on s'est vu forcé de restreindre sur le Stadtbahn le nombre des trains de grandes lingnes. Pour les motifs que nous avons indiqués déjà, l'intercalation des nouveaux trains de banlieue entre les trains de grands réseaux devenait absolument impossible. On a même agité, à ce sujet, la question du report sur les voies urbaines de la totalité du service de banlieue, les trains de ce service pouvant être astreints en définitive aux mêmes conditions que les trains urbains et suburbains comme ponctualité, régularité de marche et faible durée des arrêts, mais aucune décision n'a encore été prise à cet égard.

En résumé le service des grandes lignes utilise actuellement la Stadtbahn pour les trains suivants :

1° *Direction-Est :* Tous les trains de voyageurs en provenance ou à destination du réseau d'État de Bromberg ;
Tous les trains de voyageurs en provenance ou à destination de la ligne de Berlin à Francfort-sur-l'Oder et Breslau ;
Tous les trains de voyageurs en provenance ou à destination de Görlitz et au delà, sur la ligne de Görlitz.

2° *Direction-Ouest*: Les express de la ligne de Berlin-Lehrte (réseau d'État de Magdebourg) ;
Tous les trains de voyageurs en provenance ou à destination du réseau d'État de Francfort-sur-le-Mein.

Tous ces trains pénètrent directement sur la Stadtbahn.

Les voyageurs qui s'embarquent aux anciens terminus et qui veulent utiliser les express de la Stadtbahn, vont rejoindre ces trains au moyen de trains de banlieue (à Potsdam, par exemple, s'ils partent de la gare de Potsdam à destination de Francfort-sur-le-Mein).

Les trains de grandes lignes en provenance ou à destination des lignes de l'Ouest, traversent la Stadtbahn dans toute sa longueur, et ont leur point d'arrivée et de départ à la gare de Silésie. Les trains en provenance ou à destination du réseau de Bromberg ou de la ligne de Berlin à Francfort-sur-l'Oder et Breslau (réseau de Berlin) ont leur point d'arrivée et de départ à Grunewald, tandis que ceux de la ligne de Görlitz aboutissent à Charlottenburg. La gare de Silésie d'une part et les gares de Grunewald et Charlottenburg d'autre part sont donc gares de formation et de décomposition pour les trains en question.

Les trains de grandes lignes, dans la traversée de la Stadtbahn, ne s'arrêtent, comme les trains de banlieue, qu'aux grandes stations (*Alexanderplatz*, *Friedrichstrasse*, *Zoologischer Garten*).

Le service des grandes lignes ne donne lieu au point de vue du matériel d'exploitation à aucune remarque spéciale. Ce matériel est celui couramment employé sur les chemins de fer de l'Etat en Prusse, et les trains pénètrent sur la Stadtbahn avec leur composition usuelle. Il est expressément enjoint aux mécaniciens de ne brûler que du coke pendant la traversée de la ville.

L'exploitation se fait d'ailleurs par le *Block-Systeme*, comme pour les services urbain et de banlieue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B. Marchandises.

1° SERVICE DES BAGAGES ET DES MARCHANDISES SUR LES TRAINS DE BANLIEUE ET DE GRANDES LIGNES.

Service des bagages. — Comme les trains urbains, les trains suburbains, qui circulent sur les voies urbaines, ne font aucun service de bagages : ce service existe au contraire sur les autres trains de banlieue et sur les trains de grandes lignes qui traversent la Stadtbahn.

L'importance de ce service de bagages résulte du tableau suivant relatif à l'exercice 1892-93.

NOMS DES STATIONS.	POIDS DES BAGAGES ENREGISTRÉS.	EXCÉDENTS.
Gare de Silésie.....	722.153 kil.	265.272 kil.
Alexanderplatz.....	933.510	349.700
Friedrichstrasse.....	4.025.000	1.594.000
Zoologischer Garten.....	510.045	136.348
Charlottenburg.....	106.091	27.940
Total.....	6.296.799	2.373.260

Service des marchandises en grande vitesse. — Depuis 1885, on a utilisé les trains omnibus de banlieue et de grandes lignes pour le service de la grande vitesse : il en est résulté une amélioration considérable dans ce service, principalement pour les communications en transit entre les régions situées de part et d'autre de Berlin.

2° SERVICE DES HALLES ET DES ABATTOIRS CENTRAUX.

Organisation générale du service des Halles. — Le service des Halles, inauguré sur la Stadtbahn au printemps de 1886, n'a fonctionné sérieusement qu'à partir de 1887. Ce service a pour but l'approvisionnement des Halles Centrales édifiées par la ville de Berlin, de 1883 à 1886, à proximité de la station d'Alexanderplatz (1).

Chaque jour les wagons à destination des Halles sont réunis à la station de Stralau-Rummelsburg : les trains ainsi formés, généralement au nombre de trois (2) et composés de 30 wagons chacun, sont dirigés par la gare de Silésie sur la station spéciale des Halles, contiguë à celle d'Alexanderplatz.

(1) Une nouvelle Halle, affectée plus spécialement à la vente en gros, a été construite en 1891 du même côté du viaduc de la Stadtbahn, mais de l'autre côté de la Kaiser-Wilhelm-Strasse. Cette nouvelle Halle (Pavillon II du plan) est reliée à la première par deux passages de 4 mètres de largeur, traversant la rue qui les sépare, l'un formé par un pont supérieur, l'autre par un tunnel passant sous la chaussée.

(2) Auxquels on ajoute suivant les besoins de 1 à 3 trains supplémentaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce service se fait pendant les heures de nuit en profitant de l'interruption du service des voyageurs : les trains des Halles circulent entre la gare de Silésie et la station d'Alexanderplatz sur les voies de grandes lignes. A leur arrivée, ils sont partagés en deux rames de 15 wagons qui viennent se ranger le long des quais de débarquement dont le développement a été augmenté récemment d'environ 250 mètres (voir le plan ci-contre).

Cette opération se fait sur une voie de manœuvre, figurée en *mm* sur le plan et reliée aux deux voies de grandes lignes de la Stadtbahn par deux aiguilles de même sens, dont l'une par conséquent est prise en pointe par les trains de voyageurs. Cette disposition relativement défectueuse n'a pu être évitée à cause du peu d'espace dont on disposait. La proximité de la station d'Alexanderplatz d'autre part n'a pas permis de rendre la gare des Halles accessible aux trains par ses deux extrémités.

La disposition actuelle des quais et des voies se trouve clairement indiquée sur le plan ci-contre. Il y a deux quais et deux voies de déchargement pour chaque Halle : les quais qui s'étendent le long des bâtiments mettent les voies en communication immédiate avec l'étage supérieur des Halles : les quais situés entre les voies portent les monte-charges hydrauliques qui descendent les marchandises jusque dans les sous-sols où sont installées de vastes chambres frigorifiques.

Ces monte-charges sont au nombre de dix, d'un tonnage de 1.500 kilos chacun : quatre d'entre eux suffisent aux besoins ordinaires du service, on en emploie six dans les cas exceptionnels. En dehors du poids du wagonnet et du conducteur, la charge réglementaire ne doit pas dépasser 1.000 kilos. La durée d'une montée et d'une descente, y compris le temps du chargement et du déchargement, comporte 1 minute et 10 secondes, et se réduit à 50 secondes environ quand la marche des monte-charges est en pleine activité. Dans ces conditions les quatre ascenseurs ordinairement mis en marche peuvent transporter $4 \times 60 = 240$ tonnes par heure.

Une voie en impasse établie entre les deux voies de grande ligne peut servir au garage de quelques wagons.

Des pavages vitrés assurent l'éclairage des dessous de la gare.

En dehors des trains spéciaux de denrées, on avait cherché à utiliser un certain nombre de trains omnibus de banlieue et de grandes lignes pour les transports à destination des Halles.

Ce service de jour avait l'avantage de permettre le transport immédiat aux Halles des denrées difficilles à conserver, telles que poissons vivants, primeurs, etc. Mais lors de l'extension des Halles, par suite du développement considérable du trafic, l'Administration des chemins de fer se vit dans l'alternative ou de remanier complètement la gare des Halles, ou de supprimer le service de jour, qu'il devenait fort difficile de concilier avec la régularité indispensable et la sécurité du service des voyageurs. La Ville ne s'étant pas décidée à supporter les frais de reconstruction de la gare, c'est au second de ces deux partis que l'Administration des chemins de fer dut s'arrêter. Le service de jour fut donc supprimé à la date du 1er avril 1894 et depuis lors le transport des denrées qui ne peuvent attendre le service de nuit sans danger d'avaries, s'effectue, depuis les gares terminus jusqu'aux Halles, au moyen d'un camionnage spécial.

Service des Abattoirs Centraux. — Les *Abattoirs Centraux*, auxquels un marché aux bestiaux se trouve annexé, ont à Berlin une situation analogue à celle qu'occupent à Paris les Abattoirs de La Villette. Leur emplacement est en contact immédiat avec le circuit nord de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PLAN GÉNÉRAL DE LA STATION DES HALLES CENTRALES

(État en 1895)

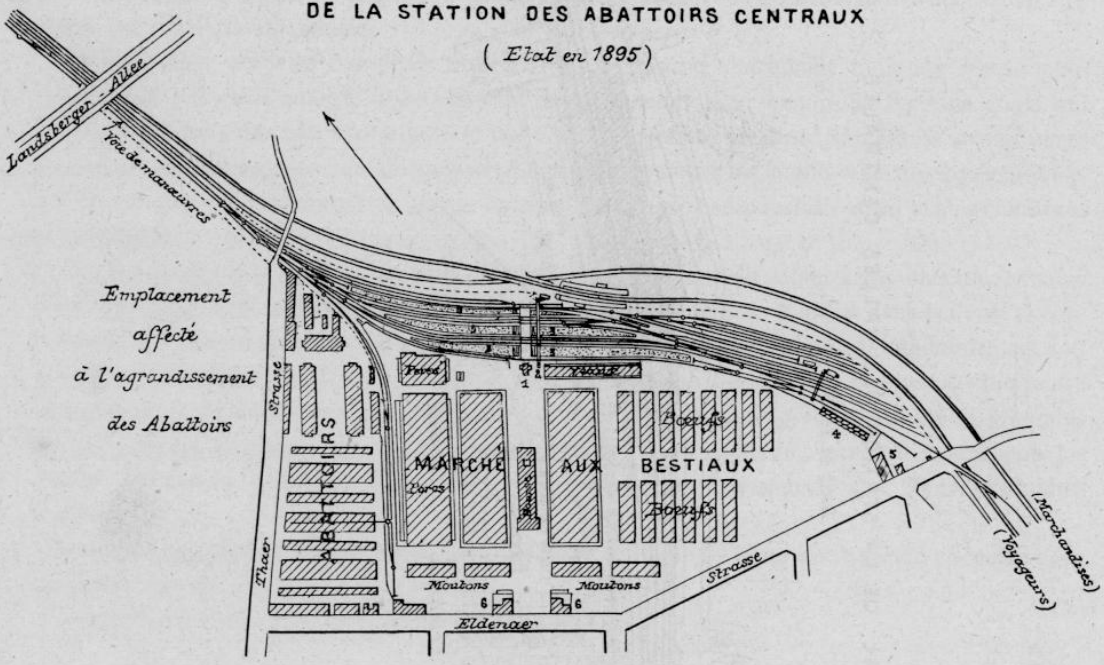
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ceinture qui les dessert par une gare spéciale complétée par une station de voyageurs (*Central-Viehof*).

Cette gare dont le plan ci-dessous donne les dispositions générales, a été agrandie à plusieurs reprises et, pendant l'exercice 1890-91 notamment, une somme de 270.000 marks a été consacrée au développement de ses voies et de ses quais.

Pendant ce même exercice, le mouvement de cette gare a été de 29.011 wagons chargés à l'entrée et 7.158 wagons chargés à la sortie ; ces derniers transportent des fumiers et des détritus et remportent également des bestiaux expédiés sur la province et l'étranger.

PLAN GÉNÉRAL
DE LA STATION DES ABATTOIRS CENTRAUX
(*Etat en 1895*)



1.. Station de Voyageurs
2.. Passerelle pour piétons
3.. Quais de débarquement
4.. Dépôt de fumier
5.. Animaux malades
6.. Bâtiments d'Adn.on

Le transport des viandes de boucherie s'effectue en général par voitures, bien que quelques envois à destination des Halles soient transportés par chemin de fer.

Les trains dirigés sur la gare spéciale des Abattoirs ou qui en reviennent circulent sur les voies de marchandises de la Ringbahn et peuvent accéder dans la gare par ses deux extrémités. La gare a été disposée de manière à permettre la réexpédition des trains complets, déchargés et désinfectés, à leurs gares respectives sans qu'aucune décomposition de ces trains soit nécessaire. Cette condition qu'on s'est imposée a contribué à déterminer le plan général de la gare et le développement de ses voies principales.

Ces voies ont une longueur utilisable de 400 mètres chacune et permettent le déchargement simultané de six trains. En outre des voies secondaires servent les unes à la manœuvre des machines, au nettoyage des wagons déchargés, au déchargement en bout de certains wagons,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les autres à l'enlèvement des viandes de boucherie et des fumiers et au déchargement des fourrages : ces dernières voies sont directement reliées aux voies d'entrée et de sortie de manière à éviter toute obstruction des voies principales. Enfin les animaux contaminés sont conduits par une voie spéciale dans des locaux complètement isolés du reste de l'Abattoir.

Les divers bâtiments du Marché aux bestiaux et de l'Abattoir sont aménagés d'une façon très pratique et bien disposés par rapport à la gare qui les dessert. Un agrandissement important des Abattoirs, au delà de la Thaerstrasse s'exécute actuellement et motivera un nouveau développement de voies à l'Est de la gare.

C. Personnel d'exploitation.

On a vu au Chapitre premier de cette étude, comment avait été constitué à l'origine le personnel d'exploitation de la Stadtbahn.

En dehors de ce personnel, l'Administration emploie un assez grand nombre d'ouvriers occupés à l'entretien de voies.

Cet entretien offre de sérieuses difficultés : un mouvement de trains aussi considérable que celui de la Stadtbahn fatigue considérablement les voies, et il importe, pour la sécurité du service, de les tenir toujours en parfait état. D'autre part, la nature même de la ligne avec ses nombreuses courbes et contre-courbes, rend la pose particulièrement difficile.

On avait pensé d'abord que l'interruption de service, qui a lieu entre 1 heure et 4 heures du matin, permettrait d'exécuter les travaux nécessaires, sans subir la gêne du passage des trains. Mais on ne tarda pas à reconnaître que ces quelques heures étaient insuffisantes, et qu'en hiver surtout, le travail fait de nuit laissait toujours à désirer.

Actuellement on travaille de jour et pendant la marche des trains, en ayant soin de faire protéger chaque équipe d'ouvriers au moyen d'un surveillant qui prévient à son de corne de l'arrivée de chaque train.

ANNÉES.	EMPLOYÉS.	EMPLOYÉS AUXILIAIRES.	OUVRIERS employés dans les stations et à l'entretien de la voie.	TOTAUX.	OBSERVATIONS.
1882.....	263	235	666	1.164	Ces chiffres ne sont pas rigoureusement exacts, parce que le service de la Stadtbahn ne peut se séparer complètement de celui de la Ceinture.
1883.....	263	264	588	1.115	
1884.....	281	236	523	1.040	
1885	302	220	510	1.032	
1886.....	303	224	495	1.022	
1887.....	311	216	492	1.019	
1888.....	316	212	490	1.018	
1889.....	324	222	513	1.059	
1890.....	332	231	524	1.087	
1891.....	342	243	537	1.122	
1892.....	361	217	553	1.131	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les offres de travail pour ces travaux d'entretien n'ont pas été très nombreux en général : on doit attribuer cette pénurie aux concurrences multiples que crée depuis quelques années le développement considérable du mouvement de construction, provoqué par la Stadtbahn elle-même, et l'ouverture à Berlin de nombreux chantiers privés ou publics.

Il n'en est pas de même pour le service des stations : pour ces derniers emplois, le recrutement a toujours été facile ; d'ailleurs l'Administration, au bout d'un certain temps de service, s'attache définitivement, à titre d'employés subalternes, quelques-uns de ces auxiliaires.

Le tableau précédent donne, depuis l'origine de l'exploitation jusqu'en 1892, le nombre des employés et ouvriers qui ont été occupés à l'exploitation de la Stadtbahn, entre la gare de Silésie et celle de Charlottenburg.

On remarquera, à l'inspection de ce tableau, que le nombre des employés est allé en augmentant, tandis que celui des ouvriers payés à la journée a diminué d'une façon générale. Enfin si le personnel total a pu être sensiblement réduit, cela tient à ce que connaissant mieux ses attributions, ce personnel, au bout d'un certain temps, a pu rendre à nombre égal de meilleurs services.

TABLEAUX RELATIFS AU DÉVELOPPEMENT DE L'EXPLOITATION.

Nous compléterons l'étude qui précède par quelques tableaux qui permettront de constater les développements successifs de l'exploitation, depuis l'ouverture jusqu'à ces dernières années et fourniront un résumé synthétique de la situation actuelle

1° Développement de l'exploitation de 1887 à 1893.

ANNÉES.	NOMBRE DE TRAINS CIRCULANT JOURNELLEMENT DANS LES DEUX SENS SUR LES VOIES DE															
	La Stadtbahn (Service urbain).				La Ceinture-Nord (Nordring).				La Ceinture-Sud (Südring).				La Stadtbahn (1) (Grandes lignes et banlieue)			
	Été.		Hiver.		Été.		Hiver.		Été.		Hiver.		Été.		Hiver.	
	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.	Semaine.	Dimanches et fêtes.
1887	306	340	»	»	39	82	»	»	56	84	»	»	109	119	»	»
1887-88	»	»	270	332	»	»	38	38	»	»	39	39	»	»	111	111
1888	290	346	»	»	39	59	»	»	58	102	»	»	124	134	»	»
1888-89	»	»	282	322	»	»	39	39	»	»	39	39	»	»	124	124
1889	288	353	»	»	42	62	»	»	58	106	»	»	139	149	»	»
1889-90	»	»	290	338	»	»	52	52	»	»	40	40	»	»	139	139
1890	318	410	»	»	65	71	»	»	60	108	»	»	147	157	»	»
1890-91	»	»	334	338	»	»	69	69	»	»	45	59	»	»	147	147
1891	338	376	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	166	182	»	»
1891-92	»	»	338	338	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	166	166
1892	434	484	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	(2) 173	189	»	»
1892-93	»	»	439	419	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	167	167

(1) C'est le service de banlieue qui fournit généralement les trains supplémentaires des Dimanches et fêtes comptés dans cette colonne. Pendant les 3 jours qui précèdent les fêtes de Pâques, de la Pentecôte et de Noël, et le commencement des vacances scolaires, le nombre des trains de banlieue et de grandes lignes est encore augmenté. Pour les fêtes de Pâques et de la Pentecôte, le nombre journalier de ces trains supplémentaires s'est élevé jusqu'à 33, quand les circonstances étaient favorables.

(2) Ce chiffre se décompose en : Trains de grandes lignes... 79 ; Trains de banlieue..... 94 } 173.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Services urbain, suburbain et de banlieue (Été 1895), *trains de voyageurs.*

Désignation des services.		Désignation des lignes.	Nombre de voyages effectués chaque jour — Semaine. Trains réglementaires.	Semaine. Trains facultatifs.	Semaine. Totaux	Dimanches. Trains réglementaires.	Dimanches. Trains facultatifs.	Dimanches. Totaux	Trains-kilomètres parcourus. Semaine. Trains réglementaires.	Semaine. Trains facultatifs.	Semaine. Totaux.	Dimanches. Trains réglementaires.	Dimanches. Trains facultatifs.	Dimanches. Totaux.	Nombre de trains en circulation.	Trains en réserve.
Services urbain et suburbain	Service urbain...	Stadtbahn (Westend-Stralau-Rumelsburg..	161	—	161	164	49	213	2364.5	—	2364.5	2530.9	301.7	2832.6	18	
		Ceinture Nord (Nord-Ring).....	124	—	124	80	24	104	3954.9	—	3954.9	2650.7	454.8	3105.5	8	
		Ceinture Sud (Sud-Ring).....	126	—	126	87	125	212	3846.0	—	3846.0	2997.0	1798.2	4795.2	7	
	Service suburbain.	Grunewald-Stadtbahn - Grünau et Königswusterhausen.....	72	—	72	62	139	201	1565.4	—	1565.4	1498.0	1389.4	2887.4	6	
		Westend-Grunewald.....	26	—	26	26	22	48	101.4	—	101.4	101.4	85.8	187.2	2	
		Potsdamer Bhf Ringbahn - Halensee - Grunewald.....	20	—	20	20	68	88	216.0	—	216.0	216.0	721.2	937.2	3	
		Total pour les services urbain et suburbain..	529	—	529	439	427	866	12048.2	—	12048.2	9994.0	4751.1	14745.1		
Services de banlieue.	Par la Stadtbahn.	Potsdam. Furstenwalde.. — Stadtbahn — Spandau Strausberg... (embranchement de Rudersdorf).	117	—	117	117	64	181	4599.1	—	4599.1	4599.1	1223.0	5822.1	15	2
	Par les gares terminus.	Potsdamer Bhf (grandes lignes) — Werder.	30	—	30	30	26	56	888.2	—	888.2	888.2	798.3	1686.5	3	
		Potsdamer-Wannsee-Bhf-Potsdam.....	197	13	210	117	52	169	3215.5	226.4	3441.9	2414.3	810.9	3225.2	15 (19 le dimanc.	1
		Anhalter Bhf-Gross-Lichterfelde.....	86	—	86	86	—	86	1057.4	—	1057.4	1057.4	—	1057.4	4	
		» Zossen.....														
		Gare militaire — Zossen (1).....	6	2	8	6	2	8	273.0	91.	364.0	273.0	91.	364.0		
		Görlitzer Bhf — Grunau-Königswusterhausen (embranchement de Spindlersfeld)	72	—	72	68	89	157	1054.0	—	1054.0	1032.6	1248.8	2281.4	5	
		Lehrter Bhf — Nauen.....	24	—	24	18	8	26	660.8	—	660.8	637.2	236.0	373.2	2	
		Stettiner Bhf — Bernau.....	51	—	51	51	8	59	1060.2	—	1060.2	1060.2	151.6	1211.8		
		» — Oranienburg.....														
		Nord Bhf — Oranienburg.....	53	—	53	54	69	123	1150.7	—	1150.7	1188.0	896.1	2084.1	8	
		» — Kremmen.....														
		Total pour les gares terminus..	519	15	534	430	254	684	9359.8	317.4	9677.2	8550.9	4232.7	12783.6		
		Total général.....	1.165	15	1.180	986	745	1.731	26007.1	317.4	26324.5	23144.0	10206.8	33350.8		

(1) La ligne militaire qui relie Berlin au champ de tir établi dans les bois de Cummersdorf près de Sperenberg, a été construite de 1873 à 1875 en partie par le régiment des chemins de fer et pour le reste par la Compagnie alors existante de Berlin à Dresde. Elle est à voie unique, de largeur normale et a une longueur de 45 kil. 6 . De Berlin jusqu'à Zossen elle suit parallèlement les voies de la ligne de Dresde : à partir de Zossen elle bifurque et se dirige vers le sud-ouest jusqu'au champ de tir. Pour recouvrer partiellement du moins les frais d'établissement de cette ligne et dans un but d'instruction militaire on a, dès le début, utilisé la section de Zossen à Sperenberg pour le transport des voyageurs et des marchandises. Plus tard (1888), la section de Berlin-Zossen a été ouverte également au service public. Enfin, on s'occupe actuellement de prolonger la ligne sur une longueur de 25 kil. 3 jusqu'au champ de tir de Jüterbog. Les travaux exécutés par les troupes spéciales ont été commencés en 1894 et seront achevés incessamment. La gare de Berlin, établie dans le faubourg de Schöneberg a dû être réédifiée en 1895 en vue de cette extension de service. L'exploitation est faite exclusivement par l'autorité militaire et avec son personnel propre, mais sous le contrôle de la Direction des chemins de fer de l'État.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les indications très précises de ce tableau se trouvent utilement complétées par celles de la carte (Pl. XVI) qui fait image et sur laquelle, pour chaque section du réseau urbain et de banlieue, le nombre de trains circulant journellement dans les deux sens se trouve figuré par des zones grises ou noire d'épaisseurs correspondantes, les zones grises représentant les trains urbains, suburbains et de banlieue, la zone noire les trains de grandes lignes. Des chiffres inscrits à côté de chacune de ces zones donnent le nombre exact de trains correspondants. C'est ainsi que sur la Stadtbahn qui nous intéresse d'une façon spéciale, on trouve les chiffres suivants résumant la circulation journalière.

Nombre de trains circulant sur les voies urbaines.....	438
» » sur les voies de grandes lignes.....	168
» » sur l'ensemble des quatre voies.....	606

Ces chiffres se rapportent au service d'été en semaine (1895) : ils sont notablement augmentés en service d'été le dimanche (1). Quant aux différences entre le service d'été et celui d'hiver, elles se règlent actuellement d'après les principes suivants, très logiques du reste : maintenir sensiblement pendant toute l'année le même nombre de trains en semaine, et pour les dimanches et fêtes augmenter ce nombre en été et le diminuer en hiver (2).

3° Nombre de machines-kilomètres effectués par le service urbain depuis l'ouverture de la Stadtbahn jusqu'en 1896.

Du 7 Février	1882	au 31 Mars	1883.....	1.773.235
Du 1er Avril	1883	—	1884.....	1.774.682
—	1884	—	1885.....	1.776.467
—	1885	—	1886.....	1.879.930
—	1886	—	1887.....	2.075.081
—	1887	—	1888.....	2.093.567
—	1888	—	1889.....	2.288.155
—	1889	—	1890.....	2.486.322
—	1890	—	1891.....	2.875.854
—	1891	—	1892.....	3.277.212
—	1892	—	1893.....	4.117.126
—	1893	—	1894.....	4.378.545
—	1894	—	1895.....	4.577.631
—	1895	—	1896.....	4.965.381

(1) Voir plus loin (page 128) les derniers développements donnés à l'exploitation depuis l'Exposition de 1896.

(2) Une remarque est nécessaire au sujet des discordances apparentes qu'on pourrait trouver entre les chiffres de la carte et ceux du tableau précédent, qui se rapportent cependant à une même année et à un même service. Ainsi en additionnant les quatre premiers chiffres de la première colonne qui donnent les nombres de trains des services urbain et suburbain circulant sur la Stadtbahn, il semble qu'on devrait trouver le nombre des trains circulant journellement sur la Stadtbahn, voies urbaines. Cependant le total ainsi obtenu ($161 + 124 + 126 + 72 = 483$) diffère sensiblement du chiffre réel 438 inscrit sur la carte. Cette différence tient à ce que le tableau donne le nombre de trains par service, tandis que la carte donne le nombre de trains par section de ligne. Ainsi un certain nombre de trains des services de ceinture Nord et Sud n'effectuent pas les circuits complets de leurs services, et ne traversent pas la Stadtbahn, Ces trains doivent donc être défalqués du total de 483 trains précédemment obtenu et c'est ainsi qu'on est ramené au chiffre réel de 438.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Nombre maximum de trains-kilomètres atteint chaque année sur la Stadtbahn aux jours de circulation la plus intense.

1882.....	6.320	trains-kilomètres.	1890.....	8.250	trains-kilomètres,
1883.....	6.452	»	1891.....	11.083	»
1884.....	6.583	»	1892.....	13.163	»
1885.....	6.862	»	1893.....	14.193 (1)	»
1886.....	7.690	»	1894.....	15.723	»
1887.....	8.327	»	1895.....	16.391	»
1888.....	7.978	»	1896.....	19.590	» (année
1889.....	7.658	»	d'Exposition).		

TARIFS, BILLETS, CONTROLE.

1° TARIFS.

A. — **Services urbain et de banlieue.**

Les tarifs ont été fréquemment remaniés depuis l'ouverture de la Stadtbahn tant sur cette ligne elle-même que sur les lignes de Ceinture et de banlieue qui s'y rattachent, mais en opérant ces remaniements successifs l'Etat n'a pas obéi à des considérations exclusivement commerciales: il s'est inspiré avant tout des besoins du public et désirant faire bénéficier les populations laborieuses aussi largement que possible des avantages que le nouveau moyen de transport pouvait leur procurer, il n'a pas hésité à abaisser les tarifs chaque fois qu'une hausse sensible se produisait dans les recettes, se contentant pour le capital de premier établissement d'un revenu des plus modestes. Ces abaissements d'autre part ont provoqué des accroissements tout à fait inattendus dans le trafic justifiant à leur tour des réductions nouvelles, de sorte que, grâce à ce système, Berlin possède dès à présent des facilités de transport exceptionnelles dans des conditions de bon marché qui ne sont réalisées nulle part ailleurs.

Premier Tarif.

Le premier tarif appliqué au début de l'exploitation de la Stadtbahn (7 février 1882) comportait, pour la Stadtbahn proprement dite, quatre prix différents pour chaque classe, soit par exemple, à partir de la gare de Silésie et pour les stations successives, alors au nombre de 8, jusqu'à Charlottenburg :

$0^m,10$	$0^m,10$	$0^m,20$	$0^m,20$	$0^m,30$	$0^m,30$	$0^m,30$	$0^m,40$	en 3e classe
$0^m,20$	$0^m,20$	$0^m,30$	$0^m,30$	$0^m,40$	$0^m,40$	$0^m,40$	$0^m,50$	en 2e classe

En général le prix du billet de seconde classe s'obtenait en majorant de $0^m,10$ celui du billet de troisième.

Pour les trajets résultant d'un parcours sur la Stadtbahn et d'un parcours sur la Ceinture le prix s'établissait en cumulant le prix de la Stadtbahn avec celui qu'un tarif précédemment

(1) Ce chiffre qui répond environ à 285.760 essieux-kilomètres, a été atteint le Lundi de la Pentecôte (1893).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

établi fixait pour le parcours sur la Ceinture : le prix du billet pouvait s'élever ainsi jusqu'à 0m,50 pour la 3e classe et 0m,70 pour la seconde.

Pour les parcours entre la ville centrale et les banlieues, on opérait d'une façon différente : au prix du billet de banlieue calculé jusqu'à l'entrée de la Stadtbahn on ajoutait une surtaxe de 0m,10 ou 0m,20 suivant la classe pour les parcours ne dépassant pas la station de Friedrichstrasse : la surtaxe s'élevait à 0m,20 ou 0m,40 lorsque la station de Friedrichstrasse était dépassée.

En dehors des billets simples, il n'existait sur la Stadtbahn que des billets d'enfants et des billets d'écoliers. Sur la Ceinture au contraire les billets-ouvriers de journée et de semaine déjà précédemment en usage se trouvaient maintenus, ainsi que les cartes d'abonnement, dont l'application était même étendue aux parcours mixtes (Stadtbahn-Ceinture).

Enfin on délivrait encore sur les lignes de banlieue des billets d'aller et retour, applicables en particulier aux parcours effectués entre ces lignes et la Ceinture ou la Stadtbahn.

Cette tarification compliquée présentait quelques anomalies peu justifiées que l'on ne tarda pas à faire disparaître.

C'est ainsi que l'usage des billets-ouvriers de semaine et des cartes d'abonnement, d'abord limité aux lignes de Ceinture et de banlieue fut étendu après coup à la Stadtbahn, tandis qu'un peu plus tard sur la banlieue les aller et retour furent supprimés.

Mais en dehors de ces mesures particulières, les tarifs de 1882 restèrent en vigueur jusqu'en 1886 sans subir de modifications importantes.

Tarifs plus récents.

a) Billets ordinaires.

Tarif de 1886. — A cette date l'accroissement déjà considérable du trafic détermina l'Administration à remanier et à réduire ses tarifs. Le tarif minimum de seconde classe fut abaissé notamment de 0m,20 à 0m,15 et les prix à partir de la gare de Silésie jusqu'à Charlottenburg s'établirent de la manière suivante :

0m,10	0m,10	0m,10	0m,20	0m,20	0m,20	0m,30	0m,30	0m,30	en 3e classe.
0m,15	0m,15	0m,15	0m,30	0m,30	0m,30	0m,40	0m,40	0m,40	en 2e classe.

En même temps pour les parcours Stadtbahn-Ceinture, le système primitif consistant à cumuler les prix des deux portions de trajet fut abandonné et les prix maximum se trouvèrent ramenés à 0m,40 et 0m,50 suivant la classe.

Mis en vigueur le 1er juillet 1886, ce nouveau tarif eut donné, en l'appliquant au trafic de l'année précédente, un déficit de 117.000m. Au bout de la première année on constatait au contraire une augmentation de 387.522m dans les recettes, tant avait été considérable l'accroissement de circulation provoqué par l'abaissement des prix (1).

---

(1) Cette augmentation se manifestait même dans la recette partielle des secondes classes malgré la réduction de prix particulièrement importante dont les voyageurs de cette classe avaient bénéficié : l'exercice de 1885-86 avait donné :

Pour 656.969 voyageurs de 2e classe une recette de..... 182.560m

L'exercice de 1886-87 donna :

Pour 1.028.360 voyageurs une recette de..... ..... 232.930m.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Simplifications et réductions nouvelles (1886-1890). — Le tarif de 1886 comportait encore dans le service urbain quatre prix différents pour chaque classe. Ce nombre fut successivement réduit à trois en 1887, puis à deux en 1889 : il n'y eut plus dès lors sur le réseau urbain, que deux sortes de traiets à :

$0^m,10$ et $0^m,20$ en 3e classe.
$0^m,15$ et $0^m,30$ en 2e classe.

Les prix pour les deux classes s'établissaient ainsi dans le rapport simple de 2 à 3 que l'expérience semblait indiquer comme donnant les meilleurs résultats et qui a été maintenu depuis lors et même étendu d'une façon générale à tous les services de banlieue.

D'ailleurs ces dernières réductions, qui avaient le grand avantage de simplifier considérablement le travail de distribution aux guichets, ne pouvaient affecter sérieusement les recettes, car elles devaient profiter surtout aux longs parcours, c'est-à-dire à la catégorie de voyageurs de beaucoup la moins nombreuse.

Tarifs de 1890-91. — En 1890, tout en maintenant les prix ci-dessus, on introduisit dans leur mode d'application une réforme radicale qui devait faire bénéficier le public d'importantes réductions nouvelles.

Jusqu'alors en effet les tarifs avaient eu pour base *la distance kilométrique parcourue* et c'est seulement en arrondissant les chiffres ainsi calculés qu'on était arrivé à un prix unique pour un certain nombre de parcours.

A partir de 1890 au contraire, on prit pour base non plus la distance parcourue mais *le nombre de stations traversées.*

Ce *tarif de zones* appliqué le 1er janvier 1890 à la Stadtbahn fut étendu le 1er octobre 1891 à l'ensemble du réseau urbain, Stadtbahn et Ceinture, où il est encore actuellement en vigueur.

Les prix sont établis comme suit :

	3e Classe.	2e Classe.
Pour les cinq premières stations à partir de la station de départ..... .	0^m10	0^m15
Pour tout le reste du réseau	0^m20	0^m30

En même temps que se transformaient ainsi les tarifs du service urbain, ceux des lignes suburbaines et de banlieue subissaient des modifications analogues sur lesquelles il est nécessaire d'insister dès à présent à cause de la solidarité qui existe entre les deux services.

Remarquons d'abord que le service de banlieue dont nous avons indiqué précédemment les limites se trouvait assimilable dans une certaine mesure au service urbain proprement dit puisqu'il ne comportait comme lui que deux classes seulement (1).

Le nouveau tarif mis en vigueur le 1er octobre 1891 sur le réseau de banlieue fut établi en

(1) Il n'y a de voitures de première classe qu'exceptionnellement dans les trains à destination de la résidence royale de Potsdam et la quatrième classe qui existe en général sur les chemins de fer allemands a pu être également supprimée sans aucun préjudice pour le public, le prix de la troisième classe ayant été ramené à celui de la quatrième par suite des abaissements de tarifs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prenant pour base la distance parcourue et calculé d'après le barême suivant (en arrondissant bien entendu les chiffres) :

	3e Classe.	2e Classe.
De 0 à 7k.5	0m10	0m15
De 7k.5 à 15k.	0m20	0m30
De 15k. à 20k.	0m30	0m45
Et par chaque kilomètre au delà	0m030	0m045

On doit observer que d'après ces tarifs le prix kilométrique se relève sensiblement à mesure que la distance augmente. Ce relèvement se justifie par certaines considérations qu'il n'est pas sans intérêt de formuler.

On a voulu éviter d'abord un abus qui était à craindre. Les voyageurs de grandes lignes en effet, en utilisant les trains de banlieue jusqu'à la limite de leurs parcours pour reprendre ensuite les trains de grandes lignes auraient pu bénéficier ainsi de réductions qui n'avaient pas été faites à leur intention.

Ensuite la clientèle des trains de banlieue se décompose en deux catégories de voyageurs, appartenant les uns à la classe aisée et bourgeoise, les autres à la classe ouvrière et ces derniers, en vue desquels les abaissements avaient été plus spécialement consentis, habitent plutôt à proximité de la ville et dans les banlieues surburbaines.

Enfin d'après un principe général d'exploitation les plus grandes réductions de tarifs doivent être logiquement appliquées aux lignes ou aux sections de lignes où la circulation est la plus intense.

Quant à l'adoption du nombre des stations traversées pour la détermination des zones dans le service urbain, on ne peut faire à ce mode de tarification, qui a l'avantage d'une extrême simplicité, qu'un seul reproche sérieux : l'augmentation de prix qu'entraîne l'ouverture d'une station nouvelle, mais ce cas se présente assez rarement pour qu'il n'y ait pas lieu d'attacher à cette objection une grande valeur.

Du reste la question de la suppression de la seconde zone pour la Stadtbahn et la Ceinture a déjà été agitée : les prix de 0m,10 en troisième classe, 0m,15 en seconde s'étendraient alors à tout le réseau urbain. Mais sans renoncer pour l'avenir à cet abaissement nouveau, on a reculé jusqu'à présent aussi bien devant la réduction de recettes qui en serait la conséquence que devant le développement énorme de la circulation qu'il faudrait prévoir et auquel on craindrait de ne pouvoir faire face.

b) Billets a prix réduits.

Depuis fort longtemps déjà les Compagnies de chemins de fer avaient pratiqué le système des abonnements en Prusse. La première application en remonte à l'année 1842. A cette époque la Compagnie du Chemin de fer de Postdam ayant été amenée à relever ses tarifs, accorda le bénéfice du tarif réduit aux voyageurs qui se rendaient acquéreurs par avance d'un stock de dix billets à la fois. Mais c'est seulement en 1870 et pendant les années qui suivirent que le système des abonnements se généralisa d'une façon définitive. On créa des abonnements pour 30 billets d'aller et retour, valables pendant trois mois, puis des abonnements au mois, puis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des cartes de semaine, enfin des aller et retour pour une même journée (ceux-ci principalement pour les quatrièmes classes).

L'État après le rachat des chemins de fer chercha à unifier les différents types d'abonnements et de cartes alors en usage, mais il adopta un système différent pour les abonnements qui intéressaient la masse générale du public et pour les cartes de semaine et les aller et retour plus spécialement destinés à la clientèle ouvrière.

1° *Abonnements.* — Sur le réseau urbain (Stadtbahn et Ceinture), on fixa d'abord deux prix pour chaque classe suivant l'importance du parcours et trois sortes d'abonnements suivant la durée :

DURÉE DE VALIDITÉ.	1re CATÉGORIE (Petits parcours).		2e CATÉGORIE (Grands parcours).	
	3e Classe.	2e Classe.	3e Classe.	2e Classe.
3 mois	15m	28m	36m	45m
6 mois	25m	50m	58m	72m
12 mois	45m	85m	90m	120m

En 1883 une réglementation générale des abonnements fut introduite sur l'ensemble du réseau prussien. D'après cette réglementation les tarifs étaient établis sur les bases suivantes :

Pour le 1er mois on comptait le prix de 30 voyages calculés d'après les tarifs kilométriques ordinaires ;

Pour le 2e mois on comptait le prix de 20 voyages calculés d'après les mêmes tarifs.

Pour chacun des mois suivants on comptait le prix de 15 voyages calculés encore d'après les mêmes tarifs et l'on soumettait les chiffres ainsi obtenus à une réduction croissant avec la distance à partir de 10 kilomètres et pouvant atteindre 50 %.

En outre des *abonnements dits de famille* avec réductions supérieures étaient accordés sous certaines conditions aux membres d'une même famille.

Les abonnements de famille étaient délivrés, sur le vu d'un certificat fourni par la municipalité, aux différents membres d'une même famille. La carte « principale », du chef de famille, payait le prix intégral d'un abonnement ordinaire, tandis que les cartes « secondaires » attribuées aux autres membres de la famille bénéficiaient du demi-tarif.

Cette tarification fut également appliquée au réseau urbain berlinois, mais comme le prix des billets simples n'y était pas calculé d'après la distance, on dut admettre pour établir celui des abonnements que les parcours répondant aux deux types d'abonnements mentionnés plus haut correspondaient à des longueurs fictives de 4 et 10 kilomètres et l'on arriva ainsi aux chiffres suivants :

DURÉE DE VALIDITÉ.	1re ZONE.		2e ZONE.	
	3e Classe.	2e Classe.	3e Classe.	2e Classe.
3 mois	10m40	15m60	26m00	39m00
6 mois	17m60	26m40	44m00	66m00
12 mois	32m00	48m00	80m00	120m00

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'y eut pas d'abonnements de famille sur le réseau urbain.

Le tarif d'abonnement de 1883 a été maintenu sur le réseau général des chemins de fer de Prusse pendant les années qui suivirent, avec cette seule modification qu'en 1885 on réduisit à 8 kilom. le parcours minimum susceptible de réduction.

Sur le réseau urbain d'autre part on créa en 1887 une catégorie d'abonnements intermédiaires calculés sur un parcours fictif de 6 kilom.

En 1893 l'énorme accroissement constaté dans le service des abonnements sur le réseau urbain détermina l'administration à introduire des simplifications importantes dans ce service.

Jusqu'à cette époque en effet la délivrance des cartes d'abonnement était soumise à une réglementation assez compliquée. Le demandeur était tenu de fournir sa photographie en déposant sa demande à un guichet de distribution d'où cette demande était transmise à la Direction générale de l'exploitation. La Direction envoyait la carte au guichet en question où le demandeur venait la retirer en versant le montant du prix d'abonnement ainsi qu'un cautionnement de garantie destiné à couvrir l'Administration en cas de contravention. Or en 1893 le bureau spécialement affecté à ce service à la Direction de l'exploitation se trouvait tellement surchargé de besogne que le nombre des employés occupés à ce travail avait dû être porté à 33. Il était donc indispensable d'adopter une combinaison nouvelle qui permit d'abandonner la distribution des abonnements aux différents guichets comme celle des billets ordinaires.

On se décida en conséquence à modifier radicalement la réglementation des abonnements urbains et à étendre cette réglementation modifiée au service de banlieue pour lequel les mêmes simplifications s'imposaient.

Il n'y eu plus dès lors que des *abonnements mensuels* dont le prix, égal sur la banlieue au douzième de celui de l'ancien abonnement annuel, se trouva ainsi déterminé par la distance. Pour la Stadtbahn-Ceinture on opéra d'une façon un peu différente, et les prix des abonnements mensuels s'établirent de la façon suivante :

	1re ZONE.		2e ZONE.	
	3e Classe.	2e Classe.	3e Classe.	2e Classe.
Abonnements mensuels.....	3m	4m50	4m50	7m00

Le rapport entre les prix des deux classes est, on le voit, à peu près celui de 2 à 3 comme pour les billets simples.

Cette réglementation est encore en vigueur actuellement sur la Stadtbahn, la Ceinture et les banlieues : elle a permis, en raison de la courte durée des nouveaux abonnements et de leur faible prix, de réduire au minimum les formalités nécessaires : on ne demande plus à l'abonné ni photographie ni cautionnement ; d'autre part la faculté de prolongation et le droit au remboursement partiel en cas d'utilisation incomplète ont été supprimés : enfin la délivrance des abonnements mensuels est complètement abandonnée aux guichets et la Direction de l'exploitation s'en trouve entièrement déchargée.

Pour les parcours très fréquentés de la banlieue les cartes sont imprimées d'avance : pour les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parcours moins souvent demandés les cartes sont imprimées en laissant en blanc la désignation du parcours et le prix, indications que le buraliste remplit à la main.

Enfin les abonnements de famille ont été maintenus sur la banlieue, dans l'intérêt du public, malgré la complication imposée par le contrôle nécessaire des justifications diverses que l'obtention de ces billets nécessite.

Les résultats obtenus grâce au système des abonnements mensuels ont paru si satisfaisants que leur usage a été généralisé depuis lors et étendu à tout le réseau des chemins de fer prussiens.

2° *Abonnements d'écoliers.* — Les enfants qui fréquentent les écoles peuvent bénéficier encore de réductions spéciales. Le prix des *cartes d'écoliers* qu'on leur délivre s'établit d'après le parcours kilométrique compté à raison de deux voyages par jour et de six jours de circulation par semaine (de sorte qu'un trajet réel de 1 kil. par exemple est compté comme 12 kilomètres par semaine). Le kilomètre est payé $0^m,02$ en seconde classe et $0^m,0133$ en troisième.

Lorsque plusieurs enfants appartiennent à une même famille, ils peuvent obtenir des réductions encore plus grandes.

3° *Abonnements d'employés et d'ouvriers de chemins de fer.* — Les employés et ouvriers des chemins de fer reçoivent de l'Administration des cartes d'abonnement spéciales à des conditions que les changements de tarifs des autres abonnements n'ont pas modifiées.

4° *Billets-ouvriers de semaine et de journée.* — Au début de l'exploitation de la Stadtbahn on créa deux types de billets-ouvriers de 3e classe pour les parcours à effectuer entre la ville centrale et un certain nombre de localités situées sur la Ceinture ou dans les banlieues immédiates de l'Est où se trouvent des centres importants d'habitations ouvrières. Il y avait :

a. Les *billets-ouvriers de journée* dont le prix était établi sur la base de $0^m,0133$ par kilomètre.

b. Les *billets-ouvriers de semaine* dont le prix s'obtenait en multipliant par 6 celui des billets de journée et en effectuant une réduction d'un tiers sur le chiffre ainsi obtenu.

Ces derniers billets étaient valables pendant six journées consécutives, du lundi au samedi d'une même semaine. Comme les précédents ils s'appliquaient à un trajet déterminé entre deux stations données : ils donnaient droit à l'admission dans tous les trains jusqu'à 8 heures du matin à l'aller et après 4 heures du soir au retour.

En 1883 on introduisit sur la Stadtbahn même et pour des trajets à effectuer entre deux stations de cette ligne des billets ouvriers de semaine au prix uniforme de 1 mark.

Dans la suite la taxe de $0^m,0133$ (1 pfennig 1/3) par kilomètre qui servait, comme on vient de le voir, à la détermination du prix des billets de semaine fut abaissée à $0^m,01$ (1 pfennig).

Enfin, lors du remaniement général des tarifs de banlieue (1er octobre 1891). on étendit les billets ouvriers à toutes les banlieues et sur la Stadtbahn-Ceinture on introduisit deux types de billets-ouvriers de semaine au prix de :

$0^m,60$ pour la demi-Stadtbahn de la gare de Lehrte aux limites de la Stadtbahn.

$0^m,90$ pour le réseau urbain tout entier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Grâce à ces importantes réductions on put sans inconvénient supprimer les billets-ouvriers de journée (1).

Enfin il existe encore sur tout le réseau prussien des *billets-ouvriers du dimanche* pour certaines localités spéciales. Ces billets d'aller et retour valables pour le dimanche et pour le jour qui le précède ou qui le suit sont utilisés par les ouvriers qui retenus en semaine loin de leurs habitations ne peuvent y retourner que le dimanche.

Les billets-ouvriers ne sont délivrés que sur le vu de la *carte d'assurance contre les accidents et la vieillesse* : cette assurance étant obligatoire en Prusse pour tous les ouvriers en général, la carte en question peut servir de pièce justificative.

En dehors des billets-ouvriers, il n'existe pas de billets d'aller et retour sur les réseaux urbains et de banlieue.

5° *Billets d'enfants.* — Par contre on délivre dans toutes les stations des réseaux urbains et de banlieue des billets d'enfants à demi-tarif, à destination des stations de ces réseaux : tout enfant âgé de moins de 10 ans a droit à cette réduction.

6° *Billets militaires.* — Il n'y a pas de billets militaires pour le réseau urbain : on n'en délivre que pour les stations de Spandau et de Potsdam et pour les grandes lignes.

c) Bagages.

Il n'y a pas de service de bagages sur le réseau urbain. Les voyageurs ne peuvent y transporter avec eux que les bagages peu encombrants tenus à la main, mais l'Administration est assez coulante sur le nombre et le volume de ces colis (2).

Le service des bagages n'existe pas non plus sur les trains de petite banlieue circulant sur les voies urbaines de la Stadtbahn ou de la Ceinture. Les stations du service urbain ne sont pas aménagées en effet pour la manutention des bagages.

Les autres trains de banlieue font un service de bagages, mais ce service est organisé d'une façon toute spéciale : le voyageur ne jouit à cet égard d'aucune franchise et les colis enregistrés sont tarifés non pas d'après leur poids mais d'après leur nombre. Ce système est sans inconvénient car on laisse aux employés préposés à ce service la faculté de refuser les colis de poids ou de dimensions excessives qui n'auraient pas le caractère de bagages ordinaires. Chaque colis paie le prix d'un billet de troisième classe. Le voyageur n'a donc qu'à prendre en dehors de son billet personnel autant de billets de troisième classe qu'il a de colis à enregistrer : ces billets sont remis par lui au guichet des bagages et pour le reste les choses se passent comme à l'ordinaire.

d) Chiens.

Il n'existe pas de chenils dans les trains urbains et de banlieue. Primitivement les chiens accompagnés étaient librement admis dans les compartiments. A la suite de protestations nom-

(1) On avait constaté que les billets de journée étaient utilisés moins par les ouvriers que par les promeneurs : les ouvriers ont généralement avantage à se servir de billets de semaine, car ils travaillent ordinairement au moins une semaine au même chantier. Dans le cas d'ailleurs où un billet de semaine n'est pas utilisé en totalité, le porteur peut sur sa demande en obtenir le remboursement partiel.

(2) A certaines heures et dans des voitures de 3e classe spécialement aménagées à cet effet et attelées à un certain nombre de trains le transport de colis plus encombrants est autorisé afin de permettre aux gens de la campagne et des faubourgs de se rendre aux halles et marchés du centre de la ville.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

breuses, on a restreint cette tolérance aux petits chiens tenus sur les genoux. Les chiens de grande taille sont enfermés dans les fourgons et confiés à la surveillance du chef de train.

Le prix des billets de chiens est conforme au tarif général des chemins de fer prussiens. Il est à peu près équivalent à celui du billet de troisième classe ($0^m,10$ et $0^m,20$ sur le réseau urbain).

Le nombre des chiens transportés s'est considérablement accru dans ces dernières années, tant dans le service urbain que dans celui de banlieue. (Voir plus loin à ce sujet les statistiques d'exploitation).

e) Résumé.

En résumé il existe actuellement dans les différents services urbain, suburbain et de banlieue la série de billets suivante :

			NATURE DES BILLETS.	TARIFS ET ZONES D'APPLICATION.
Service urbain...	Stadtbahn.....		Billets ordinaires.....	deux classes : deux zones.
		Billets à prix réduits.	Enfants.....	deux classes : demi-tarif.
			Écoliers.....	deux classes : tarifés d'après la distance.
			Abonnements mensuels.	deux classes : deux zones.
			Cartes d'ouvriers de semaine.....	une classe : deux zones.
	Ceinture et Stadtbahn-Ceinture.		Même série de billets que sur la Stadtbahn avec cette seule différence que les billets ouvriers ont leurs prix déterminés d'après la distance parcourue.	
Service de banlieue (y compris le service suburbain).....			Billets ordinaires.....	deux classes : sauf sur la ligne de Potsdam où il y en a trois. trois zones jusqu'à la distance de 20 kil. au-delà d'après la distance.
		Billets à prix réduits.	Enfants.....	deux classes : demi-tarif.
			Écoliers.....	deux classes : tarifés d'après la distance.
			Abonnements mensuels.	Tarifés d'après la distance avec un minimum de : 2^m50 en 3e classe 3^m50 en 2e classe.
			Abonnements mensuels de famille.....	Même tarif que le précédent pour la carte du chef de famille, réduction de 50 % pour les autres cartes.
			Cartes d'ouvriers de semaine.....	Tarifées d'après la distance.
			Billets ouvriers d'aller et retour (le Dimanche).	
			Billets militaires.....	

B. — **Grandes lignes.**

Pour les billets de grandes lignes leur prix s'établissait primitivement en ajoutant un supplément fixe au prix calculé jusqu'à la gare de pénétration de la Stadtbahn (Silésie ou Charlottenburg).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La valeur de ce supplément, indépendante de la longueur du trajet effectué sur la Stadtbahn mais variable suivant la classe et la nature des trains était fixée de la façon suivante :

	1re Classe.	2e Classe.	3e Classe.	4e Classe (1).
Pour les express et les rapides.....	1m00	0m80	0m60	»
Pour les trains omnibus.....	0m60	0m50	0m40	0m30

Pour les billets d'aller et retour le supplément était égal à une fois et demie celui de la classe correspondante applicable aux trains express.

Dès le mois d'août 1882 ces taxes furent réduites de moitié pour les voyageurs des lignes de l'Est à destination de la gare d'Alexanderplatz, en raison de la faible distance qui sépare cette gare de celle de Silésie.

Du côté Ouest on peut remarquer que les suppléments étaient en réalité très faibles car le prix du billet auquel s'ajoutait cette taxe, calculé jusqu'à Charlottenburg seulement, se trouvait sensiblement inférieur à celui qu'on devait payer primitivement pour atteindre les anciens terminus.

Actuellement les suppléments fixes ont été complètement supprimés et le prix général des billets est établi d'après la distance kilométrique à la station de Friedrichstrasse. Ces billets sont valables indifféremment pour toutes les grandes stations de la Stadtbahn ou pour les anciens terminus.

C. — **Tarifs appliqués aux transports à destination des Halles.**

Lors de la création du service des Halles, la direction de ce service à la gare des Halles ayant été confiée à l'Administration municipale, pour ne pas embarrasser les employés de la Ville par des questions d'application de tarifs qui sortaient de leur compétence, on avait décidé de rendre l'affranchissement obligatoire pour tous les envois à destination des Halles, et de supprimer au contraire pour toutes les expéditions au départ des Halles la faculté d'affranchir.

Les prix de transport calculés d'après le tarif de l'ancien camionnage consistaient dans une taxe uniforme représentant les frais de transport des gares terminus aux Halles sans tenir compte des différences d'éloignement de ces gares.

Cette taxe était, pour les *colis au détail*, de :

0m40, par 100 kil.

et pour les *wagons complets* de :

9m	par wagon	pour les chargements	n'excédant pas	10 tonnes,
13m50	—	—	—	15 tonnes,
18m	—	—	—	20 tonnes.

(1) La 4e classe n'existe que dans les trains omnibus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais on ne tarda pas à reconnaître que cette organisation et ces tarifs n'étaient pas de nature à satisfaire les besoins du grand trafic qui commençait à naître. Les prix de transport étaient trop élevés et les conditions d'affranchissement ou de non-affranchissement constituaient une gêne sensible. Enfin la limitation des livraisons aux heures de nuit rendait impossible le transport de certaines denrées pour lesquelles le moindre retard peut être une cause d'avarie.

C'est alors qu'on essaya le service de jour dont nous avons parlé plus haut.

En même temps, par une nouvelle convention avec l'Administration municipale, mise en vigueur le 1er mai 1887, la Direction municipale de la gare des Halles était supprimée et cette gare assimilée à une gare de marchandises ordinaire était exploitée par l'Administration des chemins de fer, mais les frais de cette exploitation, tant en personnel qu'en matériel étaient mis à la charge de la Ville.

Grâce à cette transformation l'affranchissement redevenait facultatif, sauf pour les marchandises de trop faible valeur ou trop susceptibles d'avaries. L'avis d'arrivage devait être remis au destinataire dans la stalle qu'il occupait aux Halles, et à partir de la réception de cet avis un délai de six heures lui était accordé pour en prendre livraison. Le déchargement pouvait être fait à son gré par lui-même ou, à ses frais, par le personnel de la gare. Une taxe kilométrique était substituée à la taxe uniforme. Enfin pour les denrées exigeant un transport rapide, la livraison pouvait être faite comme nous l'avons déjà vu en dehors du service de nuit et dans le courant même de la journée, au moyen des trains omnibus et de banlieue traversant la Stadtbahn et pour les lignes dont les trains ne pénétraient pas sur la Stadtbahn, ce transport était effectué par camionnage sans augmentation de prix, l'excédent de dépense sur la taxe perçue devant être remboursé par la Ville à la Direction des chemins de fer.

Les grandes facilités et les abaissements de frais considérables résultant de ces dispositions nouvelles ne tardèrent pas à faire sentir leur effet et l'énorme accroissement de trafic qui se produisit bientôt décida la Ville à doubler l'importance des Halles par la création du pavillon de gros dont nous avons déjà parlé. Mais cet agrandissement nécessita une dépense d'environ cinq millions de marks, et pour rentrer dans ses frais l'Administration municipale se vit dans l'obligation de frapper les transports des Halles d'une taxe supplémentaire de :

0m25 par 50 kil. pour les *colis au détail*,
2m par essieu pour les *chargements complets*.

D'autre part l'Administration des chemins de fer de plus en plus encombrée par la masse croissante de ces transports et gênée par l'exiguité de la gare des Halles se vit forcée, comme nous l'avons dit, de supprimer le 1er avril 1894 le service de jour. En même temps, elle arrivait à constater par de minutieux calculs, que les dépenses de ce service n'étaient pas couvertes par les recettes, et pour obvier à cette insuffisance elle se décidait à frapper ces transports d'une surtaxe fixe calculée d'après un allongement fictif de 7 kilomètres. Cette surtaxe s'ajoutant à celle déjà imposée par la Ville produisait une augmentation pouvant s'élever en moyenne de 6 à 8 marks par wagon complet. Cependant ce relèvement de tarif n'a pas ralenti sensiblement le développement du trafic et n'a pas réagi d'une façon fâcheuse, comme on pouvait le craindre, sur le prix des denrées. Le transport pour les primeurs, poissons vivants, etc., se fait depuis lors par voitures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

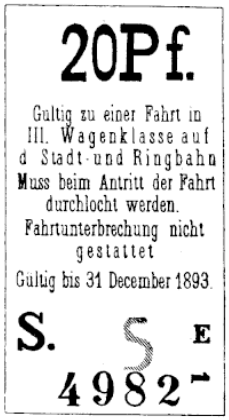
2° COMPOSITION DES BILLETS : CONTROLE.

1) Billets ordinaires.

Service urbain. — On a vu que sur la Stadtbahn l'accès des quais du service urbain avait été interdit dès le début de l'exploitation aux voyageurs non munis de billets. Cette mesure d'ordre, qui a été étendue depuis aux quais des grandes lignes ainsi qu'à toutes les stations du réseau urbain et de banlieue, a permis d'introduire une simplification assez importante dans la distribution des billets par la suppression du poinçonnage aux guichets. Grâce à cette suppression les billets, dont la validité s'étend à l'année entière, peuvent être pris à l'avance et leur période d'utilisation ne commence qu'à partir de l'instant où le voyageur pénètre sur le quai de départ.

Les quais ne sont accessibles qu'aux personnes munies de billets ou de cartes d'accès spéciales (*Bahnsteig Karte*) délivrées au prix de 0^{m},10.

Les premiers billets portaient suivant l'usage ordinaire la désignation de la station de départ et celle de la station de destination : on leur substitua dans la suite des billets valables entre deux stations données et pouvant être utilisés indifféremment dans un sens ou dans l'autre, puis des billets identiques applicables à des parcours équivalents. Enfin par une dernière simplification, introduite le 1er janvier 1893 le nom des stations d'arrivée et de départ ne figure plus sur les tickets qui ne sont plus actuellement que de deux modèles distincts pour chaque classe et conformes aux fac-simile ci-contre.



Nota. — La lettre majuscule imprimée dans l'angle inférieur de gauche (B par exemple) sert à désigner la station (Börse) qui a délivré le billet, mais cette indication n'intéresse que le service du contrôle. La lettre majuscule perforée (B ou S hachurés) désigne la station à partir de laquelle le voyageur a utilisé son billet.

Les billets de 2^{e} classe ne different de ceux de 3^{e} classe que par la couleur qui est verte pour les premiers et brune pour les seconds et par les prix inscrits qui sont 15 pf. et 30 pf. au lieu de 10 pf. et 20 pf.

Ces nouveaux billets réalisent une simplification très grande dans le service, car le nombre des tickets distincts se trouve réduit à deux pour chaque classe, et cette simplification profite également au public puisqu'elle permet au voyageur de se munir à l'avance d'un certain nombre de ces tickets pris à une station quelconque. Mais ce système si simple n'a pu être adopté que grâce à l'emploi des poinçons perforateurs dont nous allons expliquer le fonctionnement.

Le contrôle se fait par des employés spéciaux postés comme nous l'avons déjà dit au haut des escaliers qui débouchent sur les quais. Quand un voyageur pénètre sur le quai, le contrôleur poinçonne son billet. Ce poinçon perforateur porte pour chaque station une lettre caractéristique et les limites des parcours pour lesquels le billet est valable résultent de ce poinçonnage au départ. A la station d'arrivée le voyageur avant de s'engager dans l'escalier de sortie remet son billet à un autre employé qui en vérifie la validité par l'inspection du poinçonnage sans lequel le billet est sans valeur. Cette vérification, qui ne nécessite une attention spéciale que pour les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

billets de première zone, exige une certaine habitude de la part de l'employé qui en est chargé, mais la pratique de cette opération de contrôle s'acquiert en somme assez rapidement (1).

Service de banlieue. — Le service de banlieue avec sa tarification nécessairement plus compliquée ne se prêtait pas pour la composition des billets et l'organisation du contrôle aux simplifications radicales que le service urbain pouvait admettre. Cependant les quais ayant été fermés au public comme sur la Stadtbahn on a pu supprimer le poinçonnage aux guichets et rendre les billets indifféremment valables pour l'aller et le retour d'un même trajet. En outre on n'a conservé qu'un billet unique au départ d'une station donnée pour tous les parcours comportant le même prix.

Pour faciliter le contrôle tous les billets de banlieue portent une croix blanche en diagonale : ils ont d'ailleurs les mêmes couleurs verte et brune que les billets urbains pour la seconde et la troisième classe.

Nous donnons ici le fac-simile d'un de ces billets.

L'une des stations extrêmes (Karlshorst) est rappelée par les lettres Kt imprimées dans l'angle supérieur de gauche ; les autres stations qui limitent les parcours pour lesquels le billet est indifféremment valable (Lehrter-Bahnhof, Gesundbrunnen, Potsdamer-Bahnhof-Ringbahn, Schmargendorf) se trouvent désignées par les autres initiales L. G. P. Sf. imprimées à la droite Le poinçon du contrôleur doit être mis au départ à côté du nom de la station à partir de laquelle le billet est utilisé.

2) Billets d'enfants.

Les billets d'enfants ne se distinguent des billets simples ordinaires que par une bande blanche qui occupe la partie supérieure du billet et sur laquelle le mot *Kind* (enfant) se trouve imprimé. Ils sont généralement à demi-tarif ($0^m,05$ et $0^m,10$ en 3^e classe, $0^m,10$ et $0^m,15$ en 2^e classe pour le service urbain).

3) Billets militaires.

Les billets militaires se distinguent par l'absence de la croix blanche caractéristique des autres billets de banlieue : la moitié supérieure du billet est blanche, la moitié inférieure brune.

4) Blocs de Billets.

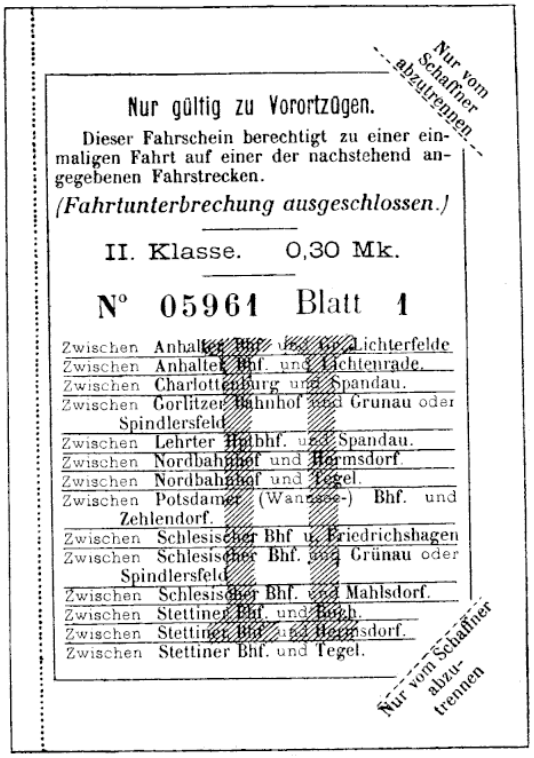
On délivre encore des blocs ou cahiers de dix billets de 2^e et 3^e classe, valables pour dix voyages. Ces billets donnent droit à divers parcours, au choix du voyageur, sur le réseau de banlieue, mais seulement entre les grandes gares terminus de Berlin et un certain nombre de stations de banlieue.

---

(1) Le poinçon imprime également, mais sans perforation, trois chiffres sur le billet : ces chiffres donnent l'indication du jour et du mois de l'année ainsi que le numéro du poinçon : ce dernier chiffre sert à désigner le contrôleur de service.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces cahiers dont la couleur est verte pour la seconde classe et brune pour la troisième sont de trois catégories et l'importance du parcours que le voyageur peut effectuer à son choix avec chacun des dix billets d'un cahier se trouve graduée suivant ces trois catégories.


Nur vom Schaffner abzutrennen

Nur gültig zu Vorortzügen.

Dieser Fahrschein berechtigt zu einer einmaligen Fahrt auf einer der nachstehend angegebenen Fahrstrecken.

(Fahrtunterbrechung ausgeschlossen.)

II. Klasse. 0,30 Mk.

N° 05961 Blatt 1

Zwischen Anhalter Bhf. und Lichterfelde
Zwischen Anhalter Bhf. und Lichtenrade.
Zwischen Charlottenburg und Spandau.
Zwischen Gorlitzer Bahnhof und Grunau oder Spindlersfeld.
Zwischen Lehrter Bhf. und Spandau.
Zwischen Nordbahnhof und Hermsdorf.
Zwischen Nordbahnhof und Tegel.
Zwischen Potsdamer (Wannsee-) Bhf. und Zehlendorf.
Zwischen Schlesischer Bhf u. Friedrichshagen
Zwischen Schlesischer Bhf. und Grünau oder Spindlersfeld.
Zwischen Schlesischer Bhf. und Mahlsdorf.
Zwischen Stettiner Bhf. und Buch.
Zwischen Stettiner Bhf. und Hermsdorf.
Zwischen Stettiner Bhf. und Tegel.

Nur vom Schaffner abzutrennen

Le prix de ces cahiers s'établit de la façon suivante :

	1re catégorie (petits parcours)	2e catégorie (parcours moyens)	3e catégorie (longs parcours)
3e Classe	1m,00	2m,00	3m,00
2e Classe	1m,50	3m,00	4m,50

Le rapport est celui de 2 à 3 pour les deux classes comme pour les billets ordinaires.

Nous donnons ici le fac-simile du premier feuillet d'un de ces cahiers.

5) Cartes d'abonnement.

Les cartes d'abonnement mensuelles, plus grandes que les tickets ordinaires (afin que le titulaire ait la place suffisante pour y apposer sa signature) sont conformes aux fac-simile ci-dessous pour les deux zones du service urbain.

1re Zone.

L 9.97 S

Monatskarte

zwischen

Lehrter Bhf.

und

Schlesischer Bhf.

(Unterschrift des inhabers, ausgeschriebener Vorname und Zuname)

II.Kl. 0,00 M.

(Siehe Rückseite)

0000

2e Zone.

L 9.97

Monatskarte

Gültig zur Fahrt auf der Stadt-und Ringbahn

(Unterschrift des inhabers, ausgeschriebener Vorname und Zuname)

II.Kl 0,00 M.

(Siehe Rückseite)

0000

Les majuscules telles que L S inscrites aux angles supérieurs du recto de la carte de 1re zone sont les initiales des stations limites (Lehrter Bahnhof, Schlesischer Bahnhof par exemple).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les chiffres 9.97 inscrits entre ces majuscules désignent le mois (septembre) et l'année. Lorsque ces chiffres ne sont pas imprimés d'avance sur le billet, ils y sont marqués au moment de la délivrance du billet au moyen d'un timbre humide.

La majuscule L inscrite sur le recto de la carte de seconde zone n'intéresse que le contrôle; elle désigne la station qui a délivré la carte (Lehrter Bahnhof).

Les cartes de troisième classe sont semblables à celles de seconde classe mais de couleur différente.

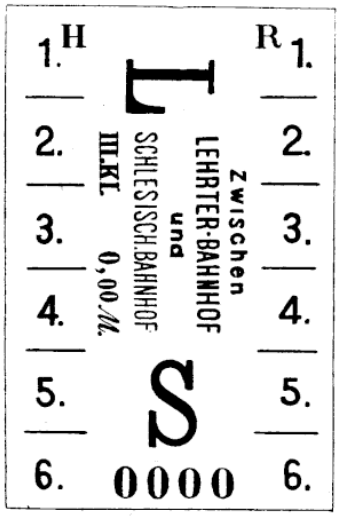
Comme ces cartes sont personnelles, en cas de doute sur l'identité du porteur le contrôleur peut demander à celui-ci sa signature pour la comparer à celle de la carte. C'est le seul moyen de contrôle qu'on ait cru nécessaire de conserver: l'énorme débit de ces cartes mensuelles (plus de 30.000 par an dans le seul service urbain) imposait dans la réglementation de leur emploi les plus grandes simplifications possibles.

On délivre les cartes mensuelles à tous les guichets à partir du 20 de chaque mois pour le mois suivant.

Pour les parcours de banlieue peu fréquentés on se sert de cartes où le nom de la seconde station laissé en blanc est ajouté à la main par l'employé; mais afin d'exercer sur la délivrance de ces cartes un contrôle efficace on a adopté les dispositions suivantes: la carte détachée d'un livre à souches se compose de trois feuillets: le premier reste attaché au talon, les deux autres sont remis au voyageur, mais au premier voyage qu'il effectue le second feuillet est détaché par le contrôleur et renvoyé à l'Administration centrale.

6) Cartes d'ouvriers de semaine.

On a vu que les billets-ouvriers de journée ayant été supprimés il n'existait plus actuellement que des cartes d'ouvriers de semaine de deux espèces, valables pour la demi Stadtbahn ou pour l'ensemble du réseau urbain. Ces cartes de la dimension des cartes d'abonnement sont de couleur grise et celles de première espèce sont conformes au fac-simile ci-joint:



Les lettres majuscules L et S désignent les stations entre lesquelles le billet est valable.

Les lettres H et R imprimées dans les angles supérieurs de gauche et de droite de la carte signifient *aller* (Hinfahrt) et *retour* (Rückfahrt). Au-dessous de ces lettres se trouvent les chiffres consécutifs de 1 à 6 correspondant aux six jours pendant lesquels la carte est valable. Le contrôleur perfore la carte à chaque voyage en regard du chiffre correspondant. Le poinçon perforateur marque sur les cartes la lettre caractéristique de la station à partir de laquelle la carte est utilisée.

7) Billets de chiens.

Ces billets, de même dimension que les billets ordinaires, portent au verso une note spécifiant que le voyageur doit s'occuper lui-même de l'embarquement et du débarquement de ses chiens ainsi que leur transbordement en cas de changement de train pendant le trajet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8) Contraventions . Billets de surtaxe.

En dehors du contrôle qui se pratique comme on l'a expliqué à l'entrée et à la sortie des quais, le voyageur est tenu de présenter son billet à toute réquisition, pendant la durée du trajet. Un voyageur qui est trouvé en seconde classe porteur d'un billet de troisième classe, doit payer une amende de 6 marks : un voyageur qui est trouvé sur les quais de service urbain sans billet ou sans billet valable est passible de la même amende (1).

En général le système adopté en matière de contravention consiste à frapper le délinquant d'une amende payable séance tenante, à l'exclusion de toute poursuite ultérieure. Ce système, très pratique a l'avantage pour l'Administration de simplifier considérablement les choses.

L'amende est représentée par un *billet de surtaxe* : ces billets de la valeur de $0^m,05$, $0^m,10$, $0^m,15$, $0^m,20$, $1^m,00$ et $6^m,00$ ont une couleur rose qui les distingue nettement des billets ordinaires.

Les billets de surtaxe de $0^m,05$, $0^m,10$, $0^m,15$ et $0^m,20$ sont délivrés en dehors de toute contravention aux voyageurs qui, porteurs d'un billet de 3^e classe ou de 1^{re} zone, désirent monter dans un compartiment de seconde classe ou effectuer un trajet dépassant les limites pour lesquelles leur billet est valable.

9) Billets d'accès sur les quais.

Ces billets sont délivrés dans toutes les gares et plus spécialement par des distributeurs automatiques.

DISTRIBUTEURS AUTOMATIQUES.

Le service de distribution des billets dans les gares a été considérablement allégé par l'emploi de distributeurs automatiques.

Ces appareils d'un emploi aussi avantageux pour l'Administration que commode pour le public, auquel ils évitent les longs stationnements devant les guichets, sont employés principalement pour la distribution des billets de $0^m,05$, $0^m,10$, $0^m,15$ et $0^m,20$ dont le débit est le plus considérable (billets ordinaires de première zone, billets d'enfants, cartes d'accès sur les quais). Ces billets sont distribués par l'appareil automatique après introduction dans le récepteur d'une ou deux pièces de $0^m,10$ (ces pièces en nickel sont un peu moins grandes que nos pièces de 1 franc). Dans le cas où le billet a la valeur de $0^m,05$ ou de $0^m,15$, l'appareil, par une ingénieuse combinaison, rend au voyageur une pièce de $0^m,05$ en même temps qu'il lui distribue le billet.

L'Administration a traité pour l'exploitation des distributeurs automatiques avec un industriel qui lui achète à la fin de chaque mois et lui paie comptant la provision de billets qu'il juge nécessaire pour le mois suivant. Il prend à sa charge l'installation et l'entretien de ses appareils moyennant le droit pour lui d'installer pour chaque appareil distributeur de billets deux appareils qu'il exploite à son profit. Ces derniers appareils sont de nature variée. Le tableau suivant relatif à l'été de l'année 1897 donne le nombre et la nature des appareils automatiques installés dans les différentes gares et stations de Berlin.

---

(1) Sauf dans le cas bien entendu où le voyageur pris en contravention présenterait une excuse valable écartant toute intention frauduleuse de sa part.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EMPLACEMENTS.	Appareils distributeurs de billets.	Balances automatiques.	Appareils permettant la consultation d'un livre d'adresses.	Appareils distribuant des denrées comestibles, bonbons, chocolat, etc.	Appareils distribuant des cartes postales ou des serviettes en papier pour water-closets.
Stations de la Stadtbahn..	48	2	7	47	17
Stations de la Ringbahn..	5	»	»	38	15
Gare terminus de Lehrte..	4	»	1	5	2
» » de Görlitz..	5	»	»	2	2
» » de Potsdam.	3	»	»	3	2
» » de Wannsee	3	»	»	2	1
» » d'Anhalt...	7	»	»	6	1
» » de Stettin..	6	»	»	5	2
» » du Nord...	3	»	»	3	»
Totaux.....	84	2	8	111	42

Le nombre de billets distribués par les appareils automatiques pendant le mois de juillet 1897 a été de :

896,700 billets proprement dits.
309,700 billets d'accès sur les quais.

Ensemble..... 1,206,400 billets.

TROISIÈME PARTIE.

DÉVELOPPEMENT DU TRAFIC ; RECETTES ET DÉPENSES D'EXPLOITATION.

Après avoir étudié dans ses origines et ses développements sucessifs le réseau des chemins de fer urbains berlinois, après avoir montré les transformations et les progrès de son exploitation jusqu'à ces dernières années, il nous reste à examiner maintenant l'ensemble des résultats obtenus. Nous nous occuperons d'abord des résultats directs, c'est à dire du trafic et des recettes ; nous analyserons ensuite les effets multiples que la création de ce puissant instrument de transport a déjà produits et en particulier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'influence considérable exercée par la Stadtbahn sur la ville de Berlin, sur ses aspects, sur son expansion, sur le mouvement de sa population, sur les conditions économiques de l'existence de ses habitants.

L'étude du trafic que nous allons aborder se rattache d'ailleurs de la façon la plus étroite à celle de l'exploitation qui a fait l'objet du précédent chapitre. Si l'augmentation dans la fréquence des trains et le bon marché des transports réagissent en effet directement sur le trafic, réciproquement les accroissements du trafic sont de nature à provoquer à leur tour de nouveaux développements dans l'exploitation et de nouvelles réductions dans les tarifs. Les deux choses dans une bonne exploitation doivent marcher de concert: aussi ces deux chapitres de notre étude sont-ils destinés à se compléter l'un par l'autre.

1° — VOYAGEURS.

Il est fort difficile dans un réseau complexe comme celui qui nous occupe d'arriver à des notions très précises sur le mouvement des voyageurs. Ce mouvement se compose, en effet, d'éléments nombreux et divers: circulation entre stations de la Stadtbahn, entre stations de la Ringbahn, entre Ringahn et Stadtbahn, entre Ringbahn ou Stadtbahn et banlieues, entre Stadtbahn et grandes lignes, et malgré le soin extrême et l'intelligente attention avec lesquels l'Administration des chemins de fer prussiens recueille tous les documents statistiques dignes de quelque intérêt, il n'est pas aisé, on le conçoit, d'isoler les nombreux éléments qui constituent cet ensemble multiple. La difficulté s'est encore accrue dans ces dernières années par les facilités même que l'Administration a accordées au public en autorisant l'emploi d'un même billet pour différents parcours équivalents et par la simplification que nous avons signalée et qui consiste à ne plus inscrire sur les tickets le nom de la station qui les délivre. Ces mesures excellentes n'ont qu'un inconvénient, c'est de rendre la tâche du statisticien de moins en moins facile.

Pour avoir des données précises, il faut s'en tenir, comme l'a fait le Ministère des Travaux publics de Prusse, à la statistique des *billets délivrés* par chaque station. Ces billets étant soigneusement classés d'après leur destination d'abord (*billets urbains*, de *banlieue* et de *grandes lignes*), d'après leur nature ensuite (*billets simples, billets ouvriers, abonnements*), leur nombre renseigne assez exactement sur le mouvement des voyageurs au départ dans les stations considérées, et si l'on admet — ce qui est plausible — que pour une station donnée, le mouvement à l'arrivée et le mouvement au départ sont à peu près équivalents, le renseignement ainsi obtenu peut s'étendre au trafic total.

C'est dans cet ordre d'idées qu'ont été établis les tableaux suivants. Malgré quelques lacunes (1) ils suffisent pour donner une notion très nette de la marche constamment croissante du trafic et des recettes. Nous les compléterons encore par quelques graphiques qui permetteront d'apprécier d'un seul coup d'œil ces progrès si importants et si rapidement accomplis et pourront donner lieu à d'intéressantes remarques.

---

(1) Pour des motifs que nous ignorons, les statistiques n'ont pas été établies pour un certain nombre d'exercices.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Période de 1884-85 à 1895-1896.

I. — SERVICE URBAIN (Stadt-und-Ringbahn-Verkehr) (1)

Tableau A,

EXERCICES	NOMBRE DE BILLETS DÉLIVRÉS (Les cartes d'abonnement, billets ouvriers, billets d'écoliers, sont comptés comme billets simples)									
	BILLETS DÉLIVRÉS par les stations de la Stadtbahn				BILLETS DÉLIVRÉS par les stations de la Ceinture.				TOTAUX.	
	DE LA STADTBAHN pour LA STADTBAHN (Gare de Silésie-Westend).		DE LA STADTBAHN pour LA CEINTURE.		DE LA CEINTURE POUR LA CEINTURE (y compris les stations de Potsdam-Ceinture, Warschauer-Strasse Stralau-Rummelsburg).		DE LA CEINTURE pour LA STADTBAHN.			
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
1884-85.	7.607.300	70.8	921.250	8.6	1.607.590	15.0	606.459	5.6	10.742.599	100
1885-86.	8.731.673	71.9	925.933	7.6	1.860.000.	15.3	626.817	5.2	12.144.423	100
1886-87.	10.559.695	68.3	1.452.593	9.4	2.516.456	16.3	923.834	6.0	15.452.578	100
1886-87.	12.012.288			77.7	3.440.290			22.3	15.452.578	100
1890-91.	22.097.785			76.5	6.784.180			23.5	28.881.965	100
1891-92.	24.100.324			74.0	8.445.916			26.0	32.546.240	100
1893-94.	26.891.461			68.8	12.181.857			31.2	39.073.318	100
1894-95.	28.218.809			68.5	12.976.047			31.5	41.194.856	100
1895-96.	30.605.136			67.5	14.712.645			32.5	45.317.781	100
RECETTES CORRESPONDANTES.										
1884-85.	1.321.793m	68.2	218.077m	11.3	262.974m	13.6	133.994m	6.9	1.936.838m	100
1885-86.	1.459.949	68.4	234.957	11.0	295.246	13.8	144.888	6.8	2.135.040	100
1886-87.	1.664.416	66.0	303.512	12.0	367.818	14.6	186.816	7.4	2.522.562	100
1886-87.	1.967.928m			78.0	554.634m			22.0	2.522.562	100
1890-91.	3.133.563			72.8	1.167.720			27.2	4.301.283	100
1891-92.	3.498.337			71.4	1.412.189			28.6	4.910.526	100
1893-94.	4.060.741			67.7	1.940.162			32.3	6.000.903	100
1894-95.	4.450.658			67.8	2.114.793			32.2	6.565.451	100
1896-97.	4.935.243			66.8	2.452.493			33.2	7.387.736	100

(1) Pour faciliter la compréhension de ces tableaux nous engageons le lecteur à se reporter aux plans schématiques (Pl. XIII) sur lesquels les lignes affectées à chacun des trois services urbain, de banlieue et de grandes lignes, se trouvent nettement distinguées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A ces chiffres il convient d'ajouter encore les suivants :

EXERCICES	BILLETS DE CHIENS		BILLETS DE SURTAXES (1)		BILLETS D'ACCÈS SUR LES QUAIS.		OBSERVATIONS.
	Nombre.	Sommes perçues.	Nombre.	Sommes perçues.	Nombre.	Sommes perçues.	
		Marcs.		Marcs.		Marcs.	
1884-85.	22.255	2.883	47.197	8.150	—	—	(1) Pour changement de classe, contraventions, etc.
1885-86.	26.109	3.173	59.349	9.324	—	—	
1886-87.	35.202	4.298	79.952	12.946	—	—	
1890-91.	66.549	8.019	146.273	18.047	—	—	
1891-92.	67.352	8.040	203.518	23.025	78.620	7.862 (2)	(2) La création de ces billets date du 1er Octobre 1890.
1893-94.	81.575	9.192	318.164	34.444	565.522	56.552	
1894-95.	82.730	9.214	325.416	34.378	662.360	66.236	
1895-96.	98.972	11.075	392.705	42.127	682.860	68.286	

Rappel des circonstances ayant pu favoriser le développement du trafic :

5 Janvier 1885..... Ouverture de la station de Thiergarten ;
Mai-Octobre 1886.. Exposition des Beaux-Arts (près du Lehrter-Bahnhof) ;
1er Juillet 1886..... Abaissement de tarifs ;
1er Octobre 1891.... Nouvel abaissement de tarifs ;
1er Avril 1893..... Introduction des cartes d'abonnement mensuelles ;
Mai-Octobre 1896.. Exposition industrielle (dans le parc de Treptow).

Tableau A[1].

EXERCICES	CLASSEMENT PAR NATURE DE BILLETS						TOTAUX
	BILLETS SIMPLES		BILLETS OUVRIERS		ABONNEMENTS pour adultes et écoliers		
	2e classe.	3e classe.	de journée.	de semaine.	2e classe.	3e classe.	
1884-85	627.978	9.879.029	83.235	149.135	252	2.970	10.742.599
1885-86	656.969	11.230.316	85.675	165.805	442	5.216	12.144.423
1886-87	1.028.366	14.106.231	80.891	229.244	666	7.180	15.452.578
1890-91	3.039.979	25.099.633	77.658	643.613	4.567	16,515	28.881.965
1891-92	3.619.420	28.007.192	46.468(1)	842.943	7.378	22.839	32.546.240
1893-94	4.584.971	33,386.831	»	913.827	39.705	147.984	39.073.318
1894-95	5.022.602	34.968.201	»	921.362	65.642	217.049	41.194.856
1895-96	5.619.157	38.260.218	»	1.092.756	82.100	263.550	45.317.781
	RECETTES CORRESPONDANTES						
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
1884-85	180.827	1.517.738	23.742	148.239	12.673	53.619	1.936.838
1885-86	182.560	1.667.880	24.260	163.259	17.384	79.697	2.135.040
1886-87	232.930	1.920.926	24.144	225.161	21.027	98.374	2.522.562
1890-91	539.825	2.950.935	23.956	516.012	93.574	177.681	4.301.283
1891-92	634.557	3.245.289	14.462(1)	646.362	138.835	231.021	4.910.526
1893-94	786.741	3.779.249	»	661.163	223.674	550.076	6.000.903
1894-95	855.753	3.959.557	»	640.336	338.058	771.747	6.565.451
1895-96	954.379	4.326.942	»	732.770	423.990	949.655	7.387.736

(1) Les billets ouvriers de journée ont été supprimés comme on l'a vu, le 1er Octobre 1891. La diminution constante du nombre des billets ouvriers de journées depuis l'exercice 1885-86 jusqu'à l'époque de leur suppression, s'explique par des changements de tarifs qui rendaient plus avantageux les billets de semaine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau A^{II}.

RECETTE MOYENNE PAR NATURE DE BILLETS.

	BILLETS SIMPLES		BILLETS OUVRIERS		ABONNEMENTS	
	2e classe.	3e classe.	de journée.	de semaine.	2e classe.	3e classe.
	pf.	pf.	pf	pf.	m.	m.
1884–85	28,8	15,4	28,5	99,4	50,29	18,05
1885–86	27,8	14,9	28,3	98,5	39,33	15,28
1886–87	22,7	13,6	29,8	98,2	31,57	13,70
1890–91	17,8	11,8	30,8	80,2	20,49	10,76
1891–92	17,5	11,6	31,1	76,7	18,82	10,12
1893–94	17,2	11,3	»	72,4	5,63	3,72
1894–95	17,0	11,3	»	69,5	5,15	3,56
1895–96	16,9	11,3 (1)	»	67,1	5,16	3,51

(1) On pourrait être surpris de voir les moyennes s'abaisser ainsi presque jusqu'au niveau des tarifs minima (0m 15 en 2e classe, 0m 10 en 3e) : l'explication de ce fait se trouve dans l'existence des billets d'enfants qui ne comportent, pour la première zone, qu'un prix de 0m 10 en seconde et 0m 05 en troisième.

Le premier de ces trois tableaux est établi de façon à renseigner sur la répartition du trafic des voyageurs urbains entre la Stadtbahn et la Ceinture. Nous devons observer à ce sujet que les simplifications successives introduites dans la réglementation des tarifs ont eu pour effet de rendre la constatation de cette répartition de moins en moins facile. C'est ainsi qu'à partir de l'exercice 1890-91, les billets délivrés par une station étant devenus indifféremment valables pour tous les parcours équivalents à partir de cette station, la distinction entre ces billets suivant la destination (Stadtbahn ou Ringbahn) n'a plus été possible. Par le fait qu'un billet pris à une station peut être également utilisé à partir d'une station différente, les conclusions qu'on pourrait tirer des données statistiques du tableau *A*, se trouvent même entachées d'une certaine incertitude. Cependant on peut admettre qu'en général le nombre des billets délivrés par une station répond à peu près exactement à son mouvement de voyageurs au départ.

Le second tableau (A^{I}) donne le classement du trafic par nature de billets avec les recettes correspondantes.

Le troisième tableau (A^{II}) fournit, par l'indication des recettes moyennes, des éléments de comparaison et de discussion fort intéressants.

Si l'on constate en effet par le tableau A, l'augmentation incessante et considérable du trafic aussi bien sur la Stadtbahn que sur la Ceinture, le tableau A^{I} fait ressortir l'importance très prépondérante des troisièmes classes et l'énorme développement qu'ont pris, depuis 1890 notamment, les billets ouvriers de semaine et les cartes d'abonnement.

On remarquera d'autre part sur le tableau A^{II} la décroissance continue des recettes moyennes, décroissance qui se maintient même pendant les périodes où n'interviennent pas de nouveaux abaissements de tarifs. Cette décroissance qui n'atteint nullement la recette totale — comme on le voit clairement par les chiffres du tableau A — ne peut s'expliquer que par une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

augmentation relativement plus forte du nombre des voyageurs à petits parcours, c'est-à-dire de première zone (1).

Les tableaux précédents, malgré l'intérêt qu'ils présentent, ne renseignent pas cependant sur une des données les plus importantes au point de vue de l'exploitation ; le nombre réel des

---

(1) Les ingénieurs allemands se sont livrés, au sujet des effets produits par les abaissements de tarifs, à des calculs qui, malgré leur caractère hypothétique, offrent cependant un certain intérêt et dont, à titre de curiosité, nous reproduisons ici deux exemples. Ces exemples se rapportent aux réductions des tarifs opérées en 1890.

Si l'on se reporte aux tableaux précédents, pour y noter en particulier les résultats relatifs aux deux périodes de quatre exercices chacune qui ont précédé et suivi celui de 1890-91, on y relève les chiffres suivants (en nombres ronds).

EXERCICES	DEUXIÈME CLASSE			TROISIÈME CLASSE		
	NOMBRE de billets délivrés.	ACCROISSEMENT pendant la période.	RECETTES moyennes.	NOMBRE de billets délivrés.	ACCROISSEMENT pendant la période.	RECETTES moyennes
			Pf.			Pf.
1886-87	1.000.000	200 %	22.7	14.100.000	80 %	13.6
1890-91	3.000.000	60 %	17.8	25.100.000	40 %	11.8
1894-95	5.000.000		16.9	35.000.000		11.3

Supposons, par une première hypothèse, qu'aucune modification n'ait été apportée aux tarifs en 1890. On peut admettre (et c'est là une supposition plutôt optimiste) que les accroissements auraient été, pendant la première période considérée ce qu'ils ont été pendant la seconde, c'est-à-dire de 60 % au lieu de 200 % en 2e classe et de 40 % au lieu de 80 % en troisième. Le nombre des billets délivrés en 1890-91 aurait donc été de

1.600.000 pour les secondes classes,
19.740.000 pour les troisièmes classes,

et comme les recettes moyennes seraient restées sensiblement les mêmes qu'en 1886-87 (en négligeant les effets relativement faibles de la décroissance continue signalée plus haut), les recettes totales auraient été de

363.200 m. pour les secondes classes au lieu de 539.000 m.
2.684.000 m. pour les troisièmes classes au lieu de 2.950.000 m.

l'abaissement de tarif a donc produit un accroissement de recettes

de 175.800 m. pour les secondes classes
265.400 m. pour les troisièmes classes

soit 441.200 m. au total.

Il est vrai que cet accroissement de recettes, qui répond à une augmentation de 6.800.000 dans le nombre des billets délivrés et par suite à un accroissement plus notable encore dans le nombre des voyageurs transportés, n'a pas été sans accroitre les frais d'exploitation dans une assez large mesure ; cependant, il n'est pas admissible que cette augmentation ait pu dépasser l'excédent obtenu dans les recettes et, en conséquence, l'abaissement du prix des places, si avantageux pour le public, n'a pas été onéreux pour l'État.

Faisons actuellement une autre hypothèse. La réduction de tarif a ramené le prix des secondes classes à être exactement une fois et demi celui des troisièmes, alors qu'il en était le double en 1884-85, du moins pour les petits parcours. Supposons que la réduction ait porté également sur les deux classes, et qu'elle ait réduit par conséquent à 73 % de sa valeur primitive le prix des secondes classes comme elle l'a fait pour les troisièmes. On peut admettre que dans ces conditions, la recette moyenne des secondes se serait abaissée dans les mêmes proportions que celle des troisièmes, c'est-à-dire de 28,8 pfennigs à 21 pfennigs et que, semblablement, le nombre des billets de secondes aurait passé de 627.000 en 1884-85 à 2,200.000 au lieu de 5.000.000 en 1894-95. En supposant — et c'est là une hypothèse plutôt exagérée — que l'accroissement total du nombre des billets délivrés ait été le même, malgré la réduction moindre du prix des secondes, la différence de 2.800.000 en moins sur les billets de secondes, aurait dû se retrouver en plus sur les billets de troisième. Ainsi au lieu de

5.000.000 billets de seconde à 16 pf. 9 donnant une recette de 855.700 m.

on devrait compter :

2.200.000 billets de seconde à 21 pf. donnant une recette de 460.000 m.
et 2.800.000 billets de troisième à 11 pf. 3 donnant une recette de 320.000 m.

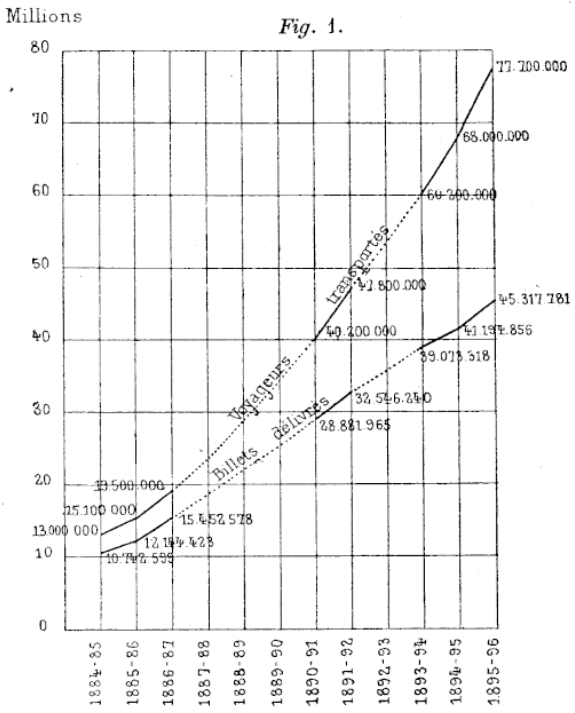
780.000 m.

d'où une différence en plus de 75.700 m. attribuable à la réduction plus grande des secondes classes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voyageurs transportés. On doit remarquer en effet que les billets compris sous la désignation de *billets ouvriers* ou *d'abonnements* et comptés comme billets simples dans les totaux du tableau A[I], correspondent en réalité à des parcours multiples, et comme d'autre part, ainsi que nous l'avons fait observer, la proportion de ces billets ne cesse d'augmenter, l'écart entre le nombre des billets délivrés et celui des voyages réellement effectués s'accentue chaque année davantage.

Fig. 1.



Il est fort difficile de se rendre compte de la valeur de cet écart et son évaluation ne peut être, on le conçoit, qu'approximative.

Si l'on admet que les porteurs de billets ouvriers ont utilisé leurs billets d'une façon complète, on doit calculer que chaque billet-ouvrier de journée représente deux voyages et que chaque billet de semaine en représente douze.

Quant aux cartes d'abonnement, leur nature a varié, comme on l'a vu précédemment. Mais pour les derniers exercices (à partir de 1893) ces cartes ont été ramenées à un type unique, celui des abonnements mensuels. Il est donc plausible d'admettre que les abonnés ont du effectuer avec chacune d'elles une soixantaine de voyages, soit deux voyages par jour en moyenne. En appliquant ce mode d'évaluation pour les trois derniers exercices et en adoptant pour les exercices précédents des coefficients de multiplicité moins simples, mais en rapport avec le prix des billets on arrive aux chiffres suivants :

Tableau A[III].

NOMBRE APPROXIMATIF DES VOYAGES EFFECTUÉS (service urbain).

EXERCICES	BILLETS SIMPLES	BILLETS OUVRIER de semaine.	ABONNEMENTS	TOTAUX
1884-85.....	10.590.332	1.789.620	644.400	13.024.352
1885-86.....	11.972.960	1.989.660	1.131.600	15.094.220
1886-87.....	15.215.488	2.750.928	1.569.200	19.535.616
1890-91.....	28.217.270	7.723.356	4.216.400	40.157.026
1891-92.....	31.673 080	10.115.316	6.043.400	47.831.796
1893-94.....	37.971.802	10.965.924	11.261.340	60.199.066
1894-95.....	39.990.803	11.056.344	16.961.460	68.008.607
1895-96.....	43.879.375	13.113.072	20.739.000	77.731.447

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces chiffres sont sans doute encore au-dessous de la réalité, mais ils doivent s'en rapprocher beaucoup plus que les totaux du tableau A ; ils correspondent à une recette brute moyenne d'un peu moins de 0 m. 10 par voyageur.

Les courbes de la Fig. 1 (page 79) font nettement ressortir la marche croissante et constamment accélérée du trafic et la proportion plus grande chaque année des billets ouvriers et des abonnements (1).

Répartition du trafic le long de la Stadtbahn et de la Ceinture. — Il est intéressant de se rendre compte de la façon dont le trafic se répartit entre les différentes stations de la Stadtbahn et de la Ceinture. Le tableau suivant donne le nombre des billets délivrés par les différentes stations de la Stadtbahn, et comme le nombre des voyageurs que reçoit une station est en général à peu près égal à celui des voyageurs qu'elle expédie, les chiffres de ce tableau renseignent suffisamment sur la façon dont le trafic urbain se distribue le long de la grande artère centrale.

Tableau A[IV].

NOMBRE DE BILLETS DE SERVICE URBAIN DÉLIVRÉS PAR LES DIFFÉRENTES STATIONS DE LA STADTBAHN.

NOMS DES STATIONS.	1884-85	1885-86	1886-87	1890-91	1891-92	1893-94	1894-95	1895-96
Gare de Silésie.....	1.049.052	1.048.730	1.348.668	2.530.990	2.676.845	2.898.487	2.902.272	3.006.913
Jannowitz-Brücke..	649.048	644.571	827.953	1.975.174	2.189.188	2.196.347	2.109.459	2.269.314
Alexander-Platz....	1.681.979	1.696.268	2.054.076	3.127.845	3.254.714	3.244.249	3.280.218	3.458.498
Bourse	774.021	810.663	1.101.469	1.926.276	2.169.215	2.523.335	2.622.110	2.969.774
Friedrichstrasse....	1.919.444	2.259.339	2.381.362	3.575.416	3.808.325	4.318.104	4.697.021	4.963.817
Lehrter-Bahnhof...	816.478	937.750	1.434.919	2.016.101	2.162.848	2.130.279	2.153.570	2.306.472
Bellevue.....	583.171	514.275	741.730	2.300.274	2.588.863	2.770.748	2.894.904	3.144.351
Thiergarten (1)....	161.786	897.071	1.035.779	1.453.372	1.443.902	1.476.522	1.473.274	1.544.984
Zoologischer-Garten..	385.553	321.762	445.859	1.438.983	1.825.370	2.609.450	3.197.869	3.564.737
Savigny-Platz (2)..	»	»	»	»	»	»	»	»
Charlottenburg.....	123.210	126.091	153.049	628.949	909.495	1.515.019	1.808.166	2.214.410
Westend	384.808	401.086	487.424	1.124.405	1.071.559	1.208.921	1.079.946	1.161.861
TOTAUX (3)....	8.528.550	9.657.606	12.012.288	22.097.785	24.100.324	26.891.461	28.218.809	30.605.136

OBSERVATIONS. — Les stations dont les noms sont en italiques sont celles ouvertes à la fois aux services urbain, de banlieue et de grandes lignes.

Ce tableau, comme son titre l'indique, ne renferme ni les billets de banlieue ni ceux de grandes lignes.

(1) Ouverte le 5 janvier 1885. — (2) Ouverte le 1er août 1896. — (3) Ces totaux reproduisent ceux des colonnes (1) et (2) du tableau A.

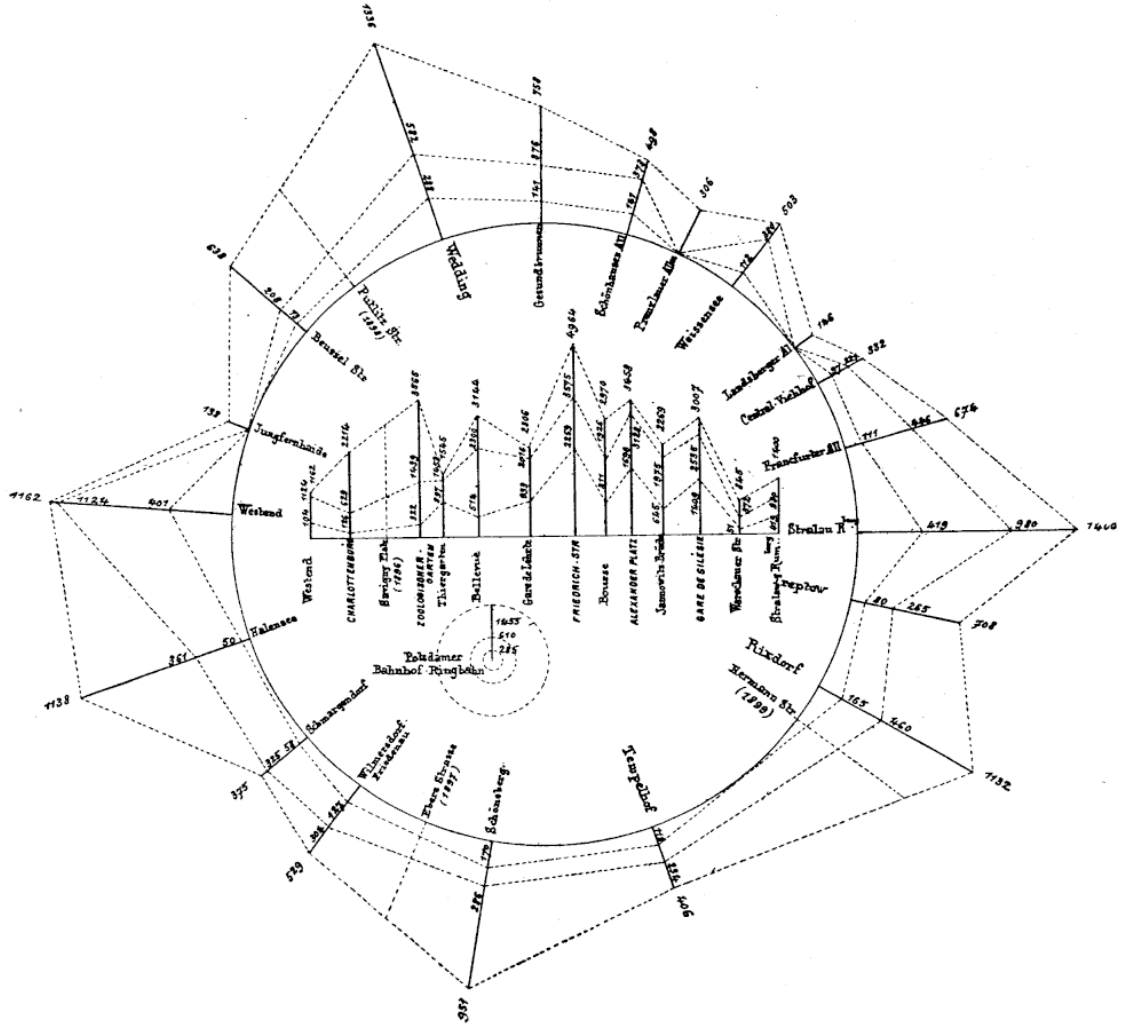
(1) En dix ans d'après le tableau précédent le chiffre des billets ouvriers a plus que sextuplé, celui des abonnements est devenu plus de 20 fois plus grand.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous complétons les indications de ce tableau par un schéma graphique (Fig. 2) qui fournit également pour les stations de la Ceinture des indications analogues.

Fig. 2. — Carte schématique du réseau urbain indiquant pour chaque station le nombre de billets de service urbain délivrés pendant les exercices 1885-86, 1890-91 et 1895-96.

Nota. — Les chiffres indiquent en milliers le nombre des billets ; l'échelle représentative pour le diamètre figurant la Stadtbahn et pour la gare de Potsdam a été réduite au quart.



Pour permettre au lecteur de se rendre mieux compte de la situation respective de ces différentes stations, au milieu de l'agglomération berlinoise, nous indiquerons en regard du nom de chacune d'elles, le point de Paris qui, par sa position, la nature et l'importance de sa fréquentation, semble occuper une situation à peu près analogue dans la circulation parisienne.

Gare de Silésie	—	Bastille. — Gare de Lyon.
Jannowitz-Brücke	—	Pont Sully. — Quai des Célestins.
Alexander-Platz	—	Boulevard de Sébastopol. — Les Halles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Börse	—	Bourse.
Friedrichstrasse	—	Les Grands Boulevards. — La rue Drouot.
Lehrter-Bahnhof	—	Les Champs-Elysées. — L'ancien Palais de l'Industrie.
Bellevue	—	Le Quartier de l'Europe : le Parc Monceau.
Thiergarten	—	Le Bois de Boulogne.
Zoologischer-Garten	—	Le Jardin d'acclimatation.
Charlottenburg	—	Neuilly.
Westend	—	

Le mouvement le plus important est celui des deux grandes stations centrales de Friedrichstrasse et d'Alexander-Platz. Le nombre de billets délivrés par ces deux stations représente environ de 30 à 40 % du nombre total, et la proportion s'établit de la façon suivante pour les huit exercices auxquels les statistiques précédentes se rapportent :

NOMS DES STATIONS.	1884-85	1885-86	1886-87	1890-91	1891-92	1893-94	1894-95	1895-96
Friedrichstrasse.....	22,5 %	23,4 %	19,8 %	16,2 %	15,8 %	16,1 %	16,6 %	16,2 %
Alexander-Platz.....	19,7 %	17,5 %	17,1 %	14,2 %	13,5 %	12,1 %	11,6 %	11,3 %

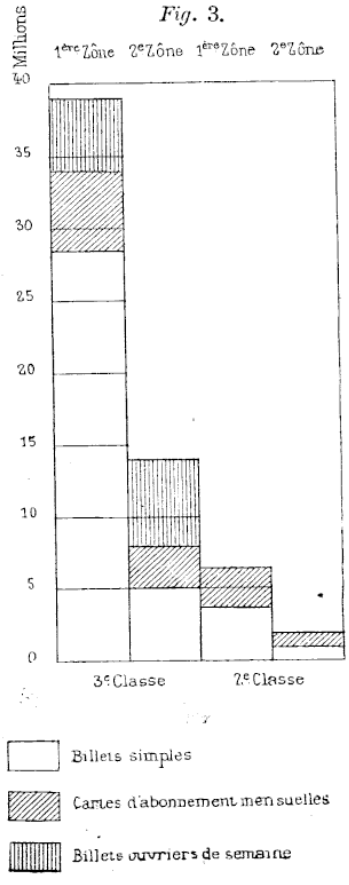
On remarquera toute fois que le trafic de ces deux grandes stations, tout en continuant à se développer, tend à perdre cependant de son importance *relative* par rapport à celui des autres stations de la Stadtbahn.

Certaines stations, comme celles du Thiergarten, du Jardin Zoologique et de Lehrter-Bahnhof notamment, présentent des accroissements de trafic extrêmement considérables. La fréquence des Expositions ouvertes au public, dans des locaux et terrains contigus à la station de Lehrter Bahnhof, contribue beaucoup à la prospérité de cette station. Quant au *Thiergarten* et au *Jardin Zoologique*, ce sont (comme notre Bois de Boulogne et notre Jardin d'acclimatation) les promenades favorites de la population pendant les dimanches et jours de fête, et l'abaissement des tarifs a eu pour effet d'augmenter encore l'affluence des promeneurs qui font usage du chemin de fer pour ces déplacements.

Enfin quelques-unes des stations de l'Ouest de la Stadtbahn, celles de *Bellevue* et de *Savigny-Platz* par exemple, sont établies dans des quartiers nouveaux, dont la création de la ligne urbaine favorise et hâte singulièrement le développement, et qui, réciproquement, alimentent chaque jour davantage le trafic des stations appelées à les desservir.

Nous reviendrons sur cette intéressante question dans la dernière partie de cette étude.

Fig. 3.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Distinction entre les longs et les petits parcours. — On peut se proposer de rechercher quelle est la proportion qui s'établit pour les voyages effectués entre les longs et les petits parcours. A ce point de vue le classement des billets peut se faire en deux catégories, selon qu'ils s'appliquent à la première zone (trajets ne dépassant pas la cinquième station), ou à la seconde (trajets dépassant la cinquième station et pouvant s'étendre à tout le réseau). Pour des motifs mentionnés plus haut, les statistiques de ce genre deviennent fort difficiles à établir depuis les dernières simplifications apportées à la règlementation des billets. Nous pouvons encore en présenter une très complète pour l'exercice 1893-94. Elle se trouve résumée dans le tableau suivant que nous accompagnons d'une représentation graphique (Fig. 3 de la page précédente).

RÉPARTITION DU TRAFIC URBAIN ENTRE LES PETITS PARCOURS ET LES LONGS PARCOURS
(exercice 1893-94).

		NOMBRE DE VOYAGES EFFECTUÉS			PART proportionnelle dans le total général 0/0	
		Petits parcours 1re zone	Grands parcours 2e zone	ENSEMBLE		
SECONDE CLASSE	Billets simples ..... Stadtbahn ...	3.036.384	479.979	3.516.363		
	Billets simples ..... Ringbahn ...	847.092	221.516	1.068.608		
		3.883.476	701.495	4.584.971	8,7	4,6
	Abonnements mensuels Stadtbahn ...	1.544.280	320.340	1.864.620		
	Abonnements mensuels Ringbahn ...	241.980	159.660	401.640		
		1.786.260	480.000	2.266.260	4,0	3,2
	Total pour la 2e classe,.....	5.669.736	1.181.495	6.851.231	12,7	7,8
TROISIÈME CLASSE	Billets simples ..... Stadtbahn ...	19.607.987	3.237.907	22.845.894		
	Billets simples ..... Ringbahn ...	8.571.682	1.969.255	10.540.937		
		28.179.669	5.207.162	33.386.831	63,5	34,0
	Abonnements mensuels Stadtbahn ...	4.604.580	1.704.240	6.308.820		
	Abonnements mensuels Ringbahn ...	1.157.160	1.023.540	2.180.700		
		5.761.740	2.727.780	8.489.520	13,0	17,8
	Billets ouvriers de semaine Stadtbahn ...	1.096.128	3.548.388	4.644.516		
	Billets ouvriers de semaine Ringbahn ...	3.685.632	2.635.776	6.321.408		
		4.781.760	6.184.164	10.965.924	10,8	40,4
	Total pour la 3e classe	38.723.169	14.119.106	52.842.275	87,3	92,2
	TOTAL GÉNÉRAL.....	44.392.905	15.300.601	59.693.506 (1)	100,0	100,0

(1) Les chiffres de ce tableau correspondent à des *voyages effectués* et ont été calculés par la même méthode que ceux du tableau de la page 79. La légère différence entre le total général 59.693.506 du tableau ci-dessus et celui de 60.199.066 (page 79) s'explique par ce fait que dans le présent tableau les *abonnements mensuels* figurent seuls tandis que les billets d'écoliers se trouvent également comptés dans le tableau de la page 79. Quant à la répartition des voyages entre la Stadtbahn et la Ceiture, elle a été faite d'après la provenance des billets.

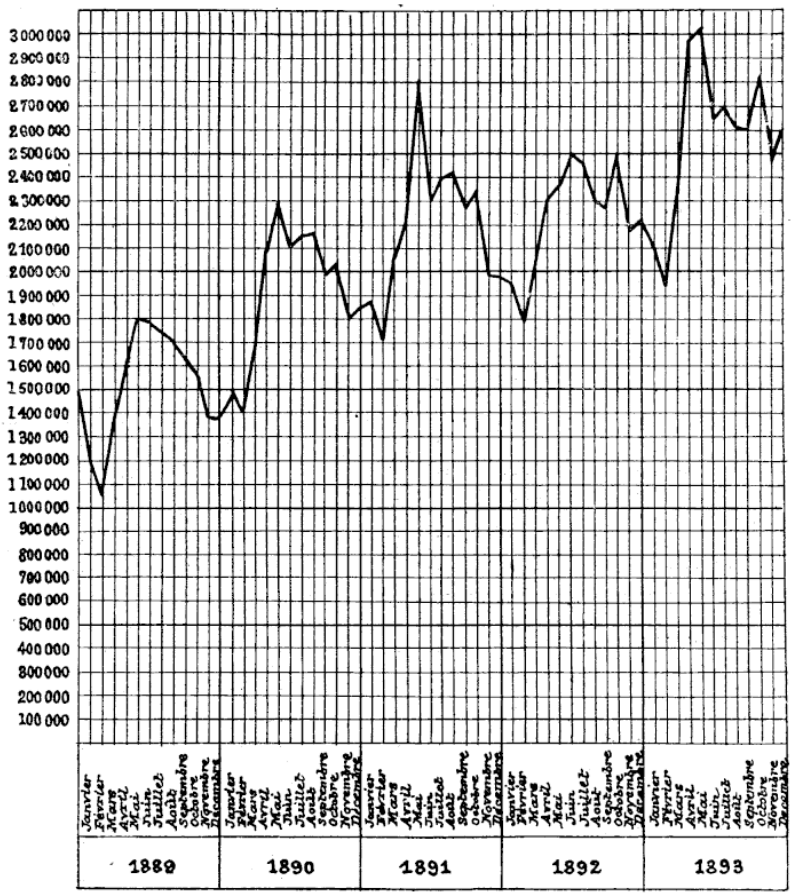
Ce tableau fait ressortir la prédominance générale des petits parcours pour les billets simples et les abonnements des deux classes : pour les billets ouvriers, au contraire, ce sont les grands parcours qui sont les plus nombreux.

Répartition du trafic entre les différents mois de l'année : Journées de trafic exceptionnel. — La répartition du trafic entre les différents mois de l'année se trouve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

indiquée par le graphique suivant pour la période 1889-1893. Les ordonnées de la courbe représentent pour la *Stadtbahn* le mouvement total (urbain, de banlieue et de grandes lignes). Mais la prédominance considérable du mouvement urbain permet de lui appliquer en particulier les observations générales auxquelles l'inspection de ce graphique donne lieu.

Fig. 4. — Mouvement mensuel de la Stadtbahn de 1889 a 1893 inclus.



C'est ainsi qu'en dehors des accroissements continus qui se manifestent d'année en année, on constate l'existence d'un premier maximum annuel correspondant au début de la saison d'été (mai-juin), et celle d'un second maximum, assez nettement accusé quoique beaucoup plus faible, tombant vers la fin d'octobre. Le premier peut être considéré comme coïncidant avec les fêtes de la Pentecôte qui provoquent toujours en Allemagne un énorme mouvement de promeneurs et d'excursionnistes, le second répond à la fin des vacances.

On trouvera plus loin un tableau statistique (page 103) qui fournit également sur la répartition mensuelle du trafic d'intéressantes indications, déduites non plus du nombre des voyageurs transportés, mais bien du chiffre des recettes brutes : ces recettes s'appliquent comme la courbe du graphique précédent à la Stadtbahn seule et à l'ensemble des trois services qui y fonctionnent simultanément.

Nous venons de constater l'influence des fêtes de la Pentecôte sur les variations mensuelles

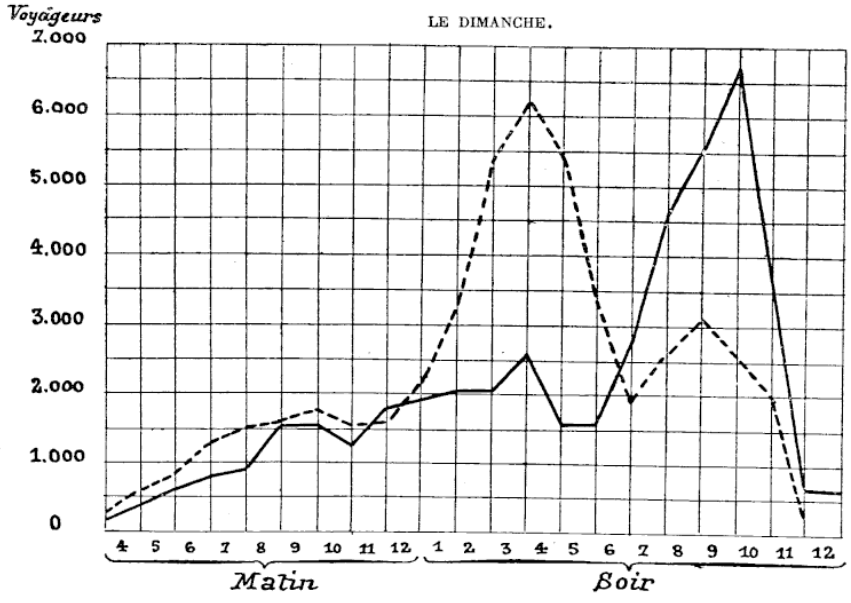
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du trafic. C'est à ces jours de fête (au lundi surtout) que correspond généralement pour la circulation des voyageurs le maximum d'intensité journalière. Il n'est pas sans intérêt de noter les chiffres atteints pendant ces journées exceptionnelles. On les trouvera pour les années 1894-95-96 dans un tableau synoptique que nous avons reporté plus loin (page 89) parce qu'il renferme également les résultats analogues pour les services de banlieues.

Répartition du trafic entre les différentes heures du jour. — Les variations dans l'intensité du trafic aux différentes heures du jour suivent une marche très caractéristique mais fort différente selon qu'il s'agit d'un jour ouvrable ou d'un jour férié. En semaine, malgré le nombre des promeneurs qui, en été surtout, est encore considérable, le mouvement prédominant, sur le réseau urbain, est celui des ouvriers, des employés, des commerçants, en un mot des voyageurs qui se rendent à des heures déterminées à leur travail ou à leurs affaires.

Ce mouvement est représenté en grande partie par les porteurs de billets ouvriers, ou de cartes d'abonnement dont le nombre, déjà si important, tend chaque année à s'accroître. De là deux maxima principaux dans l'intensité de la circulation des jours de semaine, le premier, entre 6 et 9 heures du matin, le second, entre 5 et 8 heures du soir. On constate en outre, une recrudescence notable quoique beaucoup plus faible vers le milieu de la journée, entre midi et deux heures. Les dimanches et jours de fêtes au contraire, un fort maximum se produit vers 3 heures de l'après-midi, et un second à peu près égal vers 9 heures du soir, ce qui s'explique facilement d'ailleurs si l'on tient compte de ce fait que la population berlinoise a conservé l'habitude de faire son principal repas vers le milieu de la journée, entre 1 heure et 2 heures de l'après-midi, et de souper le soir entre 9 et 10 heures.

Fig. 5. — Variation de la circulation sur la Stadtbahn aux différentes heures de la journée.



Ce dernier résultat se trouve assez clairement indiqué par le graphique ci-dessus qui résulte d'un pointage soigneusement effectué pendant un dimanche du mois d'août 1892 entre les stations de Friedrichstrasse et de la Bourse. Les deux lignes, l'une pleine, l'autre ponctuée,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

représentent la première, le mouvement total des voyageurs dans la direction Friedrichstrasse-Bourse, la seconde, le mouvement en sens inverse. On constate pour les deux directions l'équivalence à peu près exacte du mouvement d'aller vers 3 heures de l'après-midi, et du mouvement de retour vers 9 heures du soir, et la prédominance des déplacements vers les banlieues de l'Ouest, se trouve aussi très nettement accusée.

2° SERVICE DE BANLIEUE (Vorort Verkehr).

Le service des banlieues de Berlin comprend, ainsi que nous l'avons expliqué au précédent chapitre, les trains de banlieue circulant sur les voies de la Stadtbahn et ceux aboutissant aux anciens terminus. Mais bien que la Stadtbahn soit l'objet spécial de notre étude, l'homogénéité très complète du réseau de banlieue au point de vue de l'exploitation et des tarifs, et la faculté accordée au public d'utiliser à son choix certains billets pour différents parcours, rend les éléments de ce réseau si étroitement solidaires, qu'il nous semble nécessaire de donner d'abord un aperçu général sur le trafic d'ensemble des banlieues, sauf à revenir ensuite avec plus de détails sur la part importante de ce trafic qui appartient en propre à la Stadtbahn.

Trafic général des lignes de banlieue. — Le trafic général des lignes de banlieue a pris, pendant ces dernières années, un développement considérable qu'il faut attribuer d'une part à l'influence de la Stadtbahn, et d'autre part aux réductions de tarifs que nous avons mentionnées plus haut et qui ont été appliquées à partir de 1891.

Le tableau suivant qui se rapporte à la période 1890-1895 permet de constater ce développement. Il fait ressortir à la fois l'accroissement notable et continu des recettes totales et la diminution constante de la recette moyenne par voyageur transporté. Ce dernier résultat ne saurait être attribué uniquement à l'abaissement des tarifs, puisqu'il se continue au delà de 1892, date de la dernière réduction. Il s'explique par ce fait que l'augmentation de circulation a porté surtout sur les voyages à petits parcours, ainsi que cela ressort effectivement du second tableau où la répartition du trafic par zones se trouve indiquée.

Réseau de Banlieue.

	NOMBRE des voyages effectués (1).	RECETTE TOTALE.	RECETTES MOYENNES par voyage
		(marks)	(pfennigs)
1890-91 (2)	23.380.985	6.463.275	27,7
1891-92	30.718.147	6.886.822	22,4
1892-93	34.575.187	7.475.896	21,6
1893-94	37.971.511	8.097.829	21,3
1894-95	41.048.738	8.365.692	20,4

(1) Le nombre des voyages effectués a été obtenu par un calcul semblable à celui qui a été appliqué plus haut dans le cas du service urbain.

(2) Les nouveaux tarifs ayant été appliqués à partir du 1er octobre 1891, on a compté les exercices du 1er octobre de chaque année au 30 septembre de l'année suivante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

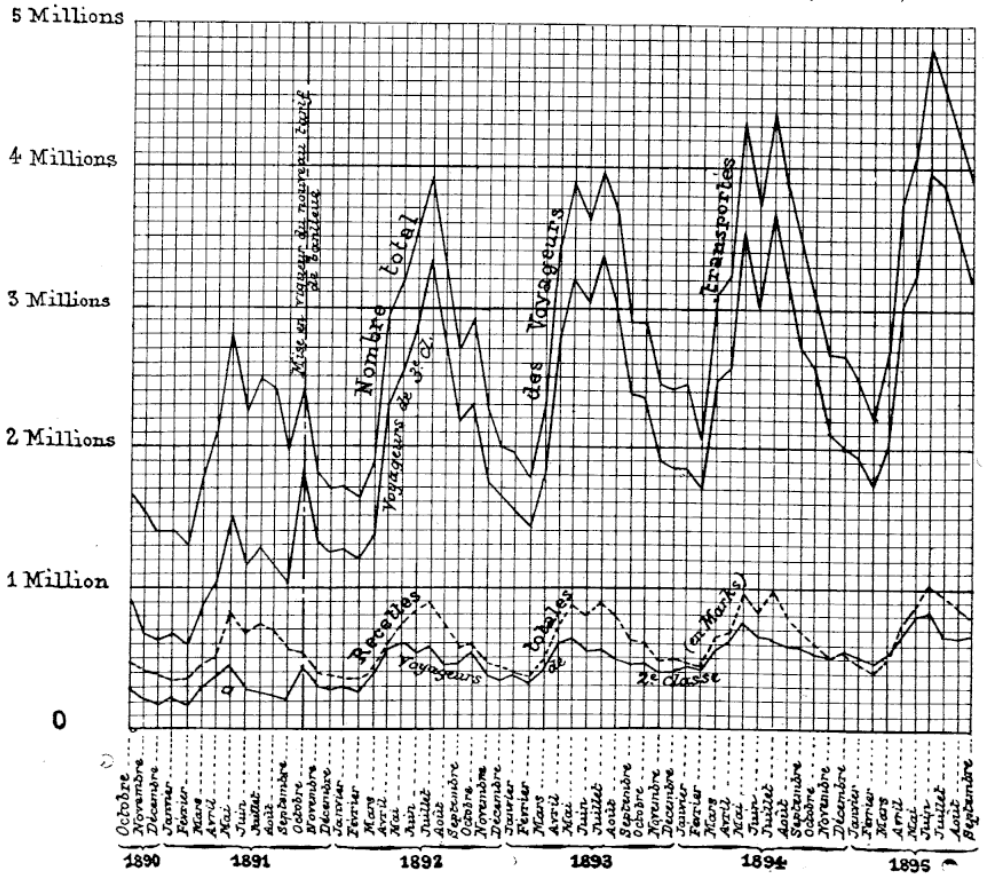
RÉPARTITION DU TRAFIC ET DES RECETTES ENTRE LES DIFFÉRENTES ZONES.

EXERCICES	1re ZONE (jusqu'à 7 kil. 5).		2e ZONE (jusqu'à 15 kil.)		3e ZONE (jusqu'à 20 kil.)		4e ZONE (au delà de 20 kil.)	
	VOYAGEURS transportés.	recettes moyennes (pfennigs)	VOYAGEURS transportés.	recettes moyennes (pfennigs)	VOYAGEURS transportés.	recettes moyennes (pfennigs)	VOYAGEURS transportés.	recettes moyennes (pfennigs)
1890-91	7.922.000	10.7	7.614.000	22.9	3.952.000	30.3	4.548.000	63.1
1891-92	11.471.000	8.9	9.981.000	17.9	3.589.000	28.9	5.676.000	52.6
1892-93	13.896.000	8.5	10.804.000	18.0	3.746.000	28.1	6.127.000	52.3
1893-94	15.655.000	8.4	12.063.000	18.3	3.699.000	27.9	6.553.000	51.7

Pendant la période de cinq années à laquelle ces résultats s'étendent, l'accroissement a été de 75,6 % sur le nombre des voyageurs transportés et de 24.9 % sur le chiffre des recettes totales. L'influence considérable des billets ouvriers de semaine et des abonnements mensuels, se manifeste par ce fait que pour les trois premières zones, la recette moyenne n'atteint pas le prix du billet de 3e classe, bien qu'en réalité la proportion des secondes classes y ait été de près de 25 % en moyenne.

Répartition du trafic de banlieue entre les différents mois de l'année. — La répartition mensuelle du trafic de banlieue résulte du graphique ci-joint et donne lieu à des remarques analogues à celles que nous avons formulées à propos du service urbain, avec cette différence que l'influence de la saison d'été s'y trouve encore plus accentuée.

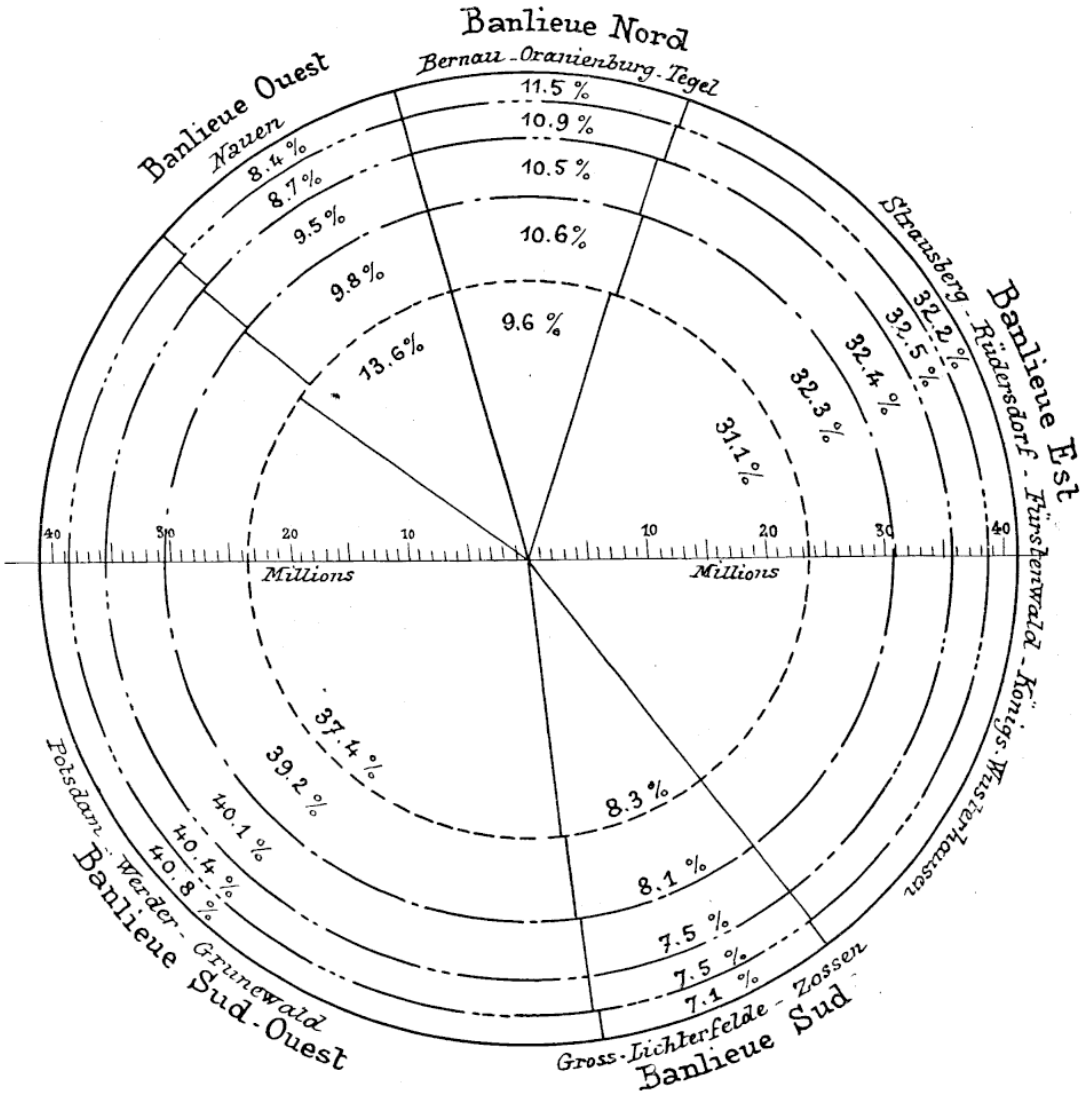
Fig. 6. — MOUVEMENT ET RECETTES MENSUELLES DU SERVICE DE BANLIEUE (1890-1895).



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Répartition du trafic de banlieue entre les différentes lignes. — La faculté accordée au public d'utiliser à son gré certains billets pour des parcours équivalents sur différentes lignes, rend impossible, on le conçoit, une détermination rigoureuse de la part de trafic attribuable à chaque ligne en particulier. Cependant on peut considérer cette répartition comme assez exactement représentée par le graphique suivant, qui montre l'importance prédominante de la Stadtbahn et celle des banlieues-Ouest et Est en général (la Stadtbahn et la Wannseebahn représentent ensemble environ 70 % du trafic total).

Fig. 7. — Accroissement du mouvement de banlieue du 1er octobre 1890 au 1er octobre 1895 avec la proportion attribuable a chaque banlieue dans l'ensemble de ce trafic.



Nota. — Les rayons des cercles représentent par leurs longueurs la totalité des voyages effectués pendant l'exercice correspondant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette prédominance se reproduit également dans le trafic des journées exceptionnelles comme celles de la Pentecôte. Le tableau suivant qui se rapporte à la fois au service urbain et au service de banlieue fait ressortir ce résultat et montre que le mouvement urbain et de banlieue s'est élevé à près d'un million dans une seule journée en 1896 ; l'influence de l'Exposition industrielle n'a certainement pas été étrangère à ce résultat, mais, ainsi que cela a lieu en général lorsque les circonstances sont favorables, l'accroissement dû à l'Exposition s'est en grande partie conservé pendant l'exercice suivant.

SERVICE URBAIN ET DE BANLIEUE

NOMBRE DE BILLETS DÉLIVRÉS PENDANT LES FÊTES DE LA PENTECÔTE (Années 1894-95-96-97).

DÉSIGNATION DES LIGNES.		DIMANCHE	LUNDI
I. — Stadt et Ringbahn (y compris Grunewald)	1894	381.514	420.424
	1895	349.330	396.121
	1896	441.394	510.020
	1897	382.852	433.449
II. — Gare de Potsdam (lignes de Werder et de Wannsee)	1894	87.913	106.949
	1895	86.478	107.297
	1896	112.032	130.348
	1897	110.488	121.774
III. — Gare d'Anhalt à Zossen et Gross-Lichterfelde	1894	15.612	20.953
	1895	15.267	20.796
	1896	15.632	19.509
	1897	15.604	22.220
IV. — Gare de Görlitz à Königswusterhausen	1894	52.600	76.816
	1895	42.042	73.230
	1896	79.297	102.204
	1897	66.247	93.358
V. — Gare de Silésie à Fürstenwalde	1894	18.391	27.016
	1895	16.397	25.653
	1796	21.583	29.098
	1897	25.960	33.294
VI. — Gare de Silésie à Rudersdorf et Strausberg	1894	5.463	6.296
	1895	5.304	6.555
	1896	6.603	7.476
	1897	7.004	7.824
VII. — Gare du Nord à Oranienburg et Tegel	1894	28.218	45.280
	1895	28.903	42.889
	1896	40.894	57.293
	1897	40.589	56.824
VIII. — Gare de Stettin à Bernau	1894	12.539	14.137
	1895	14.506	12.843
	1896	13.867	14.053
	1897	11.974	16.483
IX. — Gare de Lehrte à Nauen	1894	20.658	21.298
	1895	17.538	19.812
	1896	22.733	23.346
	1897	21.357	20.950
TOTAL	1894	622.908	739.169
	1895	576.265	705.196
	1896	754.035	993.347
	1897	682.075	806.176

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Trafic spécial de la Stadtbahn. — Le trafic spécial de la Stadtbahn se trouve analysé dans les tableaux suivants analogues à ceux que nous avons déjà fournis pour le service urbain.

1°. — BANLIEUE-OUEST.

Tableau B.

EXERCICES	SPANDAU (Réseau d'Altona).		SPANDAU (Réseau de Magdebourg)		DE WANNSEE A WERDER (Réseau de Magdebourg)		DE FRIEDENAU à ZEHLENDORF (Réseau de Magdebourg)		GRUNEWALD.		De la gare d'Anhalt à Wilmersdorf Schmargendorf Halensee Grunewald.		TOTAUX.		PART de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (2)
		%		%		%		%		%		%		%	m.
1° — Mouvement dirigé de Berlin vers la Banlieue-Ouest.															
NOMBRE DE BILLETS DÉLIVRÉS PAR LA STADTBAHN, LA CEINTURE OU LA GARE D'ANHALT (1) POUR LES STATIONS CI-DESSUS.															
1884-85	119.547	26,0	68.840	15,0	1.184	0,3	214.466	46,7	53.487	12,0	459.524	100	141.617		
1885-86	127.748	27,7	75.974	16,4	1.263	0,3	190.728	41,3	65.895	14,3	461.608	100	134.819		
1886-87	158.683	26,5	90.777	15,2	1.310	0,2	234.011	39,2	113.018	18,9	597.799	100	166.637		
1890-91	495.715	45,2	160.921	14,7	1.968	0,2	288.088	26,3	148.615	13,6	1.095.307	100	345.398		
1891-92	584.549	51,9	208.163	18,5	2.948	0,2	330.983	29,4	» (1)	»	1.126.643	100	272.856		
1893-94	902.927	48,6	377.255	20,3	16.103	0,9	561.712	30,2	»	»	1.857.997	100	295.005		
1894-95	852.823	50,0	374.272	21,9	22.271	1,3	457.536	26,8	»	»	1.706.902	100	264.300		
1895-96	877.098	46,0	409.803	21,5	27.641	1,5	591.286	31,0	»	»	1.905.828	100	287.680		
2°. — Mouvement dirigé de la Banlieue-Ouest vers Berlin.															
NOMBRE DE BILLETS DÉLIVRÉS PAR LES STATIONS CI-DESSUS POUR LES GARES DE LA STADTBAHN ET DE LA CEINTURE.															
1884-85	60.813	27,4	62.215	28,0	37.910	17,1	987	0,4	60.066	27,1	Ce trafic se trouve partiellement compris dans celui de la Ceinture, et pour le reste il figure dans les chiffres de la précédente colonne. Il a été supprimé le 30 septembre 1890.	221.991	100	52.081	
1885-86	67.391	27,7	67.763	27,9	47.061	19,4	495	0,2	60.316	24,8		243.026	100	60.477	
1886-87	104.086	29,9	97.090	27,9	52.281	15,1	787	0,2	93.470	26,9		347.714	100	84.177	
1890-91	461.147	62,0	66.256 (3)	8,9	78.804	10,6	954	0,1	136.537	18,4		743.698	100	187.609	
1891-92	720.747	72,8	»	»	122.746	12,4	2.900	0,3	143.276	14,5		989.669	100	195.647	
1893-94	810.996			53,0	325.005	21,2	31.590	2,1	363.492	23,7		1.531.083	100	278.982	
1894-95	817.345			55,1	321.014	21,6	45.152	3,0	301.215	20,3		1.484.726	100	269.608	
1895-96	818.946			50,5	339.782	21,0	53.127	3,3	409.079	25,2		1.620.934	100	277.340	

(1) Service supprimé le 30 septembre 1890.

(2) Dans ce tableau, ainsi que dans les suivants, la recette afférente à la Stadtbahn comprend outre le produit des billets de voyageurs, celui des billets de chiens, des surtaxes et du transport des bagages.

(3) Service supprimé le 30 septembre 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau B[1]

EXERCICES	CLASSEMENT PAR NATURE DE BILLETS									OBSERVATIONS.
	Billets simples (y compris militaires).		Billets d'aller et retour		Billets ouvriers de journée et de semaine			Cartes d'abonnement		
	vers la banlieue.	vers Berlin.	vers la banlieue.	vers Berlin.	vers la banlieue de journée.	vers la banlieue de semaine.	vers Berlin.	vers la banlieue.	vers Berlin.	
1884-85.	149.944	127.390	309.366	93.727	»	»	449	214	425	(1) inaugurés le 19 avril 1886.
1885-86.	173.876	133.013	287.538	108.134	»	»	189	194	1.690	
1886-87.	241.834	188.209	350.103	153.117	»	5.671(1)	4.269	191	2.119	(2) supprimés le 1er octobre 1891.
1890-91.	444.803	407.038	508.702	294.564	32.879	108.187	40.085	736	2.011	
1891-92.	694.098	811.533	363.287	157.454	23.536	45.027	19.442	695	1.240	(3) supprimés le 1er octobre 1891.
			(2)		(3)					
1893-94.	1.802.083	1.520.274	—	—	—	55.295	8.517	619	2.292	
1894-95.	1.674.064	1.466.979	—	—	—	31.584	14.819	1.254	2.928	
1895-96.	1.881.649	1.580.519	—	—	—	22.613	34.354	1.566	6.061	

2°. — BANLIEUE-EST,

Tableau C.

EXERCICES.	Kietz-Rummelsburg jusqu'a Erkner (Réseau de Berlin).		Lichtenberg-Friedrichsfeld a Fredersdorf (Réseau de Bromberg).		Ligne de Görlitz jusqu'a Königswusterhausen (Réseau de Berlin).		TOTAUX.		PART de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture.
									M
1°. — Mouvement dirigé de Berlin vers la Banlieue-Est.									
Nombre de billets délivrés de la Stadtbahn et de la Ceinture pour les stations ci-dessus :									
		%		%	Raccordé le 1er décemb. 1885.	%		%	
1884-85.	296.256	75,3	97.079	24,7		»	393.335	100	33.809
1885-86.	292.643	73,4	94.117	23,6	11.982	3,0	398.742	100	38.585
1886-87.	350.653	63,8	98.693	18,0	100.413	18,2	549.759	100	63.946
1890-91.	622.398	54,4	228.231	20,0	293.136	25,6	1.143.765	100	169.066
1891-92.	1.100.570	71,9	163.668	10,7	266.731	17,4	1.530.969	100	204.903
1893-94.	2.963.016						2.963.016	100	307.061
1894-95.	3.011.742						3.011.742	100	328.627
1895-96.	3.448.485						3.448.485	100	371.648
2° — Mouvement dirigé de la Banlieue-Est sur Berlin.									
Nombre de billets délivrés des stations ci-dessus pour la Stadtbahn et la Ceinture.									
1884-85.	164.213	83,0	33.576	17,0	—	»	197.789	100	36.786
1885-86.	177.940	73,0	36.408	15,0	29.166	12,0	243.514	100	49.781
1886-87.	269.982	65,5	37.104	9,0	105.326	25,5	412.412	100	87.574
1890-91.	418.650	45,8	194.455	21,3	301.132	32,9	914.427	100	91.563
1891-92.	620.922	41,9	275.302	18,6	585.183	39,5	1.481.407	100	135.671
1893-94.	1.393.511	37,1	549.543	14,6	1.815.877	48,3	3.758.931	100	396.730
1894-95.	1.395.757	36,6	556.321	14,6	1.857.662	48,8	3.809.740	100	403.185
1895-96.	1.540.285	34,5	677.587	15,2	2.242.706	50,3	4.460.578	100	479.494

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau C[1]

EXERCICES	CLASSEMENT PAR NATURE DE BILLETS.									
	Billets simples (y compris militaires).		Billets d'aller et retour		Billets d'ouvriers				Cartes d'abonnement	
					de journée		de semaine			
	vers la banlieue.	vers Berlin.	vers la banlieue.	vers Berlin.	vers la banlieue.	vers Berlin.	vers la banlieue.	vers Berlin.	vers la banlieue.	vers Berlin.
1884–85..	155.577	90.130	184.940	46.847	49.915	36.546	2.511	23.983	392	283
1885–86..	158.405	108.692	181.726	69.561	53.563	35.822	4.526	28.849	522	590
1886–87..	177.578	195.974	296.004	142.676	67.635	36.561	7.881	36.350	661	851
1890–91..	365.741	431.213	504.387	285.478	239.533	148.610	31.929	47.090	2.175	1.846
1891–92..	865.482	1.116.270	372.551	144.962	250.552	149.537	40.334	68.773	2.050	1.865
1893–94..	2.876.439	3.647.733	32.877	—	3.758	7.630	46.223	93.273	3.719	10.295
1894–95..	2.865.726	3.696.478	102.340	—	2.486	5.587	36.665	91.022	4.525	16.653
1895–96..	3.291.418	4.327.413	104.688	—	2.571	6.606	45.279	107.186	4.529	19.373

3° BANLIEUE-TRANSIT.

En dehors des deux mouvements de Banlieue-Ouest et de Banlieue-Est, il existe encore un mouvement de Banlieue-Transit, assez insignifiant, il est vrai, mais dont il faut cependant tenir compte dans une étude complète, ne fut-ce que pour constater son peu d'importance. Ce mouvement s'effectue à travers Berlin et par la Stadtbahn entre banlieues opposées. Il a donné pendant les périodes que nous examinons les résultats suivants :

Tableau D.

EXERCICES	SPANDAU (Gare du réseau de Magdebourg)		SPANDAU (Gare du réseau d'Altona)		STATIONS de Wannsee à Werder (réseau de Magdebourg)		TOTAUX		PART DE RECETTES afférente à la Stadtbahn
1° Mouvement Ouest-Est.									
Nombre de billets délivrés des stations ci-dessus désignées de la Banlieue Ouest pour les stations de Kietz a Erkner sur la Banlieue Est.									
		%		%		%		%	M
1884–85.....	326	18,1	369	20,4	1.112	61,5	1.807	100	631
1885–86.....	346	17,6	541	27,5	1.080	54,9	1.967	100	787
1886–87.....	482	18,6	837	32,4	1.269	49,0	2.588	100	994
1890–91.....	226 (1)	6,8	1.082	32,7	1.977	59,7	3.310	100	1.185
1891–92.....	—	—	2.273	39,7	3.399	59,4	5.722	100	1.467
	Grunewald								
1893–94.....	74	0,5	8.736	60,0	5.742	39,5	14.552	100	3.097
1894–95.....	58	0,3	11.388	60,3	7.428	39,4	18.874	100	4.460
1895–96.....	135	0,8	10.963	58,3	7.710	40,9	18.808	100	4.257
2° Mouvement Est-Ouest.									
Nombre de billets délivrés des stations de Kietz a Erkner pour les stations de la banlieue Ouest ci-dessus désignées.									
1884–85.....	170		14,3 %		1.015	85,7	1.185	100	388
1885–86.....	226		18,4		1.001	81,6	1.227	100	418
1886–87.....	236		16,7		1.178	83,3	1.414	100	470
1890–91.....	1.531		48,1		1.653	51,9	3.184	100	842
1891–92.....	2.521		44,4		3.155	55,6	5.676	100	1.308
	Grunewald								
1893–94.....	74	0,4	8.709	50,5	8.477	49,1	17.260	100	3.402
1894–95.....	136	0,8	8.484	47,3	9.321	51.9	17.941	100	3.413
1895–96.....	202	1,5	6.096	46,6	6.788	51,9	13.086	100	2.682

(1) Service supprimé depuis le 30 septembre 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les chiffres des recettes comprennent, en dehors du prix des billets de voyageurs, le produit des billets de chiens et des excédents de bagages.

Le classement des billets par catégories spéciales résulte du tableau suivant :

Tableau D[1].

EXERCICES	BILLETS SIMPLES (y compris militaires)		BILLETS D'ALLER ET RETOUR		CARTES D'ABONNEMENT	
	Ouest-Est	Est-Ouest	Ouest-Est	Est-Ouest	Ouest-Est	Est-Ouest
1884–85.....	838	565	968	620	1	—
1885–86.....	899	570	1.066	657	2	—
1886–87.....	1.233	662	1.353	752	2	—
1890–91.....	1.591	1.435	1.719	1.749	—	—
1891–92.....	4.586	4.559	1.136	1.117	—	—
1893–94.....	14.552	16.939	—	—	—	—
1894–95.....	17.718	17.828	1.156	—	—	—
1895–96.....	17.356	12.985	1.452	—	—	—

Ce mouvement de banlieue à banlieue à travers Berlin est, on le voit, un peu plus considérable de l'Ouest à l'Est qu'en sens inverse. Mais il ne constitue en définitive qu'un facteur jusqu'à présent négligeable par rapport aux autres éléments de circulation de la Stadtbahn.

En appliquant au service de banlieue la méthode qui nous a déjà servi dans le cas du service urbain pour l'évaluation approximative du nombre des voyages effectués, on arrive aux résultats suivants :

NOMBRE APPROXIMATIF DES VOYAGES EFFECTUÉS (Service de banlieue de la Stadtbahn).

	BANLIEUE OUEST			BANLIEUE EST			TOTAUX généraux.
	de Berlin vers la Banlieue	de la Banlieue vers Berlin	TOTAUX	de Berlin vers la Banlieue	de la Banlieue vers Berlin	TOTAUX	
1893–94	2.500.000	1.760.000	4.260.000	3.725.000	5.400.000	9.125.000	13.385.000
1894–95	2.125.000	1.820.000	3.945.000	3.785.000	5.800.000	9.585.000	13.530.000
1895–96	2.250.000	2.350.000	4.600.000	4.320.000	6.790.000	11.110.000	15.710.000

On n'a pas tenu compte dans ce tableau du trafic en transit qui est, comme on l'a vu, de fort peu d'importance.

Les différences considérables qu'on constate entre les chiffres de l'aller et ceux du retour, s'expliquent par ce fait que les billets d'aller et retour, les billets de semaine et les abonnements mensuels sont comptés dans le total de la station qui les délivre.

On doit se rappeler en outre, que certains billets sont indifféremment valables pour la Stadtbahn et les gares terminus. C'est ainsi qu'à l'Ouest, les billets d'aller et retour pour Spandau délivrés par la Stadtbahn donnent droit au retour par la gare terminus de Lehrte, tandis que ceux pris à la gare de Lehrte sont valables au retour jusqu'à la station de Friedrichstrasse sur la Stadtbahn. Une disposition analogue s'applique, pour la gare terminus de Potsdam, aux billets d'aller et retour à destination de la ligne de Magdebourg (stations

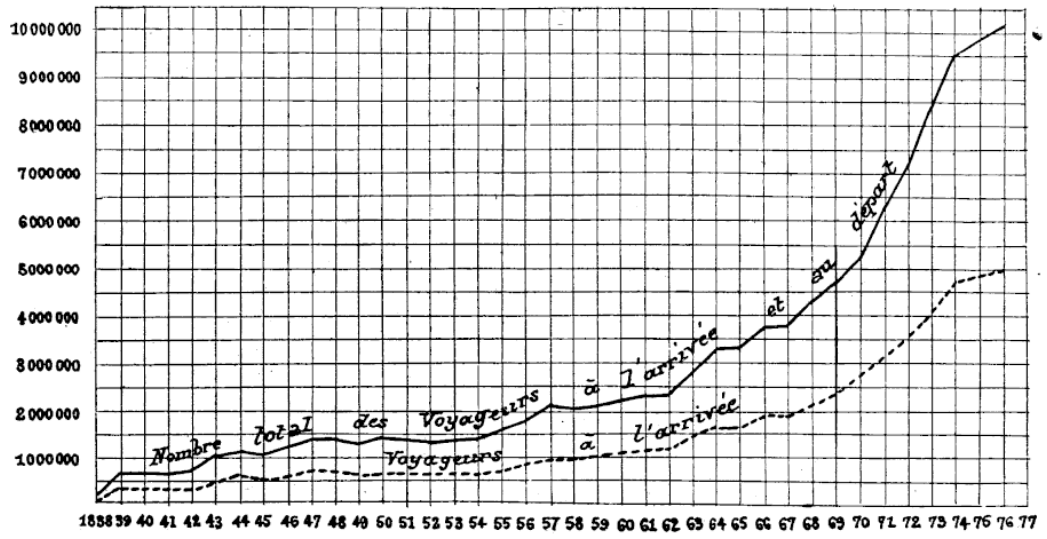
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comprises entre Wannsee et Werder). A l'Est, les billets ouvriers et les cartes d'abonnement délivrés sur la Stadtbahn pour la ligne de Görlitz donnent droit au retour par la gare terminus de Görlitz, et réciproquement, les billets délivrés par cette dernière gare sont facultativement valables au retour, pour la gare de Silésie.

III. SERVICE DES GRANDES LIGNES (Fern Verkehr).

Trafic général des grandes lignes. — On n'a fait, pendant longtemps, aucune distinction pour l'établissement des statistiques entre les voyageurs à grandes distances et les voyageurs de banlieue. Aussi les courbes ci-dessous relatives à la période qui a précédé le rachat par l'État, et qui s'étend depuis l'origine des chemins de fer jusque vers 1875,

Fig. 8. — Mouvement des Gares de Berlin de 1838 a 1876 (Voyageurs).



s'appliquent-elles au mouvement total des voyageurs arrivant ou partant de Berlin, de sorte que les grands accroissements qu'elles indiquent, à partir de 1870 notamment, doivent être attribués sans doute, pour la majeure partie du moins, au développement considérable qu'a pris le mouvement de banlieue vers cette époque. Ces courbes résultent des documents statistiques fournis par les Compagnies alors existantes, et comme ces statistiques n'ont pas été établies par des méthodes toujours identiques, les chiffres qu'elles renferment ne sauraient être acceptés avec la même confiance que ceux des statistiques ultérieures. Dans leur ensemble cependant, elles peuvent être considérées comme donnant une image assez fidèle de la marche croissante du trafic, qui s'élevait à une dizaine de millions de voyageurs vers 1875. Quant à la répartition de ce trafic entre les différentes Compagnies, elle est fournie par le second graphique (Fig. 9) qui complète le premier à ce point de vue.

Depuis le rachat, les différentes lignes ont été groupées en un certain nombre de grands réseaux ayant chacun une Direction spéciale. Plusieurs de ces réseaux aboutissent à Berlin et leurs lignes se trouvent rattachées à la Stadtbahn, comme nous l'avons expliqué dans un précédent chapitre. Nous avons expliqué également de quelle façon et dans quelle mesure les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trains de grandes lignes avaient été admis à circuler sur la grande artère berlinoise. Les statistiques, où la distinction entre voyageurs de grandes lignes et voyageurs de banlieue est désormais soigneusement établie, donnent sur le trafic actuel, sa répartition suivant les lignes et suivant les classes, des indications que le graphique (Fig. 10 page 96) résume pour l'année 1894-95 (1). On peut juger d'après les chiffres de ce graphique (4.200.000 voyageurs au départ en nombres ronds) de la part importante qui devait être attribuée au mouvement de banlieue dans les résultats antérieurs à 1876.

Fig. 9. — Répartition du trafic-voyageurs entre les différentes Compagnies.

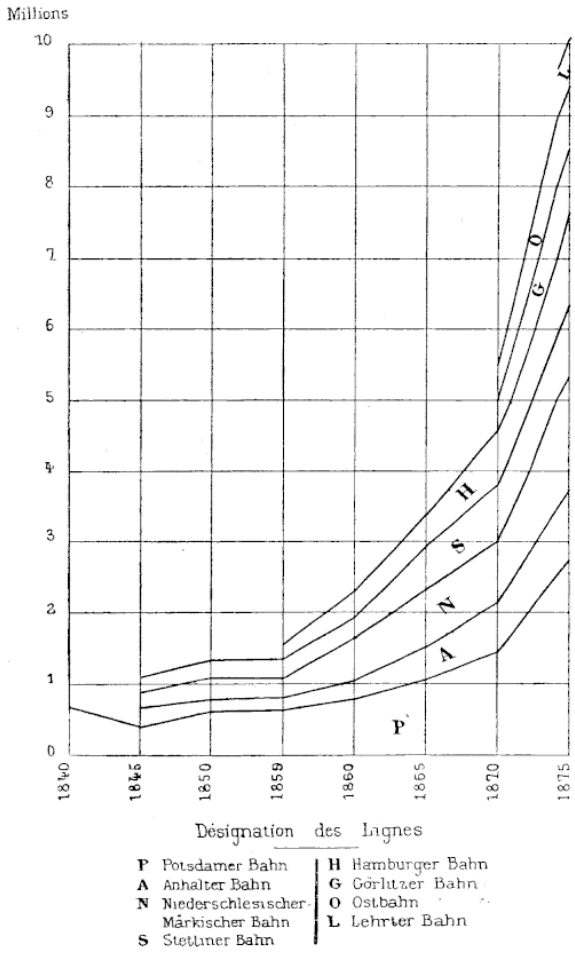
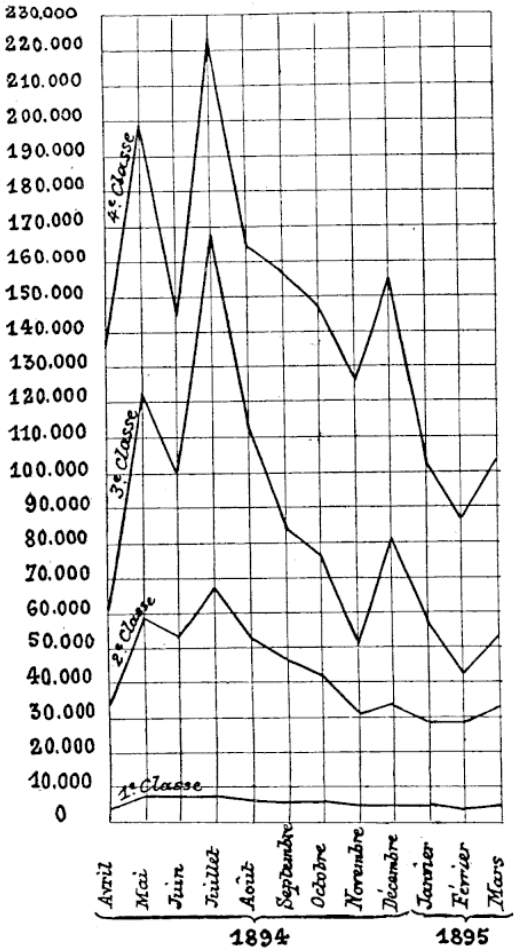


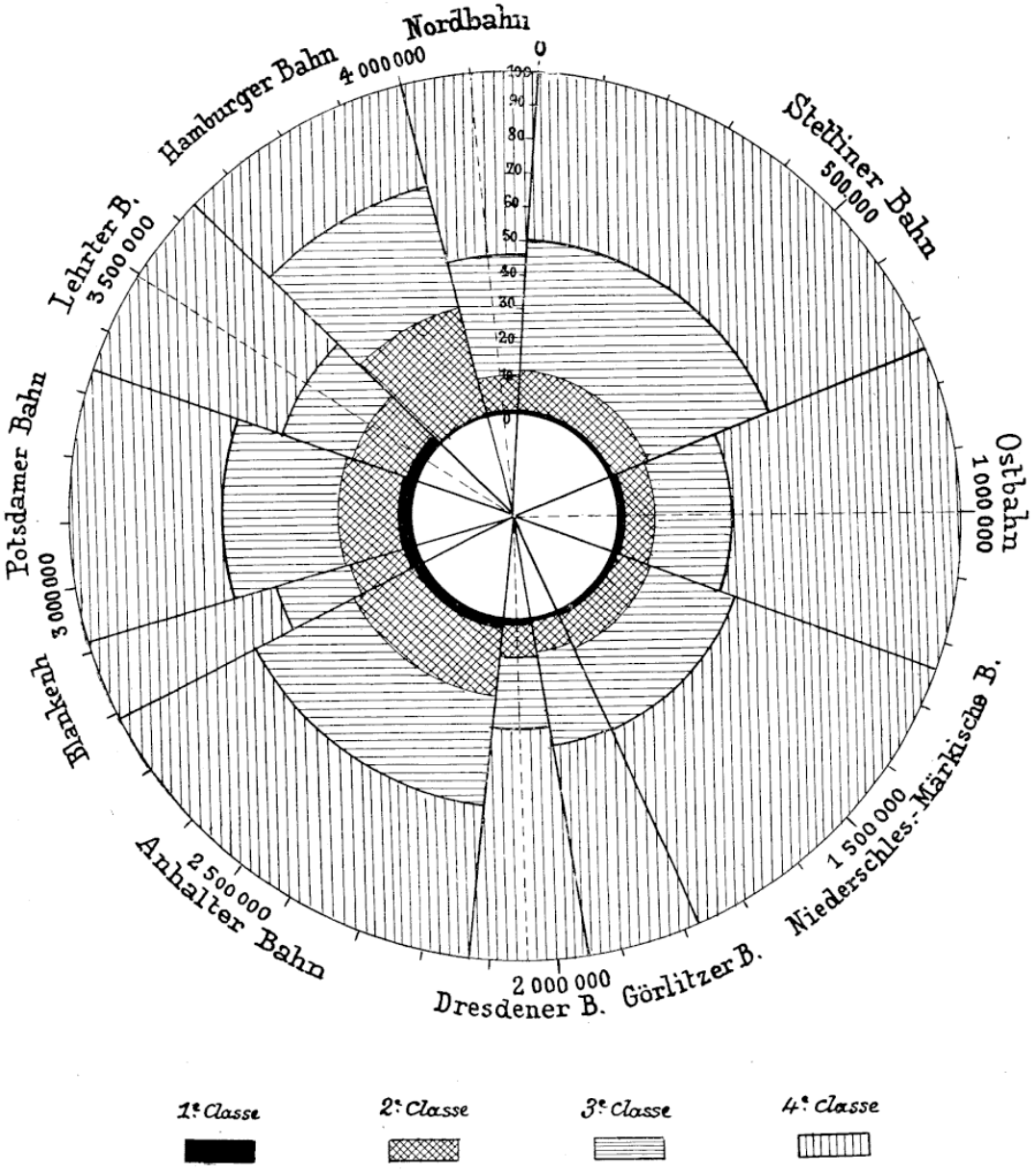
Fig. 11. — Variations mensuelles du trafic-voyageurs sur les grandes lignes. (Nombre de billets délivrés au départ de Berlin



(1) Nous devons reproduire ici une observation déjà faite a propos du service de banlieue ; la faculté laissée aux voyageurs porteurs de billets d'aller et retour, de cartes d'abonnement, ou de billets circulaires de substituer facultativement un trajet à un autre, ne permet pas d'établir ces statistiques avec une rigueur absolue ; aux billets circulaires, par exemple, distribués dans telle ou telle ville de province et donnant le passage par Berlin, correspondent des départs de Berlin, qui ne se trouvent naturellement pas comptes dans le chiffre résultant du nombre des billets délivrés par les gares de Berlin, et dont on n'a pu tenir compte que par l'application d'un coefficient déduit de résultats expérimentaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 10. — Nombre de voyageurs de grandes lignes au départ de Berlin avec leur répartition par direction et par classe. (1894-1895).



Nota : *Le nombre total des Voyageurs est représenté (à raison de 1 centimètre par 100 000 Voyageurs) par la longueur de la grande circonférence qui se trouve divisée en parties proportionnelles à la part de trafic attribuable à chaque ligne. Sur les rayons de chacun des secteurs ainsi formés ont été portées des longueurs représentant la part de chaque classe dans ce trafic.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Répartition du trafic des grandes lignes entre les différents mois de l'année. — La répartition du trafic des grandes lignes entre les différents mois de l'année résulte du graphique précédent (Fig. 11) relatif au même exercice (1894-95). Ce graphique donne lieu à des observations assez analogues à celles que nous avons précédemment formulées à propos des services urbains et de banlieue, avec cette différence que l'influence des fêtes de la Pentecôte et de Noël, s'y trouve encore plus nettement accusée pour les 3e et 4e classes principalement.

Trafic de grandes lignes propre à la Stadtbahn. — Le mouvement à l'arrivée pouvant être considéré comme sensiblement égal au mouvement au départ, on peut évaluer à 8 millions 1/2 en nombre rond, le nombre total des voyageurs de grandes lignes pour l'ensemble des gares de Berlin pendant les derniers exercices. Il nous reste à établir actuellement la part qui doit être attribuée à la Stadtbahn dans ce total. Cette détermination résulte de l'examen des tableaux suivants :

Tableau E

NOMBRE DE BILLETS DÉLIVRÉS PAR LES STATIONS DE LA STADTBAHN POUR LES DIRECTIONS CI-DESSOUS (1)

Exercices	Potsdam-Magdebourg		Nordhausen		Lehrte		Hambourg		Réseau de Bromberg.		Réseau de Berlin (Lignes principales)		Görlitz		Totaux	
		%		%		%		%		%		%		%		%
1884–85	25.602	3,0	23.159	2,7	61.435	7,2	21.266	2,5	312.688	36,9	404.284	47,7	—	—	848.434	100
1885–86	26.750	3,1	23.908	2,8	57.514	6,7	21.245	2,0	313.571	36,6	405.314	47,3	8.930	1,0	857.232	100
1886–87	32.855	3,6	23.338	2,6	53.589	5,9	18.698	2,0	332.824	36,5	403.536	44,2	47.551	5,2	912.391	100
1890–91	39.163	3,3	34.589	2,9	78.261	6,6	48.506	4,1	453.768	38,0	440.766	37,0	97.259	8,1	1.192.312	100
1891–92	19.934	1,7	56.479	4,7	71.220	6,0	31.506	2,7	469.132	39,3	544.189			45,6	1.192.460	100
1893–94	1.989	0,2	99.079	8,5	68.090	5,9	2.188	0,2	436.899	37,6	553.007			47,6	1.161.252	100
1894–95	1.868	0,2	97.127	8,7	63.715	5,7	3.395	0,3	405.463	36,4	542.489			48,7	1.114.057	100
1895–96	1.736	0,1	98.061	8,2	60.154	5,1	2.639	0,2	439.365	36,9	588.635			49,5	1.190.590	100

Ce tableau doit être complété par le suivant :

Tableau E [1]

EXERCICES	BILLETS de chiens.	SURTAXES suppléments, billets d'accès aux quais.	BAGAGES		OBSERVATIONS.
			Poids total.	Excédants.	
			kil.	kil.	
1884–85	2.727	2.494	6.573.521	1.967.767	
1885–86	2.794	2.177	6.615.453	1.966.284	
1886–87	3.349	1.431	7.030.940	2.179.614	
1890–91	3.771	12.174	6.621.360	2.571.064	
1891–92	4.956	42.172 (1)	6.768.556	2.285.717	(1) Création des billets d'accès aux quais des stations pendant l'exercice 1891-92.
1893–94	5.090	236.987	6.542.489	2.339.083	
1894–95	5.245	221.588	6.958.668	2.710.568	
1895–96	5.292	640.926	7.157.790	2.889.040	

(1) Les variations brusques qui se manifestent après l'exercice 1891-92 dans le trafic des lignes de l'Ouest (Postdam-Magdebourg, Hambourg et Nordhausen) doivent être attribuées aux modifications qui ont été introduites à cette époque dans le service des grandes lignes et que nous avons signalées précédemment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau E II

PART DE RECETTE AFFÉRENTE A LA STADTBAHN (Y COMPRIS LE PRODUIT DES BILLETS DE CHIENS, SUPPLÉMENTS ET BAGAGES).

EXERCICES	Potsdam-Magdebourg		Nordhausen		Lehrte		Hambourg		Réseau de Bromberg		Réseau de Berlin		Görlitz		TOTAUX	
	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%
1884–85	22.196	8,9	19.182	7,7	52.523	21,1	17.321	6,9	64.906	26,0	73.198	29,4	»	»	249.326	100
1885–86	23.049	9,0	19.883	7,8	50.627	19,8	18.070	7,1	64.601	25,3	74.859	29,4	4.035	1,6	255.124	100
1886–87	26.905	9,8	19.227	7,0	49.637	18,1	16.529	6,0	68.698	25,1	76.902	28,0	16.484	6,0	274.382	100
1890–91	20.563	9,3	18.291	8,3	35.065	15,9	20.872	9,4	44.665	20,2	54.333	24,6	27.097	12,3	220.886	100
1891–92	10.299	5,2	22.455	11,3	35.106	17,6	5.417	2,7	46.578	23,4	79.202			39,8	199.057	100
1893–94	1.115	0,5	28.625	13,5	34.158	16,0	864	0,4	54.337	25,4	94.501			44,2	213.600	100
1894–95	1.076	0,5	28.024	13,4	34.313	16,4	2.166	1,0	48.180	23,0	95.991			45,7	209.750	100
1895–96	928	0,4	28.103	12,1	30.140	12,9	1.560	0,7	53.533	22,9	118.941			51,0	233.205	100

Les billets délivrés se classent par catégories suivant les indications du tableau suivant :

Tableau E III

EXERCICES	BILLETS VALABLES pour tous les trains y compris les express et rapides			BILLETS VALABLES pour les trains omnibus (y compris les billets militaires)				BILLETS D'ALLER ET RETOUR et billets circulaires			BILLETS d'aller et retour d'ouvriers 4e classe.	CARTES d'abonnement	TOTAUX
	1re classe.	2e classe.	3e classe.	1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	1re classe.	2e classe.	3e classe.			
1884–85	19.224	104.528	83.795	1.505	17.228	115.828	360.531	3.550	38.708	99.865	3.672	»	848.434
1885–86	17.616	94.676	80.309	1.558	17.104	117.294	365.694	3.990	42.033	110.432	6.526	»	857.232
1886–87	17.095	90.030	77.935	1.318	17.749	128.110	394.760	5.155	66.925	125.372	7.939	3	912.391
1890–91	20.329	91.820	79.709	2.012	21.248	114.595	582.017	15.297	89.010	158.469	17.745	61	1.192.312
1891–92	17.321	74.985	65.651	1.922	21.644	108.220	593.912	14.448	76.335	179.004	38.883	135	1.192.460
1893–94	15.131	65.752	61.874	1.623	20.166	114.627	644.238	8.512	61.132	127.965	40.110	122	1.161.252
1894–95	15.966	66.871	66.598	1.411	19.910	111.683	631.561	6.327	55.790	113.638	24.084	218	1.114.057
1895–96	19.573	75.322	69.752	1.467	21.771	127.063	660.995	7.450	62.267	121.567	23.201	162	1.190.590

En doublant les chiffres relatifs aux aller et retour et multipliant par 60 celui des cartes d'abonnement, on reconnaît que les totaux doivent être portés en nombres ronds et pour les trois derniers exercices à

1893-94.....	1.400.000
1894-95.....	1.325.000
1895-96.....	1.400.000

Ces derniers totaux représentant des voyages simples.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les renseignements analogues nous font malheureusement défaut pour le mouvement des grandes lignes à destination de Berlin, mais si l'on admet, ce qui semble assez plausible, un mouvement sensiblement égal dans les deux sens, on peut évaluer à un peu plus de 2 millions et demi la circulation totale des voyageurs de grandes lignes sur la Stadtbahn.

Résumé du mouvement des voyageurs. — Le mouvement des voyageurs sur le réseau métropolitain se résume dans les chiffres du tableau suivant pour les derniers exercices.

Tableau F.

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE DU NOMBRE APPROXIMATIF DES VOYAGEURS TRANSPORTÉS PAR LA STADTBAHN ET LA RINGBAHN ET DES RECETTES CORRESPONDANTES.

EXERCICES	SERVICE URBAIN		SERVICE DE BANLIEUE.		SERVICE DES GRANDES LIGNES (1).		TOTAUX.	
A. — Voyageurs transportés.								
	v.	%	v.	%	v.	%	v.	%
1893–94	60.199.066	78	13.385.000	18	2.800.000	4	76.384.066	100
1894–95	68.008.607	81	13.530.000	16	2.650.000	3	84.188.607	100
1895–96	77.731.447	81	15.710.000	16	2.800.000	3	96.241.447	100
B. — Recettes (y compris billets de chiens, surtaxes, billets d'accès sur les quais).								
	m.		m.		m.		m.	
1893–94	6.101.091	77	1.284.277	17	427.200	6	7.812.568	100
1894–95	6.675.279	80	1.273.593	15	419.500	5	8.368.372	100
1895–96	7.509.224	80	1.423.101	15	466.410	5	9.398.735	100

(1) Pour les grandes lignes, les chiffres fournis par la statistique et qui se rapportent au mouvement au départ seulement, ont été doublés pour tenir compte du mouvement inverse.

Nous compléterons encore ces renseignements statistiques par trois tableaux dans lesquels figurent un certain nombre de résultats déjà inscrits dans les tableaux précédents. Mais ces résultats s'y trouvent présentés avec un groupement différent qui peut offrir un certain intérêt.

Dans le premier de ces trois tableaux (tableau G) on trouvera pour chaque exercice et pour chacun des services urbain, de banlieue et de grandes lignes le classement par nature de billets de tous les *billets délivrés* par les stations du réseau urbain. Dans le second (tableau H), le nombre global des billets et la part totale de recette afférente au réseau urbain se trouvent indiqués pour chacune des stations de ce réseau. Dans le troisième enfin (tableau K) figurent depuis l'ouverture de la Stadtbahn les recettes mensuelles de cette ligne pour la section comprise entre la gare de Silésie et Westend.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau G. — Nombre de billets délivrés par les stations de la Stadtbahn et de la Ceinture.

Exercices	Destinations.	Voyageurs.							Chiens.	Bagages.	
		Billets simples.	Billets d'aller et retour (y compris billets circulaires).	Billets d'ouvriers.		Abonnements.	Totaux.	Suppléments et billets d'accès sur les quais.		Poids total	Excédent
				de journée.	de semaine.						
1884-85.	Stadtbahn et Ceinture..	10.501.942	5.065	83.235	149.135	3.222	10.742.599	47.197	22.255	—	—
	Banlieue-Ouest.....	149.944	309.366	—	—	214	459.524	877	1.781	216.770	76.5
	Banlieue-Est.....	155.577	184.940	49.915	2.511	392	393.335	2.804	1.505	235.100	118.5
	Grandes lignes.....	702.639	142.123	3.672	—	—	848.434	2.494	2.727	6.573.521	1.967.7
	Totaux.....	11.510.102	641.494	136.822	151.646	3.828	12.443.892	53.372	28.268	7.025.391	2.162.9
1885-86.	Stadtbahn et Ceinture..	11.884.611	2.674	85.675	165.805	5.658	12.144.423	59.349	26.109	—	—
	Banlieue-Ouest.....	173.876	287.538	—	—	194	461.608	1.684	1.714	267.545	101.6
	Banlieue-Est.....	158.405	181.726	53.563	4.526	522	398.742	3.797	1.750	285.565	148.2
	Grandes lignes.....	694.251	156.455	6.526	—	—	857.232	2.177	2.794	6.615.453	1.966.9
	Totaux.....	12.911.143	628.393	145.764	170.331	6.374	13.862.005	67.007	32.367	7.168.563	2.216.2
1886-87.	Stadtbahn et Ceinture..	15.132.060	2.537	80.891	229.244	7.846	15.452.578	79.952	35.202	—	—
	Banlieue-Ouest.....	241.834	350.103	—	5.671	191	597.799	3.323	2.312	281.898	97.6
	Banlieue-Est.....	177.578	296.004	67.635	7.881	661	549.759	5.810	2.392	281.410	165.1
	Grandes lignes.....	726.997	177.452	7.939	—	3	912.391	1.431	3.349	7.030.940	2.179.6
	Totaux.....	16.278.469	826.096	156.465	242.796	8.701	17.512.527	90.516	43.255	7.594.248	2.442.6
1890-91.	Stadtbahn et Ceinture..	28.136.795	2.817	77.658	643.613	21.082	28.881.965	146.273	66.549	—	—
	Banlieue-Ouest.....	444.803	508.702	32.879	108.187	736	1.095.307	1.799	3.438	369.856	170.5
	Banlieue-Est.....	365.741	504.387	239.533	31.929	2.175	1.143.765	7.493	5.282	378.199	215.2
	Grandes lignes.....	911.730	262.776	17.745	—	61	1.192.312	12.174	3.771	6.621.360	2.571.6
	Totaux.....	29.859.069	1.278.682	367.815	783.729	24.054	32.313.349	167.739	79.040	7.369.415	2.956.9
1891-92.	Stadtbahn et Ceinture..	31.624.438	2.174	46.468	842.943	30.217	32.546.240	282.138	67.352	—	—
	Banlieue-Ouest.....	694.098	363.287	23.536	45.027	695	1.126.643	952	3.677	311.014	170.1
	Banlieue-Est.....	865.482	372.551	250.552	40.334	2.050	1.530.969	180.211	5 862	464.085	338.6
	Grandes lignes.....	883.655	269.787	38.883	—	135	1.192.460	42.172	4.956	..768.556	2.285.3
	Totaux.....	34.067.673	1.007.799	359.439	928.304	33.097	36.396.312	505.473	81.847	7.543.655	2.795.1
1893-94.	Stadtbahn et Ceinture..	37.971.802	—	—	913.827	187.689	39.073.318	883.686	81.575	—	—
	Banlieue-Ouest.....	1.802.083	—	—	55.295	619	1.857.997	—	5.008	283.580	283.5
	Banlieue-Est.....	2.876.439	32.877	3.758	46.223	3.719	2.963.016	108.267	9.462	286.380	28.6
	Grandes lignes.....	923.411	197.609	40.110	—	122	1.161.252	236.987	5.090	6.542.489	2.339.6
	Totaux.....	43.573.735	230.486	43.868	1.015.345	192.149	45.055.583	1.228.940	101.135	7.112.399	2.908.5
1894-95.	Stadtbahn et Ceinture..	39.990.803	—	—	921.362	282.691	41.194.856	987.776	82.730	—	—
	Banlieue-Ouest.....	1.674.064	—	—	31.584	1.254	1.706.902	—	4.410	275.460	275.4
	Banlieue-Est.....	2.865.726	102.340	2.486	36.665	4.525	3.011.742	71.430	9.899	322.800	322.8
	Grandes lignes.....	914.000	175.642	24.084	—	331	1.114.057	221.588	5.245	6.958.668	2.710.5
	Totaux.....	45.444.593	277.982	26.570	989.611	288.801	47.027.557	1.280.794	102.284	7.556.928	3.308.8
1895-96.	Stadtbahn et Ceinture..	43.879.375	—	—	1.092.756	345.650	45.317.781	1.075.565	98.972	—	—
	Banlieue-Ouest.....	1.881.649	—	—	22.613	1.566	1.905.828	—	6.316	346.600	346.6
	Banlieue-Est.....	3.291.418	104.688	2.571	45.279	4.529	3.448.485	94.765	11.007	358.830	358.8
	Grandes lignes.....	976.043	191.284	23.201	—	62	1.190.590	640.926	5.292	7.157.790	2.889.9
	Totaux.....	50.028.485	295.972	25.772	..160.648	351.807	51.862.684	1.811.256	121.587	7.863.220	3.594.4

Pour la comparaison de ces chiffres avec ceux qui ont été donnés précédemment, il est essentiel d'observer que les billets de transit et ceux délivrés par les banlieu ou les grandes lignes à destination de la Stadtbahn ou de la Ceinture ne figurent pas dans ce tableau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau H. DÉTAIL DU TRAFIC PAR STATION. (Mouvement au départ) (1)

STATIONS.	1884-85		1885-86		1886-87		1890-91	
	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).
A. Stadtbahn.		M		M		M		M
Gare de Silésie	1.721.554	234.862,19	1.713.282	238.739,60	2.106.044	298.034,38	3.716.513	530.738,35
Jannowitzbrücke	669.199	144.667,42	662.615	145.494,20	856.214	174.379,09	3.744.284	596.596,66
Alexanderplatz	1.951.702	335.167,88	1.977.672	346.774,07	2.405.786	395.147,11	2.030.817	304.249,55
Bourse	793.391	139.046,93	829.536	147.123,67	1.128.414	174.744,05	2.019.759	330.816,71
Friedrichstrasse	2.413.275	564.422,60	2.744.898	590.838,26	2.934.349	640.285,87	4.361.950	706.746,24
Lehrter-Bahnhof	828.890	142.322,95	949.703	159.438,26	1.450.825	204.293,66	2.045.685	244.805,48
Bellevue	590.542	103.900,17	520.614	97.557,60	753.262	127.033,38	2.343.867	330.656,72
Thiergarten	161.924	23.748,50	901.219	131.907,85	1.041.169	155.121,80	1.461.237	199.241,85
Jardin Zoologique	426.376	111.703,98	387.170	106.079,58	525.521	123.693,60	1.576.336	254.427,43
Charlottenburg	162.360	44.935,36	165.101	40.969,67	197.846	48.091,24	795.769	116.948,79
Westend	407.180	105.337,68	424.481	110.167,43	516.233	125.063,95	1.153.312	218.004,07
	10.126.393	1.950.115,66	11.276.291	2.115.090,19	13.915.663	2.465.888,13	25.249.529	3.833.231,85
Bureau international	»	»	»	»	»	»	8.763	3.701,40
Totaux	10.126.393	1.950.115,66	11.276.291	2.115.090,19	13.915.663	2.465.888,13	25.258.292	3.836.933,25
B. Ceinture.								
Hangfernheide	»	»	»	»	»	»	»	»
Moabit (actuellement Beusselstrasse)	70.245	10.332,60	74.575	10.700,50	83.659	12.574,30	210.851	33.951,85
Wedding	283.333	44.409,40	304.690	47.128,35	366.153	57.059,80	608.092	124.788,85
Gesundbrunnen	136.815	31.113,55	144.640	31.569,25	208.646	38.220,30	379.892	76.381,65
Schönhauser-Allée	131.303	20.133,60	43.347	21.910,65	162.343	24.253,15	374.448	64.655,75
Prenzlauer-Allée	»	»	»	»	»	»	»	»
Weissensee	94.252	13.663,25	112.140	16.568,20	141.081	20.295,90	381.287	56.308,65
Landsberger-Allée	»	»	»	»	»	»	»	»
Abattoir Central	94.524	17.713,75	96.840	17.858,90	126.486	19.720,35	221.063	32.875,70
Friedrichsberg (Francfurter Allée)	96.432	20.697,90	110.892	24.639,05	182.952	32.383,90	446.495	72.513,25
Stralau-Rummelsburg	424.612	72.805,35	419.550	73.455,40	556.742	84.051,15	1.025.682	148.913,90
Warschauer Strasse	19.406	4.840,25	50.675	10.976,25	93.671	18.483,50	376.279	73.942,60
Treptow	67.931	13.745,45	80.176	13.883,10	132.497	19.725,95	280.758	41.880,10
Rixdorf	163.562	42.576,80	165.473	43.995,00	213.242	51.275,55	476.691	112.705,25
Tempelhof	113.338	18.826,75	119.596	19.466,75	156.161	25.342,55	235.371	43.818,50
Schöneberg	153.903	23.255,75	171.788	26.831,40	214.916	34.497,85	286.433	57.143,30
Potsdamer-Bahnhof	230.556	41.309,25	288.942	46.415,65	412.196	60.239,20	610.252	90.823,60
Wilmersdorf-Friedenau	89.565	11.565,20	128.269	16.831,25	203.148	25.240,95	305.909	47.586,10
Schmargendorf	43.878	9.532,50	57.836	12.726,55	146.147	21.804,30	325.303	49.085,05
Cross Gorschen Strasse	»	»	»	»	»	»	»	»
Halensee	43.362	11.455,55	50.397	12.603,40	83.446	17.962,15	361.636	70.195,65
Totaux	2.262.017	407.436,90	2.519.826	447.559,65	3.483.846	563.130,85	6.906.442	1.197.570,75
C. Gare d'Anhalt.								
Anhalter-Bahnhof (pour Grunewald)	55.487	15.091,20	65.895	13.415,80	113.018	15.752,11	148.615	28.194,50
Totaux généraux	12.443.897	2.372.643,76	13.862.012	2.576.065,64	17.512.527	3.044.771,09	32.313.349	5.062.698,50

(1) Ce tableau, à la différence du tableau A[IV] relatif à la Stadbahn seule, renferme les billets délivrés pour toutes les destinations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau H. (Suite)

STATIONS.	1891-92		1893-94		1894-95		1895-96	
	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'accès aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).	Nombre de billets délivrés (non compris chiens, suppléments et cartes d'acces aux quais).	Part de recette afférente à la Stadtbahn et à la Ceinture (y compris chiens, suppléments et bagages).
		M		M		M		
A. Stadtbahn.								
Gare de Silésie	4.014.568	548.811 17	4.701.635	686.257	4.602.994	678.831	4.901.510	718.7
Jannowitzbrücke	3.974.900	630.211 93	2.405.516	363.551	2.315.326	374.745	2.516.414	400.4
Alexanderplatz	2.258.058	333.760 83	4.428.408	686.508	4.430.829	704.674	4.681.520	748.3
Bourse	2.244 231	352.081 33	2.669.862	401.707	2.742.990	415.647	3.114.597	473.6
Friedrichstrasse,	4.735.255	751.758 39	5.539.061	831.385	5.904.017	903.556	6.254.148	977.1
Lehrter-Bahnhof	2.203.944	267.155 69	2.215.407	278.880	2.224.375	287.560	2.384.410	309.5
Bellevue	2.638.019	383.017 25	2.900.994	460.900	3.020.506	513.041	3.293.542	564.7
Thiergarten	1.454.010	200.661 00	1.497.736	218.708	1.495.955	234.800	1.571.311	249.5
Jardin Zoologique	2.002.231	313.260 70	2.907.773	452.343	3.522.204	586.219	3.957.194	689.0
Charlottenburg	1.103.352	163.108 90	1.799.271	273.457	2.098.374	355.637	2.547.486	464.7
Westend	1.103.789	205.839 50	1.282.427	233.673	1.147.565	221.272	1.238.968	241.6
	27.732.361	4.149.486 49	32.348.090	4.887.369	33.505.135	5.275.982	36.461.100	5.832.4
Bureau international	10.166	4.358 46	11.945	5.066	12.238	4.972	33.280	13.6
Totaux	27.742.527	4.153.844 95	32.360.035	4.892.435	33.517.373	5.280.954	36.494.380	5.846.0
B. Ceinture.								
Jungfernheide	»	»	»	»	103.286	15.554	138.586	21.0
Moabit (actuellement Beusselstrasse)	278.258	43.255 00	422.619	66.312	520 478	83.402	651.025	107.2
Wedding	767.581	147.098 75	1.253.511	219.945	1.275.032	225.091	1 384.051	251.1
Gesundbrunnen	493.081	94.279 00	772.059	137.159	728.658	139.684	787.367	153.9
Schönhauser-Allée	358.529	59.637 05	442.814	74.044	466.066	82.472	513.266	93.1
Prenzlauer-Allée	»	»	276.183	47.186	289.644	50.247	314.020	57.4
Weissensee	500.596	74.796 90	525.851	85.742	528.931	86.302	513.573	93.3
Landsberger-Allée	»	»	»	»	»	»	148.658	22.1
Abattoir Central	257.259	35.390 40	310.069	4° 236	342.442	46.856	336.009	49.0
Friedrichsberg (Francfurter-Allée)	530.774	84.400 15	595.479	10..414	648.014	111.187	681.019	124.1
Stralau-Rummelsburg	1.116.988	160.746 74	1.336.243	182.824	1.402.053	196.224	1.564.991	225.5
Warschauer-Strasse	518.213	104.388 60	815.913	146.233	833.430	146.787	903.386	158.6
Treptow	333.140	51.189 18	486.108	69.086	570.339	82.819	756.655	107.7
Rixdorf	650.519	140.417 85	1.047.892	193.242	1.126.190	211.004	1.208.269	232.4
Tempelhof	259.113	47.584 10	420.943	68.968	395.680	67.526	417.327	71.8
Schöneberg	322.154	61.091 20	717.364	110.848	840.179	133.199	982.359	160.9
Potsdamer-Bahnhof	886.727	134.224 65	»	»	»	»	»	»
Wilmersdorf-Friedenau	323.701	51.948 60	1.232.879	163.008	1.294.793	175.746	1.531.780	210.7
Schmargendorf	365.187	55.862 95	438.311	71.682	472.137	81.288	539.580	96.7
Gross-Görschen Strasse	»	»	374.429	57.556	356.230	58.336	378.206	63.9
Halensee	606.454	112.561 25	821.311	126.479	897.239	140.988	1.142.944	182.7
Totaux	8.653.785	1.472.423 62	12.695.548	2.024.322	13.510.184	2.197.002	15.368.304	2.555.6
C. Gare d'Anhalt.								
Anhalter-Bahnhof (pour Grunewald)	»	»	»	»	»	»	»	»
Totaux généraux	36.396.312	5.626.268 57	45.055.583	6.916.757	47.027.557	7.477.956	51.862.684	8.401.7

OBSERVATIONS. — On doit observer que, suivant une remarque déjà faite, le nombre réel de voyageurs transportés est très supérieur aux chiffres ci-dessus, parce que billets d'aller et retour, les billets d'ouvriers et les cartes d'abonnement ne sont comptés, dans ce tableau, que comme billets simples.

En outre il est important de remarquer que dans les deux tableaux précédents, il n'est tenu compte que des billets délivrés par les stations de la Stadtbahn et de la Ceintur

Si l'on veut évaluer le nombre total des billets délivrés donnant droit à un parcours sur le réseau urbain, il convient d ajouter aux totaux précédents :

1° Les billets délivrés des stations de banlieue pour Berlin (on trouvera ces chiffres au bas des tableaux B et C).
2° Les billets de banlieue en transit (tableau D).
3° Les billets délivrés des stations de grandes lignes à destination de la Stadtbahn ; ces derniers chiffres pour lesquels les renseignements nous font défaut ont été considérés précedemment comme approximativement égaux au nombre des billets délivrés de la Stadtbahn pour les grandes lignes (tableau E).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau K.

RÉSUMÉ COMPARATIF DES RECETTES MENSUELLES DE LA STADTBAHN (SECTION DE LA GARE DE SILÉSIE-WESTEND), DEPUIS L'OUVERTURE DE LA LIGNE (7 FÉVRIER 1882) JUSQU'A L'EXERCICE 1895-96.

Ce tableau comprend la part afférente à la Stadtbahn sur toutes les recettes de l'exploitation proprement dite pour les trois services urbain, banlieue et grandes lignes dans les deux sens.

	1881-82	1882-83		1883-84		1884-85		1885-86		1886-87		1887-88		1888-89	
	m.	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%
Avril	»	168.460	8,41	168.539	7,09	214.082	9,00	260.631	10,02	267.011	8,86	273.650	8,78	301.189	8,73
Mai	»	200.919	10,11	265.862	11,19	238.049	10,01	276.187	10,62	275.354	9,14	320.716	10,28	360.289	10,45
Juin	»	180.568	9,04	254.344	10,70	259.907	10,92	254.406	9,79	334.282	11,09	293.046	9,40	325.031	9,42
Juillet	»	208.910	10,46	248.590	10,46	235.466	9,90	268.279	10,32	298.321	9,90	311.341	9,98	343.361	9,95
Août	»	184.878	9,26	258.658	10,88	248.985	10,46	249.818	9,61	312.379	10,37	293.323	9,41	343.343	9,95
Septembre	»	182.114	9,12	234.523	9,87	220.396	9,26	227.987	8,77	278.214	9,23	268.230	8,60	313.009	9,08
Octobre	»	170.474	8,54	199.039	8,37	178.254	7,49	205.486	7,90	261.393	8,68	271.740	8,71	296.728	8,60
Novembre	»	124.170	6,22	141.234	5,94	152.123	6,39	177.075	6,81	198.149	6,58	214.151	6,87	234.613	6,80
Décembre	»	132.874	6,65	150.283	6,32	156.218	6,57	170.999	6,58	191.185	6,34	213.714	6,85	244.815	7,10
Janvier	»	128.769	6,44	146.155	6,15	155.744	6,55	177.086	6,81	203.219	6,74	214.741	6,89	234.321	6,79
Février	136.801	141.748	7,09	137.323	5,78	147.378	6,19	153.493	5,90	181.622	6,03	196.833	6,31	202.564	5,87
Mars	141.147	173.049	8,66	172.379	7,25	172.663	7,26	178.629	6,87	212.156	7,04	247.114	7,92	250.22	7,26
	277.948	1.996.533	100, »	2.376.929	100, »	2.379.265	100, »	2.600.076	100, »	3.013.285	100, »	3.118.599	100, »	3.449.49	100, »
OBSERVATIONS :															
Date de Pâques		9 avril 82 25 mars 83				13 avril		5 avril		25 avril		10 avril		1er avril	
Date de la Pentecôte		28 mai		13 mai		1er juin		24 mai		13 juin		29 mai		2 mai	
Exposition d'hygiène				mai-octobre											
Ouverture de la station de Thiergarten						5 janvier 85									
Raccordement avec la ligne de Görlitz								1er octobre 85							
Exposition artistique										mai-octobre					
Report des trains de Hambourg à la gare de Lehrte															
Report des trains de Magdebourg à la gare de Potsdam															

	1889-90		1890-91		1891-92		1892-93		1893-94		1894-95		1895-96	
	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%	m.	%
Avril	344.169	8,49	385.751	8,87	379.930	8,18	439.795	8,92	484.622	9,12	465.806		599.999	8,96
Mai	395.124	9,75	432.660	9,95	512.089	11,03	438.253	8,89	507.793	9,56	577.823	10,11	611.262	9,14
Juin	411.583	10,16	384.059	8,83	426.391	9,18	450.963	9,15	453.850	8,54	476.581	8,34	640.752	9,56
Juillet	399.789	9,87	408.838	9,41	434.879	9,36	463.860	9,41	487.671	9,18	536.893	9,39	586.674	8,75
Août	374.146	9,23	404.164	9,30	434.590	9,36	429.884	8,72	451.237	8,50	496.670	8,69	568.446	8,49
Septembre	357.621	8,82	372.048	8,56	388.715	8,37	403.864	8,19	434.392	8,18	499.141	8,73	592.536	8,84
Octobre	351.373	8,67	364.176	8,38	418.163	9,00	453.104	9,19	455.674	8,58	479.297	8,38	546.701	8,16
Novembre	296.349	7,31	334.259	7,69	336.271	7,24	381.783	7,75	384.393	7,24	432.585	7,56	501.392	7,48
Décembre	282.534	6,97	315.429	7,26	327.312	7,05	373.711	7,58	404.963	7,62	458.922	8,03	530.538	7,92
Janvier	270.899	6,68	305.231	7,02	331.491	7,14	364.205	7,39	401.857	7,57	438.247	7,66	504.133	7,52
Février	252.921	6,24	287.907	6,62	308.398	6,64	327.551	6,64	362.969	6,83	397.706	6,96	472.263	7,05
Mars	316.551	7,81	352.703	8,11	346.102	7,45	402.504	8,17	482.209	9,08	457.610	8,00	544.833	8,13
	4.053.059	100, »	4.347.225	100, »	4.644.331	100, »	4.929.477	100, »	5.311.630	100, »	5.717.281	100, »	6.699.529	100, »
OBSERVATIONS :														
Date de Pâques	21 avril		6 avril 90 29 mars 91				17 avril		2 avril 93 25 mars 94				14 avril	
Date de la Pentecôte	9 juin		25 mai		17 mai		5 juin		21 mai		13 mai		2 juin	
Exposition d'hygiène														
Ouverture de la station de Thiergarten														
Raccordement avec la ligne de Görlitz														
Exposition artistique														
Report des trains de Hambourg à la gare de Lehrte					1er juin 91									
Report des trains de Magdebourg à la gare de Potsdam					1er octobre 91									

NOTE. — Les chiffres de ce tableau ont été obtenus en calculant, dans le mouvement (voyageurs et bagages à l'aller et au retour) des trois services urbains, banlieue et grandes lignes, la part de recettes spécialement attribuable à la Stadtbahn. C'est en ajoutant aux chiffres analogues pour l'exercice 1892-93 ceux qui se rapportent à la Ceinture, qu'on a établi le total général de 6.275.000 m. figurant plus loin dans l'évaluation des recettes brutes et représentant le produit du trafic-voyageurs de la Ceinture et de la Stadtbahn pour l'exercice en question.

On remarquera que d'après les chiffres du tableau ci-dessus, la recette journalière moyenne dans la Stadtbahn s'est élevée de 5.244 m. en 1882 à 12.689 m. en 1891-92, soit un accroissement de 142 % : pour l'exercice 1895-96 elle atteint 18.356 m.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° MARCHANDISES.

A. **Stadtbahn.**

Le trafic des marchandises n'a dans l'exploitation de la Stadtbahn qu'une importance relativement secondaire. En dehors des bagages (banlieues et grandes lignes) et d'un transport de marchandises en grande vitesse mentionné au chapitre précédent, il se réduit à l'approvisionnement des Halles Centrales, dont le service n'a été régulièrement organisé, comme on l'a déjà vu, qu'à partir de 1887.

Le tableau suivant donne depuis cette époque jusqu'en 1896 le nombre de tonnes annuellement transportées ainsi que les recettes correspondantes.

EXERCICES	ARRIVAGES	EXPÉDITIONS	TOTAUX	RECETTES
	(Tonnes)	(Tonnes)	(Tonnes)	(Marks)
1887–88.....	11.305	2.106	13.501	151.199
1888–89.....	40.484	4.098	44.582	446.184
1889–90.....	29.330	4.252	33.582	486.881
1890–91.....	33.717	4.906	38.623	698.135
1891–92.....	44.471	4.992	49.463	792.236
1892–93.....	38.025	5.821	43.546	790.230
1893–94.....	52.621	4.233	56.854	867.964
1894–95.....	54.380	2.936	57.816	671.444
1895–96.....	60.112	2.878	62.990	917.456

On remarquera la prédominance, très naturelle des arrivages sur les expéditions. Les envois par wagons complets entrent, d'ailleurs, pour la plus grosse part dans ces chiffres, qui, en dehors de fluctuations qu'expliquent les relèvements de tarifs dont il a été question précédemment, accusent une progression générale tant dans les masses transportées que dans les recettes. Il convient d'observer toutefois qu'une très faible partie seulement de ces recettes doit être attribuée au transport sur la Stadtbahn. Pour l'exercice 1892-93 par exemple, cette part a été estimée à 32.000 m. seulement (voir plus loin page 114).

B. **Ceinture.**

La Ringbahn, comme autrefois notre *Petite-Ceinture* et comme notre *Grande-Ceinture* actuelle, sert à l'échange des marchandises entre les différents réseaux de chemins de fer qu'elle relie. Le transit des marchandises y est de ce chef très considérable et a motivé comme on l'a vu, la création d'une double voie qui lui est spécialement affectée. En outre la Ringbahn dessert, comme notre *Petite-Ceinture*, un certain nombre de gares de marchandises échelonnées sur son circuit et en particulier la gare aux bestiaux que nous avons décrite et qui, contigue au Marché aux bestiaux et aux Abattoirs Centraux, est l'analogue de notre gare aux bestiaux de La Villette.

Nous entrerons dans quelques détails au sujet de ce trafic de marchandises qui constitue un appoint important dans les revenus du réseau métropolitain berlinois et qui a pris une extension considérable surtout depuis que des abaissements et des simplifications de tarifs ont facilité son développement. Si dans le chapitre spécialement consacré à l'étude des tarifs, nous n'avons pas parlé de ces tarifs de la Ceinture, c'est que les quelques mots que nous avions à en dire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devaient trouver naturellement leur place à propos des résultats d'exploitation dont nous avons à nous occuper ici.

Lorsqu'à l'origine, la Ceinture construite et exploitée par l'Etat (page 26) servait à jonctionner entre eux des réseaux de chemins de fer appartenant presque tous à des Compagnies privées, son trafic n'était pour ainsi dire qu'un trafic de transit. C'est ainsi qu'en 1874 sur une recette totale de 1.630.000 marks, 285.000 marks seulement (soit 17 %) devaient être attribués au trafic local, c'est-à-dire aux marchandises à destination ou au départ de Berlin ; encore le transport des bestiaux entrait-il pour la plus grosse part dans cette faible somme. A cette époque d'ailleurs, aucune expédition ne pouvait être faite par l'intermédiaire de la Ceinture d'une gare terminus de Berlin pour les réseaux n'aboutissant pas à cette gare, (1) et lorsqu'en 1879, l'Administration des chemins de fer, désireuse d'augmenter les facilités accordées au public, élabora un nouveau règlement autorisant les envois de ce genre, les Compagnies rendirent à peu près illusoires les effets de cette mesure en prélevant pour les courts trajets à effectuer sur leurs raccordements propres, des taxes si élevées que la lutte avec le camionnage en était rendue impossible.

La raison de cet état de choses se trouvait dans les dispositions réciproques des diverses Compagnies qui se faisant très souvent concurrence n'avaient aucun désir d'attirer dans leurs gares de marchandises, presque toujours exigues et dont les agrandissements étaient fort dispendieux, un trafic étranger sur lequel elles ne pouvaient percevoir que des sommes insignifiantes.

C'est seulement à partir du rachat par l'Etat que cette situation prit fin et que la Ceinture au point de vue du trafic des marchandises put être véritablement mise en valeur.

Suivant un principe général les tarifs sont calculés sur tous les chemins de fer prussiens, d'après la plus courte distance par voie ferrée entre la gare d'expédition et la gare de destination, sans tenir compte du parcours réellement effectué. Par l'application de ce principe, les frais d'expédition pour les différentes gares de Berlin (Ceinture ou terminus) se sont trouvés considérablement réduits, au point même que dans certains cas ils n'atteignent pas ceux que comporterait l'envoi à la gare terminus du réseau de provenance.

D'autre part, on se décida à supprimer en 1888, pour le trafic local d'abord, et pour le trafic de transit ensuite, un supplément fixe correspondant à un parcours fictif de 4 kilomètres qui avait été introduit dans les tarifs de Ceinture (sauf pour les transports de gare de Ceinture à gare de Ceinture) afin de tenir compte du caractère particulièrement dispendieux de la construction et de l'exploitation de cette ligne (2).

Les effets de ces diverses mesures ne tardèrent pas à se faire sentir et se manifestèrent par un développement rapide du trafic local dont le tableau *a* peut donner une idée.

Dans ce trafic local, le trafic intérieur, c'est-à-dire de Berlin pour Berlin, ne figure, bien entendu, que pour une part peu importante (marchandises encombrantes et faiblement taxées) ; on conçoit en effet qu'en tenant compte des frais de transport inévitables jusqu'aux gares et depuis les gares, l'avantage du bon marché doive rester au camionnage. C'est donc principalement le trafic entre Berlin et la province ou l'étranger qui s'est notablement accru.

---

(1) Cette faculté n'existait alors que pour les gares de Ceinture entre elles, les gares de Ceinture et les gares terminus, enfin, les gares au-delà de Berlin appartenant à différents réseaux : à partir de 1879 elle fut étendue aux gares terminus entre elles.

(2) Les surtaxes de ce genre, qui se rencontraient assez fréquemment sur les chemins de fer allemands, avaient été, supprimées en 1887 sur tous les chemins de fer prussiens : pour la Ceinture de Berlin cette surtaxe représentait une recette considérable — plus de 360.000 marks en 1885 — et l'importance de ce chiffre fit qu'on hésita pendant quelque temps à décider la suppression de cette taxe supplémentaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau a. — Développement du Trafic Marchandises dans les gares de Ceinture.

DÉSIGNATION DES GARES.	EXERCICES	TONNAGE (1)		RECETTES CORRESPONDANTES (2).
		EXPÉDITIONS.	ARRIVAGES.	
		tonnes.	tonnes.	marks.
Westend	1879	10.050	29.230	196.217
	1887–88	69.443	90.492	681.384
	1892–93	29.589	184.813	982.937
	1894–95	17.368	156.181	953.810
	1896–97	24.990	172.287	1.068.526
Moabit	1879	6.650	32.700	8.170
	1887–88	44.689	93.250	713.000
	1892–93	70.235	193.390	1.246.000
	1894–95	67.616	177.668	1.262.653
	1896–97	78.192	255.057	1.857.076
Wedding	1879	342	44.520	106.594
	1887–88	2.729	60.035	393.800
	1892–93	2.144	67.908	459.820
	1894–95	1.837	54.481	397.450
	1896–97	1.186	64.322	423.513
Abattoirs centraux (ouverte 1881).	1882–83	32.867	15.826	308.550
	1887–88	30.836	18.254	335.000
	1892–93	32.731	8.214	1.251.689
	1894–95	33.311	8.333	1.745.847
	1896–97	37.131	9.612	907.251
Weissensee	1879	4.558	55.769	3.537
	1887–88	12.766	105.878	266.800
	1892–93	31.847	151.313	360.188
	1894–95	37.347	163.971	439.338
	1896–97	37.161	212.743	495.196
Friedrichsberg	1879	647	2.554	652
	1887–88	3.284	10.952	66.943
	1892–93	8.499	64.100	272.464
	1894–95	9.449	83.871	370.607
	1896–97	8.205	67.770	360.177
Rixdorf	1879	118	4.591	3.815
	1887–88	4.467	29.049	196.855
	1892–93	9.882	60.283	409.525
	1894–95	11.778	71.691	401.017
	1896–97	21.637	100.411	525.866
Tempelhof	1879	729	1.987	8.512
	1887–88	3.345	43.880	193.000
	1892–93	7.732	68.192	274.492
	1894–95	9.208	50.223	272.385
	1896–97	11.228	42.256	228.819
Wilmersdorf-Friedenau	1879	282	2.028	15.264
	1887–88	1.049	50.750	166.350
	1892–93	1.625	188.420	596.275
	1894–95	10.395	141.058	469.262
	1896–97	13.422	144.587	368.639
Halensee (ouverte en 1883)	1879	»	»	»
	1887–88	91	6.692	23.098
	1892–93	1.332	65.134	210.019
	1894–95	9.335	72.680	182.903
	1896–97	7.310	87.917	213.097

Nature des marchandises :

Arrivages : Charbon. — Matériaux de construction : pierres, bois, fers, chaux. — Laines. — Soufre. — Céréales, Houblon. — Foin, paille. — etc,

Expéditions : Machines et pièces de machines. — Coke. — Verres, porcelaines. — Chiffons. — Lainages. — Cuirs. — Bestiaux. Fumier. — Albumine .— Suif. — Os. — Farines, etc.

(1) Non compris les bestiaux.

(2) Y compris les bestiaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau b. — MOUVEMENT TOTAL DES MARCHANDISES A L'ARRIVÉE ET AU DÉPART DE BERLIN.

	1883				1890				1895			
	TRANSPORTS par voie ferrée.	TRANSPORTS par eau.	TOTAL.	%	TRANSPORTS par voie ferrée.	TRANSPORTS par eau.	TOTAL.	%	TRANSPORTS par voie ferrée.	TRANSPORTS par eau.	TOTAL.	%
A. — Arrivages.												
Produits agricoles (1).....	542.757	334.235	876.992	15	622.685	395.003	1.017.688	11	683.986	565.193	1.249.179	13
Produits forestiers (2).....	103.792	380.357	486.149	9	303.131	416.293	719.424	8	298.143	361.855	659.998	7
Produits miniers (3)	1.492.551	211.526	1.704.077	30	2.191.368	336.491	2.527.859	28	2.193.199	632.404	2.825.603	30
Matériaux de construction (4).	298.807	1.876.547	2.175.354	38	967.459	3.043.665	4.011.124	45	731.398	2.963.766	3.695.164	40
Divers (5).....	356.944	103.846	460.790	8	584.281	129.236	713.517	8	770.858	128.512	899.370	10
B. — Expéditions.												
Produits agricoles	260.372	122.915	383.287	48	284.833	145.927	430.760	39	302.255	193.123	495.378	37
Produits forestiers.....	11.982	23.181	35.163	4	28.332	14.782	43.114	4	34.410	10.648	45.058	4
Produits miniers	73.502	29.629	103.131	13	132.811	38.959	171.770	16	168.918	35.790	204.708	15
Matériaux de construction....	34.024	60.606	94.630	12	55.581	92.109	147.690	13	56.802	159.448	216.250	16
Divers.....	147.474	31.463	178.937	23	240.271	71.870	312.141	28	296.385	83.301	379.686	28
C. — Mouvement total.												
Produits agricoles	803.129	457.150	1.260.279	19	907.518	540.930	1.448.448	14	986.241	758.316	1.744.557	16
Produits forestiers.....	117.774	403.538	521.312	8	331.463	431.075	762.538	8	332.553	372.503	705.056	7
Produits miniers	1.566.053	241.155	1.807.208	28	2.324.179	375.450	2.699.629	27	2.362.117	668.194	3.030.311	28
Matériaux de construction ...	332.831	1.937.153	2.269.984	35	1.023.040	3.135.774	4.158.814	41	788.200	3.123.214	3.911.414	37
Divers	504.418	135.309	639.727	10	824.552	201.106	1.025.658	10	1.067.243	211.813	1.279.056	12

(1) Céréales. — Vins, bières, spiritueux. — Sucres bruts et raffinés. — Tabacs. — Matières textiles. — Fruits et légumes. — Bestiaux, volailles, sel. — Engrais.
(2) Bois en grume, bois débités, traverses de chemins de fer, bois de chauffage.
(3) Charbons, minérais, métaux, sel.
(4) Pierres de construction, briques, poteries, ardoises, chaux et ciments, bitume.
(5) Papiers, produits chimiques, pétrole, épiceries, poissons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le tableau *b* qui donne pour la période 1883-1895 des renseignements synoptiques sur le mouvement total des marchandises à l'arrivée et au départ de Berlin permet de se rendre compte de l'importance relative du trafic des gares de Ceinture. Ce tableau fait ressortir, en outre, le développement considérable du mouvement des marchandises pendant ces dernières années, développement auquel les améliorations réalisées dans les conditions de transport ne sont certainement pas étrangères ; il donne enfin la proportion des transports par voie ferrée aux transports par les canaux de la Sprée ; ces derniers ont une grande importance, notamment pour les bois et les matériaux de construction.

Les facilités nouvelles qui ont rendu possible une utilisation plus complète de la Ceinture ont eu certaines conséquences qu'il est intéressant de noter. Elles ont produit d'une part un désencombrement sensible des gares terminus de marchandises ; d'autre part, un déplacement lent des établissements industriels de Berlin qui se sont transportés vers les régions suburbaines — Gesundbrunnen, Wedding, Moabit, en particulier — où le bon marché relatif des terrains et la proximité des habitations ouvrières et des gares de Ceinture leur offraient des conditions d'installation avantageuses.

Notons en passant que les réductions de tarifs exceptionnelles qui avaient été consenties par certaines Compagnies, pour le transport des briques et des charbons agglomérés par exemple, ont été étendues par l'État à tous les réseaux, de manière à rétablir l'égalité de traitement pour les industries similaires des diverses régions avoisinant la capitale.

Pour terminer cette question du trafic-marchandises sur la Ceinture, il nous reste à donner quelques chiffres relatifs au transport des bestiaux.

MOUVEMENT MOYEN ANNUEL DU MARCHÉ AUX BESTIAUX ET DES ABATTOIRS CENTRAUX PENDANT CES DERNIÈRES ANNÉES.

Bœufs.....	175.000	dont	50.000	réexpédiés et	125.000	abattus.
Veaux.....	135.000	—	20.000	—	115.000	—
Porcs.....	650.000	—	150.000	—	500.000	—
Moutons....	700.000	—	340.000	—	360.000	—

Soit au total..... 1.660.000 têtes de bétail dont 560.000 réexpédiées.

La valeur du bétail ayant passé annuellement sur le marché aux bestiaux est estimée à 125 millions de marks environ.

Plus des 5/6 des arrivages proviennent des lignes de l'Est. Dans le seul mois de Mars 1896, les lignes de l'Est (réseau de Bromberg) ont amené à la gare des abattoirs 110 trains de bestiaux.

La recette du transport des bestiaux s'est élevée pour l'exercice 1892-93 à la somme de 1.750.000 marks en chiffres ronds.

3°. REVENUS ACCESSOIRES

Location des arcades, des rez-de-chaussées des stations et des parcelles de terrain dépendant de la Stadtbahn. — Nous avons déjà signalé, à propos de la description du viaduc, l'utilisation qu'on avait faite de ses arcades en maçonnerie pour des locations à l'industrie et au commerce.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le nombre total des arcades numérotées du viaduc est de 597, mais la jouissance d'un certain nombre de ces arcades a été abandonnée gratuitement, à titre définitif ou temporaire, aux riverains expropriés lors de la création du viaduc, d'autres ont été abandonnées, à titre gratuit également, au service de la navigation, à l'Administration du Thiergarten etc. ; le nombre des arcades disponibles pour la location a donc varié comme l'indique le tableau suivant, qui permet de se rendre compte de l'état des locations à la fin de chaque exercice.

a. — ETAT DES LOCATIONS

DATES	NOMBRE des arcades disponibles pour la location	ARCADES LOUÉES	ARCADES A LOUER
au 31 Mars 1882.....	453	58	395
— 1883.....	453	115	338
— 1884.....	455	118	337
— 1885.....	460	148	312
— 1886.....	462	208	254
— 1887.....	462	247	215
— 1888.....	475	284	191
— 1889.....	475	301	174
— 1890.....	477	318	159
— 1891.....	477	318	159
— 1892.....	477	339	138
— 1893.....	477	361	116
— 1894.....	477	370	107
— 1895.....	477	369	108
— 1896.....	477	392	85

A ces arcades, viennent s'ajouter encore les locaux aménagés en boutiques dans les rez-de-chaussées des stations.

Le tableau suivant indique le montant des loyers perçus pour ces diverses locations de 1882 à 1896.

b. — MONTANT DES LOYERS PERÇUS POUR LA LOCATION DES ARCADES ET REZ-DE-CHAUSSÉE DES STATIONS.

Exercices	1re SECTION de la Fruchtstrasse à Jannowitz-Brücke			2e SECTION de Jannowitz-Brücke au Kupfergraben			3e SECTION du Kupfergraben à Alexanderufer			4e SECTION d'Alexanderufer à la Fasanenstrasse			5e SECTION de la Fasanenstrasse au Savignyplatz			ENSEMBLE		
7 février au 31 mars	m.	Arcades	Stations	m.	Arcades	Stations	m.	Arcades	Stations	m.	Arcades	Stations	m.	Arcades	Stations	m.	Arcades	Stations
1882	499	10	—	2.872	13	—	7.198	35	—	—	—	—	—	—	—	10.569	58	—
1882-83	3.535	14	—	25.152	16	2	59.678	44	1	10.705	41	—	—	—	—	99.070	115	3
1883-84	4.362	15	—	32.132	26	5	68.535	35	1	27.664	42	—	—	—	—	132.693	118	6
1884-85	13.039	15	3	48.188	34	12	80.209	55	3	28.466	44	—	—	—	—	169.902	148	18
1885-86	18.317	15	8	51.162	39	12	87.544	65	3	37.211	89	—	—	—	—	194.234	208	23
1886-87	20.440	20	8	77.400	53	17	95.515	72	3	43.778	102	2	—	—	—	237.133	247	30
1887-88	21.053	21	9	134.626	67	34	103.976	86	3	54.282	110	3	—	—	—	313.937	284	49
1888-89	22.620	21	10	158.372	73	44	111.286	89	2	65.867	114	10	535	4	—	358.680	301	66
1889-90	22.995	21	11	170.203	82	46	125.884	90	3	76.776	122	17	810	3	—	396.668	318	77
1890-91	21.926	21	10	180.253	80	44	130.425	90	3	83.400	123	28	1.027	4	—	417.031	318	85
1891-92	23.949	19	11	223.106	82	40	142.122	90	3	94.776	145	31	870	3	—	484.823	339	85
1892-93	26.147	21	15	232.576	86	43	157.352	89	6	104.191	162	38	1.793	6	—	522.059	364	102
1893-94	28.095	22	15	247.653	92	51	165.395	87	6	108.634	161	41	1.941	8	—	551.718	370	113
1894-95	31.329	22	21	267.524	94	51	165.970	91	6	106.200	149	46	3.686	13	—	574.709	369	124
1895-96	30.464	22	21	275.565	96	51	156.747	92	6	115.047	166	46	4.869	16	—	582.692	392	124

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au produit de ces locations, il convient d'ajouter les loyers des buffets de stations, ceux des locaux occupés par l'Administration des Postes, et enfin le revenu locatif des excédents de terrains appartenant à la Stadtbahn.

Ces différents loyers ont donné les recettes suivantes :

C. — MONTANT DES LOYERS PERÇUS POUR LA LOCATION DES BUFFETS DE STATIONS, DES BUREAUX DE POSTE ET DES TERRAINS.

EXERCICES	BUFFETS DE STATIONS.	BUREAUX DE POSTE	TERRAINS (1)	TOTAUX
	m.	m.	m.	m.
du 7 fév. au 31 mars 1882	982	»	9.232	10.214
1882-83	11.292	17.692	66.599	95.583
1883-84	12.650	17.982	28.836	59.468
1884-85	13.473	18.434	47.450	79.357
1885-86	13.748	19.797	60.536	94.081
1886-87	13.742	20.336	63.633	97.711
1887-88	13.525	20.336	63.876	97.737
1888-89	18.000	20.384	65.200	103.584
1889-90	18.833	20.389	65.723	104.945
1890-91	20.000	20.336	54.823	95.159
1891-92	28.435	20.336	55.016	103.787
1892-93	33.300	17.180	53.320	103.800
1893-94	33.300	17.180	51.024	101.504
1894-95	33.300	17.180	49.928	100.408
1895-96	33.900	7.180	48.232	99.313

(1) Les diminutions du prix de location des terrains constatées en 1883-84 et à partir de 1890-91, proviennent de l'aliénation d'une partie de ces terrains: les augmentations doivent être attribuées au relèvement des loyers.

En cumulant ces divers loyers, on arrive enfin pour le produit total des locations aux chiffres suivants :

EXERCICES	LOYERS DU TABLEAU b.	LOYERS DU TABLEAU C.	ENSEMBLE.
	m.	m.	m.
1882	10.569	10.214	20.783
1882-83	99.070	95.583	194.653
1883-84	132.693	59.468	192.161
1884-85	169.902	79.357	249.259
1885-86	194.234	94.081	288.315
1886-87	237.133	97.711	334.844
1887-88	313.937	97.737	411.674
1888-89	358.680	103.584	462.264
1889-90	396.668	104.945	501.613
1890-91	417.031	95.159	512.190
1891-92	484.823	103.787	588.610
1892-93	522.059	103.800	625.859
1893-94	551.718	101.504	653.222
1894-95	574.709	100.408	675.117
1895-96	582.692	99.312	682.004

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On doit observer que dans la période de cinq années (1887-1892), le produit total des locations s'est accru de 76 %. Cette augmentation considérable doit être attribuée principalement à la mise en valeur d'un grand nombre d'arcades qui, faute d'accès, ne pouvaient être primitivement utilisées.

Le percement de la rue latérale « An der Stadtbahn » entre les stations de Jannowitz-Brücke et de la Bourse a beaucoup contribué à cet heureux résultat. Cette rue n'est pas encore ouverte sur toute sa longueur, et il est à prévoir qu'après son complet achèvement, une nouvelle augmentation se manifestera dans le revenu des arcades.

Une autre rue latérale, la Bachstrasse, a été également ouverte entre Sigmundshof et la Cuxhavenerstrasse (quartier du Thiergarten), et l'Administration de la Stadtbahn a même participé à la dépense de cette opération, en raison des avantages qu'elle espère en retirer pour ses locations en bordure. Mais dans ce quartier encore peu bâti et très peu commerçant, les résultats obtenus ne sont pas aussi satisfaisants jusqu'à présent que dans le centre de la ville.

Ailleurs on s'est borné à créer des passages de 6 mètres de largeur pour rendre sur certains points les arcades accessibles.

Nous reviendrons plus loin, à propos des résultats généraux, sur le mode de création de ces rues latérales.

On voit par le tableau *b* comment se répartit la valeur locative du viaduc le long de la ligne : c'est la partie centrale (2e et 3e sections) qui fournit naturellement les plus forts loyers.

La nature des locations est des plus variées : on rencontre sous les arcades de la Stadtbahn, de grandes brasseries, des estaminets, des marchés alimentaires, des bureaux de poste, des bureaux d'expédition, des dépôts de marchandises, de matériaux de construction, de décors et d'accessoires de théâtres, des écuries et remises, des ateliers de serrurerie, des expositions diverses, des locaux scolaires, etc., etc. Toutefois on peut remarquer que l'aménagement général des boutiques n'est pas de nature à y attirer le commerce de luxe qui aurait pu donner des revenus encore plus rémunérateurs. Dans les rez-de-chaussée des stations on trouve des débits de tabac, des bureaux de poste, des commerces de fruits, des changeurs, des libraires, enfin des bureaux de la Société du factage berlinois.

Les prix de location les plus élevés se trouvent atteints au voisinage des grandes stations centrales et pour les boutiques qui présentent un double accès facile par une rue transversale et par une rue latérale au viaduc. Par exemple une grande brasserie, contigüe à la station de Friedrichstrasse, paie, pour 8 arcades de 12 mètres de longueur, un loyer de 62.634 marks, soit environ 80.000 francs (1), qui serait encore susceptible d'être augmenté aujourd'hui si le locataire n'avait pas loué à bail.

Il n'y a pas d'appartements proprement dits sous le viaduc, cependant quelques personnes y logent, notamment le gardien de l'Exposition (près de la gare de Lehrte) : la voie n'étant qu'à 7 ou 8 mètres au-dessus du sol en moyenne, et les arcs des voûtes étant peu surbaissés, on n'a disposé nulle part d'entresols sous les arcades, mais au voisinage des Halles, on a creusé récemment des caves dans le sous-sol.

---

(1) Ce loyer comprend la jouissance d'une parcelle de terrain contiguë au viaduc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des précautions spéciales, dans le détail desquels nous ne pouvons entrer ici, ont permis d'éviter très complètement les inconvénients qui pourraient résulter des infiltrations d'humidité ou des trépidations. Par exemple dans les brasseries installées sous le viaduc, on constate que le bruit des trains est assourdi et très faible et qu'il est dominé complètement par celui des voitures circulant dans les rues voisines.

Les brasseries sont chauffées par des circulations de vapeur très bien comprises ; les foyers et les générateurs sont installés en dehors du viaduc, du côté qui n'est pas bordé par une rue latérale, dans des parcelles de terrain attenantes au viaduc, et dont la jouissance est donnée au locataire des arcades. C'est là que se trouvent également les cuisines.

Le long de la Lüneburger Strasse et dans l'Exposition on a simplement construit à côté du viaduc des cheminées en brique dans lesquelles s'engagent les tuyaux en tôle venant des foyers placés sous les voûtes.

Enfin, dans la partie du viaduc qui suit le Königsgraben, et qui a été construite en dernier lieu, on a eu soin de ménager des cheminées dans la maçonnerie même : ces cheminées s'élèvent, à droite et à gauche du viaduc, dans la balustrade et au-dessus des piles.

La ventilation se fait naturellement et très suffisamment par les ouvertures qui existent toujours sur les deux faces du viaduc.

En dehors des locations, nous ne mentionnerons que pour mémoire, certains revenus accessoires tels que le produit de l'affichage dans les gares qui n'existe que depuis peu d'années et sur lequel nous ne possédons que des renseignements insuffisants.

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE DES RECETTES BRUTES : FRAIS D'EXPLOITATION, RECETTES NETTES.

Récapitulation générale des recettes brutes. — En résumé, les recettes du réseau métropolitain constitué par la Stadtbahn et la Ceinture comprennent :

1° La totalité des recettes du *trafic urbain.*

2° La part des recettes du *trafic de banlieue* et de *grandes lignes*, attribuable au réseau urbain.

3° La part analogue du *trafic des Halles.*

4° Le *trafic de marchandises* de la Ceinture (y compris celui du Marché aux bestiaux et des Abattoirs).

5° Le produit de la *location* des arcades et locaux divers dépendant de la Stadtbahn et de la Ceinture.

La totalisation de ces différents éléments de recettes conduit pour les derniers exercices aux chiffres suivants, qui représentent le produit brut de l'exploitation du réseau métropolitain berlinois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RECETTES BRUTES (Stadtbahn et Ceinture).

		1893-94		1894-95		1895-96	
		marks.		marks.		marks.	
A. VOYAGEURS...	Trafic urbain.....	6.101.091		6.675.279		7.509.224	
	Trafic de banliene	1.284.277	7.812.568	1.273.593	8.368.372	1.423.101	9.398.735
	Trafic de grandes lignes(1)	427.200		419.500		466.410	
B. MARCHANDISES	Trafic des Halles..... (Stadtbahn)		75.900		91.900		88.100
	Trafic de Ceinture (2).... (Ringbahn)		3.382.000		3.382.000		3.382.000
C. PRODUIT DES LOCATIONS (3).....			653.222		675.117		682.004
TOTAUX (4).....			11.923.690		12.517.389		13.550.839

(1) Rappelons que les recettes du trafic des grandes lignes ont été doublées pour tenir compte approximativement du mouvement au retour qui ne figure pas dans les statistiques précédentes.

(2) L'estimation exacte de la recette du trafic marchandises de la Ceinture étant trop difficile à faire, nous n'avons pu nous procurer à cet égard qu'un renseignement approximatif, déduit de la considération du nombre d'essieux-kilomètres et applicable à l'exercice 1892-93. A défaut de documents plus précis, nous avons appliqué aux exercices suivants le chiffre de 3.382.000 marks ainsi obtenu ; étant donnée la progression constante du trafic, ce chiffre, selon toute vraisemblance, doit être inférieur à la réalité.

(3) Il conviendrait d'ajouter aux revenus locatifs de la Stadtbahn le produit de la location d'un certain nombre de locaux aménagés sous les viaducs de la Ringbahn, notamment aux abords de la gare de Postdam, mais faute de renseignements précis sur ces locations, nous ne les mentionerons ici que pour mémoire.

(4) Ces totaux devraient être encore augmentés du produit de quelques recettes diverses, telles que location d'immeubles appartenant à l'Administration des chemins de fer, produit de l'affichage dans les gares, etc., etc. Mais nous manquons de renseignements sur ces éléments de recettes, sauf pour l'exercice 1892-93 ; les chiffres relatifs à cet exercice que nous donnons plus loin, font voir d'ailleurs que l'importance de ces recettes secondaires est relativement faible.

Quant aux recettes brutes des exercices antérieurs, nous ne possédons que les documents du tableau K, relatifs à la Stadtbahn seule (gare de Silésie-Westend). On trouvera plus loin la représentation de ces résultats par une courbe graphique (Fig. 12, page 117).

Dépenses d'exploitation, coefficient d'exploitation, recette nette, importance relative des différents éléments de recettes. — En regard du total des recettes, il conviendrait de placer ici le total des dépenses. Malheureusement, il est fort difficile d'arriver à une évaluation, même approximative, des frais d'exploitation propres au réseau formé par la Stadtbahn et la Ceinture. Cette exploitation se trouvant, comme on l'a vu, intimement mêlée à celle des lignes de banlieue et des grands réseaux aboutissant à Berlin, on comprend sans peine qu'il soit impossible d'isoler exactement du chiffre général des dépenses relatives à l'exploitation de toutes ces lignes la part spécialement attribuable au réseau urbain dans ce total.

Si, conformément à l'opinion émise par certains auteurs, et pour tenir compte des sujétions multiples d'une exploitation de cette nature, on porte à 85 % la valeur du *coefficient d'exploitation* sur le réseau urbain, on devra prendre les 15 % des chiffres du précédent tableau comme représentant les recettes nettes (en exceptant bien entendu de ce calcul le produit des locations qui devra être réduit d'une vingtaine de mille marks seulement). On arrive ainsi en arrondissant les chiffres au tableau suivant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RECETTES NETTES (Stadtbahn et Ceinture).

		1893-94		1894-95		1895-96	
A. VOYAGEURS...	Trafic urbain.....	915.000		1.002.000		1.126.000	
	Trafic de banlieue	192.000	1.171.000	191.000	1.256.000	213.000	1.409.000
	Trafic de grandes lignes..	64.000		63.000		70.000	
B. MARCHANDISES	Trafic des Halles..... (Stadtbahn)	11.400		13.800		13.200	
	Trafic de Ceinture..... (Ringbahn)	507.300		507.300		507.300	
C. PRODUIT DES LOCATIONS.....			630.000		655.000		662.000
TOTAUX.....		2.319.700		2.432.100		2.591.500	

Le coefficient d'exploitation de 85 % nous paraît extrêmement élevé ; à notre connaissance, il ne se trouve atteint dans aucune exploitation à trafic intense (1). Cependant cette forte proportion semble résulter des évaluations du tableau comparatif suivant, qui constitue le seul renseignement précis que nous ayons pu nous procurer sur ce sujet. Les chiffres de ce tableau relatifs à l'exercice 1892-93 nous ont été communiqués par l'Administration même de la Stadtbahn ; ils ont été obtenus sans doute an moyen d'une ventilation approximative, mais nous n'avons pas été renseignés sur la manière dont cette ventilation a été opérée. Quoi qu'il en soit, ces chiffres nous paraissent intéressants et de nature à donner une idée assez exacte de la manière dont se répartissent les dépenses.

Exercice 1892-93. — RÉSEAU URBAIN.

I. — RECETTES D'EXPLOITATION.

1° Voyageurs	6.275.000 marks	
2° Chiens, suppléments, billets d'accès sur les quais	118.000	
3° Marchandises (Stadtbahn, trafic des Halles).....	32.000	
4° Marchandises (Ringbahn).....	3.382.000	
5° Produit des locations (y compris redevances diverses perçues pour occupation de terrains et pour loyer d'immeubles appartenant à l'Administration des chemins de fer.....	705.000	
6° Produit de la revente du matériel réformé.....	163.000	
7° Services postaux (2)	40.000	
8° Recettes diverses	38.000	
Total.....	10.753.000	10.753.000

(1) Rappelons à ce sujet que sur l'*Underground* de Londres, malgré l'aggravation d'une exploitation souterraine, le coefficient ne dépasse guère 45 %, et que sur nos lignes de banlieue parisiennes, il oscille généralement entre 35 et 55.

(2) Le transport régulier des bureaux ambulants est effectué gratuitement comme en France ; l'Administration des Chemins de fer ne fait payer à celle des Postes que les transports supplémentaires et les manœuvres des bureaux ambulants dans les gares.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — Dépenses d'exploitation

A. *Personnel : Frais d'administration.*

1° Traitement des employés commissionnés	1.721.183,62 marks	
2° Indemnités de logement aux mêmes	389.770,35	
3° Salaire des agents non commissionnés et des auxiliaires	393.531,82	
4° Suppléments temporaires (1)	126.761,64	
5° Salaires d'ouvriers (à la journée ou aux pièces)	1.321.044,81	
6° Frais de déplacement	71.064,50	
7° Indemnités de route et de nuit au personnel de la traction	247.701,83	
8° Primes d'économie	79.892,76	
9° Habillement (en dehors de la tenue ordinaire)	19.898,76	
10° Gratifications et secours aux employés	44.506,00	
11° id. id. aux ouvriers	6.595,00	
12° Soins médicaux	5.089,87	
13° Sommes versées à la caisse des malades	23.124,66	
14° Pensions accordées aux familles	141.127,76	
15° Versement à la caisse de retraite des ouvriers	40.510,35	
	4.671.803,76	4.671.803,76

B. *Matériel d'administration : Impositions : Entretien de la voie.*

1° Frais généraux (fournitures de bureaux, chauffage et éclairage des bureaux, frais d'inventaire, location de locaux pour le service, etc.)	439.576,90	
2° Impositions, taxes municipales (sur les immeubles)	27.218,40	
3° Indemnités *a*) pour le service des marchandises	1.557,70	
b) pour les accidents de personnes	93.230,12	
4° Menues dépenses imprévues	1.537,33	
5° Entretien de la voie *a*) en pleine voie	482.160,70	
b) dans les gares	359.061,31	
c) signaux, etc	70.358,14	
6° Renouvellement de la superstructure	564.236,62	
7° Aménagements nouveaux (2)	33.959,30	
	2.072.896,72	2.072.896,72

C. *Matières consommées par la Traction.*

1° Combustibles, graissage et nettoyage des locomotives	1.042.981,00	
2° Graissage, nettoyage, désinfection, éclairage, chauffage des voitures et des wagons	55.414,00	
	1.098.395,00	1.098.395.00
A reporter		7.843.095,48

(1) Ces suppléments sont alloués aux employés chargés temporairement d'un service différent de celui auquel leur traitement s'applique.

(2) Non compris les travaux neufs importants dont les dépenses sont imputées sur des crédits spéciaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D. *Entretien du Matériel.*

	Report	7.843.095,48
1 Entretien des locomotives et tenders	562.382,00	
2° Entretien des voitures	370.166,00	
3° Entretien des fourgons à bagages et wagons à marchandises.....	109.104,00	
4° Entretien des accessoires (plaques tournantes, bâches, etc.)	6.514,00	
	1.048.164,00	1.048.164,00

E. *Renouvellement du matériel.*

1° Renouvellement des locomotives et tenders.....	372.064,00	
2° Renouvellement des voitures	144.281,00	
3° Renouvellement des fourgons et wagons de marchandises.	48.052,00	
	564.397,00	564.397,00
Total général des dépenses.....		9.455.656,48

Coefficient d'exploitation ou Rapport des dépenses aux recettes : $\frac{9.455.656,48}{10.753.000,00} = 0,87$

En admettant le coefficient d'exploitation de 85 et les chiffres de recette nette qui en résultent, en se reportant d'autre part aux estimations données plus haut pour le coût de premier établissement de la Stadtbahn et de la Ceinture (120 millions de marks en nombres ronds), on reconnaît que l'intérêt de ce capital pendant les derniers exercices s'est élevé à 2 % environ, mais avec une tendance marquée à la hausse.

Les tableaux précédents donnent lieu en outre à quelques remarques intéressantes sur l'importance relative des différents éléments de recettes.

On constate d'abord la prédominance constante et très marquée du trafic urbain sur celui des banlieues et plus encore sur celui des grandes lignes.

D'autre part, tandis que ce dernier service reste à peu près stationnaire comme nombre de voyageurs et comme recettes, on voit les deux premiers se développer dans des proportions à peu près identiques.

C'est là un résultat qu'il était facile de prévoir. On conçoit en effet sans peine que si les facilités de transport créées dans l'intérieur d'une grande ville et dans ses banlieues sont de nature à y développer considérablement la circulation, elles doivent rester sans effet sur la circulation à grandes distances, non pas que les commodités qui en résultent soient négligeables pour le voyageur à grands parcours, mais parce que ces commodités ne peuvent suffire évidemment pour le déterminer à multiplier ses voyages.

Enfin on remarque combien l'importance relative du produit des locations s'accroit lorsqu'on passe des recettes brutes aux recettes nettes par ce fait que ces recettes n'ont pour ainsi dire aucune réduction à subir pour frais d'exploitation. C'est là une remarque que nous avons déjà eu l'occasion de formuler ailleurs, au sujet de notre ligne de Vincennes.

Nous reviendrons sur ces différentes questions à propos des considérations générales qui serviront de conclusion à cette étude.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

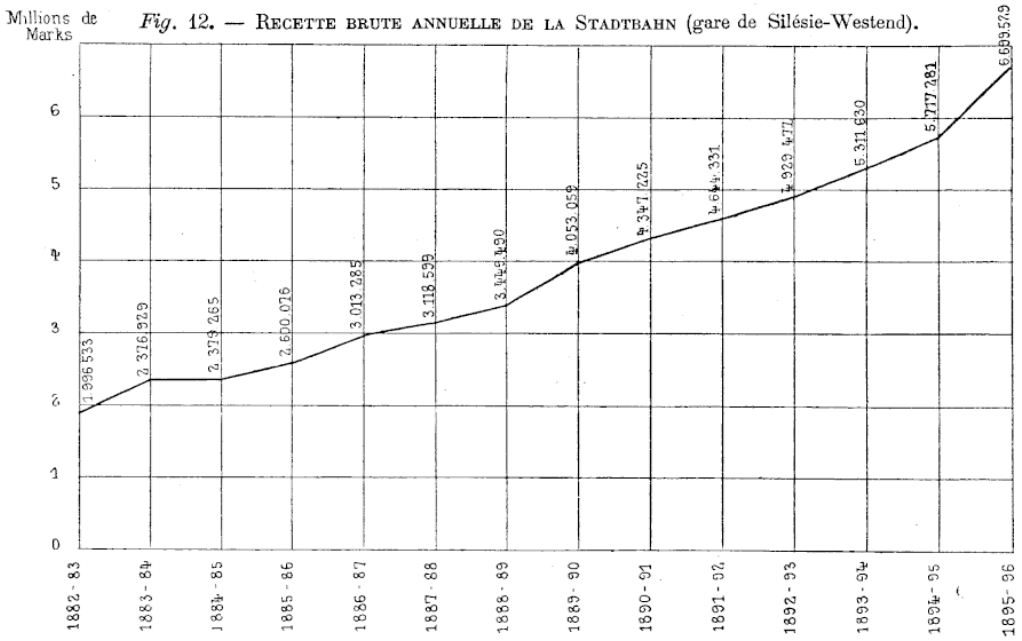
Variations du coefficient d'exploitation. — Si, comme nous l'avons constaté, les recettes brutes ont suivi pendant ces derniers temps une marche rapidement croissante, il est clair que les dépenses d'exploitation, en raison du développement des services, ont dû s'accroître aussi dans de notables proportions. Il serait fort intéressant de connaître exactement l'importance de ces accroissements afin de s'assurer si, comme nous avons tout lieu de le croire, le coefficient d'exploitation n'a pas une tendance à s'abaisser graduellement. Malheureusement nous ne possédons à cet égard qu'un document très incomplet, le montant annuel, pour la Stadtbahn et pour la Ceinture, des dépenses de personnel et d'entretien de la voie (1) et encore cette statistique s'arrête-t-elle en 1895, époque à partir de laquelle la Stadtbahn et la Ceinture ont cessé de former une Direction spéciale, pour être incorporées dans le réseau de Berlin (page 16).

DÉPENSES ANNUELLES DE PERSONNEL ET D'ENTRETIEN DE LA VOIE (Stadtbahn et Ceinture) (1).

1882-83.....	2.900.154 m	1889-90.....	4.963.724 m
1883-84.....	3.608.189	1890-91.....	6.025.817
1884-85.....	3.597.316	1891-92.....	6.694.375
1885-86.....	3.795.205	1892-93.....	6.756.681
1886-87.....	3.853.328	1893-94.....	6.988.941
1887-88.....	4.061.566	1894-95.....	7.270.087
1888-89.....	4.298.235		

On peut rapprocher la courbe figurative de ces dépenses de celle qui représente le

Fig. 12. — RECETTE BRUTE ANNUELLE DE LA STADTBAHN (gare de Silésie-Westend).



nombre des voyageurs transportés (Fig. 13) et de la courbe des recettes de la Stadtbahn (Fig. 12). La comparaison de ces courbes donne lieu aux remarques suivantes :

A la suite des abaissements de tarifs et du développement de l'exploitation qui en a été

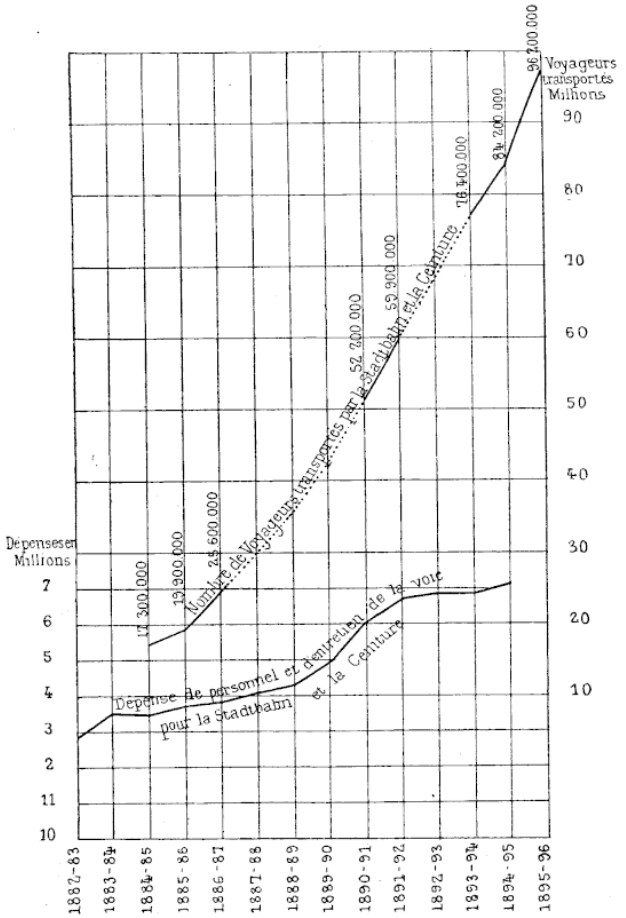
(1) Soit à peu près exactement la somme des dépenses inscrites aux deux premiers chapitres du tableau précédent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la conséquence, il s'est produit pendant la période 1889-1892 un accroissement très rapide aussi bien dans les dépenses que dans le trafic ; mais à partir de 1892, tandis que l'accroissement constaté continue à se produire et même à s'accélérer tant dans les chiffres de circulation que dans ceux des recettes, le chiffre des dépenses redevient à peu près stationnaire. Ce chiffre

Fig. 13. — Nombre approximatif des voyageurs transportés annuellement par la Stadtbahn et la Ceinture.

Dépenses de personnel et d'entretien dé la voie.



ne représente, il est vrai, qu'un total partiel, mais il est présumable que les frais d'exploitation dans leur ensemble ont du éprouver des variations semblables et ce résultat, si on l'admet, serait de nature à justifier l'opinion précédemment émise d'après laquelle un abaissement tendrait à se manifester dans le coefficient d'exploitation.

ROLE DU MÉTROPOLITAIN DE BERLIN

pendant l'Exposition industrielle de 1896

Une Exposition industrielle, qui, sans avoir le caractère ni l'importance d'une Exposition internationale, était cependant de nature à attirer un grand nombre de visiteurs, a eu lieu à Berlin pendant l'été de 1896. Il est intéressant de constater quels services le Métropolitain

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

berlinois a pu rendre pendant cette période et quelles mesures ont été prises pour assurer son fonctionnement dans les meilleures conditions possibles, en vue du trafic exceptionnel qui était à prévoir.

L'Exposition était établie dans le parc de Treptow, au bord de la Sprée, à l'amont de la ville (voir le plan Fig. 14). Desservie directement par plusieurs lignes de tramways, elle se trouvait située à peu de distance de la station de Treptow, sur la Ceinture.

Pour se rendre compte de l'importance du trafic à prévoir, on se reporta d'abord aux chiffres fournis par les statistiques des dernières Expositions universelles de Paris et de Chicago. A Paris, le nombre journalier des entrées avait atteint le maximun de 380.000 ; à Chicago il s'était élevé, mais exceptionnellement et pour une seule journée, à 780.000. Pour une Exposition beaucoup plus modeste comme celle de Berlin, on pouvait admettre que le chiffre de 300.000 visiteurs ne serait en aucun cas dépassé.

D'autre part, la plus grande circulation constatée sur le réseau urbain berlinois étant de 306.000 voyageurs pour une journée, en y ajoutant 120.000 voyageurs fournis par les divers services de banlieue, on arrivait à un total de 426.000 voyageurs représentant le *maximum du mouvement local journalier sur les voies ferrées de Berlin.* Si le tiers environ de cette circulation se portait sur l'Exposition on devrait avoir au plus 140.000 voyageurs à y transporter et ce chiffre, en admettant que la moitié des visiteurs utilisât le chemin de fer comme moyen de transport, répondait à un total de 280.000 visiteurs en une journée, concordant assez bien avec les hypothèses précédentes.

Le problème consistait donc à enlever cette masse de 140.000 personnes dans un espace de temps relativement court (1) et pour y parvenir sans admettre une surcharge des trains, il aurait fallu se résoudre à la création d'installations exagérément dispendieuses qu'une utilisation réduite à quelques mois seulement, ou mieux, à quelques journées d'affluence exceptionnelle, n'aurait nullement justifiées.

Mais en admettant même cette surcharge et en comptant pour chaque train un nombre de voyageurs à peu près double de celui qu'il peut normalement contenir, on n'arrivait qu'à un chiffre de 1.200 personnes par train (2) qui ne pouvait guère être dépassé. Pour enlever une masse de 140.000 voyageurs, il fallait donc prévoir un mouvement de 120 trains, soit de 40 trains par heure pendant trois heures, dont la réalisation était impraticable avec les installations existantes.

Après d'assez longues délibérations, l'Administration des Chemins de fer prit les décisions suivantes :

1° Pousser avec la plus grande activité les travaux de parachèvement de la Ceinture déjà en cours d'exécution (établissement des troisième et quatrième voie) et utiliser pour le service des voyageurs, pendant la durée de l'Exposition, les deux voies destinées plus tard au service des marchandises.

2° Construire sur la ligne de Görlitz, à côté du parc de Treptow, une gare spéciale dite *Gare d'Exposition* qui servirait d'une part de station de passage pour les trains de banlieue de la ligne de Görlitz, d'autre part, de tête de ligne pour les trains spéciaux en provenance de la station terminus du Görlitzer-Bahnhof ou de la Stadtbahn.

---

(1) On constate généralement que le retour des visiteurs s'effectue dans un délai d'environ 3 heures.

(2) Les trains urbains de 10 voitures renferment 500 places ; les trains de banlieue de 14 voitures en renferment 700.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig 14. — Plan général de Berlin indiquant l'emplacement occupé par l'Exposition industrielle de 1896.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Organiser le service urbain de manière à rendre possible sur la Stadtbahn un mouvement de 18 trains par heure dont 16 à destination de la gare spéciale de l'Exposition, tandis que 12 trains spéciaux partant de la gare de Postdam-Ringbahn et 6 trains partant de Westend seraient dirigés sur Treptow-Ceinture, les premiers par le Sud-Ring, les seconds par le Nord-Ring : compléter enfin ce service au moyen de 4 trains de banlieue et de 4 trains spéciaux qui, partant de la gare de Görlitz, traverseraient la gare de l'Exposition ou viendraient y aboutir.

Pour réaliser ces conditions d'exploitation, l'exécution d'un certain nombre de travaux fut reconnue nécessaire : ces travaux se répartissent en trois groupes.

a) *Travaux exécutés sur la Stadtbahn.* — En dehors de la multiplication des postes de block-système dont il a été parlé précédemment, l'introduction du service de 3 minutes sur la Stadtbahn rendait indispensables deux modifications importantes aux abords de la station de Charlottenburg.

Les trains de Grunewald appartenant, comme on l'a vu, au service suburbain et circulant sur les voies urbaines de la Stadtbahn devaient, avant d'arriver à la gare de Charlottenburg, et à l'Est de cette gare, passer sur les voies de grandes lignes. Il en résultait un croisement de voies à niveau qui n'était pas sans danger et qui avait en tous cas le grave inconvénient d'occasionner souvent des arrêts de trains en cet endroit. De plus entre Charlottenburg et Grunewald les voies de grandes lignes se trouvaient exagérément chargées, car, outre les trains suburbains dont il vient d'être question, les trains de banlieue Stadtbahn-Potsdam, et les trains de grandes lignes de la Stadtbahn à destination des lignes de Wetzlar et de Francfort-sur-le-Mein, ces voies devaient encore livrer passage aux nombreux trains des directions de l'Est pour lesquels Grunewald est, comme on l'a vu, gare de formation et de décomposition. Pour remédier à cet état de choses, qui serait devenu intolérable avec le développement prévu du service, on construisit entre Charlottenburg et Grunewald, une double voie nouvelle en prolongation immédiate des voies urbaines de la Stadtbahn.

De même à l'Ouest de Charlottenburg il existait à la sortie de la gare un croisement dangereux des voies du Sud-Ring avec l'une des deux voies du Nord-Ring, qui se détachent des premières en cet endroit. Cette voie, déplacée et relevée, passe actuellement sans croisement par dessus les deux voies du Sud-Ring.

Ces travaux, qui ont dû être achevés en quelques mois sans troubler une circulation aussi intense que celle de la Stadtbahn, ont présenté de sérieuses difficultés d'exécution.

b) *Travaux exécutés sur la Ringbahn* (*Ceinture*). — Les troisième et quatrième voies ont été construites sur la portion du circuit de Ceinture où cette opération restait à faire c'est-à-dire entre Stralau-Rummelsburg et Rixdorf.

En outre plusieurs stations ont été remaniées et agrandies,

La gare de rebroussement de *Potsdam-Ringbahn*, qui ne possède que deux voies de départ et d'arrivée devait expédier à certains moments de la journée, en dehors des 12 trains spéciaux mentionnés plus haut, 6 autres trains dans les directions de Halensee, Charlottenburg et Grunewald, soit en tout 18 trains par heure, ou 9 pour chacune des voies, ce qui supposait un arrêt de six minutes au plus pour chaque train. Mais pendant la durée de l'Exposition, il était à prévoir que les trains surchargés subiraient des retards inévitables, occasionnés principalement par des arrêts plus prolongés dans les stations. On ne pouvait donc compter que sur un station-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nement de trois minutes, ou même moins, et il fallait être organisé pour pouvoir, dans ce court espace de temps, exécuter les manœuvres indispensables pour le rebroussement des trains, c'est-à-dire atteler une nouvelle machine en queue. D'autre part, le service du Sud-Ring est organisé de telle manière que toutes les machines doivent renouveler à leur passage dans la station de Potsdam-Ringbahn leur approvisionnement d'eau et de charbon, et le temps strictement nécessaire pour cette opération est de six minutes, auxquelles il faut ajouter encore deux minutes pour l'aller et le retour de la machine. Il était donc indispensable d'avoir simultanément deux machines en gare et par suite deux voies de garage. Enfin, il fallait réduire au minimum le trajet que ces machines avaient à effectuer pour se rendre de leur voie de garage à la queue des trains.

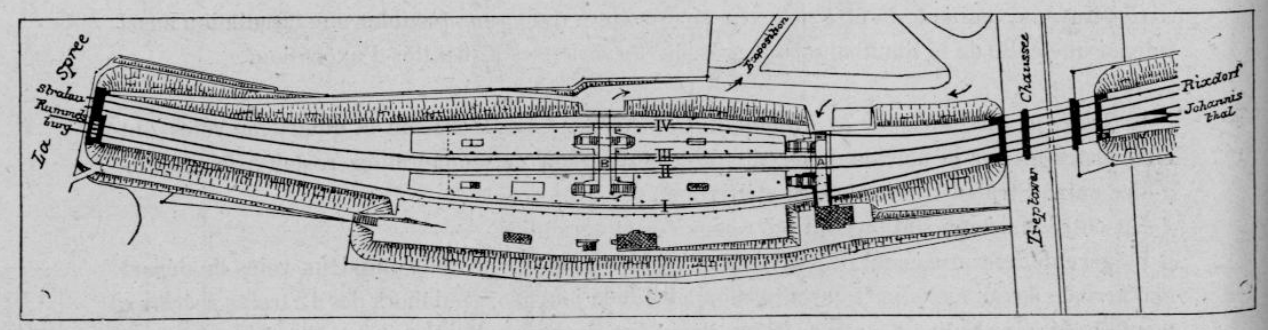
C'est en raison de ces nécessités que la gare de Potsdam-Ringbahn a été en partie remaniée A chacune des deux voies d'arrivée et de départ des trains ont été reliées deux voies en impasse pour les machines et le long de chacune de ces voies sont établis un quai à charbon et une prise d'eau disposés de façon à ce que la machine puisse simultanément s'approvisionner de charbon et d'eau. Ces installations ont nécessité un élargissement du côté Ouest du viaduc qui fait suite à la gare. D'autre part les trains devant s'arrêter un peu avant la halle, de façon à ce que leur voiture de queue se place immédiatement après l'aiguille des voies de garage des machines, on a dû couvrir par une marquise les parties des quais prolongés en dehors de la halle qui se trouvaient primitivement à ciel ouvert.

Les stations de *Tempelhof*, de *Rixdorf*, de *Treptow* et de *Stralau-Rummelsburg* ont été complétées par l'établissement de passages souterrains, supprimant pour les voyageurs toute obligation de traverser à niveau les voies.

Celle de *Rixdorf* qui se trouvait au niveau du sol a été relevée de trois mètres, de sorte que, les chaussées des rues voisines ayant été abaissées de deux mètres environ, tous les passages à niveau des rues ont pu être transformés en passages supérieurs. Cette opération, qui a dû être faite sans amener aucune perturbation dans le service, a nécessité l'établissement d'un bâtiment de station provisoire, qui n'a eu d'ailleurs à fonctionner que pendant cinq mois seulement.

A la station de *Treptow* un nouveau quai a été établi entre les voies III et IV (figure 15) les voies I et II ont été réservées au service des trains de Stadtbahn, la première recevant les

Fig. 15. — Transformation de la Gare de Treptow.



trains de Stadtbahn à destination de l'Exposition, la seconde les trains d'Exposition ou du Sud-Ring à destination de la Stadtbahn. Ces deux voies se dirigent de la station de Treptow vers la gare d'Exposition en passant sous les voies III et IV, qui ont été spécialement affectées au service de Ceinture. Les trains se dirigeant vers le Sud-Ring suivent la voie III, ceux qui se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 16. — Passerelle transversale et Batiment de la gare.

Elévation.

Plan.

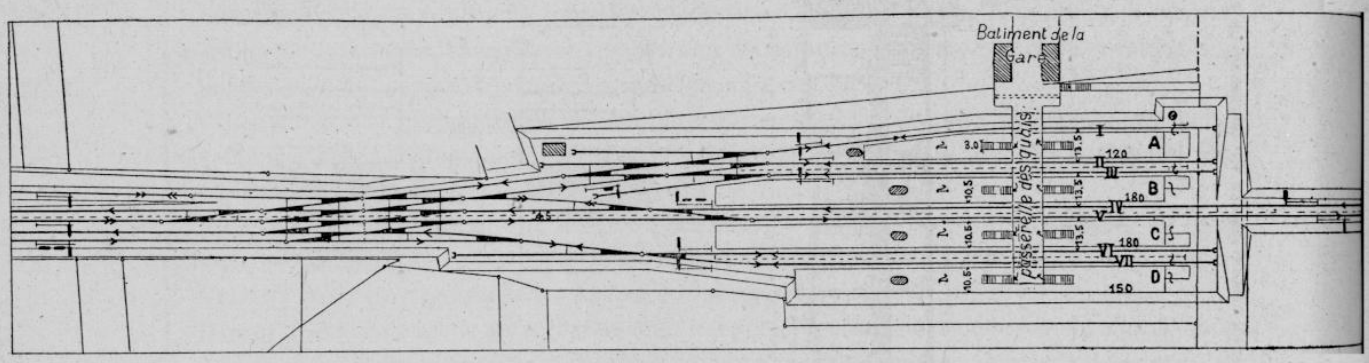
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dirigent vers le Nord-Ring suivent la voie IV. Deux passages souterrains de quatre mètres de largeur chacun (A et B du plan), ont été établis sous les quatre voies. En quittant les quais à l'arrivée, le public devait s'engager dans le passage B, à la sortie duquel s'effectuait le contrôle des billets ; au départ, au contraire, les voyageurs pénétraient dans la gare par le passage souterrain A : la distribution des billets se faisait à l'entrée de ce tunnel, le contrôle avait lieu au débouché des escaliers sur les quais.

Les quais avaient chacun 145 mètres de longueur.

c) *Travaux de la gare spéciale d'Exposition.* — La gare provisoire destinée à desservir spécialement l'Exposition, comprenait quatre quais desservant sept voies, dont deux seulement, celles de la lignes de Görlitz (banlieue et grandes lignes) traversaient la gare pour se continuer au-delà. En raison de la composition des trains de banlieue et de grande ligne, circulant sur ces deux voies, les quais correspondants avaient reçu une plus grande longueur.

Fig. 17. — Plan général des voies.



Les croquis ci-contre font suffisamment comprendre la disposition générale de cette gare qui se composait essentiellement d'un bâtiment en bois à deux étages contenant, au premier étage, une salle de distribution de billets s'ouvrant sur une passerelle de 10 mètres de largeur. Cette passerelle, transversale à la direction des voies, donnait accès à chaque quai par deux escaliers de trois mètres de largeur chacun et se continuait de l'autre côté de la gare, pour aboutir directement dans le parc même de l'Exposition. Ce prolongement établi aux frais de l'Administration de l'Exposition avait pour but d'éviter aux personnes venant de la gare ou s'y rendant la traversée de la Köpenicker Landstrasse, encombrée par une circulation très active, et parcourue par des lignes de tramways électriques dont les voitures se succédaient dans chaque sens à deux minutes et demie d'intervalle.

Les passerelles et les quais étaient couverts par des marquises.

Organisation de l'exploitation pendant la durée de l'Exposition : Nombre de voyageurs transportés. — Grâce aux travaux que nous venons de décrire, le service de l'exploitation, organisé à partir du 1er mai 1896, a pu fonctionner pendant toute la durée de l'Exposition conformément au tableau ci-dessous :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SEMAINE			DIMANCHES		
HEURES.	NOMBRE DE TRAINS par heure dans chaque sens.	OBSERVATIONS.	HEURES	NOMBRE DE TRAINS par heure dans chaque sens.	OBSERVATIONS.
A. Stadtbahn.					
de 4h 56 du matin à 8h du matin.	12	dont 4 faisant le service de l'Exposition.	de 4h 56 du matin à 8h du matin.	12	dont 4 faisant le service de l'Exposition.
de 8h » à midi	12	dont 8 faisant le service de l'Exposition.	de 8h du matin à midi	14	dont 10 faisant le service de l'Exposition.
de midi à 1h du matin.....	14	dont 10 faisant le service de l'Exposition.	de midi à 9h du soir.....	16	dont 14 faisant le service de l Exposition.
		plus deux trains facultatifs pour le retour de l'Exposition dans la soirée.	de 9h du soir à 1h du matin....	20	dont 18 faisant le service de l'Exposition.
B. — Ringbahn.					
1° NORD-RING (CEINTURE-NORD).					
de 4h 33 du matin à 7h 03 du matin.	6	»	de 4h 33 du matin à 8h 03 du matin.	2	»
de 7h 03 » à 11h 03 »	2	»			
de 11h 03 » à 4h 03 du soir.	3	dont 1 faisant le service de Treptow-Ceinture.	de 8h 33 » à 1h du matin..	6	dont 4 faisant le service de Treptow-Ceinture.
de 4h 03 du soir à 1h 03 du matin.	6	dont 4 faisant le service de Treptow-Ceinture.			
2° SUD-RING (CEINTURE-SUD).					
1re Section : *Gare de Potsdam. — Gare de Silésie.*					
de 4h 07 du matin à 8h 47 du matin.	4	»	de 4h 07 du matin à 8h 47 du matin.	2	»
de 8h 47 » à 10h 07 » .	2	»	de 8h 47 » à 11h 47 »	8	dont 4 en provenance ou à destination du Nord-Ring.
de 10h 07 » à 4h 07 du soir.	5	dont 1 en provenance ou à destination du Nord-Ring.	de 11h 47 du matin à 1h 07 du matin.	12	dont 4 en provenance ou à destination du Nord-Ring.
de 4h 07 du soir à 1h 07 du matin.	8	dont 4 en provenance ou à destination du Nord-Ring.			
2e Section : *Gare de Potsdam — Charlottenburg.*					
de 4h 37 du matin à midi	2	»	de 4h 37 du matin à 8h 07 du matin.	2	»
de midi à 1h du matin.....	3	dont 1 faisant le service de Grunewald.	de 8h 07 » à 1h du matin.	6	dont 4 faisant le service de Grunewald.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le nombre des visiteurs transportés est donné d'autre part par les statistiques suivantes :

STATISTIQUE HEBDOMADAIRE DES VISITEURS TRANSPORTÉS A L'EXPOSITION INDUSTRIELLE DE 1896, A BERLIN.

SEMAINES.	ARRIVÉES.			DÉPARTS.		
	par la gare de Treptow-Ringbahn.	par la gare spéciale de l'Exposition.	Ensemble.	par la gare de Treptow-Ringbahn.	par la gare spéciale de l'Exposition.	Ensemble.
Du 1er mai au 13 mai....	188.500	61.500	250.000	307.000	106.500	413.500
» 14 — 20 »	91.000	45.000	136.000	138.000	62.000	200.000
» 21 — 27 »	162.500	88.500	251.000	218.500	98.500	327.000
» 28 — 5 juin...	137.500	82.000	219.500	233.400	117.400	350.800
Du 6 juin au 12 » ...	96.000	67.500	163.500	156.500	114.500	271.000
» 12 — 19 » ...	112.000	77.000	189.000	172.500	106.000	278.500
» 20 — 26 » ...	92.000	66.000	158.000	139.500	99.500	239.000
» 27 — 3 juilllet.	104.000	72.500	176.500	138.000	96.000	234.000
Du 4 juillet au 10 » ..	101.500	75.500	176.000	152.000	104.500	256.500
» 11 — 17 » ..	120.500	81.500	202.000	159.000	104.500	263.500
» 18 — 24 » ..	121.000	91.000	212.000	159.000	113.000	272.000
» 25 — 31 » ..	120.500	87.000	209.500	145.000	104.000	249.000
Du 1er août au 7 août...	106.000	80.500	186.500	133.000	95.000	228.000
» 8 — 14 » ...	110.000	84.000	194.000	142.000	89.000	231.000
» 15 — 21 » ...	101.500	80.500	182.000	120.000	95.000	215.000
» 22 — 28 » ...	109.500	83.000	192.500	139.000	101.000	240.000
» 28 — 4 sept...	110.500	83.000	193.500	128.000	104.000	232.000
Du 5 sept. au 9 » ...	92.000	83.000	175.000	98.000	91.000	189.000
» 12 — 18 » ...	107.500	79.000	186.500	121.000	91.000	212.000
» 19 — 25 » ...	86.000	68.000	154.000	98.000	72.000	170.000
Du 26 — 2 octobre.	88.000	70.000	158.000	96.500	69.000	165.500
» 3 octob. au 9 » ...	109.000	89.000	198.000	117.000	85.000	202.000

Ce tableau donne lieu à une remarque intéressante : on constate en effet que le chiffre des départs est toujours notablement supérieur à celui des arrivées ; il semble donc que les visiteurs aient utilisé le chemin de fer plutôt pour revenir de l'Exposition que pour s'y rendre.

Derniers développements de l'exploitation. — Les améliorations introduites dans le réseau urbain à l'occasion de l'Exposition de 1896 ont permis d'en réorganiser l'exploitation, d'une façon durable après la clôture de cette Exposition et la suppression du service temporaire dont elle avait motivé la création. Ce nouveau service établi conformément au tableau suivant a fonctionné à partir du 1er Mai 1897.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Service urbain a partir du 1er Mai 1897.

SEMAINE.			DIMANCHES.		
HEURES.	NOMBRE DE TRAINS par heure dans chaque sens.	OBSERVATIONS.	HEURES.	NOMBRE DE TRAINS par heure dans chaque sens.	OBSERVATIONS.
A. STADTBAHN.					
de 4h56 du matin à 12h26 de la nuit..	12	»			
en outre :					
de 7h du matin à 9h du matin.....	4	dans la direction Charlottenburg-Gare de Silésie.	de 4h56 du matin à midi.....	12	»
de midi à 2h de l'après-midi.....	4	dans la direction Gare de Silésie-Charlottenburg.	de midi à 8h du soir.....	16	»
de 6h du soir à 8h du soir.....	4	dans la direction Charlottenburg-Gare de Silésie.	de 8h du soir à 12h26 de la nuit..	18	»
de 7h du soir à 9h du soir.....	5	dans la direction Gare de Silésie-Charlottenburg.			
B. RINGBAHN.					
1° NORD-RING (Ceinture-Nord).					
de 4h33 du matin à 8h3 du matin....	6	»	de 4h33 du matin à 12h33.....	2	»
de 8h3 du matin à 5h33 de l'après-midi.	2	»			
de 5h33 de l'après-midi à 8h3 du soir.	6	»	de 12h33 à 12h03 de la nuit.....	4	»
de 8h3 du soir à 12h3 de la nuit.....	2	»			
2° SUD-RING (Ceinture-Sud).					
1re Section : *Gare de Postdam. — Gare de Silésie.*					
de 4h6 du matin à 9h47 du matin....	4	»	de 4h6 du matin à 12h8.....	2	»
de 9h47 du matin à 5h8 de l'après-midi.	2	»			
de 5h8 de l'après-midi à 9h56 du soir.	4	»	de 12h8 à 12h56 de la nuit.....	6	dont deux entre la gare de Silésie et Rixdorf seulement.
de 9h56 du soir à 12h56 du matin....	2	»			
2e Section : *Gare de Postdam. — Charlottenburg.*					
de 4h37 du matin à 12h7.....	4	»	de 4h37 du matin à 7h7 du matin.	2	»
de 12h7 à 9h7 du soir.....	5	dont 1 de ou pour Grunewald.	de 7h7 du matin à 9h7 du matin..	4	dont 2 de ou pour Grunewald.
de 9h7 du soir à 11h7 du soir.....	3		de 9h7 du matin à 12h7.....	6	» 2 » »
de 11h7 du soir à 1h7 du matin.....	2	»	de 12h7 à 1h7 du matin.....	8	» 4 » »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces nombres représentent, pour le service urbain seul, un mouvement journalier dans les deux sens :

1° Sur la Stadtbahn de :	502 trains	en semaine et	586 trains	le dimanche.
2° Sur le Nord-Ring de :	120	id.	124	id.
3° Sur le Sud-Ring (1re section) de	126	id.	188	id.
4° Sur le Sud-Ring (2e section) de	170	id.	270	id.

en augmentation très sensible sur les chiffres précédemment atteints.

Ces développements considérables de l'exploitation n'ont pas tardé à provoquer de nouveaux accroissements de trafic. Dès 1897, ces accroissements se sont manifestés d'une façon très appréciable comme en témoignent les résultats inscrits dans le tableau suivant :

NOMBRE APPROXIMATIF DE VOYAGEURS EXPÉDIÉS PAR LES STATIONS DE LA STADTBAHN DE 1892-93 A 1896-97 (1).

	1892-93	1893-94	1894-95	1895-96	1896-97
Gare de Silésie	5.739.600	5.839.793	5.959.313	6.351.146	6.274.070
Jannowitz Brücke	2.796.494	2.785.877	2.913.848	3.124.465	3.299.737
Alexander-Platz	5.024.173	5.067.488	5.232.586	5.643.141	6.775.329
Bourse	3.118.374	3.286.832	3.447.182	3.958.446	4.149.617
Friedrichstrasse	5.801.831	5.905.738	6.529.757	6.970.772	7.963.098
Lehrter-Bahnhof	2.457.501	2.472.506	2.537.509	2.763.260	2.899.028
Bellevue	3.587.784	3.972.878	4.416.833	4.839.396	5.345.982
Thiergarten	1.745.705	1.845.284	1.963.467	2.005.189	2.613.366
Zoologischer-Garten	2.929.301	3.348.599	5.419.820	5.259.070	4.983.598
Savigny-Platz	—	—	—	—	1.243.835
Charlottenburg	1.842.148	2.335.040	3.003.894	3.887.198	4.315.407
Westend	1.491.017	1.584.836	1.519.398	1.663 017	1.832.905
Totaux	36.633.928	38.444.871	43.047.607	46.465.100	51.695.972
Différence en plus avec l'exercice précédent	»	1.810.943	4.602.736	3.417.493	5.230.872

(1) Nous devons faire observer que les chiffres de ce tableau diffèrent essentiellement de ceux qui figurent dans les tableaux A^{IV} (page 80) et H (pages 101 et 102), d'abord parce qu'ils se rapportent aux trois services urbains, de banlieue et de grandes lignes, tandis que ceux du tableau A^{IV} sont relatifs au service urbain seulement, ensuite parce que dans les tableaux A^{IV} et H on n'a compté que le nombre des *billets délivrés* tandis que dans le tableau ci-dessus on a évalué approximativement le nombre des *voyageurs expédiés* par un calcul analogue à celui que nous avons employé déjà pour obtenir les chiffres approximatifs du tableau F (page 99).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

QUATRIÈME PARTIE.

INFLUENCE EXERCÉE PAR LA STADTBAHN SUR LES AUTRES MOYENS DE TRANSPORT ET SUR LE DÉVELOPPEMENT GÉNÉRAL DE LA VILLE DE BERLIN ET DE SES BANLIEUES.

Pour compléter l'étude que nous avons entreprise, il nous reste à examiner encore l'influence que la Stadtbahn a déjà exercée autour d'elle. Cette influence qui s'est manifestée sous des formes diverses est dès aujourd'hui très nettement appréciable.

1° INFLUENCE EXERCÉE SUR LES AUTRES MOYENS DE TRANSPORT.

Gares terminus. Ceinture. — Au point de vue des transports, on peut remarquer que la Stadtbahn, tout en créant un courant de circulation nouveau très intense, n'a ralenti en rien le développement des autres courants de circulation.

Ainsi le tableau suivant, qui donne le mouvement des anciennes gares terminus depuis les premières années de fonctionnement de la Stadtbahn, prouve que dans son ensemble ce mouvement n'a pas cessé de croître, résultat bien remarquable, si l'on songe aux nombreux trains de grandes lignes reportés sur la nouvelle voie métropolitaine.

MOUVEMENT GÉNÉRAL DES GARES TERMINUS DE BERLIN PENDANT LES PÉRIODES 1884-87, 1890-92, 1893-96.

		NOMBRE DE BILLETS DÉLIVRÉS							
		1884-85	1885-86	1886-87	1890-91	1891-92	1893-94	1894-95	1895-96
Gare de Postdam	Ligne de Blankenheim : (grandes lignes)	42.866	43.336	47.224	263.613	300.539	782.653	728.876	804.594
	Ligne de Postdam : grandes lignes	174.600	171.761	165.468					
	Ligne de Postdam : banlieues	889.675	902.487	988.746	1.215.233	927.063			
Gare de Wannsee (1)		—	—	—	—	690.630	2.264.591	2.201.758	2.236.614
Gare de Lehrte	Ligne de Lehrt : grandes lignes	147.607	147.762	149.714	204.351	665.873	740.958	869.326	782.495
	Ligne de Lehrt : banlieues	108.845	127.808	139.134	133.212				
	Ligne de Hambourg : (grandes lignes et banlieues)	212.853	263.027	265.349	245.076				
Gare de Stettin	Ligne du Nord : (grandes lignes et banlieues)	198.268	209.452	230.077	360.020	1.259.586	1.379.424	1.368.920	1.462.413
	Ligne de Stettin : (grandes lignes et banlieues)	493.840	493.967	517.775	721.576				
Gare du Nord		—	—	—	—	—	462.705	588.167	711.390
Gare de Görlitz	Ligne de Gorlitz : (grandes lignes et banlieues)	321.421	308.061	267.787	315.907	499.804	951.231	936.745	1.084.700
Gare d'Anhalt	Ligne de Dresde : (grandes lignes et banlieues)	120.023	123.240	132.903	1.236.963	1.285.679	1.570.120	1.740.386	1.572.402
	Ligne d'Anhalt : (grandes lignes et banlieues)	507.404	503.943	549.078					
		3.217.402	3.294.844	3.453.255	4.695.951	5.629.174	8.151.682	8.434.176	8.654.608

(1) Ouverte en Octobre 91.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut affirmer en conséquence que l'ouverture de la Stadtbahn a réagi sur l'ensemble des lignes de chemins de fer aboutissant à Berlin, de manière à provoquer un accroissement général de circulation dont les anciennes gares terminus ont elles-mêmes largement profité.

Nous ne reviendrons ici que pour mémoire sur le cas de la ligne de Ceinture qui s'est trouvée incorporée au nouveau réseau urbain et dont le trafic a augmenté dans de si fortes proportions par l'effet de son rattachement à la Stadtbahn, que le nombre de billets délivrés s'est élevé, comme on l'a vu, de 1.607.590 (exercice 1884-85) à 8.653.785 (exercice 1891-92) soit une augmentation de près de 450 % en sept années.

Omnibus et Tramways. — Pour les tramways et les omnibus, nous avons à enregistrer un résultat analogue.

Ainsi la Grande Compagnie des tramways berlinois, qui occupe le premier rang parmi les entreprises de transport en commun actuellement existantes à Berlin, a vu son exploitation s'accroître d'une façon continue, comme l'indique le tableau suivant, de 1881 à 1895, c'est-à-dire pendant la période de développement de la Stadtbahn.

Grande Compagnie des Tramways berlinois (1). — Résultats d'exploitation de 1879 a 1895.

ANNÉES	DÉVELOPPEMENT kilométrique du réseau	NOMBRE de voyageurs transportés (en millions)	RECETTE BRUTE D'EXPLOITATION (voyageurs seulement) (en marks)	RECETTE JOURNALIÈRE MOYENNE par kilomètre de voie (en marks)	RECETTE JOURNALIÈRE MOYENNE par voiture-kilomètre (en marks)	RECETTE MOYENNE par voyageur (en pfennigs)
	k.					
1879	109,942	35	4.530.000	112,89	0,73	13,09
1880	125,527	46	5.875.000	127,87	0,71	12,90
1881	134,581	52	6.641.000	135,19	0,68	12,70
1882	143,143	57	7.200.000	137,80	0,67	12,60
1883	152,816	62	7.782.000	139,52	0,64	12,50
1884	162,223	71	8.711.000	146,59	0,65	12,33
1885	169,458	77	9.392.000	151,83	0,63	12,14
1886	181,479	86	10.379.000	156,69	0,64	12,14
1887	214,102	94	11.356.000	145,32	0,60	12,04
1888	220,420	102	11.913.000	147,67	0,61	11,66
1889	230,601	114	13.210.000	156,95	0,60	11,55
1890	236,677	121	14.030.000	162,41	0,59	11,57
1891	245,309	125	14.382.000	160,62	0,59	11,52
1892	252,634	128	14.484.000	156,64	0,56	11,32
1893	263,144	130	14.661.000	152,64	0,56	11,27
1894	273,123	132	14.701.000	147,46	0,55	11,15
1895	283,603	134	15.307.000	147,87	0,54	11,02

(1) Les diminutions dans les recettes moyennes qu'indiquent les trois dernières colonnes de ce tableau doivent être attribuées d'une part à des abaissements de tarifs, d'autre part à la mise en exploitation de lignes nouvelles moins productives que les premières. Ces diminutions n'affectent en rien bien entendu le développement général de l'exploitation constaté par les chiffres des premières colonnes : ils n'ont même pas atteint les recettes nettes, parce que les frais d'exploitation n'ont pas augmenté proportionnellement au développement de l'exploitation.

Il est vrai que cette Compagnie créée en 1873, et qui s'est fort étendue pendant la construction et les premières années d'exploitation de la nouvelle ligne métropolitaine, a très intelligemment compris qu'au lieu de chercher à faire au chemin de fer une inutile concurrence, son avantage était de s'associer au grand mouvement de circulation qui devait résulter de l'ouverture de la Stadtbahn, et que son rôle était de la compléter par son réseau.

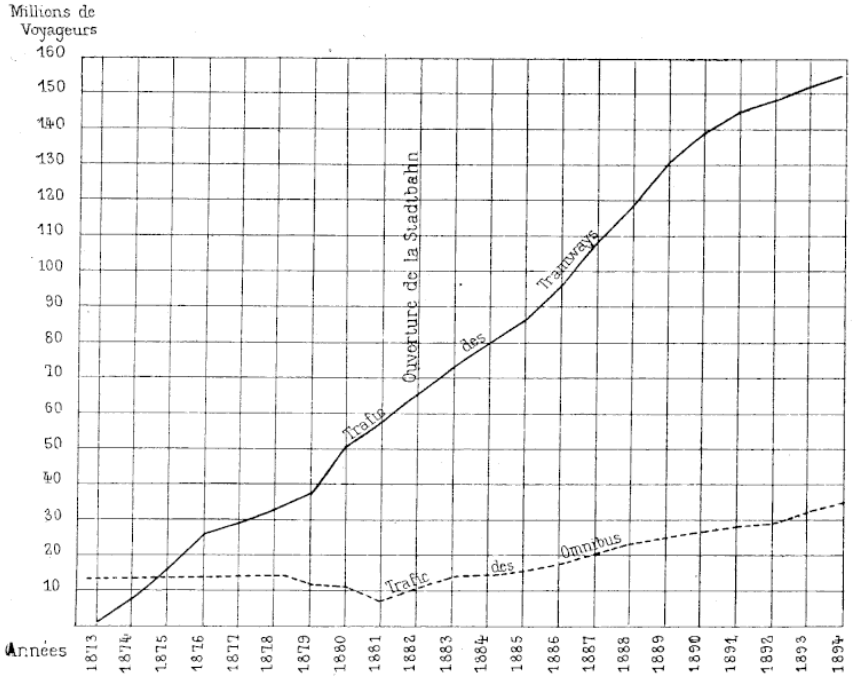
Une Compagnie de tramways de moindre importance et moins favorisée assurément, est la Berliner-Pferde-Eisenbahn-Gesellschaft, dont la principale ligne, de création déjà ancienne, se trouve exactement parallèle à la Stadtbahn, entre Friedrichstrasse et Charlottenburg. Mais malgré cette situation fâcheuse, cette Compagnie, par des abaissements de tarifs et par la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

création de nouvelles lignes transversales, est parvenue à soutenir sa situation, et si ses recettes se sont abaissées notablement par suite de la réduction du prix des places, le nombre total de ses voyageurs n'a pas cessé de s'accroître (de 3.900.000 en 1881 à 5.630.000 en 1890). Sur sa ligne parallèle à la Stadtbahn le mouvement est resté à peu près stationnaire, les voitures du tramway récoltant sans doute un certain nombre de voyageurs à petits parcours entre les stations du chemin de fer.

Le graphique ci-après (Fig. 18) qui indique la progression du trafic pour l'ensemble des lignes de tramways et d'omnibus de Berlin, fait voir que le trafic des omnibus, après avoir souffert pendant quelques années de la concurrence des tramways a repris sa marche ascendante précisément à partir de l'époque où la Stadtbahn a été ouverte. Il semble aussi que le trafic général des tramways ait eu son maximum de développement vers cette même époque. Ce sont là des coïncidences qui méritent d'être signalées.

Fig. 18. — Courbes figuratives du trafic pour l'ensemble des lignes de tramways et d'omnibus de Berlin de 1873 a 1894.



2° INFLUENCE EXERCÉE SUR LE DÉVELOPPEMENT GÉNÉRAL DE LA VILLE DE BERLIN ET DE SES BANLIEUES.

Les résultats les plus satisfaisants de la création de la Stadtbahn sont ceux qui se rattachent au développement général de la ville. A ce point de vue, il convient de citer en première ligne l'assainissement des quartiers centraux et le percement des rues latérales dont la construction du viaduc a déterminé la création.

Rues latérales. — Ces rues n'existent que sur une partie du parcours et d'un seul côté du viaduc : elles se classent, au point de vue de leur établissement, en deux catégories distinctes.

Les premières, comme la *Luneburger-Strasse* et la *An der Stadtbahn-Strasse*, ont été

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comprises, au moment de l'adoption du projet de la Stadtbahn, dans le plan général de voirie de la Ville : leur ensemble représente une longueur d'environ 3.000 mètres ; les autres, comme la *Charlotten-Strasse* prolongée, la *Bach-Strasse*, et plusieurs tronçons de rues à Charlottenburg, ont été ouvertes par l'initiative privée dans le but de mettre en valeur des terrains en bordure ; leur longueur totale est d'environ 1.250 mètres.

L'Administration des chemins de fer n'a participé que très exceptionnellement aux dépenses d'établissement de ces rues latérales (1), dépenses qui ont été supportées soit par la Ville, soit par les entrepreneurs. Quand la rue est établie par la Ville, au fur et à mesure de la construction des maisons en bordure, l'Administration municipale se fait rembourser par les propriétaires la part correspondante au terrain qu'ils occupent en bordure dans la dépense de mise en état de viabilité de la rue (2). Lorsque des terrains primitivement acquis par l'Etat ont été rétrocédés pour servir à l'établissement de rues latérales, l'Etat a été généralement dédommagé pour cette rétrocession.

Au point de vue de la largeur et du développement de ces rues nouvelles nous citerons les chiffres suivants :

	LONGUEUR	LARGEUR
An der Stadtbahn-Strasse (en voie d'achèvement) entre les stations de *Jannowitz-Brücke* et de la *Bourse* (côté Nord du viaduc)	1.300 m.	19 m.
Georgen-Strasse entre les stations de la *Bourse* et de *Friedrichstrasse* (côté Sud du viaduc)	430	14
Lüneburger-Strasse entre les stations de la *Gare de Lehrte* et de *Bellevue* (côté Nord du viaduc)	640	19

Lorsqu'il n'existe pas de rues latérales, les maisons voisines se trouvent à des distances très variables du viaduc, et il ne semble pas qu'il ait été fixé de limite inférieure pour cette distance. En certains points même, l'arête extérieure du parapet touche les murs des maisons riveraines ; mais ce voisinage n'a jamais donné lieu de la part des propriétaires ou locataires à des plaintes bien sérieuses. Les inconvénients en sont largement compensés par les avantages que le viaduc métropolitain apporte aux quartiers qu'il traverse : plus-value des terrains, facilités de communication, etc.

On peut regretter toutefois que dès le début, le principe des rues latérales n'ait pas été adopté d'une façon plus complète dans toute la traversée de la ville centrale. Aujourd'hui, la réalisation après coup de cette solution entraînerait à des dépenses telles qu'on devra se borner sans doute à l'établissement d'une seule rue latérale longeant tantôt au Nord, tantôt au Sud, le viaduc. Cette rue unique, grâce aux passages transversaux constituera en définitive une voie de circulation continue le long de la Stadtbahn et permettra d'utiliser toutes les arcades.

L'opération de voirie, même ainsi restreinte, sera encore assez importante et infiniment plus dispendieuse à coup sûr, qu'elle ne l'eût été à l'origine. Mais on comprend qu'au début, un sentiment d'économie bien justifié ait porté à réduire au minimum les dépenses d'expropriation, alors qu'on pouvait avoir des doutes légitimes sur l'avenir d'une entreprise sans précédents, et

(1) Dans le cas de la *Bach-Strasse* par exemple, comme on l'a déjà dit plus haut. Sa participation, calculée comme pour tous les riverains en général, a été déterminée par la longueur en façade des boutiques louées.

(2) Sans que toutefois le capital dépensé soit augmenté des intérêts de ce capital depuis l'ouverture de la rue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

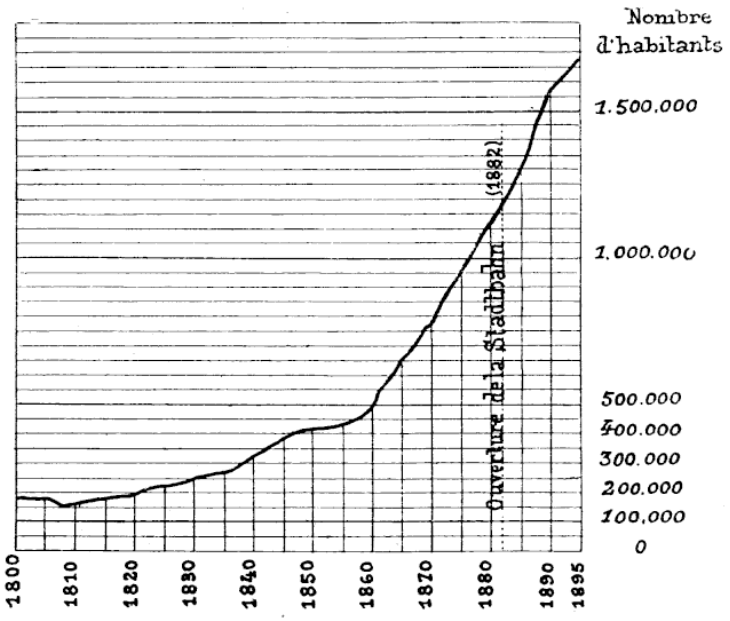
sur l'importance que pourrait prendre un jour la location des arcades dont les rues latérales augmentent si considérablement la valeur.

Mouvement de construction. — Déplacement et accroissement de la population. — Hausse générale dans la valeur des immeubles et dans le prix des terrains. — Le mouvement de construction provoqué par l'ouverture de la Stadtbahn a été des plus importants. En dehors d'une soixantaine d'immeubles élevés dans le centre même de Berlin, aux abords immédiats du viaduc (notamment dans la *An der Stadtbahn-Strasse* et la *Lünebnrger Strasse*), on a vu dans l'espace de quelques années des quartiers entiers surgir, principalement à l'Ouest de la ville, dans le voisinage des stations de Bellevue, du Thiergarten, du Zoologischer-Garten et de Charlottenburg. Le développement des constructions dans ces régions jadis fort peu habitées a été tel, notamment depuis 1892, que sur beaucoup de points déjà les maisons s'y touchent. Les terrains y ont subi naturellement de fortes plus-values, et l'on peut dire qu'en général dans l'espace de quatre ou cinq ans, ils ont triplé ou même quadruplé de valeur.

L'influence de la Stadtbahn s'est fait également sentir dans toutes les banlieues qu'elle dessert directement et s'est étendue à la Ceinture. On a beaucoup construit, dans ces derniers temps au voisinage des stations de Halensee, Wilmersdorf-Friedenau, Schœneberg, Rixdorf (Ceinture Sud) — Moabit, Gesundbrunnen, Weissensee (Ceinture Nord). Auprès de la station d'Halensee notamment, et à l'entrée des bois de Grunewald, de nombreuses villas ont été bâties (1).

On doit remarquer d'ailleurs que ce mouvement de construction n'est pas seulement le résultat d'une spéculation plus ou moins aléatoire, mais qu'il répond à des accroissements de population très réels.

Fig. 19. — Accroissement de la population de Berlin depuis 1800 jusqu'en 1895.



(1) Ce développement rapide a remis en question récemment l'absorption par la commune de Berlin des communes circonvoisines. Des annexions de ce genre ont déjà eu lieu à différentes époques, et dès à présent le service des postes et la Préfecture de Police ont étendu leurs limites administratives bien au delà du périmètre actuel de la commune berlinoise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour s'en convaincre, il suffit de consulter le tableau statistique suivant qui donne par année, pour la période 1872-1892, le chiffre de la population civile de Berlin ainsi que la courbe graphique de la figure 19 représentant les accroissements de cette population depuis 1800.

ACCROISSEMENTS DE LA POPULATION DE BERLIN PENDANT LES VINGT ANNÉES 1872-1892. (1)

ANNÉES	POPULATION CIVILE	AUGMENTATION	OBSERVATIONS
1872.....	844.824		
		36.274	
1873.....	881.098		
		31.318	
1874.....	912.416		
		32.590	
1875.....	945.006		
		31.897	
1876.....	976.903		
		27.111	
1877.....	1.004.014		
		29.763	
1878.....	1.033.777		
		34.527	
1879.....	1.068.304		
		35.152	
1880.....	1.103.456		
		34.810	
1881.....	1.138.266		
		37.646	
1882.....	1.175.912		Ouverture de la Stadtbahn.
		36.217	
1883.....	1.212.129		
		39.514	
1884.....	1.251.643		
		43.448	
1885.....	1.295.091		
		49.129	
1886.....	1.344.220		
		52.554	
1887.....	1.396.774		
		57.210	
1888.....	1.453.984		
		56.283	
1889.....	1.510.267		
		49.378	
1890.....	1.559.645		
		44.784	
1891.....	1.604.429		
		32.395	
1892.....	1.636.824		

Ainsi, tandisque la période de neuf années (1873-1881) qui précède l'ouverture de la Stadtbahn n'avait donné qu'un accroissement total de 293.000 âmes, on constate un accroissement de 421.000 âmes pendant les neufs années suivantes (1882-1890).

Mais c'est surtout dans les localités suburbaines et dans la banlieue que l'accroissement de population résultant des facilités de transport nouvelles a été le plus sensible. Le tableau ci-dessous et le graphique qui en représente les principaux résultats, permettront de s'en rendre compte ainsi que la carte figurative qui indique la situation géographique des localités désignées par rapport à la ville centrale.

(1) La carte figurative (Fig. 20) qui complète ce tableau donne, pour 1890, la densité de la population dans chaque quartier : on reconnaît à son inspection que la Stadtbahn passe à proximité des quartiers les plus populeux de la ville.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 20. — Densité de la population de Berlin au 1er décembre 1880.

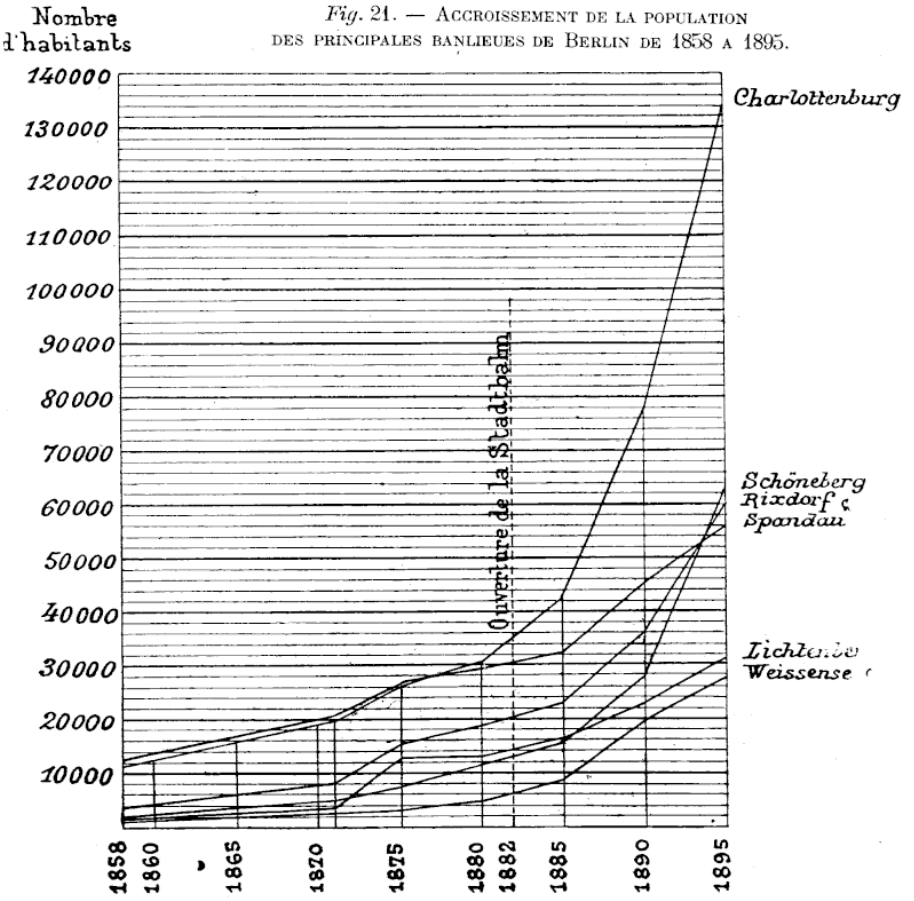
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	CHIFFRE DE LA POPULATION.						
	Décembre 1858	Décembre 1871	Décembre 1875	Décembre 1880	Décembre 1885	Décembre 1890	Décembre 1895
BERLIN-VILLE (1)	458.637	826.341	966.858	1.122.330	1.315.287	1.578.794	1.677.135
LOCALITÉS SUBURBAINES ET BANLIEUES (2).							
1° *Rive droite de la Sprée :*							
Lichtenberg *	1.390	3.244	12.379	12.634	15.854	22.905	30.301
Pankow	1.603	3.019	3.937	3.769	5.061	6.998	11.931
Weissensee et Neu-Weissensee	402	467	2.904	4.716	8.510	19.804	27.034
Boxhagen-Rummelsburg *	418	1.570	2.712	4.647	6.122	11.038	16.422
Jungfernhaide et Plötzensee	36	1.268	2.617	2.997	3.108	3.094	4.511
Reinickendorf	583	1.245	4.976	5.127	7.219	10.064	10.677
Friedrichsfelde	1.567	2.170	3.078	3.212	3.755	5.563	6.828
Tegel	408	591	1.267	1.319	1.731	2.148	2.740
2° *Rive gauche de la Sprée :*							
Schöneberg *	1.887	4.555	7.467	11.180	15.872	28.721	62.677
Rixdorf *	3.850	8.125	15.323	18.729	22.775	35.702	59.941
Treptow *	179	364	552	803	1.178	1.780	2.835
Tempelhof *	928	1.417	2.205	3.019	3.522	5.248	6.521
Deutsch Wilmersdorf *	1.027	1.662	2.367	2.911	3.616	5.164	14.350
Charlottenburg *	11.233	19.518	25.847	30.562	42.371	76.859	132.393
Friedenau *	—	—	1.104	1.302	2.137	4.215	7.853
Britz	1.068	1.888	3.201	3.361	4.146	5.494	6.845
Schmargendorf *	299	387	387	468	657	1.591	2.223
Steglitz	716	1.899	5.467	6.476	8.501	12.530	16.522
Nieder-Schönhausen	887	1.488	2.354	2.076	2.457	2.917	3.385

(1) Ces chiffres comprennent l'effectif de la garnison qui est d'environ 20.000 hommes.

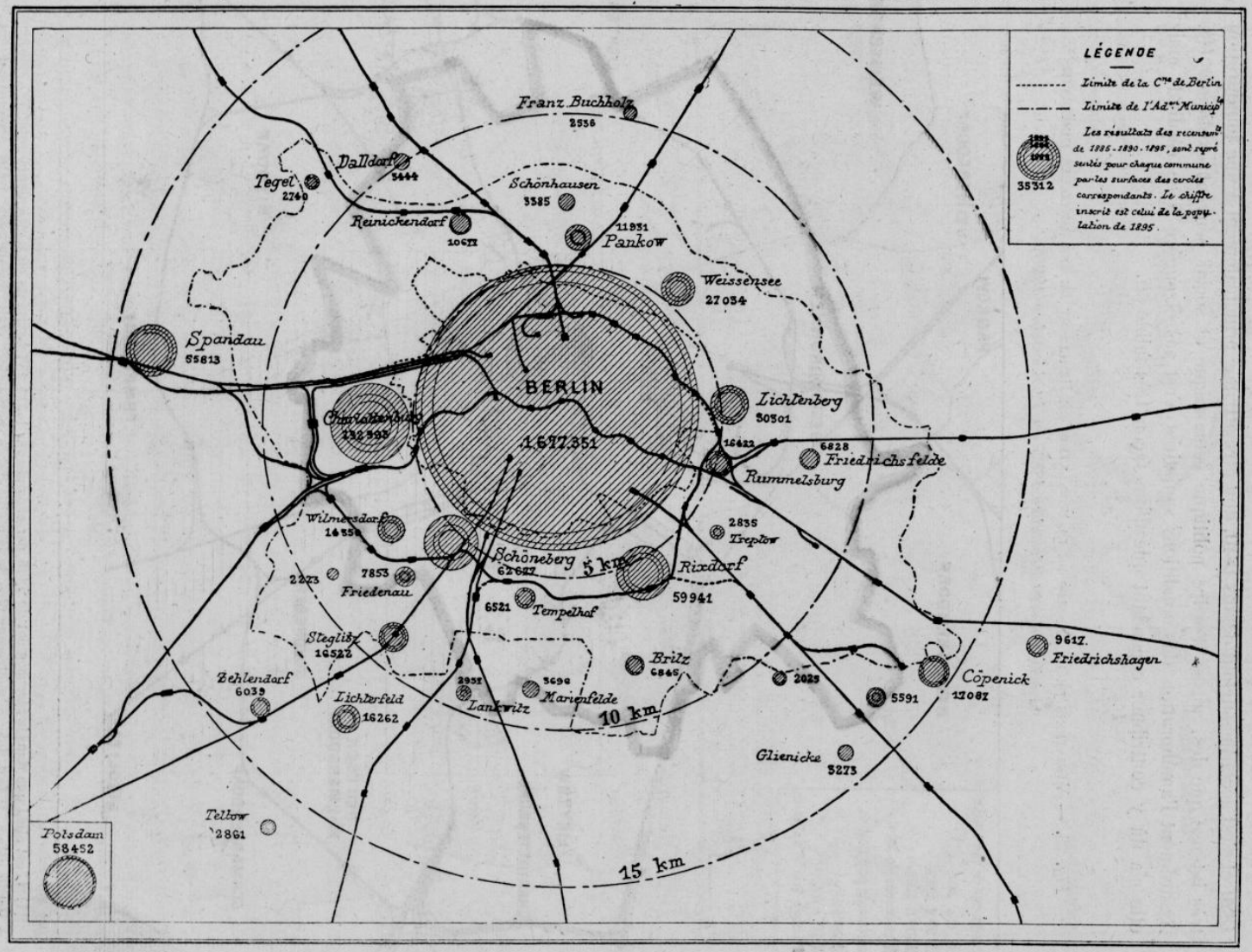
(2) Les noms marqués d'une astérisque sont ceux des localités directement desservies par la Stadtbahn ou la Ringbahn : on doit observer que pour Treptow en particulier la station de Ceinture est située à 35 minutes de marche environ du centre d'habitations qui se trouve en somme très mal desservi.

Fig. 21. — ACCROISSEMENT DE LA POPULATION DES PRINCIPALES BANLIEUES DE BERLIN DE 1858 A 1895.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

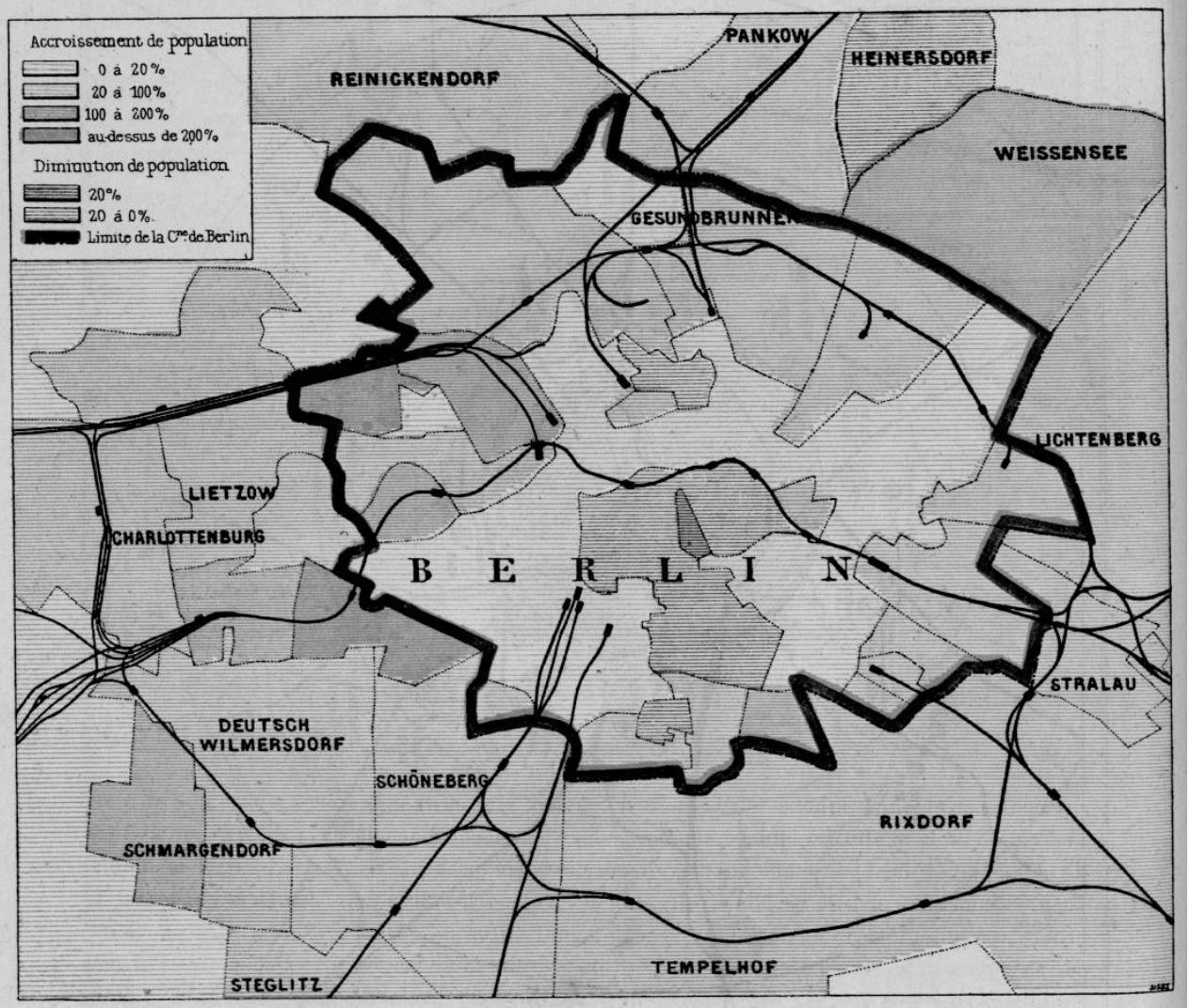
Fig. 22. — Accroissement de la population de Berlin et de ses principales banlieues de 1885 a 1895.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet accroissement de population si considérable, qui a commencé à se manifester dès 1820 et s'est accentué surtout depuis 1840, doit être attribué principalement à une immigration très intense que des causes d'ordre politique économique et social peuvent expliquer (1). Assurément l'amélioration des conditions sanitaires n'est pas étrangère à ce résultat, mais elle n'a dû y contribuer cependant que d'une façon très faible (2).

Fig. 23. — Variations de la densité de la population de Berlin et de ses banlieues immédiates (*Période du 1er décembre 1885 au 1er décembre 1890*).

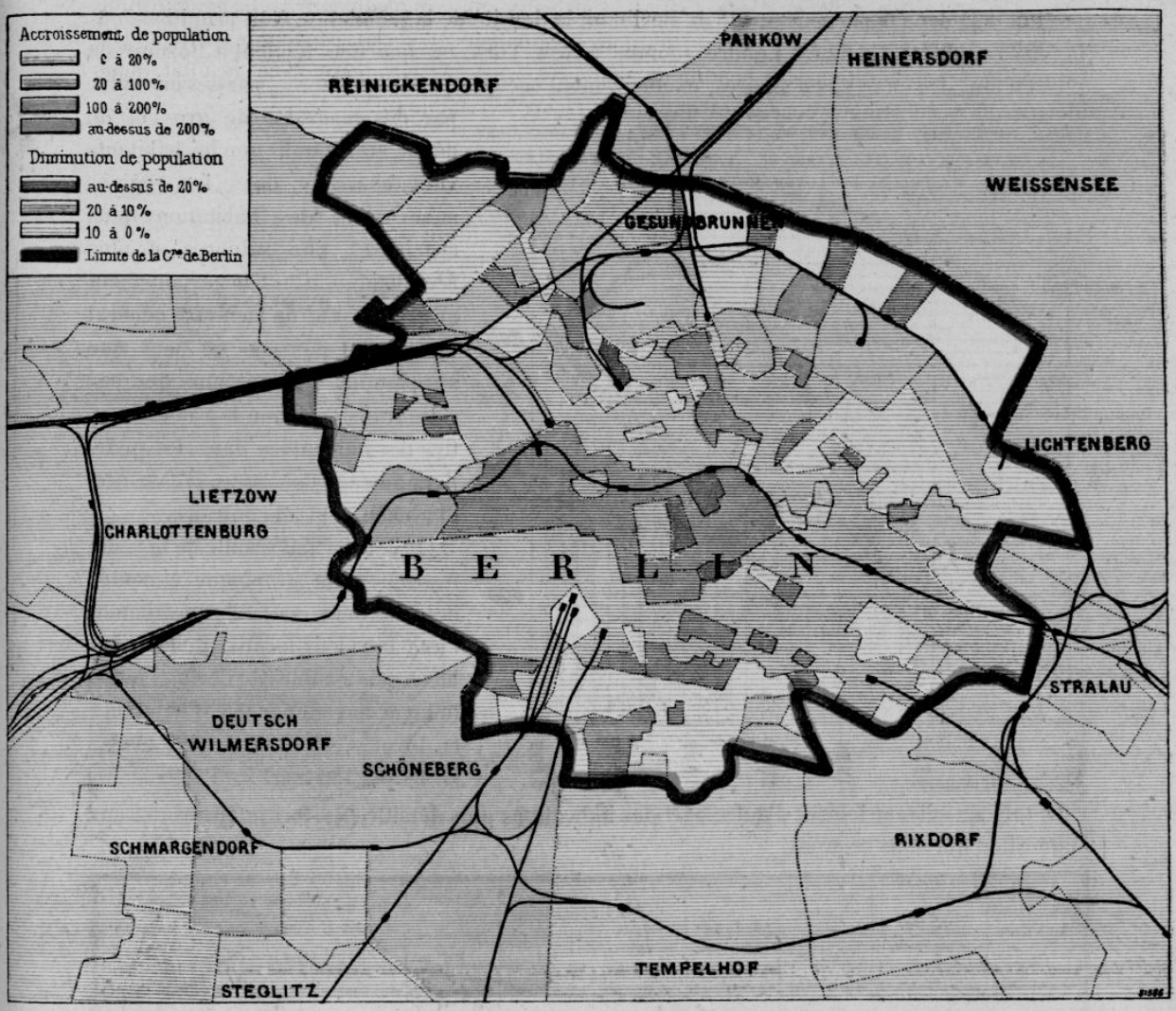


(1) C'est ainsi que dans le recensement de 1885 par exemple sur 1.315.287 habitants on n'en a compté que 557.226 nés à Berlin même. Il faut donc admettre que plus de la moitié de la population était formée dès cette époque par les immigrants et la comparaison avec la statistique de 1880 permet de reconnaître que la plus grande partie de cette immigration s'était produite pendant la dernière période quinquennale.

(2) La mortalité annuelle s'est abaissée de 30 à 22 par mille de 1883 à 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 24. — Variations de la densité de la population de Berlin et de ses banlieues immédiates
(*Période du 1er décembre 1890 au 1er décembre 1895.*)

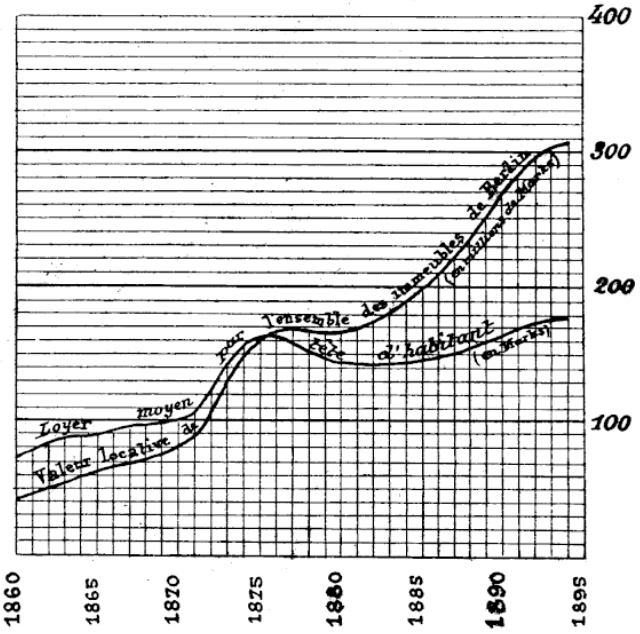


Une remarque importante et sur laquelle il convient plus particulièrement d'insister c'est que la création de la Stadtbahn, qui a contribué indiscutablement à accélérer la marche croissante de la population dans l'ensemble de l'agglomération berlinoise, a fait sentir ses effets d'une façon très inégale et très variable non seulement dans les différents quartiers de la ville proprement dite, mais aussi dans toute la région qui l'entoure. Ce sont dès l'origine les quartiers périphériques et les banlieues, celles de l'Est, du Sud-Est et de l'Ouest principalement, qui en ont le plus bénéficié, et cette différence a été en s'accentuant davantage au fur et à mesure que les habitudes se transformaient et que les habitants se rendaient mieux compte des nouvelles facilités qui leur étaient offertes pour émigrer loin du centre. Le grand mouvement de construction qui s'est produit, comme nous l'avons déjà dit, dans les régions surburbaines a dû précéder naturellement l'émigration des habitants vers ces régions. Aussi est-ce dans la dernière période quinquennale (de 1890 à 1895) que cette émigration s'est surtout manifestée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les petites cartes (Figures 23 et 24) relatives aux périodes de 1885 à 1890 et de 1890 à 1895 font clairement ressortir ce fait et montrent même qu'un commencement de dépopulation se produit déjà dans la partie centrale de Berlin où la densité de la population était primitivement la plus grande (1). Comme à Londres, comme à New-York, ces quartiers tendent à devenir de plus en plus des quartiers d'affaires, exclusivement occupés par le commerce, par des bureaux, par des magasins de gros et de détail, etc., tandis que les habitants vont chercher dans les régions suburbaines des habitations plus spacieuses, plus salubres et plus économiques. C'est là certainement au point de vue du bien-être général un résultat dont on ne peut que s'applaudir, d'autant plus que par cette transformation la valeur locative des immeubles dans les quartiers du centre ne se trouve en rien diminuée, tout au contraire.

Fig. 25. — Courbes représentant, de 1860 a 1895, les variations de la valeur locative totale de l'ensemble des immeubles de Berlin et celles du loyer moyen par tête d'habitant.



Ce dernier fait résulte de la seule inspection du graphique ci-contre dont les deux courbes représentent l'une la valeur locative de l'ensemble des immeubles de Berlin, l'autre le loyer moyen par tête d'habitant : ce loyer s'est élevé de 103 marks en 1870 à 180 marks en 1894.

Le tableau suivant fournit d'autre part des indications plus détaillées et fort intéressantes sur la question qui nous occupe.

ANNÉES	Nombre d'habitants	Nombre d'immeubles	Nombre de logements	Loyer moyen par logement	Nombre moyen de logements par immeuble	Nombre moyen de locataires par immeuble	Revenu brut moyen par immeuble	Valeur assurée contre l'incendie de l'ensemble des immeubles de Berlin	Valeur moyenne assurée par immeuble
				(marks)			(marks	(mill^{rs} de marks)	(marks)
1840....	322.626	7.730	59.108	288	7,90	41,73	2.043	272.537	—
1845....	380.103	8.384	70.573	306	8,88	45,34	2.589	331.794	41.303
1850....	418.690	8.725	79.910	299	9,21	47,98	2.672	379.834	44.538
1855....	434.243	9.119	84.909	331	9,33	47,62	3.092	404.239	46.099
1860....	493.394	9.879	95.876	391	9,92	49,94	3.898	470.386	50.915
1865....	657.690	13.865	138.356	415	10,34	47,43	4.204	752.256	59.001
1870....	774.452	14.618	166.144	451	11,48	52,97	5.018	895.809	65.340
1875....	964.514	17.187	219.910	738	12,82	56,12	9.193	1.462.404	91.292
1880....	1.123.759	19.234	279.181	606	14,51	58,43	8.388	1.958.870	107.998
1885....	1.315.664	20.281	304.108	604	15,30	64,87	9.423	2.286.531	117.954
1890....	1.578.794	21.974	399.926	655	17,30	71,85	11.662	2.936.983	137.362
1893....	1.677.351	23.114	437.648	669	18,94	72,56	12.344	3.323.023	147.904

(1) Cette dépopulation résulte aussi des percements récents qui ont fait disparaître un assez grand nombre d'habitations et de la substitution aux maisons anciennes de maisons nouvelles dont les logements plus spacieux renferment un moins grand nombre de locataires. Un règlement de 1887 impose pour les constructions neuves une proportion plus grande entre la surface réservée aux cours et courettes d'aération et la surface construite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On constate par exemple que dans les années qui ont suivi 1870 et dans celles qui viennent après 1880 (ouverture de la Stadtbahn) les accroissements de population très rapides ont provoqué une hausse considérable des loyers tandis que dans les périodes de 1875 à 1880 et 1890 à 1893 cette hausse s'est arrêtée ou ralentie par suite du mouvement de construction qui avait multiplié les logements en raison des nouveaux besoins à satisfaire.

La valeur assurée d'un immeuble peut être considérée comme représentant sa valeur réelle diminuée de celle du terrain qu'il couvre ; de sorte qu'en capitalisant d'autre part au taux admis par les Compagnies d'assurance le revenu locatif, on arrive par la différence de ces résultats à une expression assez exacte de la valeur des terrains bâtis et c'est ainsi qu'on peut s'assurer que cette valeur a été en croissant d'une façon absolument continue.

Quant aux terrains non bâtis, la statistique des ventes témoigne d'une hausse encore plus rapide (1). Les prix dans le centre de Berlin atteignent des chiffres comparables à ceux qu'on rencontre actuellement à Paris : le tableau ci-dessous, qui résume les résultats des ventes récentes, permet de se rendre compte de la manière dont se répartissent ces prix dans les différents quartiers de la ville.

ARRONDISSEMENTS	Limites entre lesquelles ont varié les prix d'achat des terrains (prix du mètre carré en marks)	OBSERVATIONS
I. — Alt-Berlin, Alt-Kölln, Derotheenstadt, Friedrichswerder	200 à 2.000	Dans l'allée des Linden 1.000 à 2.000.
II. — Friedrichstadt	350 à 1.700	Friedrichstrasse 1.400.
III. — Untere Friedrichstadt et Schöneberger Vorstadt	70 à 650	Wilhelmstrasse 1.700.
IV. — Obere Friedrichstadt et Tempelhofer Vorstadt	100 à 170	
V. — Luisenstadt jusqu'au Canal	90 à 350	
VI. — Luisenstadt au delà du Canal	75 à 170	
VII. — Stralauer Viertel	70 à 300	Prix s'abaissant à 20 m. et au-dessous dans la partie excentrique de cet arrondissement.
VIII. — Königs Viertel	225 à 350	
IX. — Spandauer Viertel	90 à 300	
X. — Rosenthaler Vorstadt	90 à 170	S'abaissant à 10 m. et au-dessous dans la partie excentrique de cet arrondissement.
XI. — Oranienburger Vorstadt	90 à 150	
XII. — Friedrich-Wilhelmstadt	150 à 350	
Moabit	90 à 170	
XIII. — Wedding	60 et au-dessous	

(1) On peut citer comme exemples des parcelles achetées en 1864 par la Compagnie d'Anhalt à raison de 19 à 21 marks sur le Tempelhofer Ufer, d'autres acquises par la Compagnie de Berlin-Hambourg pour la construction de la gare de Lehrte en 1867 et 1870 aux prix de 17 marks et 21m.40. Ces terrains vaudraient aujourd'hui de 120 à 170 marks.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est à peine besoin de faire observer que les accroissements et déplacements de la population berlinoise provoqués en grande partie par la création de la Stadtbahn ont eu par contrecoup l'influence la plus heureuse sur le développement du trafic de cette ligne. Un résultat tout analogue s'est produit sur la Ceinture et l'on a vu que dans la période des huit années 1884 à 1892 le trafic-voyageurs y avait progressé dans la proportion énorme de 450 %.

3° QUESTIONS D'ASPECT.

Les questions d'aspect ne sauraient occuper une trop grande place dans les préoccupations de ceux qui cherchent à résoudre le difficile problème d'établir des voies ferrées dans l'intérieur d'une grande ville. S'il s'agit d'une de ces antiques cités, qui sont l'œuvre des siècles et dont les monuments, les maisons, les rues racontent pour ainsi dire toute l'histoire d'un peuple, on ne pourrait sans vandalisme porter la moindre atteinte à leur physionomie. Mais même dans des villes plus modernes et dont le caractère artistique est moins prononcé, il importe encore de faire aux considérations esthétiques une part très large et toute création industrielle qui pêche par ses aspects et à laquelle on peut reprocher de défigurer la ville qu'elle prétend desservir, doit être condamnée à notre avis, quels que soient d'ailleurs ses avantages.

C'est ce côté de la question qui nous reste à examiner en ce qui concerne la Stadtbahn, pour pouvoir porter un jugement complet sur cette œuvre que nous n'avons étudiée jusqu'à présent qu'au point de vue financier et technique.

Berlin est une ville embellie plutôt que belle : il lui manque pour être belle deux choses qui ne s'acquièrent pas ; ce caractère de majesté spéciale qui n'appartient qu'aux très vieux édifices et la grâce naturelle d'un sol mouvementé dont les lignes harmonieuses peuvent suffire à elles seules pour communiquer à certaines villes privilégiées, comme Rome et Paris par exemple, un charme incomparable. Les plus anciens monuments de Berlin ne datent guère que du siècle dernier ; ses vieux quartiers sont sans caractère, à part quelques coins pittoresques au bord de la Sprée, que des travaux d'édilité et d'assainissement tendent chaque jour à faire disparaître. Enfin la ville est bâtie sur un sol sablonneux et tourbeux presque absolument plat, primitivement formé de dunes basses coupées de marécages.

Mais si la donnée naturelle était fort ingrate, il n'en faut que plus admirer les efforts persévérants et intelligents qui sont parvenus à créer dans ce désert la remarquable cité moderne qu'est devenue Berlin de nos jours. Les nouveaux quartiers de Berlin, ses avenues, ses squares, ses parcs et surtout son Thiergarten avec ses beaux arbres ne le cédent en rien aux éléments similaires des autres capitales et réalisent certainement d'une façon très complète le genre de beauté à laquelle peut prétendre une grande cité moderne. Aussi comprend-on sans peine, sachant au prix de quels efforts ces résultats ont été acquis, que les Berlinois tiennent à leur ville et ne soient pas disposés à en sacrifier les aspects. Nous verrons plus loin, à propos des chemins de fer électriques surélevés, quelles difficultés a soulevées l'établissement de ces lignes, dont la construction n'a été autorisée qu'après acceptation par le concessionnaire de conditions très dures et très onéreuses qui lui ont été imposées pour sauvegarder certaines perspectives et éviter des voisinages qu'on jugeait nuisibles à l'aspect de certains monuments.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à la Stadtbahn le meilleur éloge qu'on en puisse faire au point de vue de l'aspect, c'est qu'on ne la voit pas ou du moins très peu (1). Etablie dans une percée spéciale très heureusement tracée, elle passe à proximité des points les plus centraux (Unter den Linden, Musées, Schloss-Platz, etc.) sans en être vue pour ainsi dire. Elle ne se montre guère qu'à la traversée des rues qu'elle franchit sur des ponts métalliques dont l'aspect n'est pas choquant en général: les quelques vues photographiques qui suivent permettent d'ailleurs, mieux que toute description écrite, de se rendre compte de la physionomie de ces ouvrages.

Dans les parties du tracé où la ligne est bordée par une rue latérale et où le viaduc courant apparaît dans sa longueur on peut en critiquer à notre avis les lourds aspects disgracieux. Non pas que nous soyons partisans de cette légèreté excessive qui semble l'idéal de certains constructeurs; donner des aspects de dentelle à un viaduc destiné à porter des trains pesant plusieurs centaines de tonnes nous semble un contre-sens architectural. Mais le caractère solide et massif qui convient selon nous à un ouvrage de ce genre n'exclut pas une certaine élégance et cette élégance, il faut en convenir, fait défaut dans l'ossature générale du viaduc de la Stadtbahn. Quant aux façades des boutiques installées sous les voûtes du viaduc, elles sont conçues dans le vieux style allemand et ne manquent pas de caractère, mais elles ne s'harmonisent pas assez à notre avis avec l'ensemble de la construction.

Les grandes stations, très bien comprises au point de vue des facilités du service et des commodités du public participent également à la lourdeur générale de l'œuvre, mais cette lourdeur, nous devons insister sur ce point, n'est pas inhérente à la nature de la solution adoptée et il appartenait aux architectes de l'éviter tout en respectant les dispositions techniques qui nous semblent excellentes en général.

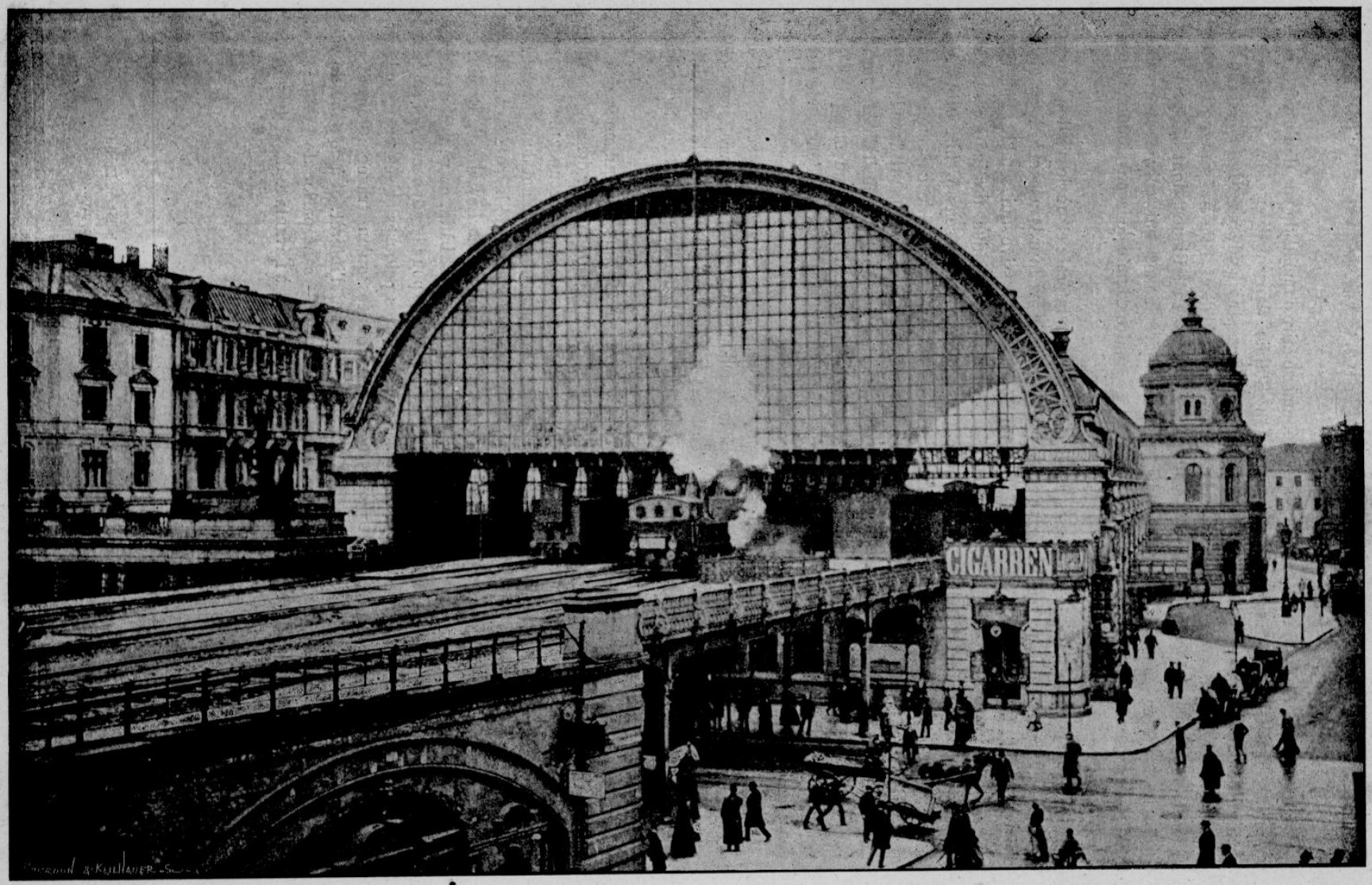
Enfin, il est encore un point, se rattachant très directement à la question qui nous occupe, et au sujet duquel il nous reste quelques mots à ajouter : nous voulons parler des aspects de la ville, vue du haut du viaduc métropolitain. S'il importe en effet de se préoccuper de la façon dont le viaduc et les stations se présentent aux yeux des passants circulant dans les rues, il n'est pas moins intéressant de noter le spectacle que donne la traversée de la ville aux millions de voyageurs circulant incessamment sur les voies de la Stadtbahn. La ville de Berlin, en raison même de la nature si peu accidentée du sol sur lequel elle est bâtie, ne se prête pas, on le conçoit, aux lointaines et pittoresques perspectives. Cependant pour le voyageur qui parcourt la grande artère métropolitaine, le Thiergarten avec ses vastes pelouses et ses beaux arbres, les canaux de la Sprée, les rues et les places très animées qu'on traverse offrent une succession de tableaux variés qui ne manquent ni de charme, ni d'intérêt, et à ce point de vue assurément, la comparaison avec l'Underground de Londres — sans parler de la fumée qui rend la circulation dans l'Underground si désagréable — est tout à l'avantage du Métropolitain berlinois.

---

(1) Nous ne pouvons mieux faire que de citer à cet égard la parole d'un diplomate qui habitant Berlin depuis bien des années nous affirmait en 1889 ignorer complètement son Métropolitain et ne l'avait jamais aperçu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Station d'Alexander-Platzetpontsurla König-Strasse.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

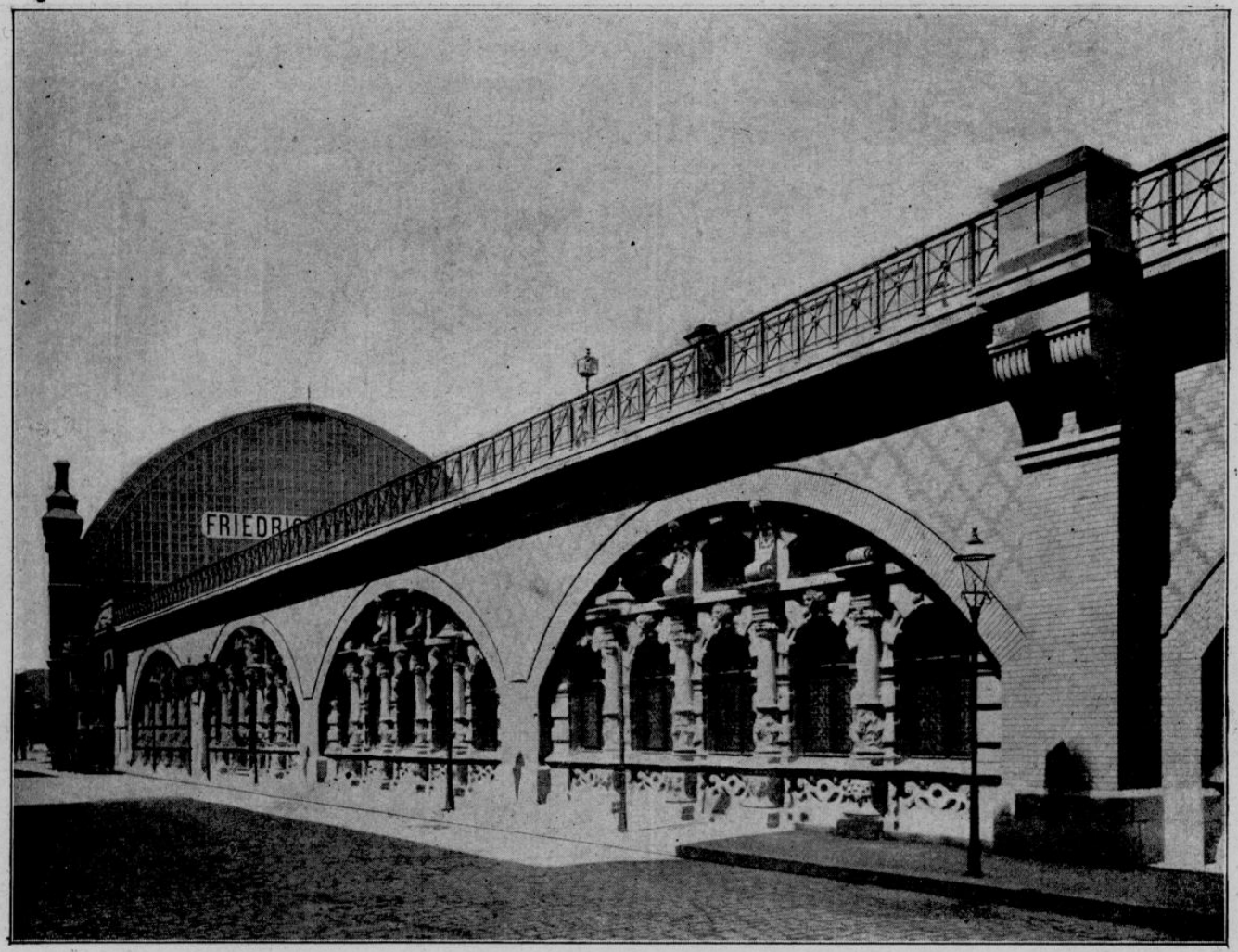
Gare d'Alexander-Platz (Côté Sud).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GARE DE FRIEDRICHSTRASSE (Vue générale des quais et des voies).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Brasserie " Zum Franziskaner " (Vue générale de la façade sur la rue latérale Georgen-Strasse).



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Brasserie " Zum Franziskaner " (Détail d'une arcade).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

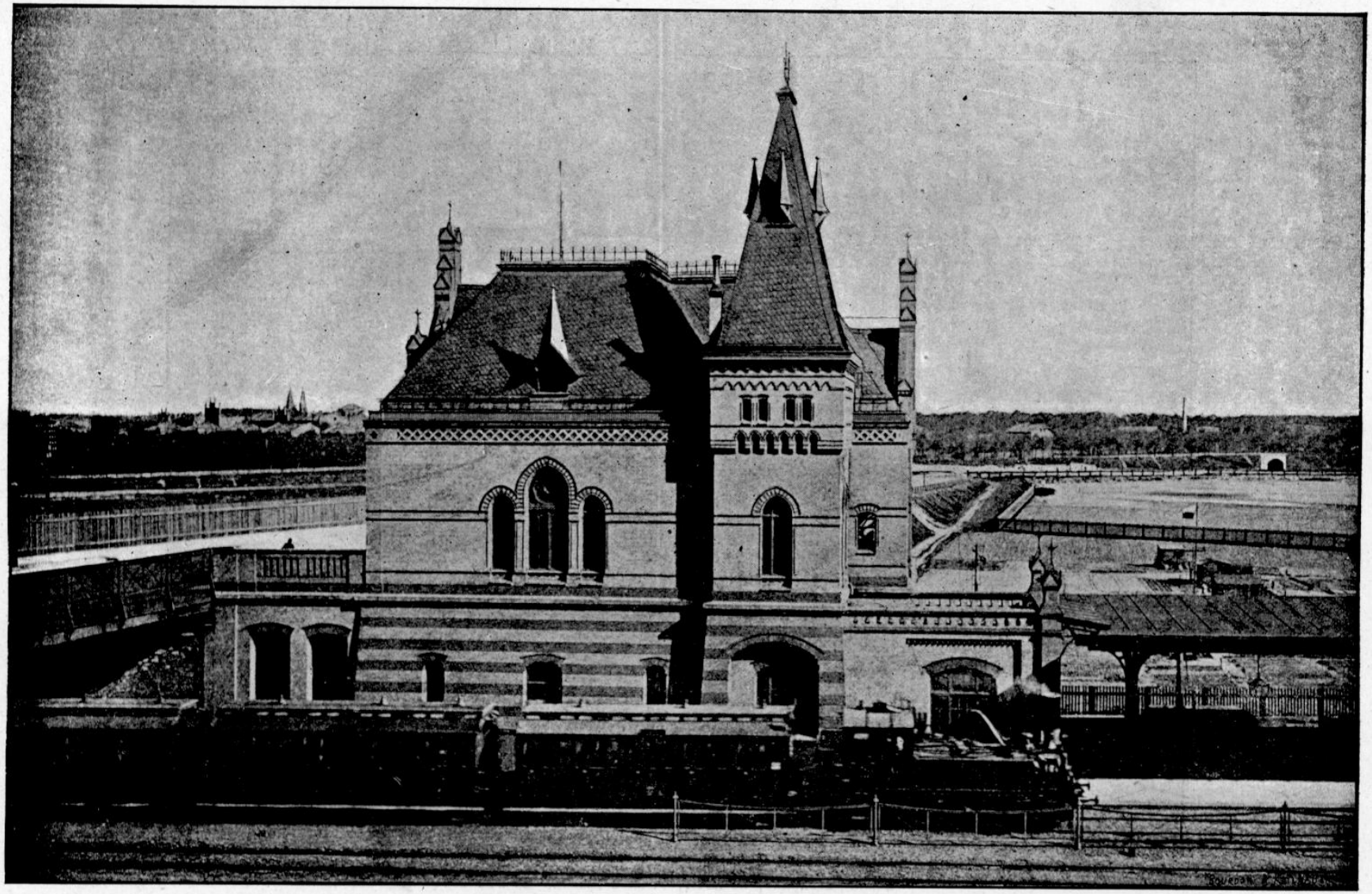
Brasserie "Zum Franziskaner" (Aspect d'une des salles installées dans le Viaduc de la Stadtbahn).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pont sur la Chaussée de Charlottenburg (près de la Station du Thiergarten).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Station de Beussel-Strasse (sur la Ceinture-Nord).



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vestibule et guichets dans la Halte de Jannowitz-Brücke.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CINQUIÈME PARTIE.

LE MÉTROPOLITAIN MUNICIPAL A TRACTION ÉLECTRIQUE

Considérations générales sur les lignes municipales électriques. — Malgré son importance, la Stadtbahn telle que nous l'avons décrite, avec la Ceinture qui la complète et ses rattachements aux lignes de banlieue et aux grandes lignes, ne fournit qu'une solution partielle du problème des transports en commun à Berlin. Elle assure des communications directes et rapides entre les quartiers centraux, les quartiers périphériques et les banlieues : elle ouvre également — et ce dernier résultat bien que secondaire n'est pas sans importance — l'accès du centre de la ville à la majorité des trains de grandes lignes. Mais elle ne saurait suffire aux besoins multiples de la circulation pour tous les trajets intérieurs et elle doit être complétée à cet égard par des moyens de transports plus nombreux et plus variés tels que les omnibus et les tramways peuvent en fournir.

Nous avons dit quelques mots de l'organisation de ces services et nous avons constaté que l'énorme développement de circulation qui s'était manifesté sur la Stadtbahn, loin de nuire à leur prospérité, y avait contribué tout au contraire.

Cependant les omnibus et les tramways circulant à fleur de sol et forcément limités par là même dans leur capacité et dans leur vitesse, ne permettent ni d'effectuer des trajets un peu longs avec la rapidité désirable, ni de transporter à la fois de très grandes masses de voyageurs. Il était donc naturel de recourir pour les longs trajets et pour certaines directions importantes à des moyens de locomotion plus puissants qui, appliqués à des lignes entièrement isolées de la voie publique, se prêteraient à la réalisation de vitesses comparables à celles des chemins de fer proprement dits, tout en restant, comme dépenses d'établissement, dans des conditions d'économie en rapport avec le but à atteindre.

Les progrès récents de l'industrie électrique appliquée aux transports fournissent la solution la plus satisfaisante de ce problème. La transmission de la force à distance autorise en effet la substitution aux machines et aux trains pesants des chemins de fer ordinaires d'un matériel roulant beaucoup moins lourd pouvant être supporté par de légers viaducs et capable de circuler sur des lignes à fortes déclivités et à courbes de très petits rayons. Pour ces divers motifs les lignes électriques sont d'une installation relativement facile au-dessus ou au-dessous des voies publiques sans qu'il soit nécessaire de recourir pour leur établissement à de dispendieuses expropriations. Enfin un autre avantage précieux de ce système, au point de vue d'une exploitation urbaine, consiste dans la suppression de la fumée et de la vapeur.

Ce sont ces considérations qui ont déterminé la création à Berlin d'un réseau métropolitain secondaire, d'intérêt purement local, conçu d'après les principes que nous venons d'exposer. Ce réseau actuellement, en voie d'exécution est destiné à servir d'auxiliaire au Métropolitain d'intérêt général formé par la Stadtbahn et la Ceinture. Aussi notre étude ne serait-elle pas complète sans une description succincte de ce réseau municipal

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. LIGNE SURÉLEVÉE DE LA WARSCHAUER-STRASSE AU ZOOLOGISCHER-GARTEN ET A LA PLACE DE POTSDAM. (Pl. XVII et XVIII).

AVEC PROLONGEMENT SUR CHARLOTTENBURG (WILHELM-PLATZ).

Détermination générale du tracé et description de la ligne. — La première de ces nouvelles lignes, destinée à desservir les quartiers sud et concédée à la maison Siemens et Halske en 1896 (1) suit un tracé assez direct qui partant de l'extrémité Est de la Stadbahn près de la station de *Warschauer-Strasse* la rejoint à son extrémité Ouest près de la station de *Zoologischer-Garten*. Cette ligne a été ultérieurement prolongée jusqu'à Charlottenburg (Wilhelm-Platz).

Ce tracé a l'avantage de traverser à l'Est une région populeuse et industrielle (analogue à notre faubourg St-Antoine), à l'Ouest les quartiers neufs en plein développement qui s'étendent entre l'ancien Berlin et Charlottenburg.

L'exécution de cette ligne se trouvait d'ailleurs facilitée sur la majeure partie de son parcours par l'existence d'une suite de larges voies (Skalitzer-Strasse, Gitschiner-Strasse, Bülow-Strasse, Kleist-Strasse, Tauentzien-Strasse), possédant toutes deux chaussées latérales séparées par un terre-plein central formant une sorte de promenoir (2) (Voir Plan général, Pl. X). La Ville étant consentante en principe à l'établissement d'un viaduc dans l'axe de ces voies spacieuses, la partie centrale du tracé, entre Hallesche Thor et Dennewitzplatz restait seule d'une détermination difficile : on avait à suivre sur une certaine longueur et à franchir ensuite le Landwehr Kanal, à traverser les voies nombreuses des lignes d'Anhalt, de la Ringbahn, de la Potsdamerbahn, de la Wannseebahn, à éviter une église, la Luther-Kirche, et à ménager enfin le raccordement de la ligne nouvelle avec un embranchement se dirigeant sur Postdamer-Platz et destiné à servir d'amorce à une ligne souterraine dont nous parlerons plus loin. Sur cette section dont l'étude fut assez laborieuse quelques expropriations ne purent être évitées.

A l'extrémité Ouest, près du Zoologischer-Garten, on se heurta à des difficultés d'une autre nature. Le tracé primitif traversait au bout de la Tauentzien-Strasse une place monumentale où venait d'être érigée une église nouvelle et le voisinage immédiat d'un viaduc métallique, près de cet édifice d'un assez beau style, eut été certainement d'un très fâcheux effet. Après bien des pourparlers, on s'était décidé à dévier sensiblement la voie au moyen d'une expropriation

---

(1) Dès 1880 la maison Siemens et Halske avait présenté au Conseil municipal de Berlin le projet d'une transversale Nord-Sud entre Belle-Alliance-platz et Wedding par la Friedrichstrasse. Cette ligne à voie étroite de 1 mètre devait avoir ses deux voies séparées et portées chacune par une seule rangée de piliers établis en bordure de chaque trottoir. L'exploitation devait être faite par l'électricité. Les protestations des riverains avaient entraîné le rejet de ce projet. Un autre projet présenté par la même maison quelques mois plus tard consistait dans la création d'une ligne circulaire réunissant entre elles les différentes gares terminus et de lignes rayonnantes partant des principales stations de la Stadtbahn pour aboutir à la Ceinture. Ce second projet avait eu le même sort que le premier pour des motifs analogues, et ce n'est que dix ans plus tard que la maison Siemens et Halske réussit à faire adopter le projet dont nous parlons dans le texte. Sur ces entrefaites il est vrai, la traction électrique, expérimentée avec succès sur de nombreuses lignes à fleur de sol et sur la ligne souterraine de Budapest avait eu le temps de faire ses preuves et d'autre part l'affluence des voyageurs, croissant au delà de toute prévision sur la Stadtbahn avait démontré l'absolue nécessité de créer à Berlin de nouveaux moyens de transport.

(2) On avait primitivement songé à suivre le Landwehr Kanal, dont la direction générale est à peu près parrallèle à celle de ce tracé, en établissant le viaduc sur ses berges, mais cette solution dut être abandonnée tant pour éviter de créer des obstacles au déchargement des bateaux que pour réserver la possibilité ultérieure d'un élargissement du canal et pour ménager les plantations d'arbres qui le bordent et qu'il aurait fallu sacrifier en partie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

importante imposée au concessionnaire et à substituer sur une certaine longueur au viaduc métallique un viaduc en maçonnerie dont le caractère architectural devait être mis en rapport avec celui de l'édifice voisin. Finalement le prolongement de la ligne jusqu'à Charlottenburg ayant été décidé, on prit le parti de construire la ligne en tranchée couverte sur toute la dernière section à partir de Nollendorf-Platz et jusqu'à Wilhelm-Platz qui est son terminus actuel à Charlottenburg.

Conditions de la concession. — La concession octroyée par l'Etat pour une durée de 90 ans a été précédée par la conclusion de conventions spéciales avec les communes traversées de Berlin, Schöneberg et Charlottenburg. La plus importante de ces trois conventions, celle conclue avec la Ville de Berlin, renferme les points importants suivants :

« Le concessionnaire obtient le droit d'occuper pendant la durée de sa concession le sol de la voie publique ainsi que les portions de terrains communaux qui lui sont nécessaires conformément aux plans approuvés. Ce droit lui est accordé moyennant une redevance annuelle payable à la Ville à partir de la quatrième année écoulée depuis l'obtention de la concession et calculée à raison de 2 % de la recette brute, tant que cette recette n'atteint pas 6 millions de marks, sans que la redevance en question puisse être en aucun cas inférieure à 20.000 marks. Au delà du chiffre de 6 millions de recettes brutes le pourcentage s'augmente de 1/4 pour cent pour chaque million en plus.

» Le concessionnaire est tenu de rétablir à ses frais dans leur état primitif ou avec les modifications acceptées par la Ville les portions de la voie publique qu'il aura occupées temporairement pour l'exécution de ses travaux. Il aura, mais pour le drainage de ses voies seulement, l'usage gratuit des égouts municipaux ; pour ses gares, dépôts et autres locaux il devra payer à la Ville les taxes usuelles.

» Il est stipulé quant aux horaires de service que l'exploitation commencera à 5 h. 1/2 du matin et se continuera jusqu'à minuit et demi en été et jusqu'à minuit en hiver. Les trains devront se succéder dans chaque sens à cinq minutes au plus d'intervalle sauf aux deux premières et aux deux dernières heures d'exploitation pendant lesquelles cet intervalle pourra être porté à dix minutes.

» Conformément à un article de la loi sur les chemins de fer d'intérêt local, la Ville de Berlin se réserve le droit de rachat sur la ligne et tous ses accessoires (matériel roulant, etc.) à partir de la trentième année écoulée depuis l'obtention de la concession, sans que toutefois ce droit puisse s'exercer autrement que de dix ans en dix ans et en prévenant le concessionnaire deux années à l'avance.

» Le prix de rachat sera établi en capitalisant à 4 % le revenu annuel moyen pendant les cinq dernières années qui précèderont le rachat et en comptant comme revenu (dans le cas où l'entreprise aurait pris la forme d'une Société par actions) les sommes distribuées comme intérêts ou dividendes aux actionnaires ainsi que celles consacrées à l'extinction de dettes contractées par la Société, au développement de l'exploitation, à la constitution d'un fonds de renouvellement ou de réserve, enfin à l'amortissement du capital de premier établissement.

» La Ville se réserve le droit de résilier la convention conclue avec le concessionnaire dans le cas où celui-ci manquerait d'une façon quelconque à ses engagements, notamment si la ligne n'était pas livrée à l'exploitation dans les délais voulus ou si la redevance due à la Ville restait impayée pour deux échéances consécutives, ou bien encore en cas de faillite. La ligne avec ses stations et tous ses accessoires deviendrait alors de plein droit la propriété de la Ville sans que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celle-ci ait aucune indemnité à payer de ce chef au concessionnaire. Elle pourrait si elle le jugeait à propos faire remettre en état aux frais du concessionnaire le sol de la voie publique ou les portions de terrains communaux qui auraient été temporairement occupés.

» Le raccordement avec d'autres lignes de chemins de fer, en tant qu'il sera reconnu techniquement possible, pourra être imposé au concessionnaire, mais dans ce cas le mouvement des véhicules étrangers à l'entreprise qui circuleraient sur ses voies, serait assuré par le service de traction et d'exploitation de la ligne électrique.

» La maison Siemens et Halske ne pourra transmettre à un tiers les droits résultant pour elle de la convention conclue avec la Ville qu'avec l'agrément du Conseil municipal.

» Un cautionnement de 50.000 marks sera déposé par le concessionnaire dans les caisses municipales ; un autre cautionnement d'égale valeur est exigé par l'Etat ».

Parmi les conditions imposées par la Préfecture de Police, nous noterons l'obligation pour le concessionnaire de laisser une hauteur libre sous poutres de $2^{m},80$ (1), en tous points du viaduc et de 4^{m}, 55 (sauf autorisation spéciale) à la traversée des rues ; d'assurer l'imperméabilité complète des tabliers des ponts ; de réserver un jeu de 350 millimètres au moins entre les parois latérales des véhicules et les poteaux ou clôtures de la voie (2), d'atténuer autant que possible le bruit occasionné par le passage des trains, de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter la production de courants dérivés pouvant influencer fâcheusement les lignes téléphoniques ou télégraphiques établies dans le voisinage de la voie ; de chauffer les voitures en hiver ; de déterminer la longueur des banquettes de façon à donner un minimum de $0^{m},49$ par place assise.

Les projets pour l'établissement des constructions métalliques devront être établis conformément aux règles suivies dans le service des chemins de fer : les ponts et viaducs notamment devront être soumis à des épreuves périodiques conformément aux prescriptions appliquées dans ce service.

Tous les projets de détail devront être présentés 18 mois au plus après l'adoption générale du projet et la ligne devra être terminée et mise en exploitation deux ans après l'approbation de ces projets de détail. En cas d'inexécution de cette condition, ou d'interruption non justifiée dans le service d'exploitation, une amende de 50.000 marks sera infligée au concessionnaire.

Le concessionnaire aura le droit d'organiser comme bon lui semblera pendant les trois premières années l'exploitation de la ligne : il pourra fixer à son gré les tarifs pendant les sept premières années d'exploitation mais passés ces délais, l'Etat se réserve le droit de contrôle dans des limites déterminées.

Le service du contrôle devra être tenu au courant de la situation financière de l'entreprise et aura le droit d'examiner ses livres.

Enfin, le concessionnaire s'étant heurté pour les acquisitions de terrain aux prétentions exagérées de certains propriétaires ou même à des refus catégoriques de la part de quelques-uns d'entre eux, le droit d'expropriation lui a été accordé par décret du 23 août 1895.

Longueur de la ligne ; plate-forme de la voie. — La ligne nouvelle a $10^{k},150$ de longueur de la Warschauer-Strasse au Zoologischer-Garten, y compris l'embranchement de

(1) Cette hauteur est considérée comme indispensable pour la libre circulation du matériel des pompes à incendie.

(2) Au cas où cette condition ne serait pas remplie, les fenêtres des voitures devraient être grillagées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Potsdamer-Platz. Son prolongement sur Charlottenburg ultérieurement décidé augmente son développement total de 2 kil., 750.

Elle est à voie normale (1) et à double voie sur la totalité du parcours.

Les deux voies sont espacées de 3 mètres d'axe en axe. La largeur de la plate-forme est de 7 mètres en général, mais peut être exceptionnellement réduite à $6^m,80$.

Les voitures (qui n'ont pas de marchepieds), ayant $2^m,30$ de largeur, il reste entre deux voitures qui se croisent un espace libre de $0^m,70$ strictement suffisant pour la sécurité des voyageurs et les besoins du service.

Courbes et alignements droits. — En raison des courbes à petits rayons qu'on ne pouvait éviter d'une manière absolue, on a dû adopter des voitures à bogies. Avec ce matériel, la limite inférieure des rayons peut être abaissée sans inconvénient jusqu'à 60 mètres. Ces fortes courbes ne se rencontrent d'ailleurs qu'exceptionnellement sur le tracé et l'on peut dire qu'en général les rayons ne descendent pas au-dessous de 100 mètres.

La longueur en courbes représente 24, 6 %, la longueur en alignement droit 75, 4 % de la longueur totale du tracé (2).

Pentes et rampes. — La hauteur du viaduc se trouve commandée en général par le niveau de la voie publique et par les conditions de la concession relatées plus haut. A la traversée des voies de chemin de fer la hauteur sous poutres a été portée à $4^m,80$ et même à $5^m,30$ au-dessus de la ligne d'Anhalt en prévision d'un relèvement des voies de cette ligne.

Le sol de la ville étant fort peu accidenté, la voie a pu être maintenue à un niveau à peu près constant et les déclivités ne dépassent pas généralement 10 millimètres, sauf à la traversée de la ligne de Potsdam où des difficultés particulières se sont présentées qui ont nécessité l'adoption de pentes et de rampes exceptionnelles. Un problème intéressant se présentait en effet pour l'établissement en ce point du double raccordement de la ligne nouvelle avec l'embranchement dirigé sur Potsdamer-Platz. Cet embranchement devant aboutir à une station en sous-sol, pour passer de la situation surélevée à la situation souterraine une assez longue et assez forte pente était nécessaire. D'autre part, avec la fréquence prévue pour le passage des trains, il était indispensable d'éviter tout croisement à niveau pour les voies montante et descendante et les dessins de la Planche XVII font suffisamment comprendre la nature de la solution qui a dû être adoptée pour satisfaire à cette difficile condition. La plus forte rampe qui est de 26 millimètres a une longueur de 94 mètres seulement et grâce à l'éloignement de la station précédente les trains pourront l'aborder avec toute leur vitesse, ce qui leur permettra de la franchir avec moins de difficulté. La plus forte pente est de 25 millimètres et a 200 mètres de longueur. La différence de niveau entre les voies à leurs points de croisement a été fixée à 4 mètres ce qui laisse, en tenant compte du gabarit des voitures, une hauteur disponible de $0^m,70$ pour l'épaisseur de l'infrastructure métallique. La partie centrale du triangle curviligne formé par les trois lignes qui se raccordent entre elles sera utilisée ponr l'installation d'une remise de voitures à deux étages. Ce bâtiment renfermera deux voies à son étage supérieur et trois voies à son étage inférieur : ces voies seront raccordées aux voies courantes par des aiguilles disposées de manière à n'être jamais prises en pointe.

---

(1) L'adoption de la voie normale a eu principalement pour objet de rendre éventuellement possible la circulation du matériel de la nouvelle ligne, soit sur les voies de la Stadtbahn, soit sur les lignes de tramways à fleur de sol qui pourraient être ultérieurement reliées à la ligne électrique surélevée.

(2) Ces chiffres, ainsi que les suivants relatifs aux pentes et rampes, se rapportent au projet primitif et doivent être quelque peu modifiés par suite du prolongement de la ligne sur Charlottenburg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

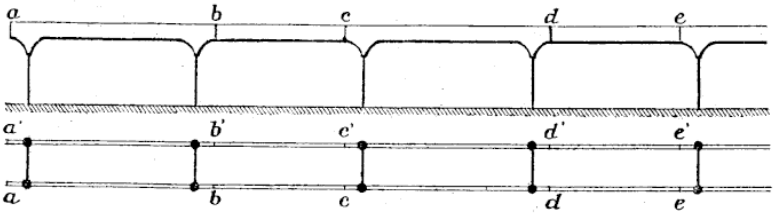
La longueur en pentes et rampes représente 41 %, la longueur en palier 59 % de la longueur totale du tracé.

Infrastructure. — La ligne est établie sur un viaduc en maçonnerie à son extrémité Est, où elle franchit la Sprée. Ce viaduc en maçonnerie sera porté par le nouveau pont monumental (Oberbaumbrücke) qui vient d'être construit par la Ville en cet endroit. Il se continue ensuite le long de la Warschauer-Strasse jusqu'aux voies de la ligne de Silésie et s'élargit considérablement sur cette dernière portion du parcours pour recevoir des remises de voitures et des voies de garage.

L'embranchement de Postdamer-Platz d'abord en remblai avec murs de soutènement se termine en tranchée couverte.

A l'Ouest enfin la ligne de Warschauer-Strasse à Charlottenburg, qui devait être primitivement en viaduc sur toute sa longueur, est en tranchée couverte à partir de Nollendorf-Platz.

Partout ailleurs les voies sont établies sur un viaduc métallique constitué par deux poutres longitudinales portant des poutrelles transversales sur lesquelles reposent les rails. Ces poutres présentent une disposition générale intéressante : elles sont alternativement formées de travées avec encorbellements telles que *ab*, *cd*..., reposant sur deux piliers consécutifs et de travées de jonction telles que *bc*, *de*..., articulées avec les premières qu'elles relient entre elles de manière à permettre un certain jeu. Les travées avec encorbellement *ab*, *cd*..., se trouvent rattachées par de forts contreventements et entretoisements avec les travées correspondantes *a'b'*, *c'd'*..., de la poutre parallèle de telle sorte que chacun des systèmes *ab a'b'*, *cd c'd'*..., ainsi constitués forme un ensemble absolument rigide n'exerçant sur les quatre piliers qui les supportent aucun effort de déversement dans aucun sens. L'interposition des travées de jonction



articulées entre les systèmes *ab a'b'*, *cd c'd'*..., a l'avantage non seulement de permettre à la dilatation de s'exercer librement, mais encore de rendre chacun de ces systèmes entièrement indépendant de ses voisins au point de vue des légers tassements qui pourraient se produire dans les points d'appui. L'intervalle des poutrelles est rempli par des voûtes en tôle de 3 millimètres (1) d'épaisseur, recouvertes d'un remplissage de gravier sur lequel s'étend une couche d'asphalte de 2 1/2 centimètres. Cette disposition qui assure l'imperméabilité du tablier a en outre l'avantage d'atténuer considérablement le bruit au passage des trains et de rendre facile la circulation sur le viaduc pour les besoins du service. Les eaux superficielles sont directement déversées dans les égouts par des tuyaux placés de distance en distance. Les dessous du viaduc ainsi protégés forment pour les piétons une sorte de promenoir couvert qui ne se trouve interrompu que sur quelques mètres aux abords des stations.

Les piliers métalliques supportant les poutres sont également espacés dans chacune des sections dans lesquelles le viaduc se trouve partagé par les traversées de rues, mais cet

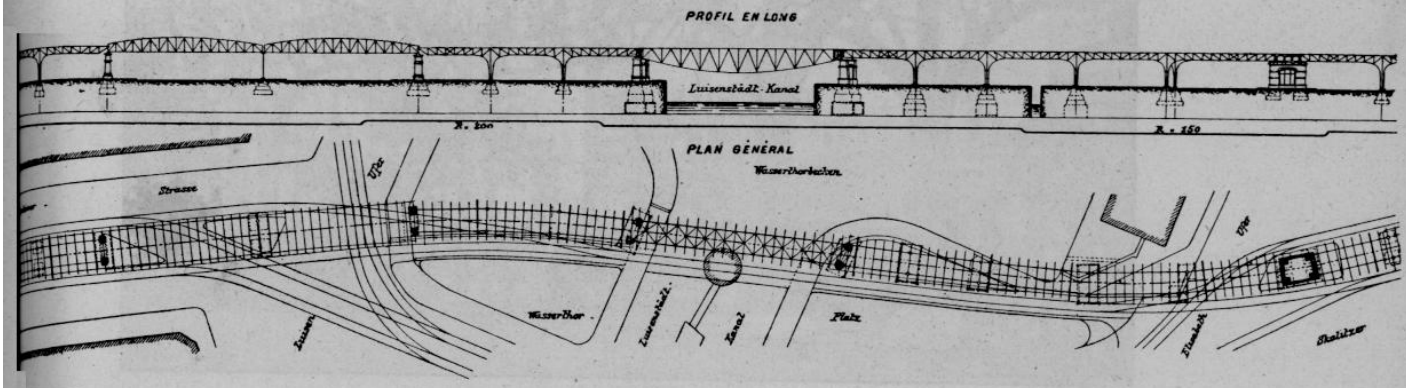
(1) Ces voûtes n'ont à supporter que leur propre poids et celui du gravier qui les recouvre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

espacement varie d'une section à une autre. Il est généralement de 12^{m}, 16^{m},50 ou 21^{m}, multiples exacts de l'espacement des poutrelles qui est de 1^{m},50. L'écartement des poutres correspondant à ces différentes portées est de 3^{m},50, pour les deux premières et de 3^{m},90 pour la troisième. Sur certains points on a été forcé de disposer irrégulièrement les points d'appui ou même de substituer pour de très fortes portées des piles en maçonnerie aux piliers métalliques. Les plan et profil en long de la figure 26 ci-dessous donnent un exemple des dispositions adoptées dans ces points difficiles du tracé.

Fig. 26. — LIGNE ÉLECTRIQUE SURÉLEVÉE.

Dispositions générales du Viaduc à la traversée du Canal de Luisenstadt et des rues avoisinantes.



Les piliers métalliques reposent sur des massifs en maçonnerie dont on a soin d'éloigner les conduites d'eau pour éviter tout danger d'affouillement en cas de rupture de celles-ci.

A la traversée des rues les poutres sous rails sont remplacées par des poutres de rive dont l'écartement est de 6 mètres ou même davantage. Les poutrelles transversales supportant les voies reposent alors directement sur les semelles inférieures des poutres : une passerelle en encorbellement de 0^{m},75 de largeur sert à la circulation des agents de la voie. Cette disposition a l'avantage de réduire à 0^{m},75 la différence de cote entre le dessous des poutres et le dessus des rails, dont la hauteur au-dessus du sol de la rue peut être ainsi réduite à 5^{m},30 : les stations se trouvant généralement établies à proximité de traversées de rues, on a pu diminuer sensiblement de cette manière le nombre de marches que le public aura à gravir pour atteindre les quais.

Les dessins de la Pl. XVIII donnent le détail des dispositions adoptées pour le viaduc courant à travées de 12 mètres et pour la traversée d'une rue. (1)

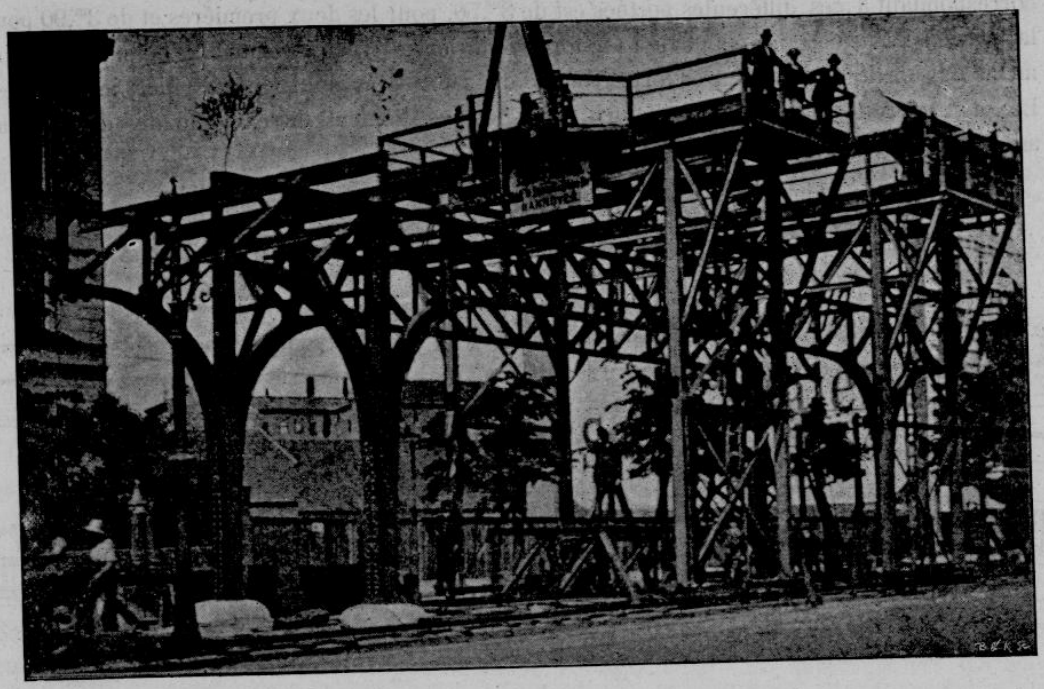
La traversée des voies de la gare de Potsdam est faite par un pont de deux travées présentant une ouverture totale de 138 mètres. Ce pont métallique offre une particularité intéressante. L'Administration des chemins de fer, qui n'avait consenti qu'après quelques hésitations à l'établissement d'une pile au milieu de ses voies, s'étant réservé la faculté de faire ultérieurement déplacer ce point d'appui de 4^{m},50 à droite ou à gauche de sa situation première : les poutres métalliques ont dû être calculées en tenant compte de cette éventualité.

(1) Ces dispositions ont dû être sensiblement modifiées sur le parcours de la Bulow-Strasse en raison du passage de la situation surélevée à la situation souterraine adoptée en dernier lieu, comme nous l'avons dit plus haut, pour toute la dernière section de la ligne, de Nollendorf-Platz à Charlottenburg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LIGNE ÉLECTRIQUE SURÉLEVÉE.

CHARPENTE ROULANTE SERVANT A LA MISE EN PLACE DU VIADUC MÉTALLIQUE



La mise en place du viaduc métallique s'effectue au moyen d'une charpente roulante dont la vue photographique ci-dessus explique suffisamment la disposition: le travail commencé en septembre 1896 près du Hallesche Thor se continue le long de la Gitschiner Strasse; on prévoyait en 1897que la ligne pourrait être terminée jusqu'au pont de la Sprée avant la fin de cette même année et que dans le courant de 1898 un essai d'exploitation pourrait être tenté sur cette section.

Superstructure. — La voie sera constituée par des rails très forts capables de supporter la charge roulante dans l'intervalle de $1^m,50$ qui sépare les poutrelles transversales du viaduc sur lesquelles ils reposent. Afin d'isoler autant que possible ces rails de l'infrastructure métallique, on les fera porter sur les poutrelles par l'intermédiaire de sellettes en bois dur avec interposition d'une plaque de feutre.

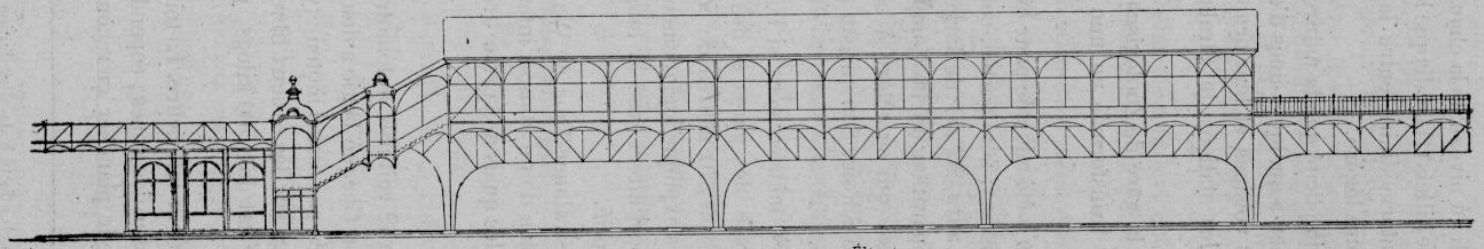
Des tringles maintiendront de distance en distance l'écartement des rails. Un contrerail existera dans toutes les courbes de moins de 150 mètres de rayon.

Les câbles conducteurs seront placés dans l'axe des voies et la prise de courant s'effectuera au moyen de patins pressés par des ressorts.

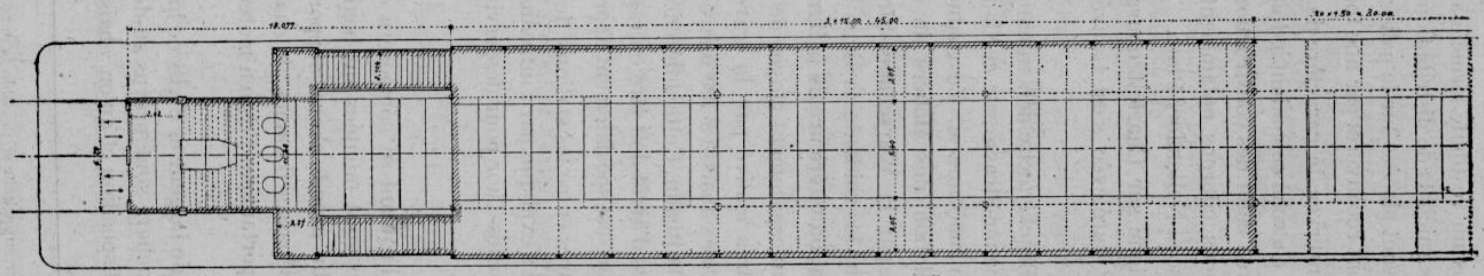
Stations. — Dans les stations intermédiaires qui sont formées par un simple élargissement de la voie, et dont la coupe et l'élévation ci-après font suffisamment comprendre la disposition générale, les deux poutres longitudinales reçoivent un espacement de $6^m,20$. Afin d'éviter une déviation des voies qui eût entraîné une augmentation plus grande encore dans l'écartement transversal des points d'appui, on a adopté le système des quais latéraux. Ces quais qui sont établis à $0^m,15$ environ en contre-bas des planchers des voitures ont chacun une largeur de 3 mètres et une longueur de 75 mètres en moyenne: les deux escaliers qui leur servent d'accès

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

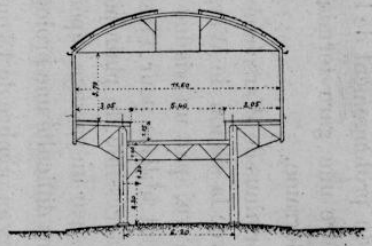
Fig. 27. — LIGNE ÉLECTRIQUE SURÉLEVÉE (Plan, coupe et élévation d'une station).



Élévation



Plan



Coupe transversale

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et qui sont abrités par des marquises, se rejoignent sur un palier intermédiaire situé sous le viaduc et débouchent finalement dans un vestibule fermé établi au niveau de la chaussée. C'est dans ce vestibule que sont intallés les guichets de distribution de billets (1) tandis que les logettes destinées aux employés du contrôle sont placées sur le palier intermédiaire entre la chaussée et les quais. Les quais et les voies sont recouverts par une toiture légère.

Bien que ces stations doivent conserver le caractère de simplicité que la nature même de leur aménagement leur impose, on a cherché cependant à donner à quelques-unes d'entre elles un aspect architectural en rapport avec celui des constructions voisines et leur ornementation a fait l'objet d'études détaillées : nous citerons notamment les stations de Stralauer-Thor, Schlesisches-Thor, Potsdamer-Strasse et Nollendorf-Platz.

Par suite du prolongement de la ligne sur Charlottenburg, la gare de Zoologischer-Garten qui devait être une gare terminus surélevée s'est trouvée transformée en une station de passage souterraine.

La gare terminus de Warschauer-Brücke (cette dénomination a été adoptée pour éviter toute confusion avec la station de Warschauer-Strasse sur la Stadtbahn) ; sera portée, comme nous l'avons déjà vu, par un viaduc en maçonnerie. Ce viaduc aura 26^{m},50 de largeur et ses dessous seront utilisés pour l'installation des ateliers de réparation de la Compagnie. La station sera accessible de plain-pied par la Warschauer-Strasse qui se relève à cet endroit pour franchir par un passage supérieur les voies de la ligne de Silésie. Son niveau permettra d'ailleurs sans difficulté une prolongation ultérieure de la ligne.

Les stations au nombre de 13 ont un espacement moyen de 980 mètres, mais si l'on excepte l'espacement anormal de 1.940 mètres motivé par la traversée des gares et des voies des lignes de Potsdam, l'espacement moyen s'abaisse à 790 mètres, soit 370 mètres de moins que sur la section correspondante de la Stadtbahn. Cette différence s'explique logiquement, car en règle générale l'espacement des points d'arrêt doit être en rapport direct avec la longueur des trajets auxquels un moyen de transport est spécialement approprié.

L'espacement minimum de 340 mètres entre les stations de Stralauer-Thor et Warschauer-Brücke est également exceptionnel et s'explique par l'introduction d'une station intermédiaire entre Warschauer-Brücke et Schlesisches-Thor pour desservir les quais de la rive droite de la Sprée.

Matériel roulant. — Le matériel roulant se composera de 42 voitures automotrices et de 21 voitures remorquées. Ces voitures sont montées sur bogies. Chaque bogie a deux essieux espacés d'environ deux mètres. La plus grande charge supportée par essieu moteur (y compris le poids du chargement) ne doit pas dépasser 6 tonnes : la charge sur les essieux libres sera de 4 à 4 1/2 tonnes. Le poids du moteur portant sur l'essieu moteur est de 3.700 kilogs, y compris le poids propre de cet essieu.

Les caisses des voitures ont 2^{m}, 30 de largeur et 2^{m},18 de hauteur intérieure. La toiture est à 0^{m},12 au-dessous du gabarit. Les planchers sont prévus au-dessus des roues ; cependant il est possible qu'on modifie encore cette disposition et qu'on abaisse le plancher en recouvrant les

(1) On se propose pour réduire ou même pour supprimer si possible le personnel affecté à la distribution des billets d'essayer sur la ligne électrique les distributeurs automatiques qui ont donné, comme on l'a vu, d'excellents résultats sur la Stadtbahn.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

roues par des capuchons, de façon à porter à $2^m,20$ la hauteur intérieure des compartiments et à $0^m,15$ le jeu entre la toiture et le gabarit.

Les voitures automotrices contiendront 35 places assises : les voitures remorquées en renfermeront environ 60, de sorte qu'un train présentant la composition normale prévue de deux voitures automotrices encadrant une voiture remorquée aura une capacité d'environ 130 places.

La longueur des voitures remorquées se trouve limitée par cette condition que dans les stations dont quelques-unes sont établies en courbe de 200 mètres, la distance entre la bordure du quai concave et la plate-forme d'accès des voitures, distance qui est de $0^m,05$ en alignement droit, ne dépasse jamais $0^m,20$.

On a prévu l'emploi de freins magnétiques pour les arrêts normaux : en cas de danger on se servira de freins électriques à courts circuits.

Enfin chaque voiture est munie d'un frein à main pour les manœuvres.

Organisation de l'exploitation. — Le mouvement des trains, d'après les conditions imposées par la Ville doit être d'au moins 204 trains par jour dans chaque sens. En supposant que tous les trains partant de Warschauer-Strasse aillent rebrousser au Potsdamer-Platz pour se rendre ensuite au Zoologischer-Garten et vice versa, effectuant ainsi un parcours de $20^{kil.},8$ aller et retour, ce mouvement de 204 trains correspondrait à un total journalier de 4.880 trains-kilomètres, soit par an 1.800.000 trains-kilomètres en nombres ronds (1). Avec la composition de trains ci-dessus indiquée, ce chiffre correspondrait à 23.156.000 places-kilomètres par an.

En portant le nombre des trains de 6 à 9 pendant les premières et les dernières heures de service et de 12 à 18 pendant le reste de la journée, le nombre des places-kilomètres s'élèverait à 34.700.000.

Enfin ce chiffre pourrait être porté à 59.900.000 en augmentant la capacité des trains par l'addition d'une seconde voiture remorquée et d'une troisième voiture automotrice.

Ces augmentations exigeraient il est vrai un notable accroissement du matériel roulant actuellement prévu.

Coût d'établissement. — Les prévisions de dépense s'établissent comme suit :

Infrastructure	7.900.000	marks.
Superstructure	845.000	»
Signaux, block système. etc	141.000	»
Stations (non compris l'infrastructure)	550.000	»
Gare de service, ateliers	287.000	»
Matériel roulant	1.416.000	»
Usine d'électricité	857.000	»
Conducteurs de courant	600.000	»
Frais d'administration	775.000	»
Frais généraux, somme à valoir	429.000	»
Total	13.800.000	marks. (2)

(1) Ces calculs ont été établis pour la ligne primitivement limitée à la station de Zoologischer-Garten.

(2) Ces estimations, qui se rapportent au projet primitif, ne comprennent pas les dépenses du prolongement Zoologischer-Garten—Charlottenburg. Quelques majorations sont d'ailleurs à prévoir dès à présent, notamment pour les frais d'établissement des stations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici quelques aperçus des prix d'unités qui ont servi de base à cette estimation.

Le viaduc courant à travées de 12 mètres a été compté à raison de 432 marks par mètre courant. Ce prix se décompose comme suit :

1t,2 de métal à 285 marks la tonne	342m,00
0,81 mètres cubes de ballast à 7 marks le mètre cube	5m,70
7 mètres carrés d'asphalte à 3,80 marks le mètre carré	26m,60
Massifs de maçonnerie pour fondations de piliers	55m,00
Somme à valoir	2m.70
	432m,00

Pour le viaduc de 16m,50 de portée le prix par mètre courant s'élève à 480 marks.

Il est de 685 marks pour le viaduc à travées de 21 mètres.

Les ponts sur rues avec piles en maçonnerie sont comptés à raison de 855 marks par mètre courant.

Enfin les ponts à portées exceptionnelles, pour la traversée de la gare de Potsdam par exemple, sont estimés (pour 6, 9 tonnes de métal par mètre courant) à 2.500 marks le mètre.

L'infrastructure des stations pour une longueur moyenne de 78 mètres est évaluée à raison de 62.600 marks ; y compris 7.000 marks pour les fondations des piliers.

Les viaducs en maçonnerie de 7 mètres de hauteur avec ouverture de 12 mètres et largeur de 26m,50 (Warschauer-Strasse) sont estimés à raison de 22.500 marks par arche ; soit 70 marks par mètre superficiel : ce dernier prix est porté à 95 marks pour les viaducs plus élevés, de 9m,50 de hauteur, qu'on rencontre à la traversée de l'ancienne gare de Dresde.

Le prix de 7.900.000 marks pour l'infrastructure comprend toutes les dépenses accessoires telles que clôtures, modifications à apporter aux égouts, conduites d'eau, réseaux télégraphiques, téléphoniques, pneumatiques aériens ou souterrains, etc.

L'usine électrique couvrira une superficie de 900 mètres carrés ; les six chaudières auront 270 mètres carrés de surface de chauffe : les machines à vapeur au nombre de quatre seront de 900 chevaux chacune ; il y aura trois dynamos de 800 kw chacun.

L'usine comportera deux étages : dans l'étage inférieur seront installés les dynamos, dans l'étage supérieur les chaudières. Établie dans la proximité immédiate du chemin de fer et du Landwehr-Kanal, cette usine pourra être facilement approvisionnée et l'on a prévu, dès à présent, des agrandissements permettant d'augmenter ultérieurement de moitié sa puissance initiale.

Les achats de terrain ne sont pas compris dans l'estimation précédente. On prévoit de ce chef une dépense de 8 millions de marks. Mais ce chiffre doit être réduit de moitié pour tenir compte des reventes. Enfin il convient d'ajouter encore 1.240.000 marks pour intérêts du capital pendant la construction. On arrive ainsi à un total de 19 millions en nombre rond qui doit être porté à 20,5 millions pour tenir compte des insuffisances de recettes pendant les cinq premières années d'exploitation. Ce capital de 20 1/2 millions doit être réalisé par l'émission de 12 1/2 millions d'actions et de 8 millions d'obligations comportant un intérêt annuel de 4 %.

Trafic probable et prévisions de recettes. — Le trafic probable de la ligne et les prévisions de recettes ont été établis en s'appuyant sur les chiffres d'exploitation de la Stadtbahn et de la Grande Compagnie des tramways berlinois (Grosse Berliner Pferde-Eisenbahn Gesellschaft) dont plusieurs lignes ont des directions à peu près parallèles au tracé de la ligne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

électrique. On a tenu compte également des résultats obtenus sur les Elevated de New-York et sur la nouvelle ligne souterraine de Londres (City and South London Subway). On compte sur un mouvement de voyageurs s'élevant progressivement de 15 millions à 39 1/2 millions pendant les dix premières années d'exploitation, c'est-à-dire 1900 à 1910 (1).

Avec deux classes et un tarif de zones analogue à celui de la Stadtbahn (10 et 20 pfennigs jusqu'à la cinquième station, 20 et 30 pfennigs au delà) on prévoit une recette moyenne de 11 pfennigs par voyageur, ce qui est la moyenne de la Grosse Pferde-Eisenbahn Gesellschaft : cette moyenne tient compte des billets ouvriers à prix réduits et des abonnements. Si plus tard on se décidait à adopter un prix unique de 10 pf. en seconde classe et 20 pf. en première, on estime que la recette moyenne de 11 pf. ne s'en trouverait pas abaissée parce qu'on pourrait supprimer alors les cartes d'abonnements à prix réduits en maintenant seulement les billets ouvriers.

Avec cette moyenne de 0m,11 par voyageur la recette brute serait d'après les prévisions de trafic admises, de 2.365.000 marks en moyenne pour les deuxième, troisième, quatrième et cinquième années d'exploitation : pendant les cinq années suivantes elle s'élèverait à 3.740.000 marks.

Les prévisions de dépenses s'établissent d'autre part de la façon suivante :

Frais d'exploitation et de traction :		
Service central et frais de bureaux	65.000m	
Surveillance et entretien de la voie et des stations	55.000m	
Personnel des gares (distribution et contrôle des billets, chefs de station, etc.), fabrication de tickets, éclairage des gares et des voies	162.000m	
Usine d'électricité (personnel et matériel)	269.000m	
Service des trains (personnel des trains : 40 wattmans, 80 conducteurs : éclairage et graissage des voitures)	189.000m	
Service des ateliers (personnel des ateliers, entretien des voitures)	140.000m	
	880.000m	880.000m
Impositions et assurances		172.000m
Amortissement et fonds de renouvellement		203.000m
Intérêt à 4 °/₀ du capital obligations (8 millions de marks)		320.000m
		1.575.000m

L'excédent des recettes qui serait de près de 800.000 marks dès les premiers exercices permettrait de distribuer aux actionnaires, après prélèvement de 62.000 marks pour le fonds de réserve et pour redevance due à la Ville, un dividende annuel de 5,8 °/₀ qui ne pourrait que s'accroître pendant les années suivantes.

Sans partager entièrement l'optimisme de ces prévisions qui reposent peut-être sur une assimilation trop complète de la ligne électrique avec la Stadtbahn, instrument de transport d'une toute autre puissance, ou avec les Elevated de New-York très spécialement appropriés aux besoins d'une circulation exceptionnellement orientée et particulièrement intense, nous

(1) La maison Siemens et Halske prendra à son compte l'exploitation de la ligne pendant le premier exercice : elle garantira pour cette première année un intérêt de 4 °/₀ au capital. C'est seulement à partir de la seconde année que la Société par actions fonctionnera et dirigera l'exploitation pour son propre compte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

croyons cependant que la nouvelle ligne couvrira facilement ses frais et arrivera, sinon d'emblée, du moins après un petit nombre d'années à une situation très prospère.

B. LIGNE SOUTERRAINE DE POTSDAMER-PLATZ A LA SCHLOSS-BRUCKE

La ligne électrique partiellement surélevée que nous venons de décrire n'est que le premier tronçon d'un réseau municipal dont les pénétrations dans le centre de Berlin seront généralement souterraines. L'embranchement de Potsdamer-Platz constitue l'amorce d'une de ces lignes de pénétration dont la tracé général a déjà été approuvé par l'Administration (12 avril 1897), et dont le projet définitif a été établi par la maison Siemens et Halske qui en demande en ce moment la concession.

Détermination générale du tracé. — Cette ligne doit suivre en sous-sol, depuis Potsdamer-Platz, la Koniggrätzer-Strasse, la Sommer-Strasse et les quais de la rive gauche de la Sprée jusqu'à la Schloss-Brücke où sera située sa gare terminus (voir Pl. II). Passant sous l'extrémité Ouest da la station de Friedrichstrasse; elle aura en ce point une station de correspondance avec la Stadtbahn (1).

Il suffit de jeter les yeux sur le plan de Berlin pour se rendre compte du rôle important que cette ligne associée à la précédente pourra déjà jouer dans la circulation berlinoise. Elle aura notamment l'avantage de relier directement au centre de la ville les gares terminus de Görlitz, Anhalt, Potsdam-Ringbahn, Potsdam, Wannseebahn et de créer un moyen de communication rapide entre deux centres de circulation importants, les Linden et la gare de Potsdam, qui ne sont pas reliés par la Stadtbahn.

La construction de la ligne Potsdamer-Platz — Schloss-Brücke, après achèvement de la ligne Warschauer-Brücke — Charlottenburg, permettra la création de trois services :

Warschauer-Brücke — Charlottenburg et vice versâ.
Warschauer-Brücke — Schloss-Brücke et vice versâ.
Charlottenburg — Schloss-Brücke et vice versâ.

Description de la ligne. — Le tracé a 3.008 mètres de longueur. Le projet a été établi sur le modèle de la ligne souterraine de Budapest construite par la maison Siemens et inaugurée le 1er mai 1896. La voie est souterraine et en tranchée couverte sur tout le parcours. Mais dans etoute la partie où elle long la Sprée, elle sera largement aérée, comme l'indique la vue ci-contre, par des baies latérales, établies bien entendu à un niveau supérieur à celui des plus hautes eaux de la rivière.

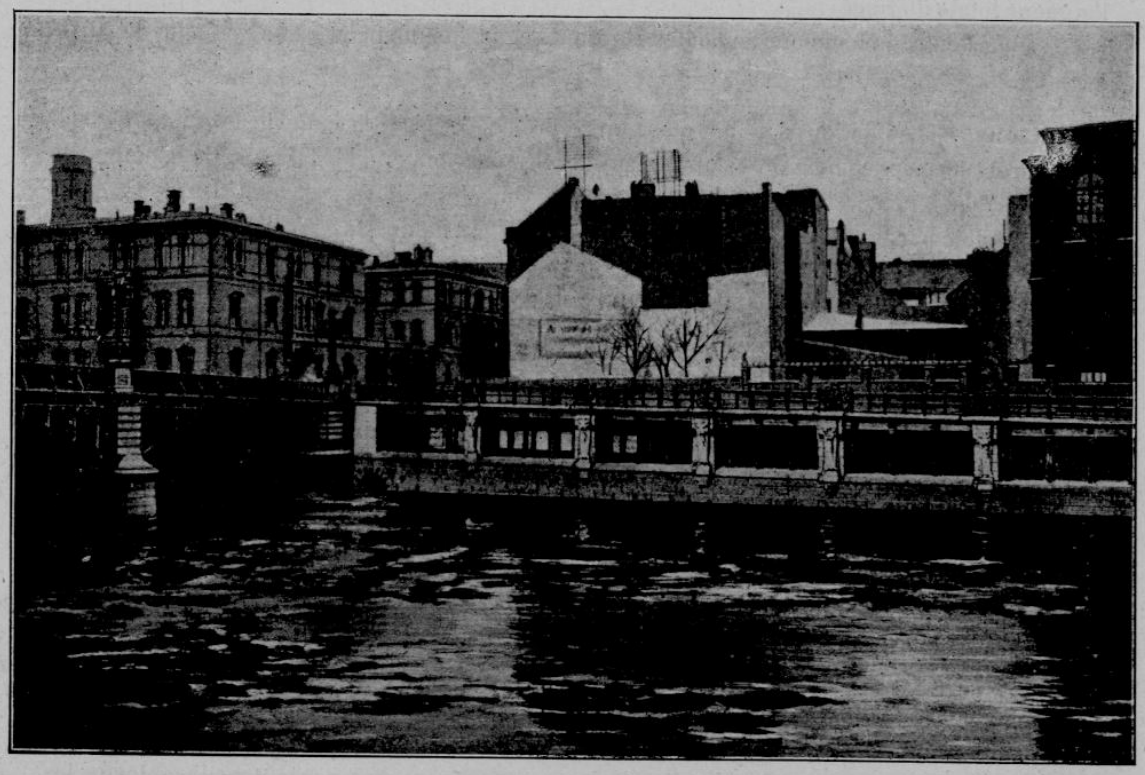
En dehors de la rencontre avec les égouts et conduites souterraines qui doivent être partiellement remaniés ou déplacés, la principale difficulté que rencontre l'établissement de la ligne projetée consiste dans l'existence à une faible profondeur d'une nappe d'eau dans laquelle la tranchée se trouvera presque constamment immergée. Le niveau des voies souterraines par

(1) C'est de ce même point que doit partir plus tard une ligne électrique surélevée se dirigeant vers les quartiers nord et aboutissent à Gesundbrunnen. Cette ligne rattachée ultérieurement à la Warschaner-Strsse par la Friedenstrasse constituera pour le réseau municipal un circuit-nord analogue au circuit-sud réalisé par la ligne actuellement en construction.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rapport au sol des rues se trouve commandé en effet par la hauteur du gabarit (3m,30) et par l'épaisseur du tablier qui avec une ouverture de 7 mètres entre piédroits ne saurait être inférieure à 0m, 80. Le niveau ainsi déterminé varie entre les cotes 29m,35 et 31m,60 du nivellement général tandis que les eaux moyennes de la Sprée au voisinage du tracé sont à 30m,70 (1) et celles de la nappe souterraine à 31m, 35. L'exemple de Budapest où le souterrain pénètre également, sur une faible longueur il est vrai, dans la nappe souterraine, permet d'espérer qu'une étanchéité complète pourra être obtenue. Le radier de la tranchée et ses parois latérales seront constitués comme à Budapest par une couche de béton comprimé d'environ 1 mètre d'épaisseur recouverte d'une chape en asphalte. Dans le cas peu probable où des infiltrations viendraient néanmoins à se produire, les eaux recueillies dans une rigole et rassemblées de distance en distance dans des puisards seraient enlevées par de petites pompes mues par l'électricité et rejetées dans les égouts.

Ligne électrique souterraine. — Projet d'installation de la ligne sous les quais de la Sprée.



La largeur du souterrain, généralement de 7 mètres entre piédroits, sera portée à 8 mètres dans les parties courbes. La ligne sera à voie normale et à double voie sur toute sa longueur. Les voies seront espacées de 3 mètres d'axe en axe comme dans les lignes surélevées.

Les câbles conducteurs seront fixés comme à Budapest à la paroi supérieure du souterrain : cette disposition a l'avantage de diminuer les chances d'accidents pour les agents circulant sur

(1) Ce niveau est d'ailleurs fort peu variable ; la plus haute crue observée jusqu'à ce jour n'a atteint que 32m 3

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la voie. L'adoption de deux câbles pour chaque voie permettra d'éviter l'emploi des rails comme conducteur de retour ; la formation de courants dérivés est ainsi moins à craindre.

Les stations et les voitures seront éclairées à l'électricité pendant la durée du service.

Des appareils de block-système manœuvrés automatiquement par les trains eux-mêmes assureront la sécurité complète de l'exploitation. Chaque train en effet en quittant une station donnera la voie libre à la station précédente, fermera la section dans laquelle il s'engage et annoncera son arrivée à la station suivante.

Courbes et alignements droits : pentes et rampes. — La plus forte courbe (au tournant de la Sommerstrasse et du quai) a 45 mètres de rayon. L'exemple de Budapest où une courbe et une contre-courbe de 40 mètres sont franchies sans difficulté prouve que le rayon de 45 mètres n'a rien d'inadmissible : on espère cependant pouvoir l'augmenter encore un peu en cours d'exécution.

La longueur en courbes représente 39, 62 %, la longueur en alignement droit 60, 38 % de la longueur totale du tracé.

Le rapport entre la longueur en pentes et rampes et la longueur en palier est celui de 29, 02 à 70, 98.

Stations. — Les stations sont prévues au nombre de 4, y compris celle de Postdamer-Platz. Elles seront formées comme les stations surélevées par deux quais latéraux de 3 mètres de largeur établis à peu près de plain-pied avec le plancher des voitures. Chacun des deux quais sera accessible par un escalier débouchant sur la voie publique dans un édicule spécial dont l'emplacement sera choisi de manière à ne pas gêner la circulation. Dans certains cas on sera forcé de reporter l'accès des stations dans les maisons voisines.

La gare terminus de Schloss-Brücke présentera des dispositions analogues à celles qui ont été adoptées pour les terminus de la ligne surélevée.

Mode d'exécution. — L'exécution du souterrain ne doit se faire à ciel ouvert que dans les voies très larges permettant la conservation d'un passage latéral suffisant pour que la circulation ne subisse aucune gêne, ou bien encore dans les cas exceptionnels où le barrage de la chaussée n'offre pas d'inconvénients sérieux.

Partout ailleurs on opérera de la façon suivante : les deux piédroits seront exécutés à ciel ouvert l'un après l'autre : le tablier sera posé de nuit et par petites sections : on effectuera ensuite les déblais sous la partie du tablier qui aura été mise en place et le radier sera construit en dernier lieu. Ce mode d'exécution a été appliqué avec succès à Glasgow pour la construction de lignes souterraines dans des conditions de sol particulièrement difficiles : les épuisements ont été faits au moyen de pompes mues par l'électricité. Le travail commencera par la partie voisine de la Sprée et se continuera de proche en proche ce qui permettra d'employer les transports par eau pour l'évacuation des déblais et pour l'approvisionnement de matériaux.

CONCLUSION.

Nous sommes arrivés à la fin de cette longue étude dont les développements considérables nous paraissent justifiés par l'importance de l'œuvre que nous nous proposions de faire connaître. Le Métropolitain de Berlin en effet — et nous comprenons sous cette désignation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'ensemble de la Stadtbahn et de la Ceinture aussi bien que le réseau des lignes municipales électriques qui les complètent — le Métropolitain de Berlin représente parmi les solutions existantes du problème des transports dans les grandes capitales une œuvre unique dans son espèce et d'un caractère très spécial. A la différence des autres métropolitains qui sont nés de circonstances locales et toutes particulières (comme les Elevated de New-York par exemple) ou qui se sont trouvés constitués par des éléments d'abord hétérogènes et incohérents rattachés ensuite et soudés plus ou moins complètement les uns aux autres (comme l'Underground de Londres), leMétropolitain de Berlin est la réalisation d'une conception pour ainsi dire théorique appliquée dans des conditions absolument normales à une grande ville dont la topographie, le développement, la circulation ne présentent aucune anomalie. L'esprit méthodique et puissamment organisateur qui constitue l'un des caractères dominants et qui fait la grande force de l'Allemagne moderne, cet esprit qui se manifeste d'une façon si remarquable dans le fonctionnement de tous les services publics et des chemins de fer en particulier, s'est exercé sur cette question des transports métropolitains pour en rechercher la solution rationnelle et pour en poursuivre logiquement l'exécution. Il est donc fort intéressant d'observer la marche de cette expérience et d'en constater les résultats. Cette constatation d'ailleurs, pour une entreprise d'une semblable importance n'est possible qu'après une période d'un assez grand nombre d'années ; aussi est-ce aujourd'hui seulement que l'on peut porter un jugement sérieux sur la Stadtbahn et ses annexes. C'est ce jugement, tel qu'il résulte des documents accumulés dans cette notice que nous essaierons de formuler et qui servira de conclusion à notre travail.

En ce qui concerne la ville de Berlin d'abord, sa prospérité et son expansion, les résultats obtenus sont certainement des plus favorables. Il est hors de doute en effet que le développement si considérable et si rapide qu'a pris pendant ces derniers temps l'agglomération berlinoise doit être en grande partie attribué à la création de son Métropolitain. Les services rendus à la population sont énormes et nous ferons particulièrement ressortir l'excellente influence excercée par ces nouvelles facilités de transport sur le bien-être des classes laborieuses.

A un autre point de vue, il est certain que l'ouverture de la Stadtbahn et de la Ceinture a réagi de la façon la plus heureuse sur le trafic général des réseaux de chemins de fer aboutissant à Berlin et que loin de nuire à l'exploitation des omnibus et des tramways elle a plutôt contribué à augmenter leur prospérité.

Tous ces résultats, qui sont manifestes et résultent de faits concluants et nombreux précédemment enregistrés, prouvent surabondamment que la Stadtbahn et la Ceinture doivent être considérés comme une œuvre d'utilité publique au premier chef. Il reste à savoir si l'Etat en réalisant cette œuvre avec ses propres ressources et en se chargeant lui-même de l'exploitation de ces lignes ne s'est pas imposé au point de vue financier un trop lourd sacrifice.

La réponse à cette question se trouve dans notre étude comparative des dépenses et des recettes. Nous avons reconnu qu'en mettant les choses au pire, l'exploitation de la Stadtbahn et de la Ceinture devait produire actuellement une recette nette dépassant 2 % du capital dépensé. Certes ce revenu serait insuffisant pour une Société particulière, et l'on peut en conclure que l'industrie privée, avec les exigences financières qu'elle est forcée de subir aurait été incapable de mener à bonne fin une entreprise pareille. Mais pour l'Etat il n'en va pas de même. Son crédit lui permet d'emprunter à un taux inférieur à 3 % et comme il se trouve bénéficier d'autre part de tous les avantages indirects résultant de l'entreprise, et en particulier des plus-values considérables qu'elle a provoquées sur les réseaux de banlieue et de grandes lignes, la situation financière se présente sous un jour tout différent. C'est le rôle naturel et constant de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Etat d'entreprendre de grands travaux publics — routes, ponts, canaux, ports de mer — qui sont par eux-mêmes improductifs c'est-à-dire qui ne donnent lieu à aucune rémunération directe. La situation est donc pour lui exceptionnellement favorable lorsqu'il se trouve en présence d'un grand travail d'utilité publique pouvant fournir un revenu direct presque rémunérateur, et tel est le cas dès à présent pour la Stadtbahn et la Ceinture, sans parler même des plus-values quasi-certaines que les statistiques établies font prévoir et qui pourront rendre dans un avenir prochain cette situation financièrement brillante.

L'Etat a donc très sagement agi, on peut l'affirmer, en exécutant lui-même une œuvre que les capitaux privés auraient été incapables de mettre debout et qui fait grand honneur aussi bien aux ingénieurs qui l'ont conçue qu'à l'Administration qui l'a réalisée et qui en dirige l'exploitation de la façon la plus intelligente. Entre ses mains, le Métropolitain d'intérêt général prend ainsi toute sa valeur et certains services insuffisamment productifs par eux-mêmes, comme ceux des grandes lignes et des banlieues, qu'une Société privée aurait été forcée sans doute d'écarter se justifient autant par l'intérêt public que l'Etat cherche avant tout à satisfaire que par les plus-values qu'ils apportent dans les grands réseaux et dont l'Etat possesseur de ces grands réseaux doit directement bénéficier. Il est certain qu'à ce point de vue la réunion des chemins de fer entre les mains de l'Etat a puissamment contribué à faciliter les choses. Avec le système des Compagnies privées on n'aurait pu faire entrer en ligne de compte les plus-values en question que par des subventions accordées par les anciennes Compagnies à la Compagnie nouvelle du Métropolitain, et il eut été bien difficile, on le conçoit, de se mettre d'accord sur l'importance de ces subventions.

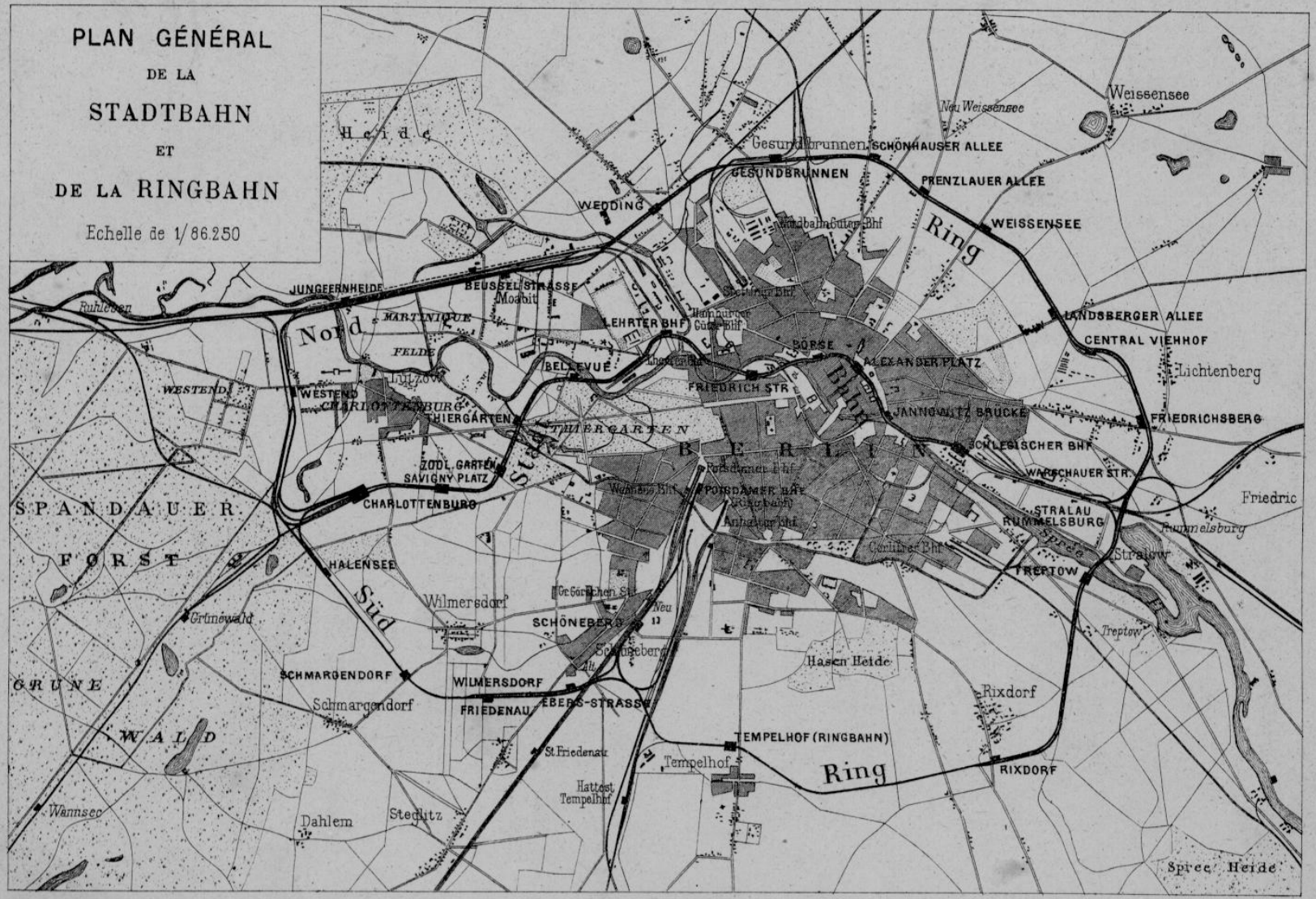
Ce que nous venons de dire des lignes d'intérêt général (Stadtbahn et Ceinture) s'applique-t-il également aux lignes d'intérêt municipal ? Nullement. Pour ces lignes en effet, véritables tramways accélérés, l'utilité est d'ordre purement local et l'intervention de l'Etat ne s'expliquerait pas plus que pour l'établissement de lignes d'omnibus ou de tramways. C'est la Ville seule qui pourrait logiquement intervenir. Mais ici les dépenses de construction, grâce à l'utilisation du sol des rues et à la moindre importance de toutes les installations en général, sont infiniment moins élevées et la rémunération peut être suffisante pour tenter l'industrie privée et justifier son intervention. D'autre part ces lignes, nous l'avons expliqué précédemment, doivent être rationnellement exploitées par l'électricité et les grandes Sociétés de Traction électrique semblent indiquées pour les entreprendre, tandis que les services municipaux ont pour ces questions toutes spéciales une compétence et une expérience certainement moindres. On ne saurait donc désapprouver le Conseil municipal de Berlin d'avoir concédé la construction et l'exploitation de son réseau électrique à un établissement aussi sérieux que la maison Siemens et Halske, tout en se réservant d'ailleurs un droit de contrôle efficace et en imposant à la Société un cahier des charges de nature à sauvegarder les intérêts multiples de la Ville et du public. L'avenir montrera si, comme nous le pensons, ces lignes sont susceptibles de donner des bénéfices. En tous cas, de la manière dont leur tracé a été compris, loin de faire concurrence à la Stadtbahn et à la Ceinture, elles sont certainement appelées à développer encore leur prospérité en leur créant des affluents et des débouchés nombreux, et nous n'hésitons pas à dire qu'après leur achèvement, Berlin sera certainement l'une des villes du monde les mieux desservies au point de vue du bon marché et de la facilité des transports.

Lille Imp. L. Danel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PLAN GÉNÉRAL DE LA STADTBAHN ET DE LA RINGBAHN

Echelle de 1/86.250

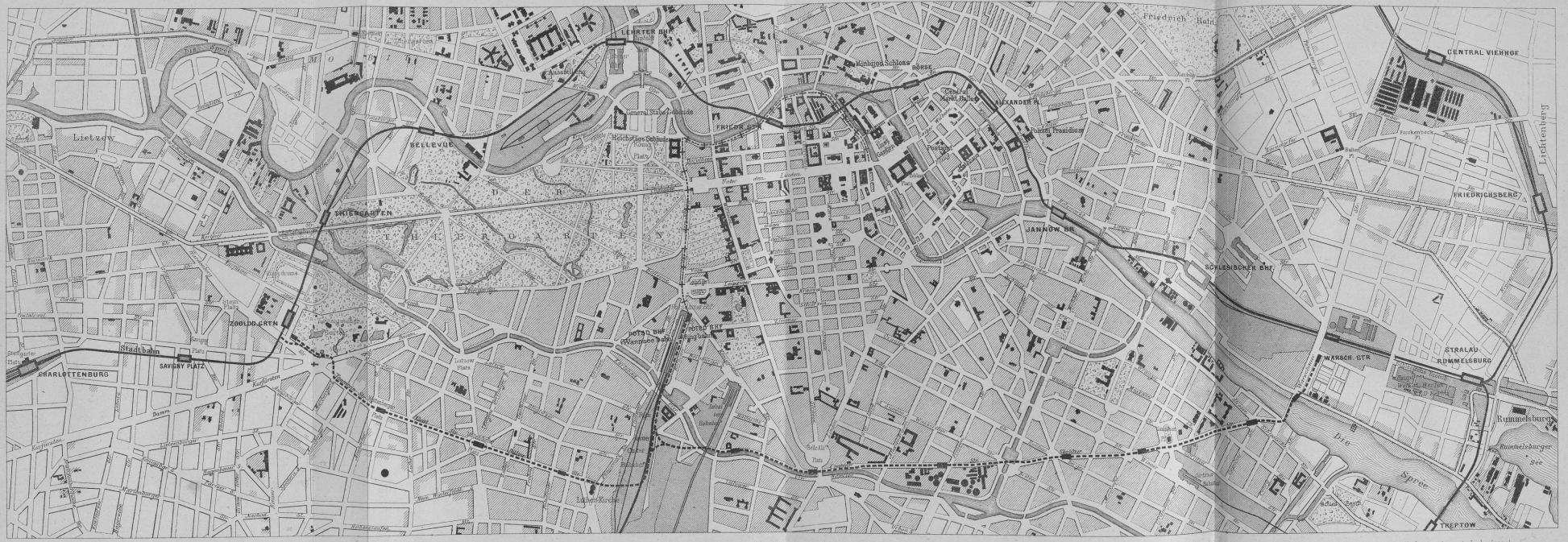


Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Augustins, Paris.

Zinco. L. Courtier, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PLAN DÉTAILLÉ DE LA STADTBAHN



Stadt-et-Ringbahn (*portion centrale du réseau*)

Lignes municipales à traction électrique (*en construction et projetées*)

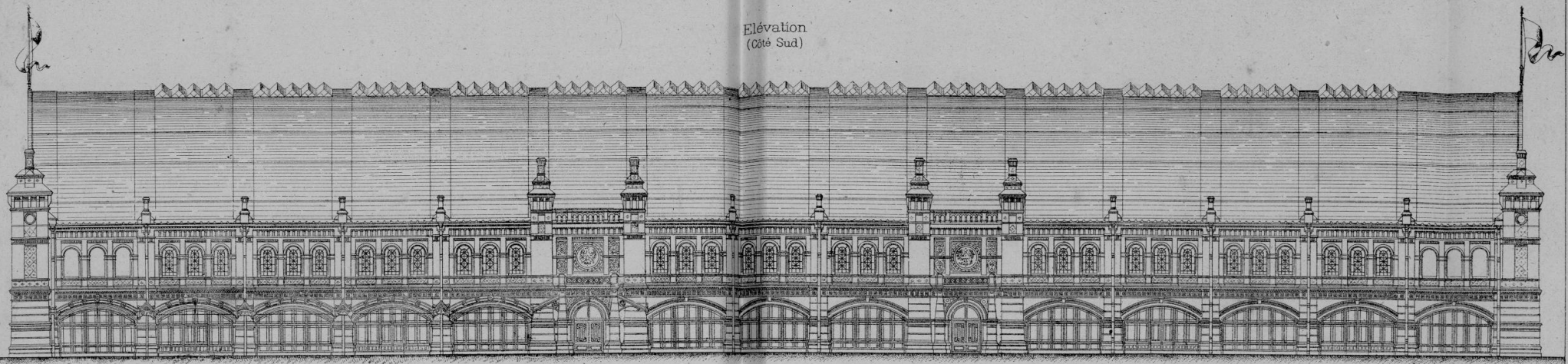
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Augustins, Paris.

Imco. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

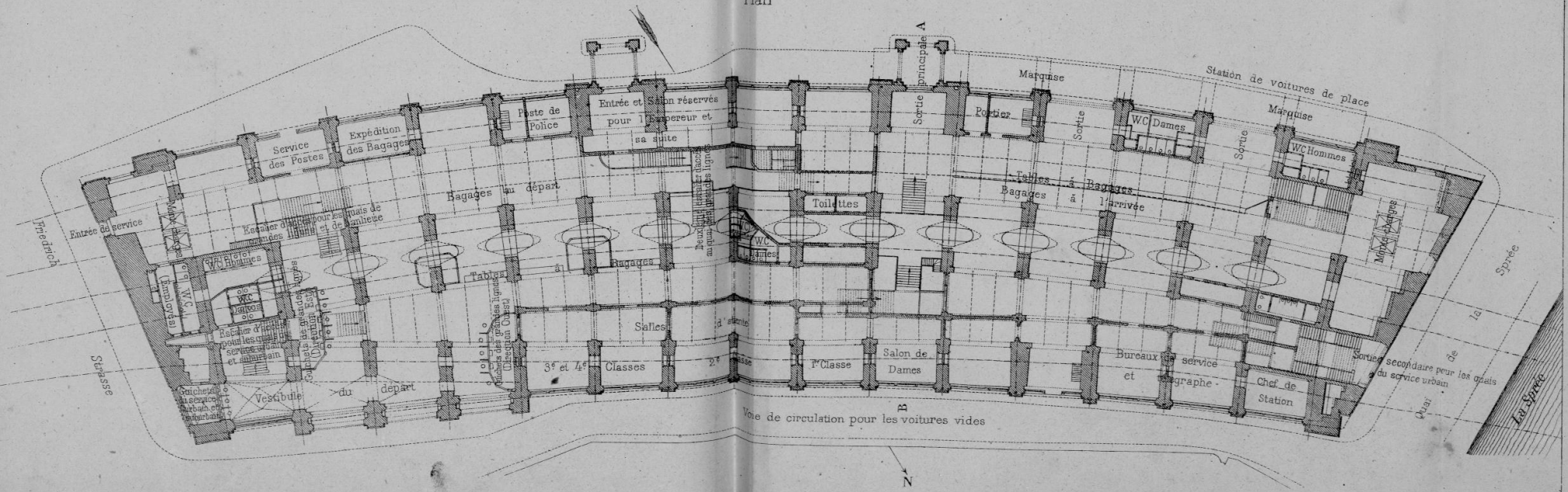
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

STATION DE FRIEDRICHSTRASSE

Elévation
(Côté Sud)



Plan



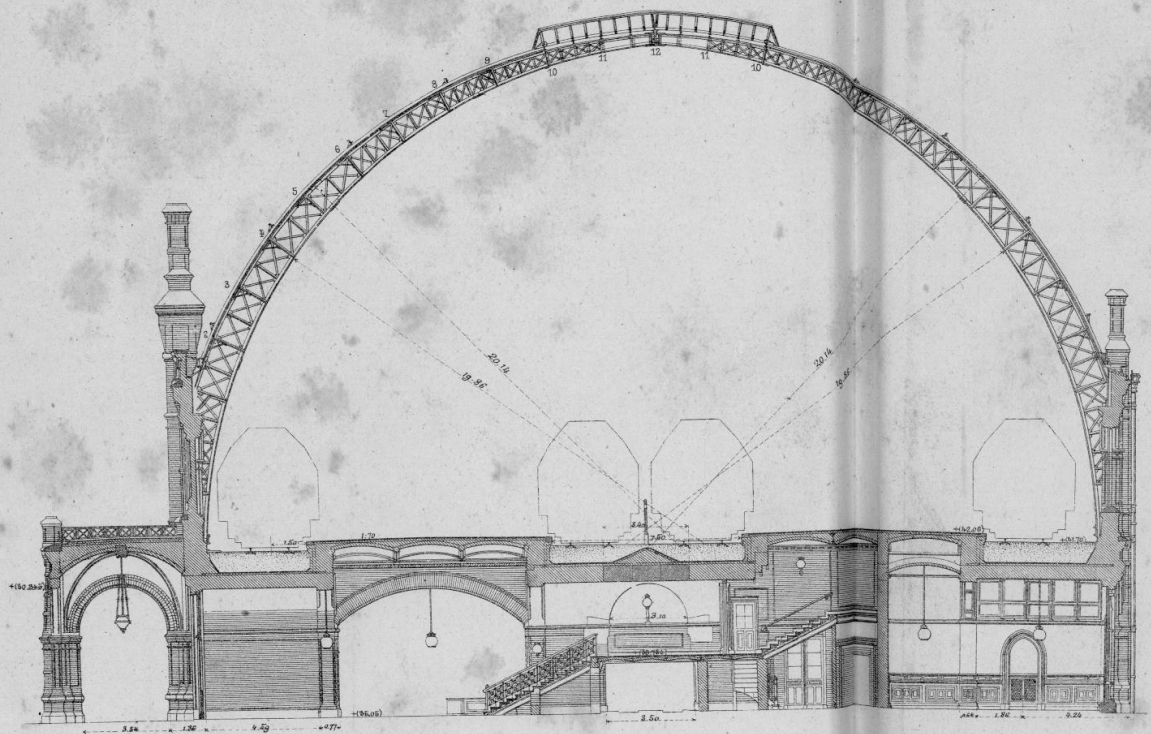
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Imp. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

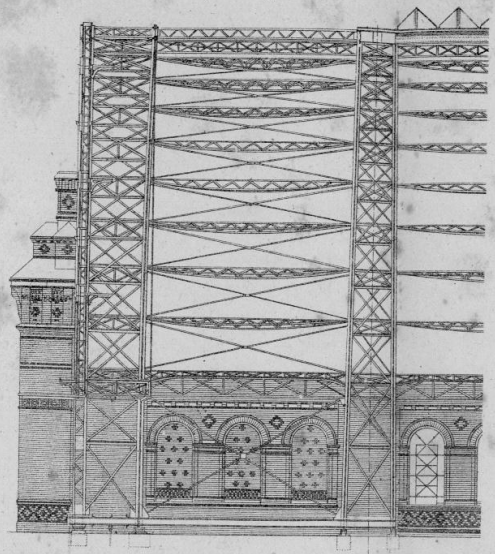
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

STATION DE FRIEDRICHSTRASSE

Coupe transversale (suivant A B du plan)

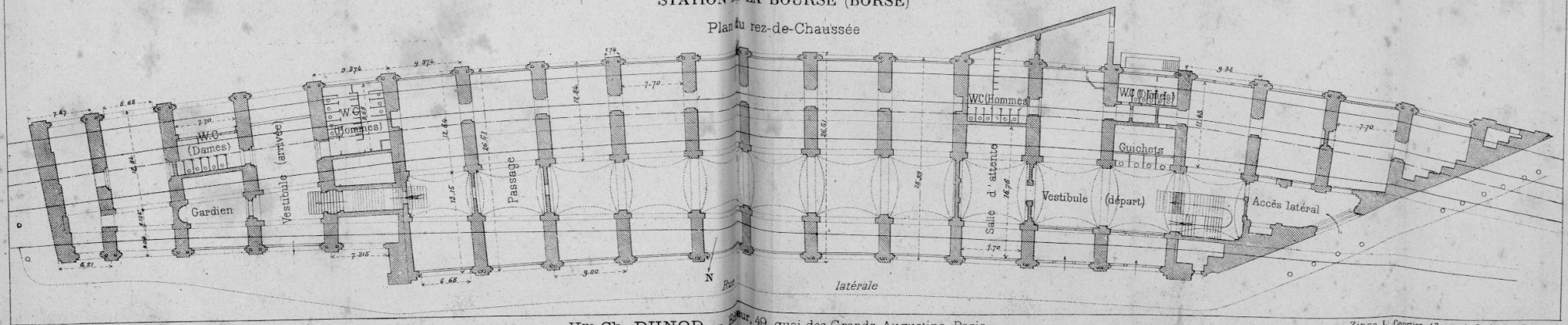


Coupe longitudinale



STATION DE LA BOURSE (BÖRSE)

Plan du rez-de-Chaussée



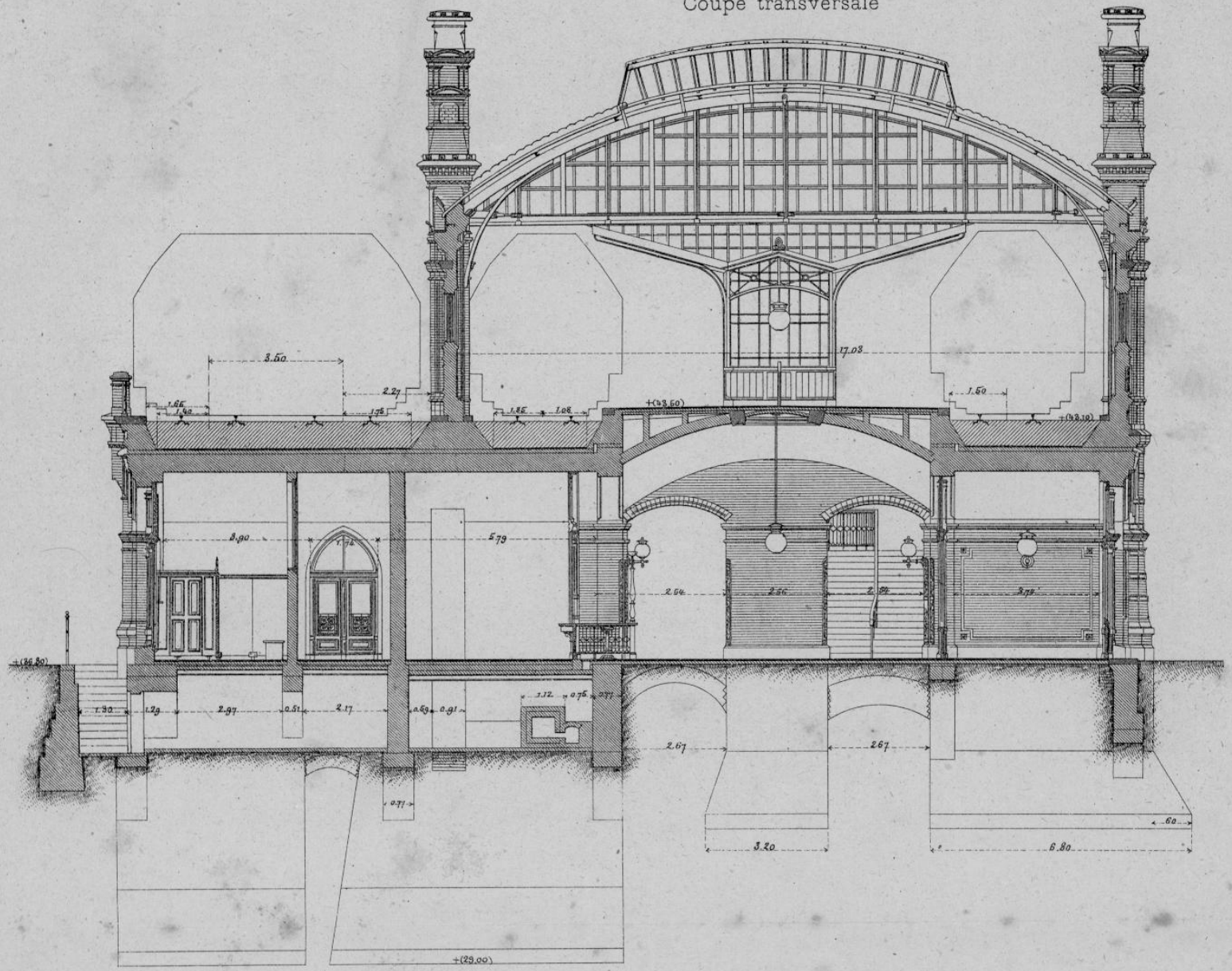
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Zinco. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

STATION DE LA BOURSE (BÖRSE)

Coupe transversale



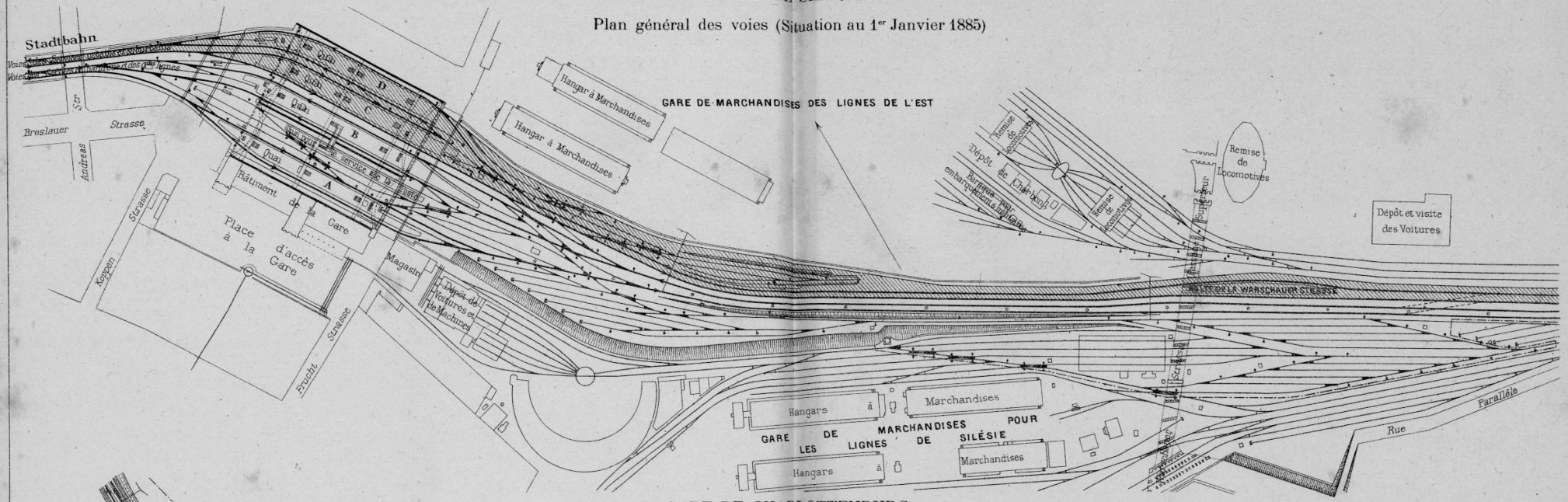
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Augustins, Paris.

Zinco. L. Courtier, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

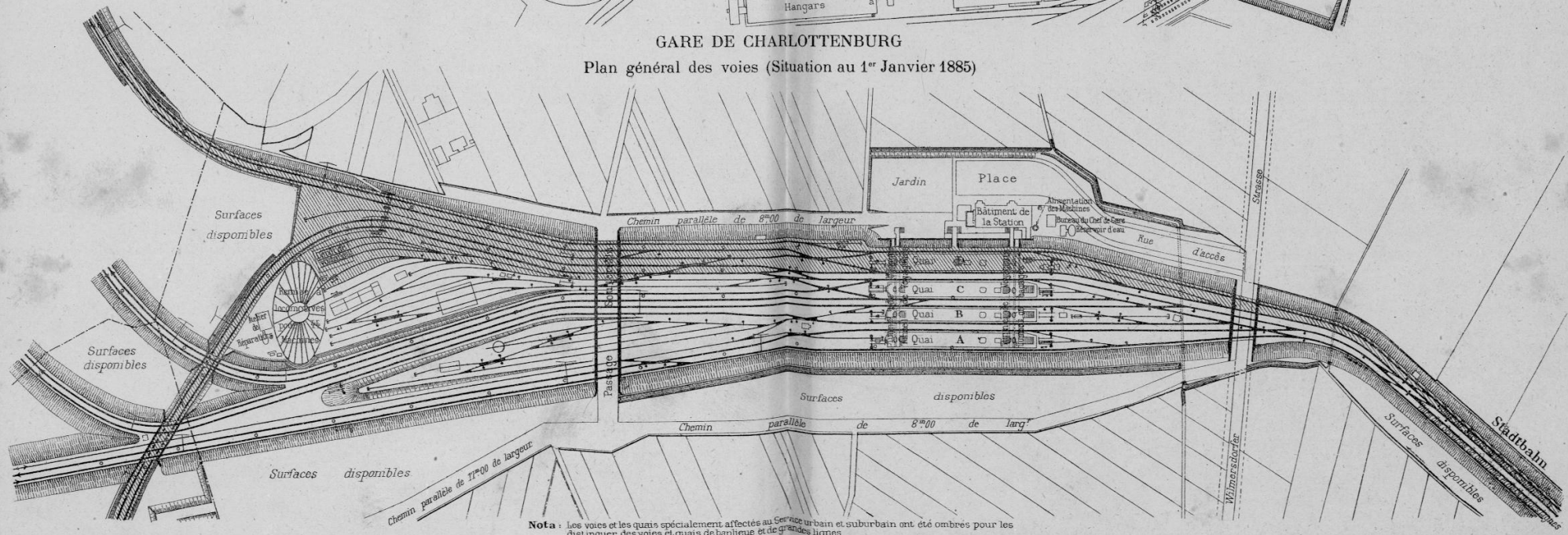
GARE DE SILÉSIE

Plan général des voies (Situation au 1er Janvier 1885)



GARE DE CHARLOTTENBURG

Plan général des voies (Situation au 1er Janvier 1885)



Nota : Les voies et les quais spécialement affectés au Service urbain et suburbain ont été ombrés pour les distinguer des voies et quais de banlieue et de grandes lignes

Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Augustins, Paris.

Zincographie L. Courtier, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BATIMENT DE LA GARE DE LA BEUSSEL-STRASSE

(Ringbahn)

Fig. 1. Façade Est
(sur le quai des voyageurs)

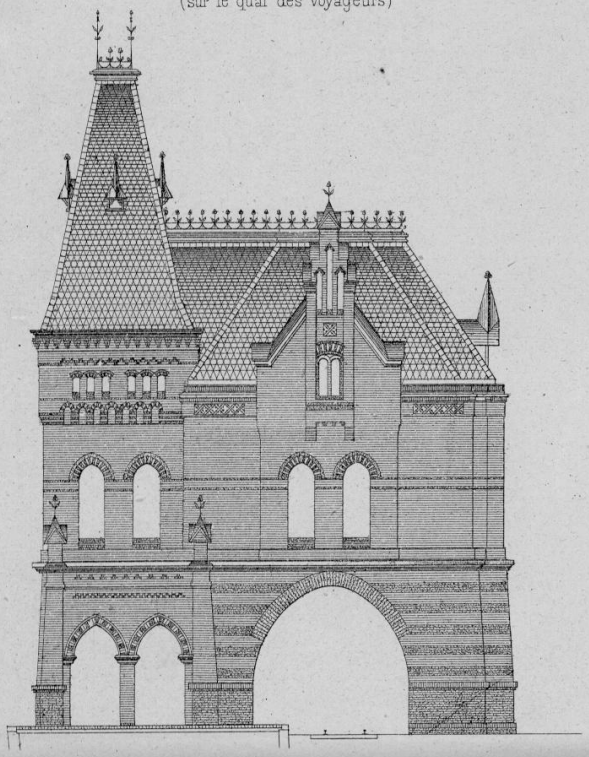


Fig. 3. Façade Ouest
(sur la Beussel Strasse)

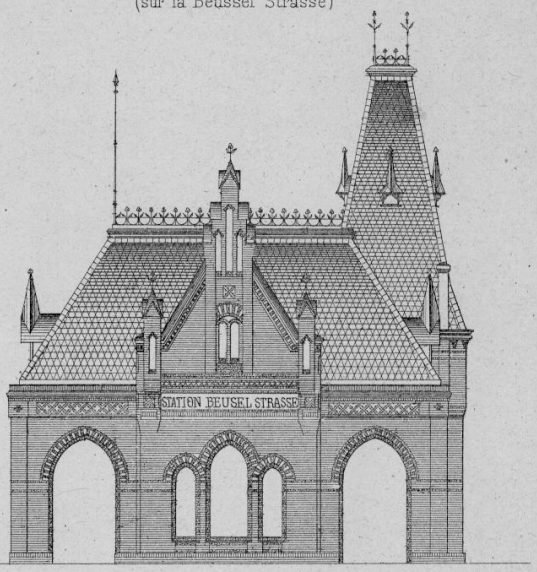


Fig. 4. Coupe GH

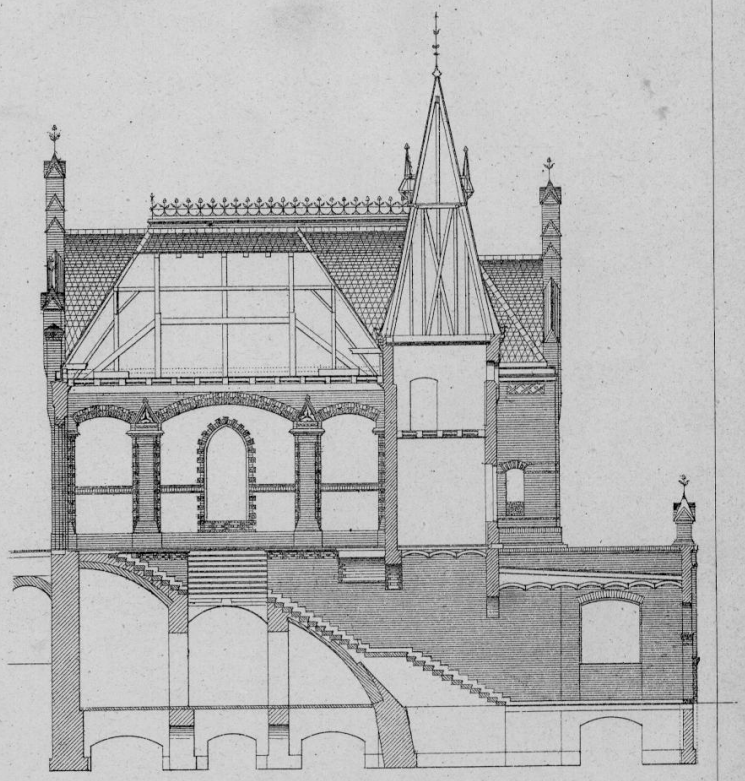
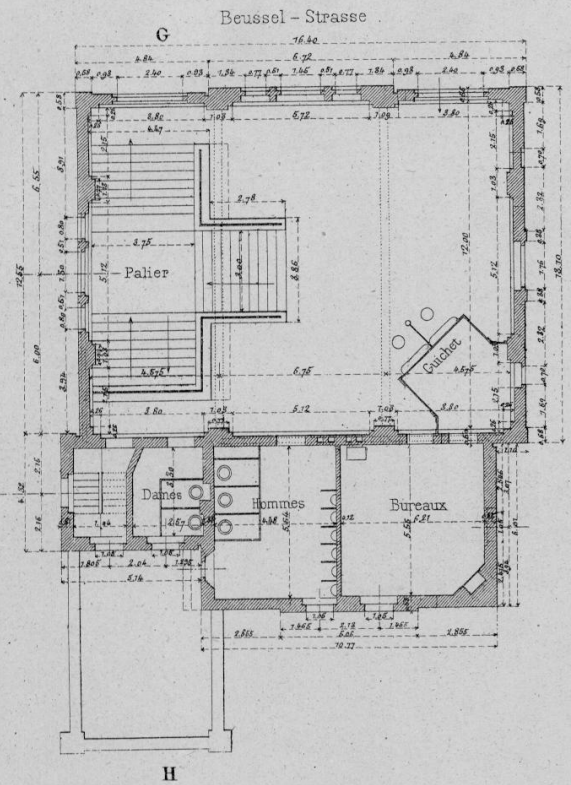


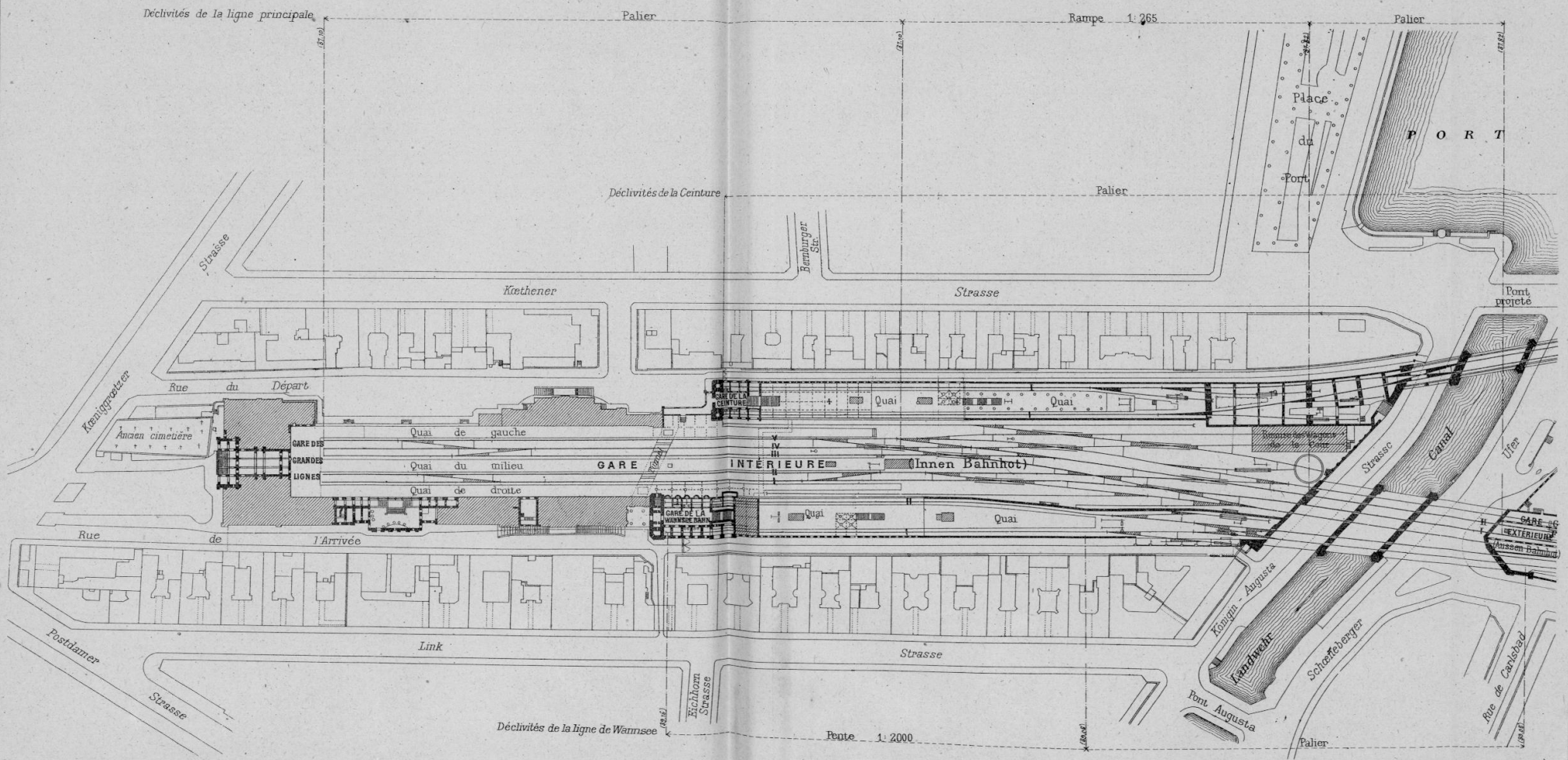
Fig. 2. Plan du Rez-de-Chaussée



Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.
Zinco. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GARE DE POTSDAM A BERLIN



Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Zinco. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GARE DES VOYAGEURS DE LA WANNSEEBAHN A BERLIN

Fig. 1. Coupe longitudinale

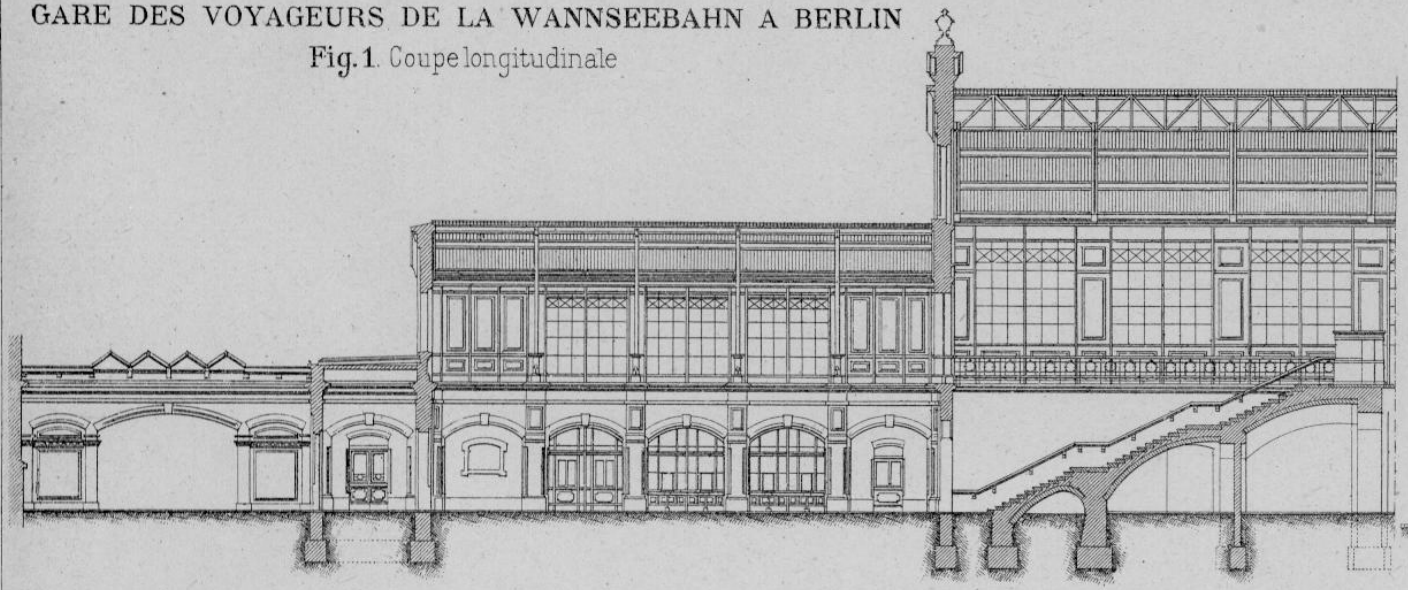


Fig. 3. Vue par bout du quai des Voyageurs

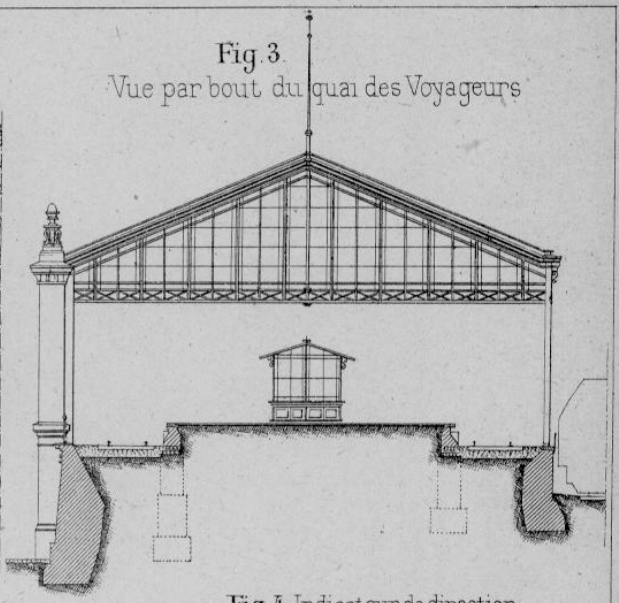


Fig. 2. Plan

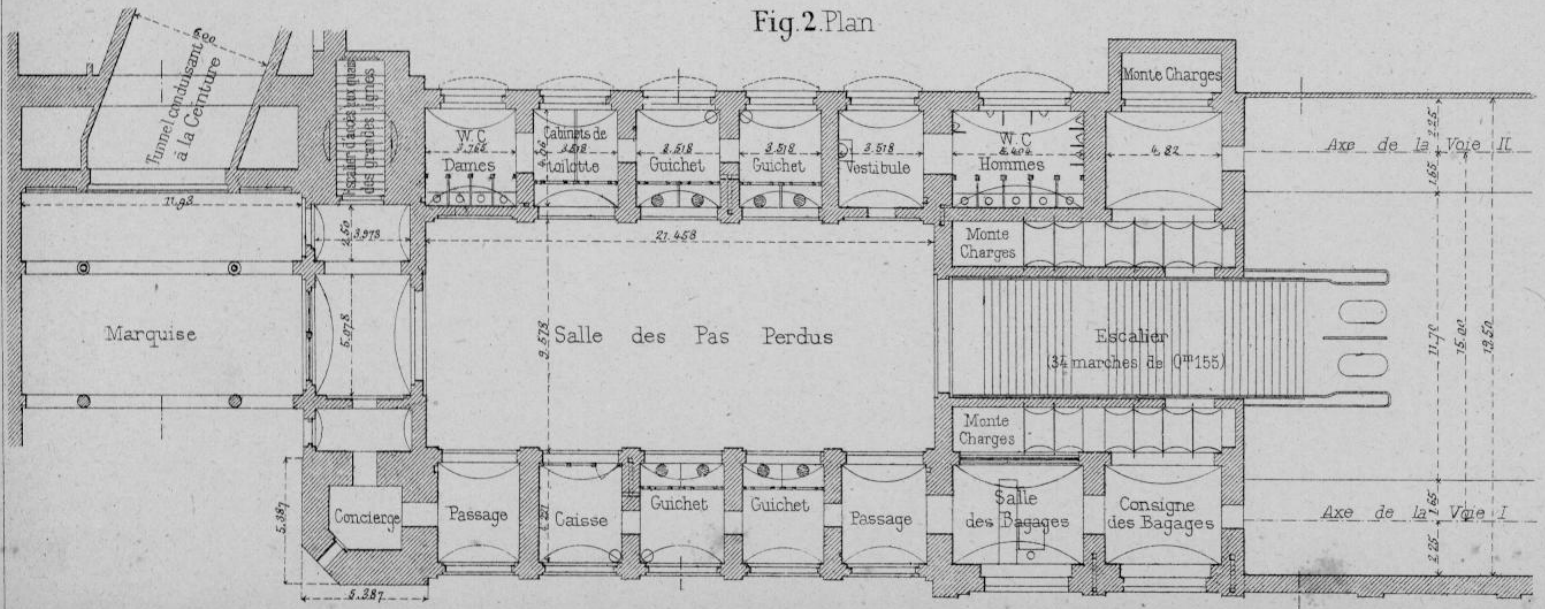
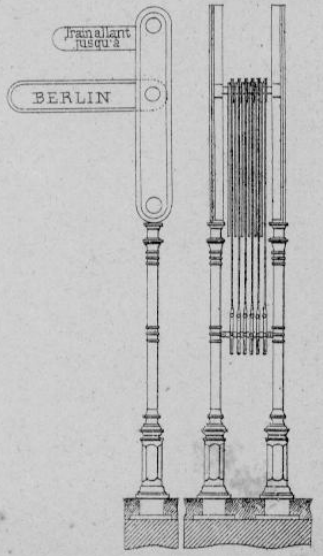


Fig. 4. Indicateur de direction



Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris

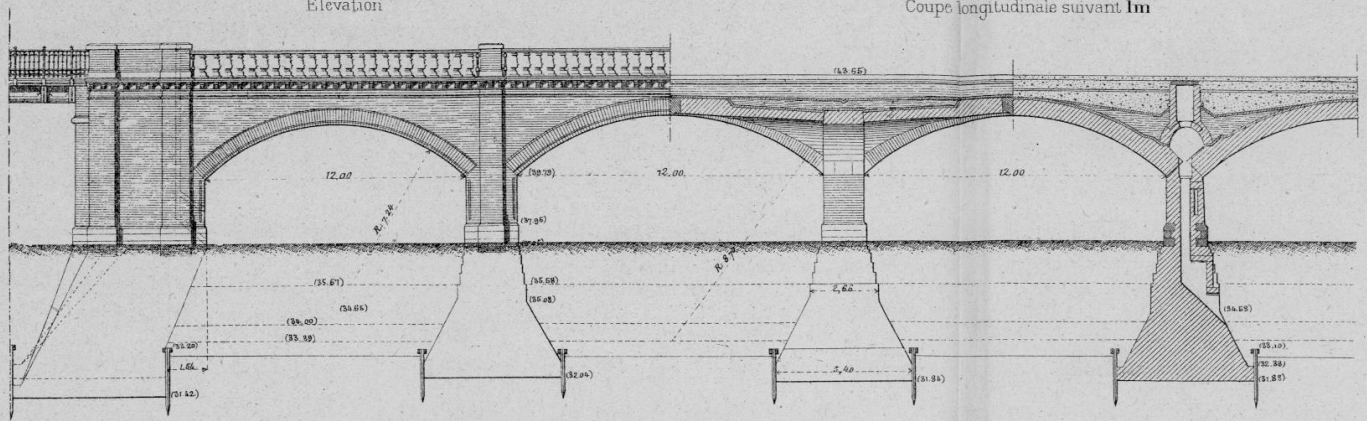
Zinco. L. Courtier, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TYPE DE VIADUC EN MAÇONNERIE

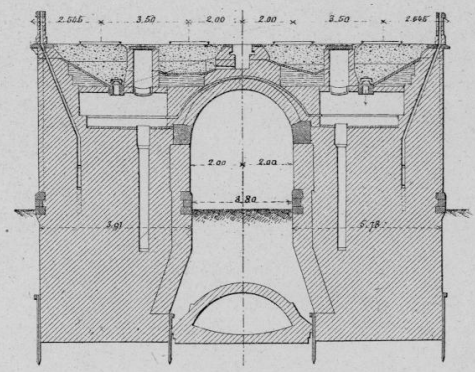
Viaduc de l'ancien Konigsgraben

Elevation

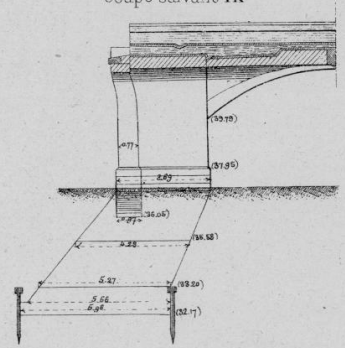


Coupe longitudinale suivant **lm**

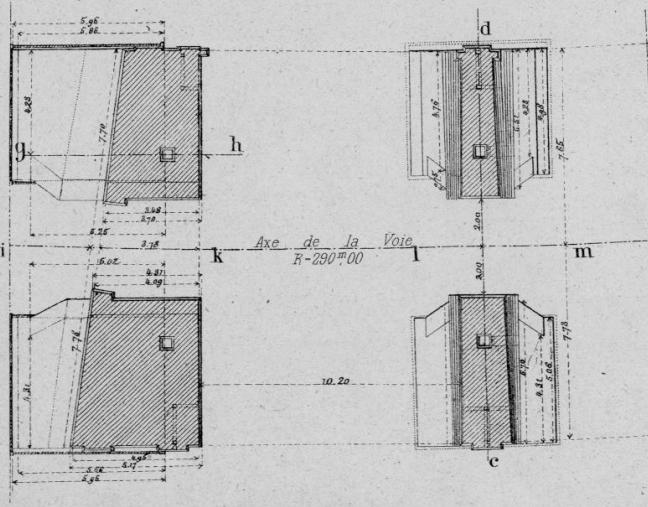
Coupe transversale suivant **cd**



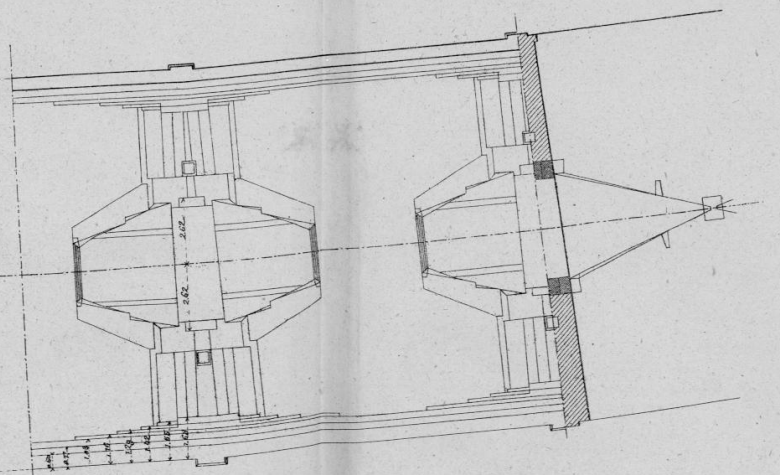
Coupe suivant **ik**



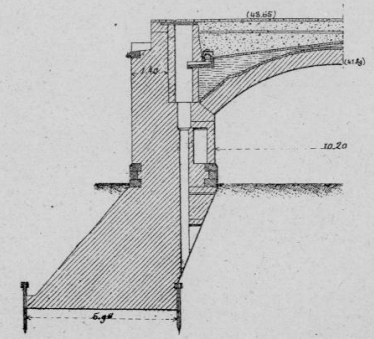
Coupe horizontale au niveau des piles



Vue supérieure des voûtes



Coupe suivant **gh**



Nota. — Les dessous des arcades sont occupés par des boutiques dont la toiture est isolée des voûtes du viaduc

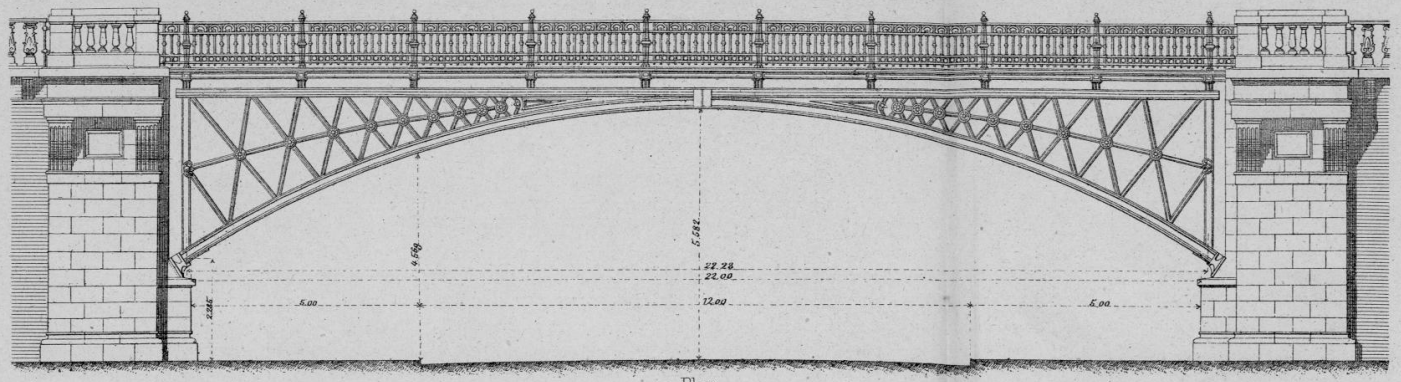
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Augustins, Paris.

Imp. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

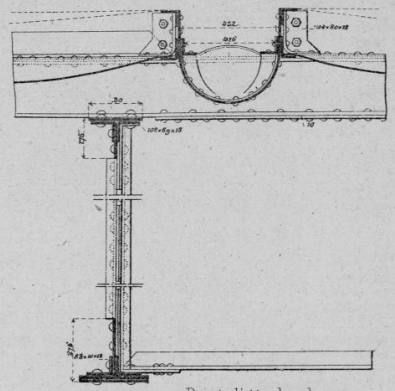
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PONT SUR LA STALLSTRASSE

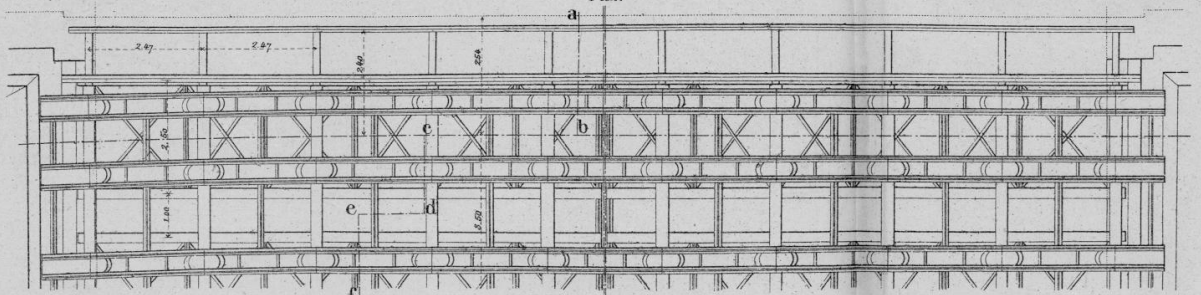
Elévation



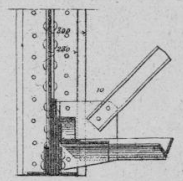
Coupe transversale **ef**



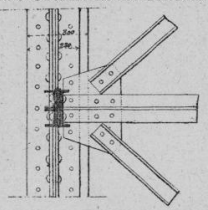
Plan



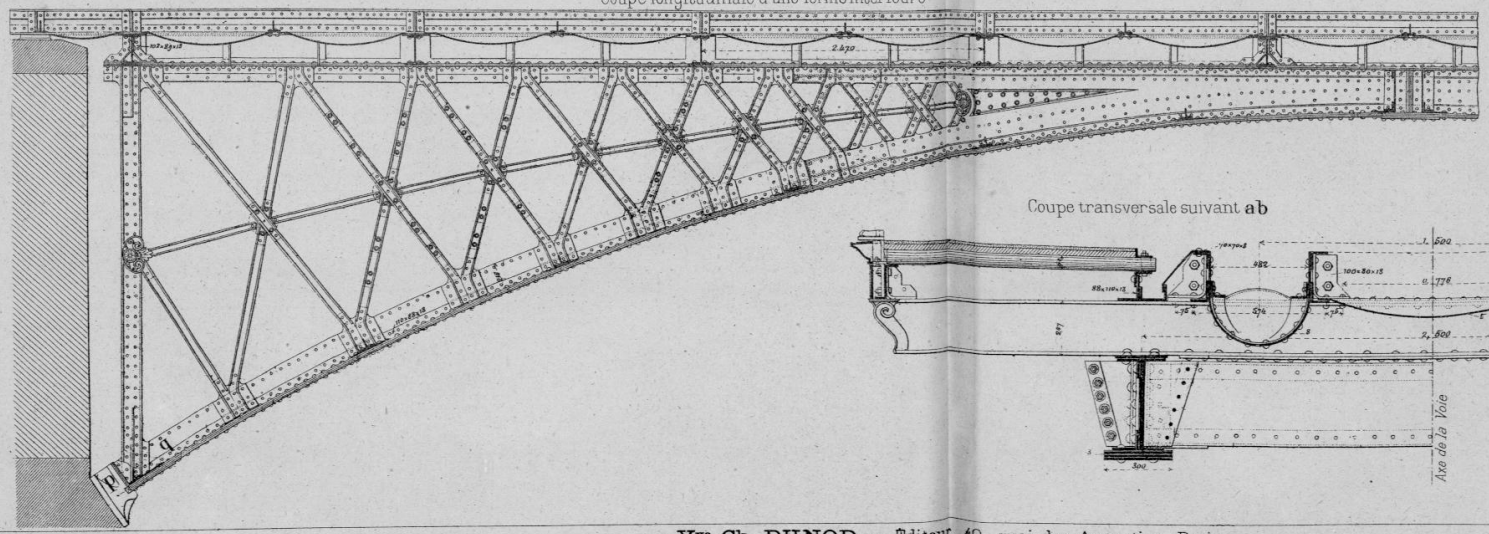
Coupe suivant **pq**

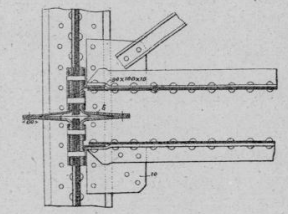


Point d'attache des contreventements horizontaux

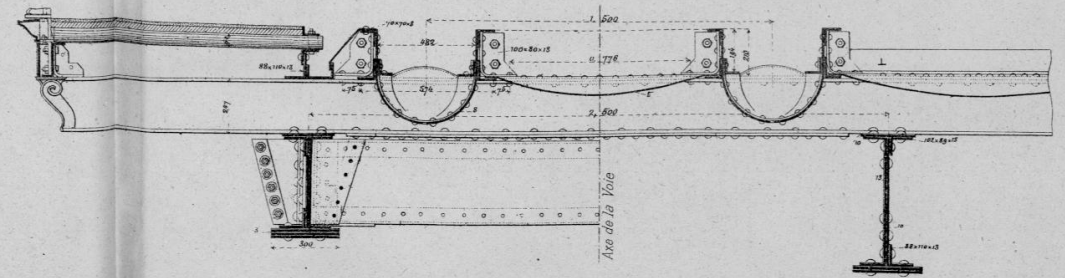


Coupe longitudmale d'une ferme intérieure





Coupe transversale suivant **ab**



Coupe transversale suivant **cd**

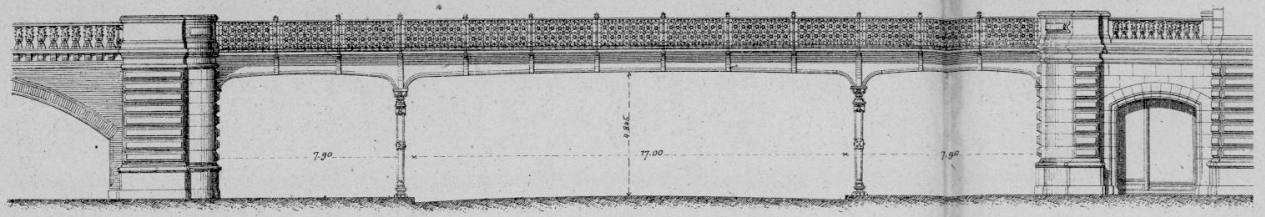
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Augustins, Paris.

Imp. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

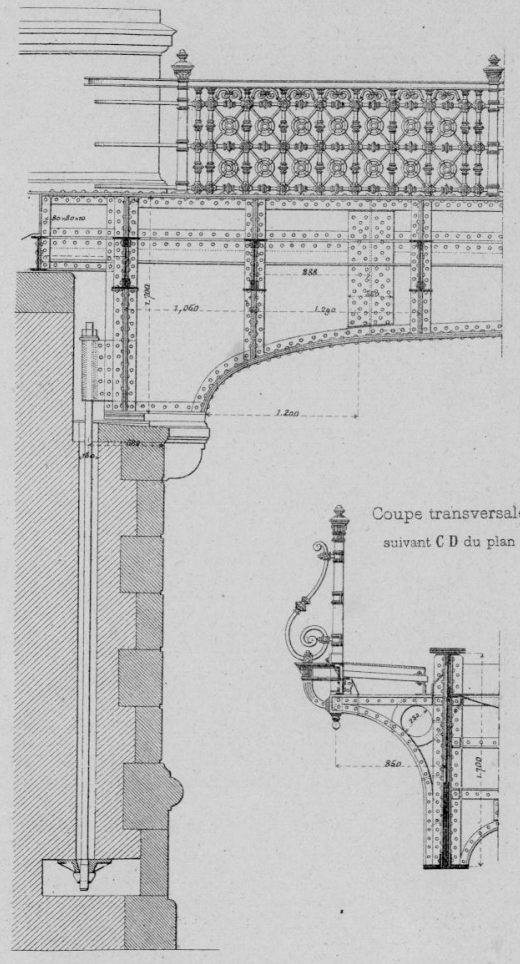
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PONT SUR LA KÖNIGSTRASSE

Élévation

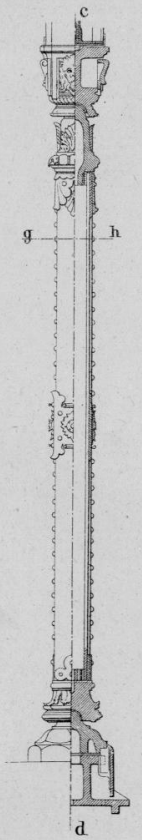


Coupe longitudinale suivant A B du plan



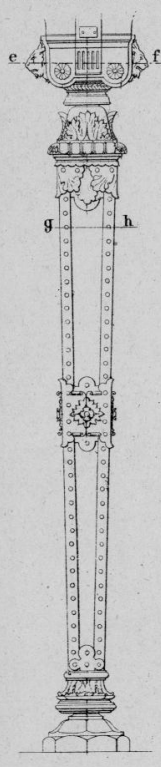
Détails d'une colonne

Élévation latérale — Coupe verticale

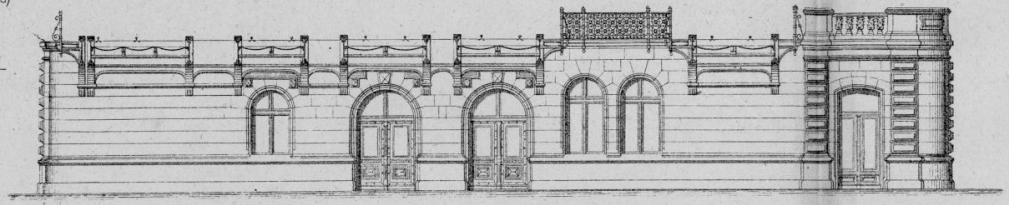


Détail d'une colonne

Élévation (Vue extérieure)

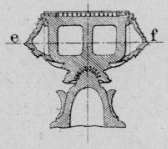


Coupe transversale du tablier métallique et élévation de la culée Ouest

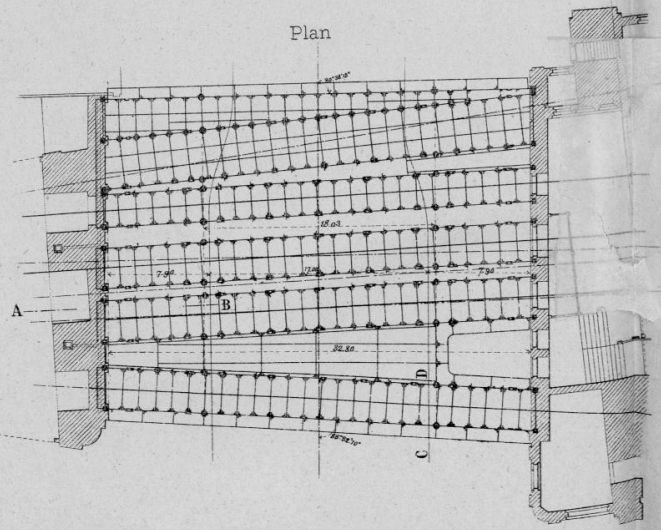


Coupe transversale suivant C D du plan

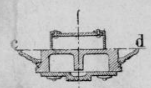
Coupe verticale c d



Plan



Coupe horizontale g h

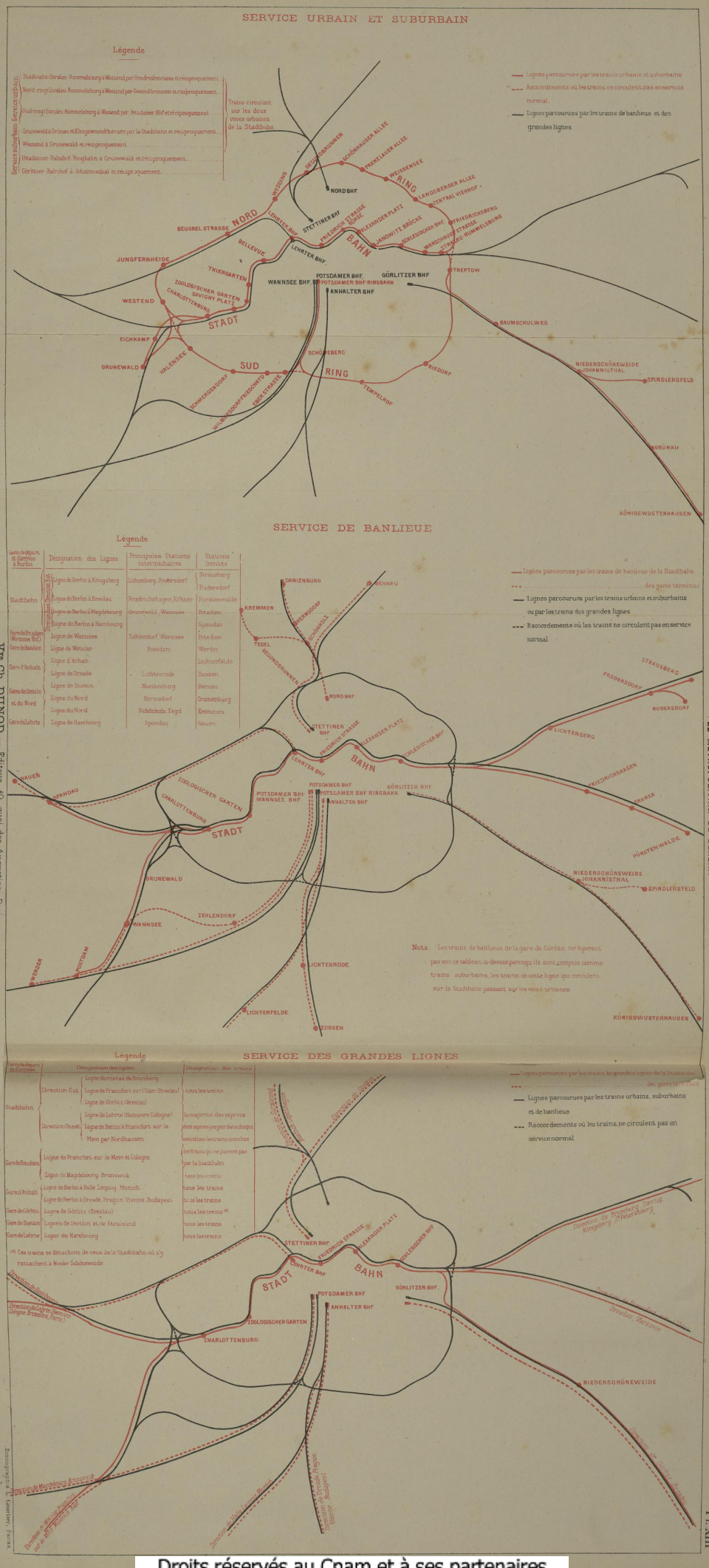


Coupe horizontale e f

Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Imp. L. Courtier, 43, rue de Dunkerque Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49 quai des Augustins, Paris.

LE MÉTROPOLITAIN DE BERLIN.

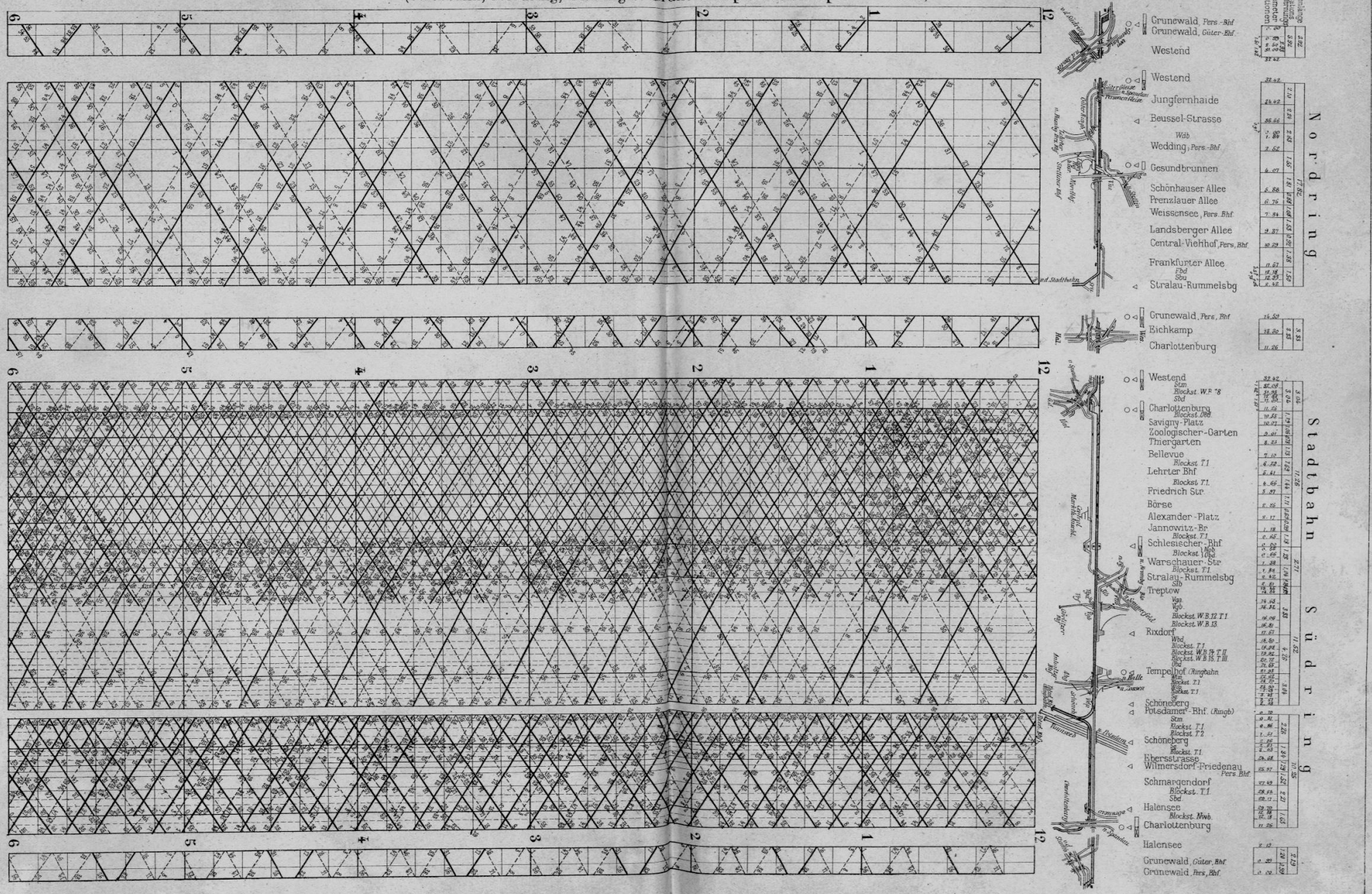
Pl. XIII

Zincographie L. Courtier, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GRAPHIQUE DE LA MARCHE DES TRAINS DU SERVICE URBAIN ENTRE MIDI ET 6 HEURES DU SOIR

(Stadtbahn, Nordring, Südring et Grunewald par Eichkamp et Halensee)



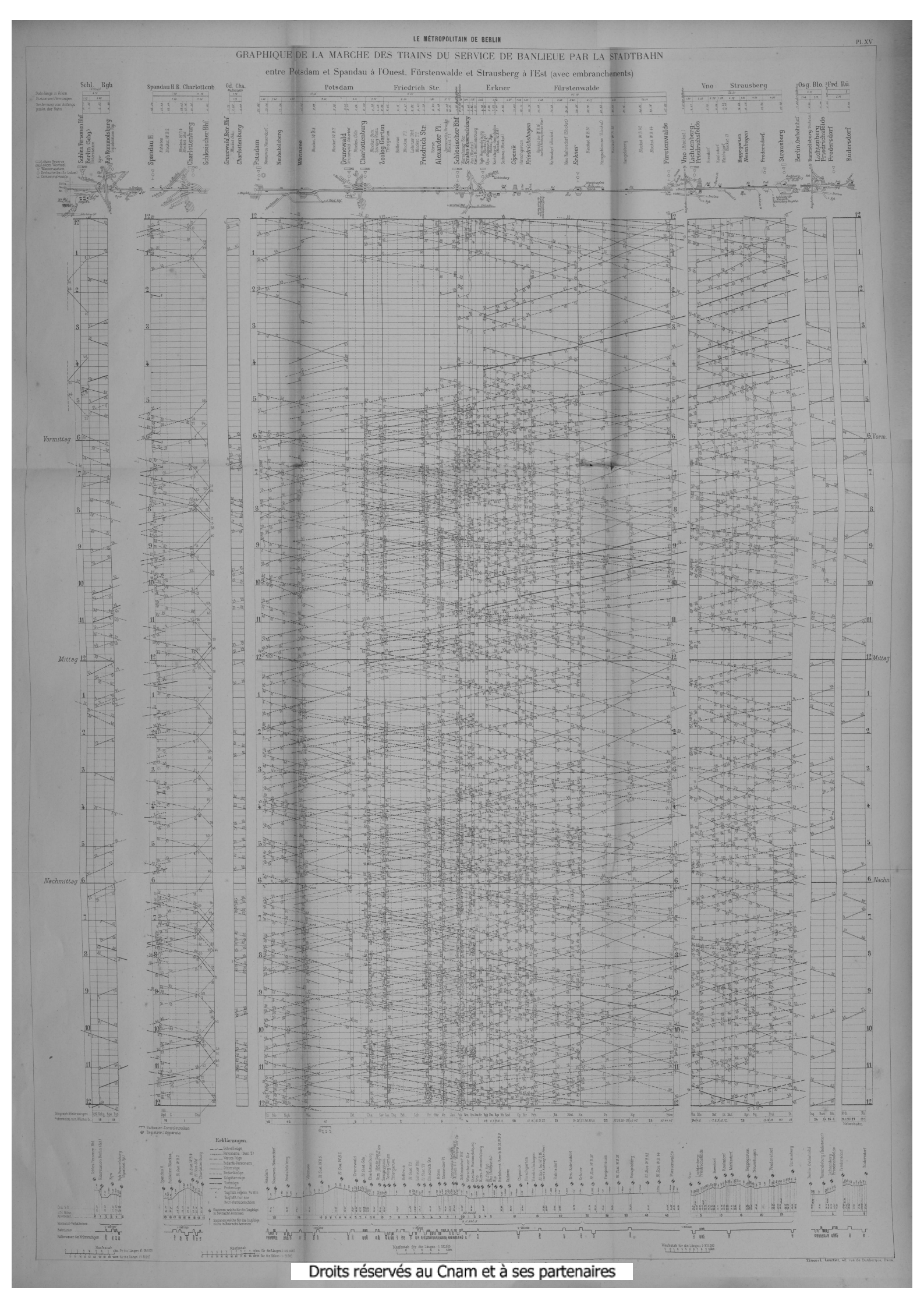
Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49 Quai des Grands-Augustins, Paris.

Imp. L. Courcier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

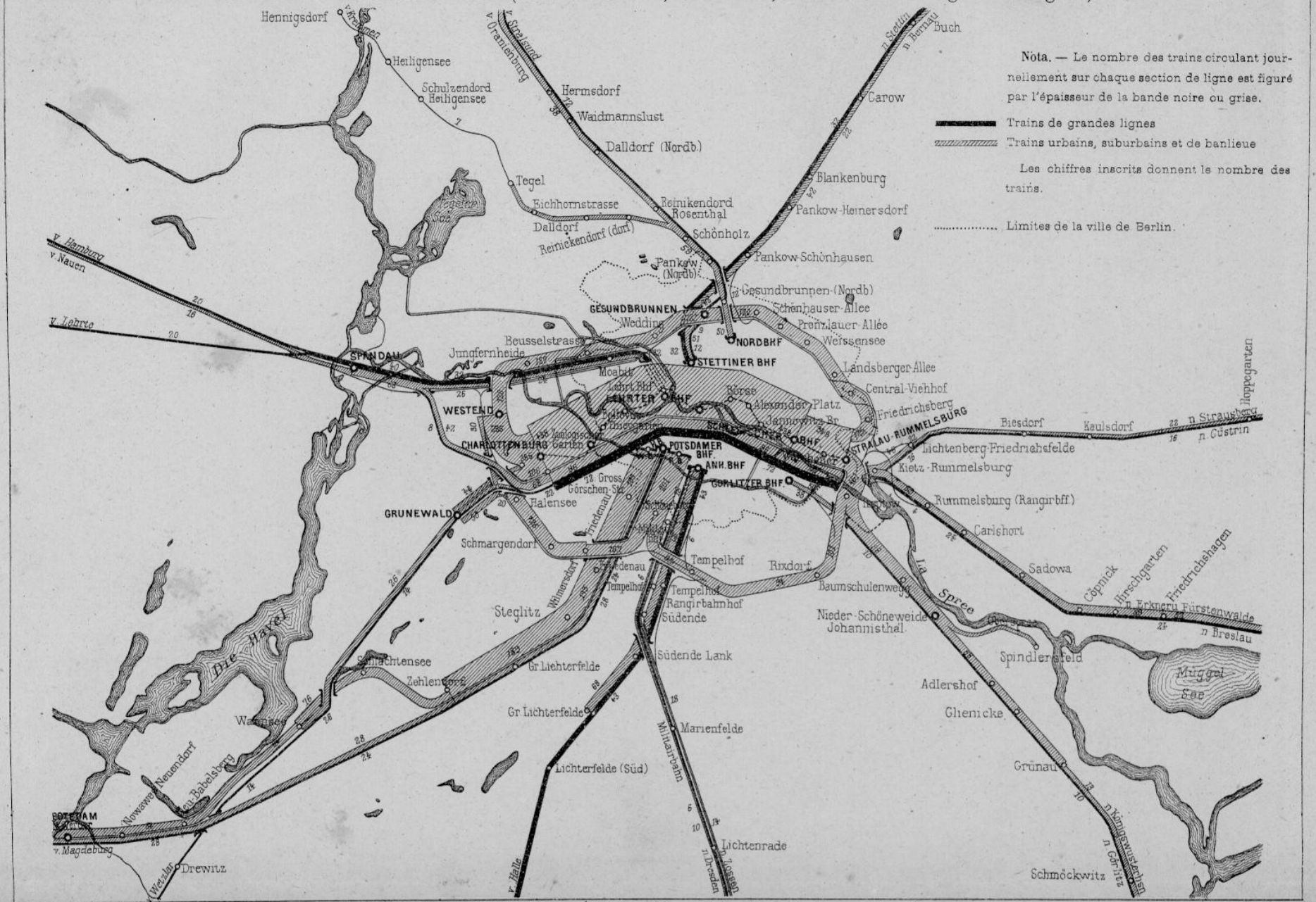
GRAPHIQUE DE LA MARCHE DES TRAINS DU SERVICE DE BANLIEUE PAR LA STADTBAHN

entre Potsdam et Spandau à l'Ouest, Fürstenwalde et Strausberg à l'Est (avec embranchements)



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SCHEMA D'EXPLOITATION (Services Urbain, Suburbain, de Banlieue et de grandes Lignes)



Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris. Zinco. L. Courtier, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DISPOSITION DES VOIES DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE SURÉLEVEE

Raccordement triangulaire établi sur les terrains dépendant de l'ancienne gare de Dresde à Berlin

Fig. 1. Plan d'ensemble

Quais de chargement et de déchargement de la ligne de Berlin – Potsdam – Magdebourg

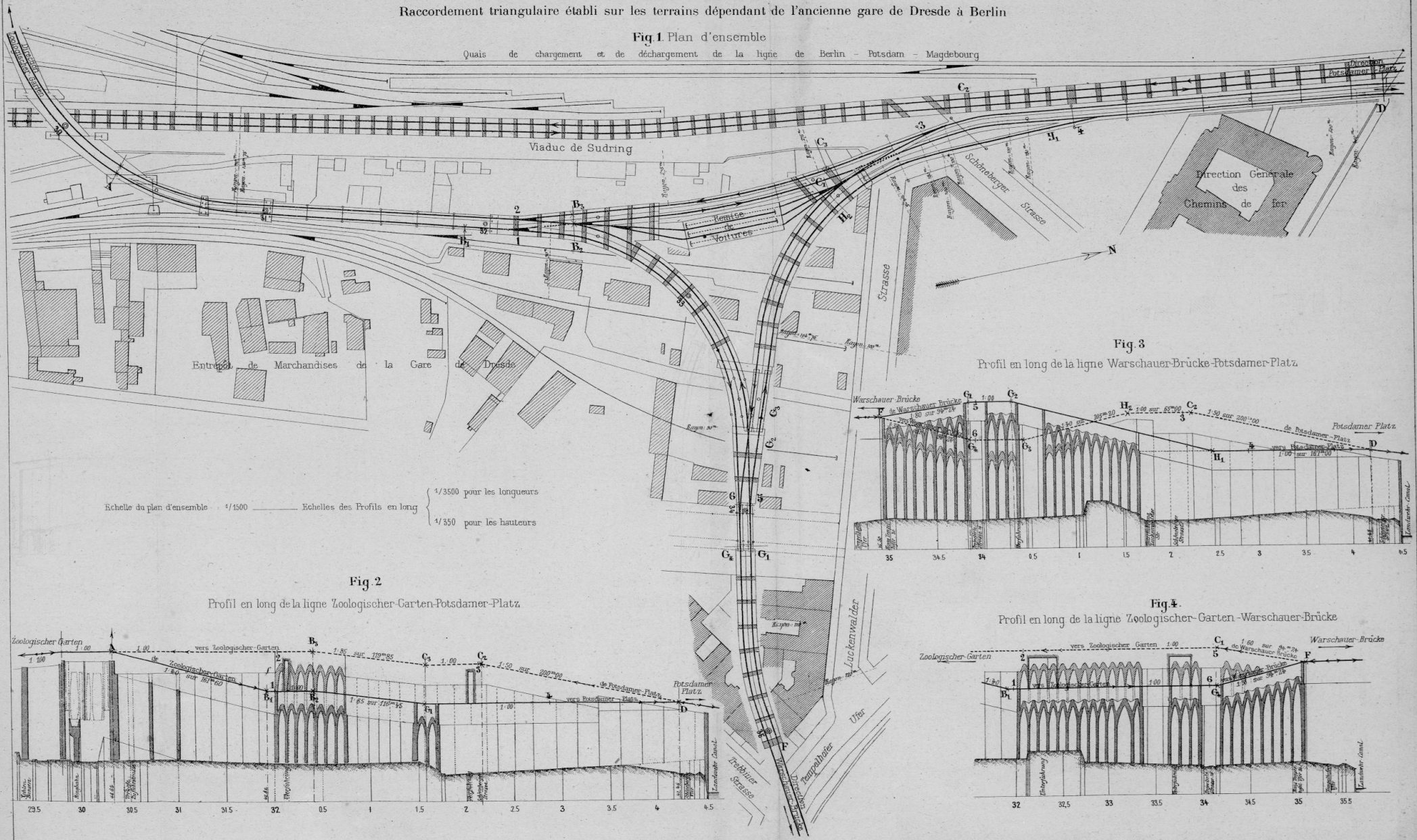


Fig. 2

Profil en long de la ligne Zoologischer-Garten-Potsdamer-Platz

Fig. 3

Profil en long de la ligne Warschauer-Brücke-Potsdamer-Platz

Fig. 4.

Profil en long de la ligne Zoologischer-Garten-Warschauer-Brücke

Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Zincographie L. Courtier, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉSEAU MUNICIPAL A TRACTION ÉLECTRIQUE

Fig. 1 à 4. — Viaduc courant à travées de 12 mètres

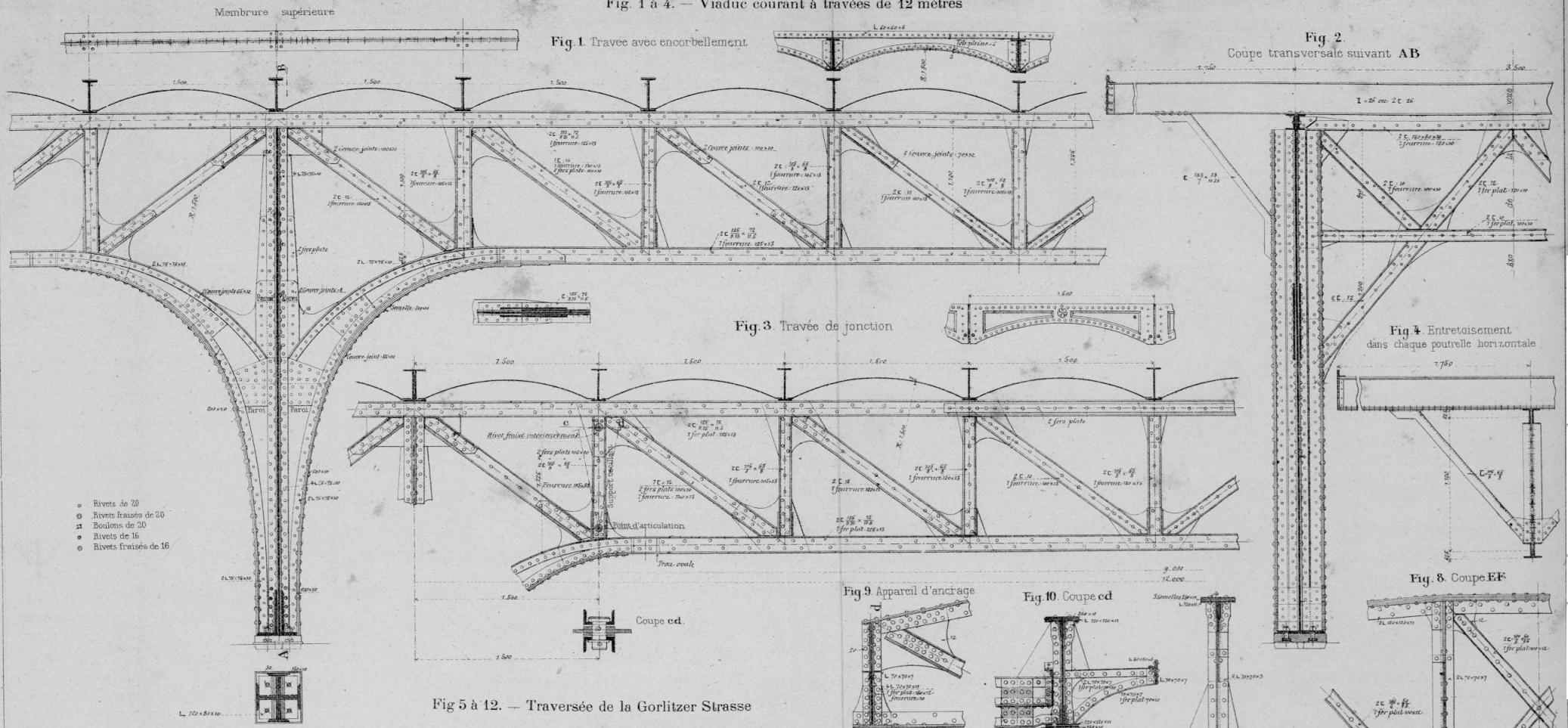
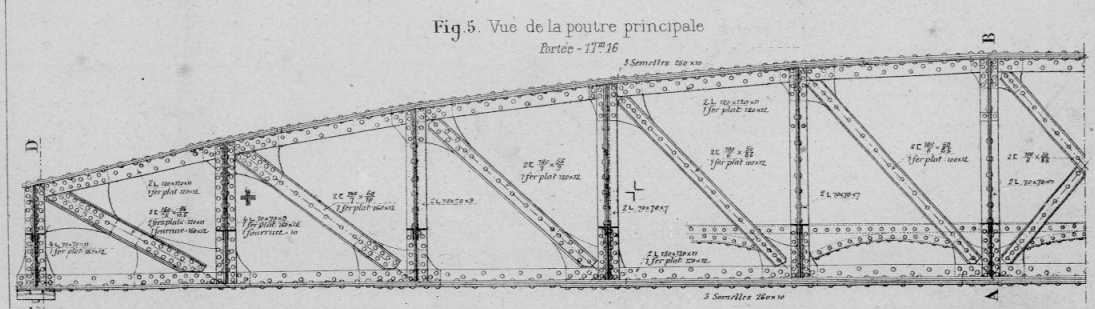
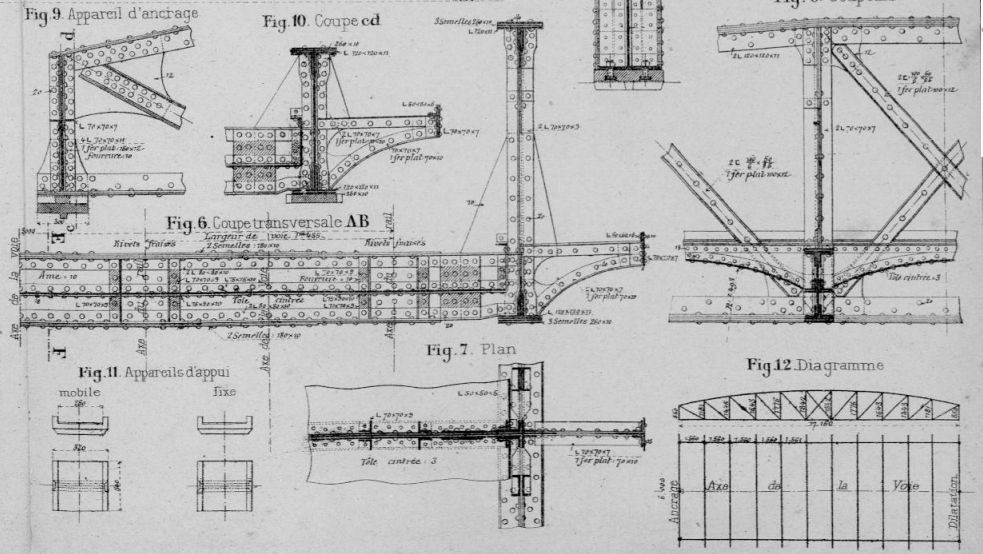


Fig 5 à 12. — Traversée de la Gorlitzer Strasse





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Imp L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

16 pl

12 tables

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires