

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

G. CADOUX

Le métropolitain de Paris

Journal de la société statistique de Paris, tome 45 (1904), p. 231-244

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1904__45_231_0

© Société de statistique de Paris, 1904, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

II.

LE MÉTROPOLITAIN DE PARIS.

Prévisions et résultats.

I.

La nécessité, pour les habitants des grandes métropoles, de franchir rapidement et économiquement de longues distances, l'impossibilité d'assurer, sur certains points et à certaines heures, d'une manière satisfaisante, la circulation des voitures et des piétons ont amené, à Londres d'abord, ensuite à Berlin, puis à New-York et à Chicago, enfin à Budapest et à Vienne, la construction de chemins de fer métropolitains.

On a quelque peu tardé à en doter Paris, bien que l'encombrement ait fait s'y succéder, depuis 1855, des projets nombreux, parfois intéressants. MM. Brame et Flachet proposèrent alors de relier le centre de Paris à la circonférence et d'assurer l'approvisionnement des Halles par voie ferrée. Mais on estima que le trafic annuel ne justifiait pas la dépense, notamment en ce qui touchait la jonction des grandes lignes de chemins de fer aux Halles centrales.

Les Halles ne reçoivent guère, encore à présent, que 155 000 tonnes de marchandises par an, soit 425 à 450 tonnes par jour ; c'est-à-dire à peu près la charge d'un seul grand train de marchandises. La recette brute correspondant à cet apport — en admettant que la presque totalité des apports ne soient plus faits par les voitures

des maraîchers, bouchers, charcutiers et autres producteurs — ne dépasserait guère 82 500 fr. par an, ce qui mettrait l'exploitation en perte. C'est un des motifs qui a fait substituer le système actuel d'un réseau exclusivement urbain au système de la pénétration des grandes lignes dans Paris, mais ce n'est pas le seul.

La question posée dès 1855 sommeilla jusqu'au 10 novembre 1871, date à laquelle le conseil général de la Seine réclama l'étude d'un réseau de chemins de fer destiné à mettre les différentes parties du département en communication avec une nouvelle ligne de ceinture, formant un anneau central, distinct du chemin de fer de ceinture établi, mais relié avec lui et desservant les quais de la Seine.

Cette conception fut l'objet d'études jusqu'en 1877 ; elle se modifia ainsi jusqu'à devenir un projet de réseau métropolitain d'intérêt local ; mais le Gouvernement ne comprenait alors un métropolitain que comme une jonction directe des grandes lignes. Il refusa son adhésion à ce projet.

Les plaintes soulevées en 1878 par les difficultés que la foule éprouva pour se rendre à l'Exposition et surtout pour en revenir firent naître la question.

Le conseil municipal de Paris, demandant à bénéficier de la loi du 11 juin 1880, sollicita, le 4 juin 1883, l'autorisation de construire un chemin de fer d'intérêt local urbain, sur le seul territoire de la commune. Le Conseil d'État affirmait alors (31 janvier 1884) qu'un tel métropolitain avait un caractère d'intérêt général, ce qui fit refuser l'autorisation par le Gouvernement.

C'est cette divergence d'appréciation qui retarda jusqu'en 1896 l'acceptation du réseau actuel. Bien que tout le monde fût d'avis que la nécessité d'établir un métropolitain devenait chaque année plus impérieuse, l'entente ne se faisait pas sur le caractère du réseau.

Quantité de projets, les uns émanant de particuliers plus ou moins qualifiés, les autres émanant du Gouvernement, furent élaborés successivement. On peut en mentionner quelques-uns à titre de souvenir ou de curiosité :

1° Un projet de M. Letellier, présenté en 1875, d'un développement de 40 kilom. 650 m. et dont la dépense totale travaux d'infra et de superstructure, équipement et matériel roulant, était estimée à 200 millions de francs. Ce projet supposait le rachat ultérieur du chemin de fer de ceinture.

2° Un projet de M. Jules Garnier, de 1884, d'une longueur de 27 kilom. 500 m. dont 26 sur viaducs en maçonnerie ou métalliques, s'élevant à 50 millions de francs, dont 36 025 000 fr. pour la construction et le surplus pour le matériel.

3° Le très original projet de M. Paul Haag. Cet ingénieur proposait de faire passer les lignes principales du réseau par des avenues d'une largeur de 52 mètres, à percer à travers la ville, et au milieu desquelles, sur un viaduc central dont la base eût servi de boutiques et de logements, eussent été établies quatre voies normales aériennes. La dépense de premier établissement était évaluée à 315 ou 320 millions de francs et la ville eût servi, pendant un certain temps, une annuité de 10 millions de francs aux concessionnaires.

4° Un projet de réseau aérien, à rail unique (en 1886), présenté par MM. Panafieu et Fabre, et devant permettre d'emprunter toutes les voies publiques principales. Ce projet évaluait la dépense totale (voies, stations, usines et matériel roulant), pour un réseau de 90 kilomètres, à 62 993 700 fr. C'était une sorte d'*elevated* marchant à air comprimé et posé sur des piliers de fer implantés au milieu des rues.

Le 3 avril 1886, le Gouvernement déposa un projet de loi comportant une concession, avec garantie d'intérêt, d'un réseau métropolitain d'intérêt général de 33 kilomètres dont 15 sur viaducs, 5 en tranchées ouvertes et 13 en souterrain.

Ce réseau avait pour but de desservir à la fois les voyageurs parisiens, c'est-à-dire les personnes se rendant d'un point à un autre de Paris, et les voyageurs extérieurs, c'est-à-dire les personnes se rendant d'une gare des grandes lignes dans Paris ou *vice versa*. Il comportait quatre lignes : 1° une circulaire ayant ses points de départ et d'arrivée à la place de l'Étoile et reliant les grandes gares ; 2° une ligne centrale partant du carrefour Drouot pour aboutir place de la Bastille ; 3° une ligne transversale allant de la place de Strasbourg à la place Denfert-Rochereau ; 4° une ligne allant de la gare du Nord à la gare Saint-Lazare.

La ligne centrale était réservée pour être établie seulement après la mise en service des trois autres. La dépense prévue pour ces trois lignes était évaluée à 235 millions de francs. Entreprises avec la coopération des grandes compagnies, ces trois lignes auraient bénéficié de deux garanties. Jusqu'à concurrence de 120 millions de francs, le service du capital de premier établissement était garanti par un péage annuel de 5 millions de francs que les grandes compagnies s'engageaient à acquitter pour leur transit, et le surplus, soit 115 millions de francs, était garanti partie par la ville de Paris, partie par l'État, au taux de 4,25 p. 100.

Quant à la ligne centrale, son évaluation atteignait 240 millions de francs environ pour une longueur de 4 270 mètres, et elle nécessitait certaines opérations de voirie, notamment le prolongement de la rue Réaumur. Le total atteignait donc 475 millions de francs.

La Société demandant la concession avait à sa tête M. Christophe, gouverneur du Crédit foncier.

Ce projet, difficilement échafaudé, échoua le 21 juillet 1887 à la Chambre des députés, qui, après une discussion générale plutôt favorable, refusa de passer à l'examen des articles de la loi.

Les inconvénients dus à l'insuffisance des moyens de transport dont on s'était plaint en 1878 se firent à nouveau sentir en 1889, surtout au cours de l'Exposition, de telle sorte que le Gouvernement présenta en 1890 un nouveau projet mixte, s'efforçant de concilier la conception du raccordement des gares et de l'intérêt général avec la conception d'un métropolitain urbain. Ce projet prévoyait le prolongement de la ligne du Nord vers les Halles et l'établissement d'une ligne centrale métropolitaine. Patronné par les établissements Eiffel, il échoua à la suite du krach du canal de Panama.

L'annonce d'une nouvelle Exposition en 1900 donna encore naissance à un projet du Gouvernement ayant toujours le caractère d'un réseau à voie normale et d'intérêt général. Présenté en 1894, il fut rejeté le 11 janvier 1895, à l'Hôtel de Ville. C'est alors que, le 22 novembre 1895, le ministre des travaux publics reconnut que, par application de la loi du 11 juin 1880, la ville de Paris avait le droit d'assurer l'exécution d'un réseau métropolitain spécialement destiné à desservir les intérêts urbains, donc d'intérêt local.

Immédiatement, l'administration municipale fit élaborer un projet ayant pour but de suppléer à l'insuffisance des moyens de transport et de mettre en valeur les quartiers de la périphérie. Dès le 20 avril 1896, sur le rapport de M. A. Berthelot, le conseil municipal votait la mise à l'enquête de l'avant-projet ; puis, le

30 décembre 1896, il décidait la construction, par les soins des ingénieurs de la ville, d'un réseau métropolitain de chemins de fer conçu sur les données suivantes :

- 1° Voie étroite, garantissant l'autonomie du réseau (écartement de 1^m,30);
- 2° Trains légers à traction électrique ;
- 3° Construction par la ville elle-même de l'infrastructure ;
- 4° Exploitation par une société concessionnaire.

Cette étude fut ensuite soumise au Conseil général des ponts et chaussées et au Conseil d'État. Enfin le projet définitif, modifié par l'obligation d'admettre, pour le gabarit des tunnels et autres ouvrages, les mêmes dimensions que pour les lignes à voie normale, c'est-à-dire avec un écartement de la voie, mesuré entre les bords intérieurs des deux rails, de 1^m,44, a fait l'objet de la loi du 30 mars 1898.

Il m'a paru qu'il pouvait être intéressant de constater quelles ont été, pour le réseau métropolitain de Paris, les prévisions des dépenses de premier établissement de l'infrastructure des lignes, à la charge de la ville de Paris, et quelles ont été ou quelles seront, en réalité, ces dépenses ; de voir comment furent établies les prévisions du trafic et sur quelles bases, et quel est, actuellement, ce trafic pour les lignes en exploitation ; de rappeler quels produits la ville espérait retirer, en vue du service des capitaux avancés par elle pour cette entreprise, et quelles sommes elle reçoit ; enfin, de montrer quels minimes risques encourent les voyageurs de ce réseau, comparativement à ceux usant des autres moyens de locomotion.

II.

PRÉVISIONS DES DÉPENSES D'INFRASTRUCTURE.

La ville comptait immobiliser dans cette affaire 165 millions de francs ; elle y consacrerait 335 millions de francs et cependant, loin de récriminer, le public et les élus se déclarent enchantés. Cela vaut explication.

Les bases d'appréciation étaient, au début, assez vagues si l'on se bornait à envisager les dépenses d'établissement des lignes métropolitaines des capitales étrangères. A Londres, pour le *Metropolitan Railway*, on avait dépensé plus de 9 millions de francs par kilomètre, pour le *District Railway*, plus de 7 millions de francs ; à Berlin, le prix moyen était d'environ 7 500 000 fr. le kilomètre, et à New-York, l'*Elevated* revenait seulement à 3 millions de francs par kilomètre.

En l'état actuel de notre jurisprudence, la ville de Paris ne pouvait être autorisée à exploiter elle-même son réseau métropolitain ; elle ne pouvait que construire les lignes. Les projets furent donc établis en vue de livrer au concessionnaire les tunnels, tranchées ou viaducs, en laissant à ce concessionnaire, chargé d'assurer l'exploitation, le soin et la responsabilité d'établir la superstructure, les usines et les installations électriques, le matériel roulant, etc., et même les accès aux diverses stations. L'exploitation, faite aux risques et périls du concessionnaire, ne donnait lieu à une garantie d'aucune sorte de la part de la ville de Paris.

Sur les recettes brutes, pour assurer le service des emprunts contractés par elle en vue de la construction du réseau, la ville devait prélever 5 centimes par billet de 2^e classe délivré (à 0 fr. 15 c.) ou par billet aller et retour (à 0 fr. 20 c.) et 10 centimes par billet de 1^{re} classe (à 0 fr. 25 c.).

En outre, lorsque le nombre des voyageurs transportés annuellement dépassera 140 millions, le prélèvement de la ville sera augmenté de 1 millime pour chaque fraction de 10 millions de voyageurs en sus, jusqu'au chiffre de 190 millions de voyageurs, à partir duquel les prélèvements supplémentaires seront de 5 millimes pour tous les voyageurs excédant ce total de 190 millions.

La ville n'avait à assurer que les dépenses d'infrastructure.

Les prévisions de dépense, d'après l'avant-projet dressé par l'administration sous la haute direction de M. l'Ingénieur en chef des ponts et chaussées, F. Bienvenüe, placé à la tête de ce service technique, s'élevèrent, avec la voie étroite de 1^m,30 et les ouvrages réduits que comportaient ce système, à 150 millions de francs (1). En y ajoutant 15 millions de francs pour l'imprévu et les frais de l'emprunt, on arrivait à une prévision totale de 165 millions de francs, qui représentait la charge que la ville comptait alors s'imposer (en juin 1897) pour construire l'infrastructure du réseau métropolitain ainsi envisagé :

Longueur à construire (lignes principales et raccordements) : 64 697^m,50.

Longueur d'itinéraire : 62 kilom. 542 m.

	Longueur des lignes à construire.	Évaluation des dépenses d'infrastructure	
		totale.	par kilomètre.
<i>1^{er} Réseau.</i>			
Ligne n° 1. — Porte de Vincennes-Porte Dauphine	11 017 ^m »	27 000 000 ^f	2 450 757 ^f
— n° 2. — Circulaire par les boulevards extérieurs	22 763 »	47 500 000	2 086 720
— n° 3. — Porte Maillot-Ménilmontant. . .	8 645 50	21 500 000	2 486 842
<i>2^e Réseau.</i>			
Ligne n° 4. — Porte Clignancourt-Porte d'Orléans	11 427 50	31 500 000	2 756 508
— n° 5. — Boulevard de Strasbourg-Pont d'Austerlitz.	4 915 50	11 000 000	2 237 819
— n° 6. — Cours de Vincennes-Place d'Italie par Pont de Bercy.	5 929 »	11 500 000	1 939 618
Les 6 lignes ainsi prévues et concédées avaient une longueur de .	64 697 ^m , 50	coûtant 150 000 000 ^f	soit le kilom. 2 318 482 ^f

L'administration et les conseillers municipaux se demandèrent, quand on présenta ces devis, s'ils ne risquaient pas d'être dépassés ; si, avec la réserve de 15 millions de francs portant l'emprunt à contracter à 165 millions de francs, ces 165 millions de francs suffiraient à la réalisation des travaux.

Les projets dressés sous la direction de M. Bienvenüe furent soumis, au point de vue de la prévision des ouvrages et de l'évaluation des devis, à l'examen des trois chefs de service des eaux, de la voie publique et de l'éclairage et des égouts, MM. les ingénieurs Humblot, Boreux et Bechmann, et leur avis fut formulé dans un rapport du 30 juin 1897 disant : « Sous ces réserves (renchérissement momentané de la main-d'œuvre dû aux travaux de l'Exposition universelle), nous estimons que la dépense d'infrastructure des lignes projetées ne s'élèvera pas à plus de

(1) Pour la description technique du réseau et les modes de construction, consulter l'ouvrage *Le Chemin de fer métropolitain municipal*, par M. Jules Hervieu. Ch. Béranger, éditeur. 1903.

150 millions de francs, non compris les dépenses d'expropriation. » C'est dans ces conditions que fut sollicitée la loi autorisant le projet.

Mais ces estimations sommaires de la dépense du projet définitif d'infrastructure avaient été calculées par MM. les ingénieurs Legouëz, Lauriol, Biette et Briotet, en vue de la voie de 1^m,30 et d'ouvrages réduits.

La loi du 30 mars 1898 déclarant le projet d'utilité publique, à titre d'intérêt local, et autorisant la ville à construire les voies, apportait d'importantes modifications aux devis en stipulant (art. 3) que la largeur du matériel roulant serait portée à 2^m,40, que les dimensions des ouvrages d'art seraient calculées en conséquence et que la largeur de la voie serait de 1^m,44.

Les avantages de la section réduite : minimum des remaniements des égouts, canalisations d'eau et de gaz, etc., rencontrés par les ouvrages; possibilité d'éviter les ouvrages confortatifs en passant assez loin des fondations des maisons, disparaissaient presque totalement. La dépense devait, naturellement, être considérablement accrue; néanmoins, par une inconséquence assez surprenante, la loi du 4 avril 1898 autorisant l'emprunt destiné à payer ces travaux continuait à fixer cet emprunt à 165 millions de francs, comme si le Parlement n'avait en rien modifié le projet de la ville de Paris. Elle devait néanmoins se conformer aux prescriptions de la loi du 30 mars 1898, c'est-à-dire augmenter le gabarit des ouvrages d'infrastructure et, à cause de cela, exécuter quantité de travaux de déviation d'égouts, de conduites d'eau et d'autres canalisations non prévus aux devis primitifs, première cause d'augmentation de la dépense. En outre, l'intensité du trafic, dès la mise en service de la première ligne, dépassant toutes les prévisions, démontra la nécessité d'établir, pour les autres lignes, divers ouvrages non prévus : garages, etc., d'où seconde augmentation des prévisions. Les dépenses supplémentaires résultant de ces diverses modifications ont été évaluées à 22 millions de francs environ.

D'autre part, en outre des six lignes autorisées d'une façon définitive par la loi et concédées, on y avait prévu, à titre éventuel : 1° une ligne du Palais-Royal à la place du Danube; 2° une ligne d'Auteuil à l'Opéra par Grenelle, dont la réalisation fut énergiquement réclamée par les représentants des quartiers intéressés et dont les devis s'élevaient à 54 millions de francs environ, à ajouter aux devis des six lignes d'abord envisagées.

En résumé, il ne subsistait pas grand'chose des devis soumis au Parlement à l'appui du projet voté par le conseil municipal. Le coût des travaux d'infrastructure des huit lignes autorisées par la loi et qu'on exécute en ce moment s'est trouvé, par suite de ces importantes modifications, porté aux chiffres suivants :

Ligne n° 1 et raccordements	31 441 000 ^f	
— n° 2 (Circulaire-Boulevards extérieurs Nord [rive droite]).	34 356 500 ^f	} 78 616 500
— n° 2 (— — — — — Sud [rive gauche]).	44 260 000	
— n° 3 (Courcelles-Ménilmontant)	24 205 000	
Soit pour le 1 ^{er} réseau une nouvelle prévision de	140 262 500 ^f	au lieu de 96 000 000 ^f
Ligne n° 4. — Clignancourt-Porte d'Orléans	43 900 000 ^f	
— n° 5. — Boulevard de Strasbourg-Pont d'Austerlitz	12 200 000	
— n° 6. — Cours de Vincennes-Place d'Italie.	17 400 000	
Soit pour le 2 ^e réseau une nouvelle prévision de	73 500 000 ^f	au lieu de 54 000 000 ^f

La dépense était environ de 3 300 000 fr. le kilomètre au lieu de 2 320 000 fr.

Enfin, en sus des six lignes du réseau concédé ferme, les deux lignes du réseau éventuel dont la construction a également été décidée ont été évaluées comme dépense d'infrastructure :

Ligne n° 7. — Palais-Royal-Place du Danube . . .	21 000 000'
— n° 8. — Auteuil-Place de l'Opéra	33 000 000
Soit.	<u>54 000 000'</u>

Les opérations de voirie à prévoir pour permettre aux lignes de passer non sous des propriétés particulières, mais sous le sol des voies publiques, se montent, de leur côté, à 59 400 000 fr.

En ajoutant à tous ces devis le montant des frais d'émission des deux emprunts autorisés, soit 7 millions de francs, on arrive à un total général des dépenses incombant à la ville de Paris de 334 162 500 fr. comme prévisions, soit, en nombre rond, 335 millions de francs au lieu de 165.

Pour y faire face, une loi du 4 avril 1898 a autorisé un premier emprunt de 165 millions de francs, et une loi du 26 juin 1903 a autorisé un deuxième emprunt de 170 millions de francs ; c'est celui qui vient d'être couvert 89 fois le 16 avril dernier. Ces 335 millions de francs suffiront-ils à achever les travaux ?

Une observation très importante se place ici. D'après les règlements déjà opérés et les marchés en cours, on peut très sérieusement espérer que les dépenses réelles ne dépasseront pas les devis ; cette constatation fait grand honneur à la façon dont les projets ont été dressés et calculés et dont les travaux ont été dirigés et conduits. La ville, tout en créant ce réseau, a profité des modifications nécessitées dans les canalisations des eaux et dans les égouts, pour réaliser, sans charges pour les contribuables, d'importantes améliorations dans la distribution des eaux ou dans le service des égouts. C'est un avantage moral, qui ne peut être chiffré, mais qu'il convient de relever à l'actif de cette grande entreprise du métropolitain.

Les imprévus et les dépenses accessoires sont largement compensées par les rabais obtenus des adjudicataires de travaux, rabais qui atteignent de 20 à 30 p. 100. On peut donc aisément admettre que les 335 millions de francs suffiront à achever l'œuvre gigantesque en cours.

III.

LE TRAFIC.

Créé en dehors des grandes compagnies pour répondre aux seuls besoins de la circulation urbaine, le réseau métropolitain de Paris rend-il déjà les services sur lesquels on comptait et doit-il les rendre quand il sera achevé ?

Les trains sont-ils assez fréquents et offrent-ils au public un nombre de places suffisant ? Les stations sont-elles rapprochées de façon à desservir convenablement l'ensemble de la population ? Les tarifs sont-ils à un prix assez minime ? La rapidité des trains est-elle assez grande ?

Le nombre minimum des voyages dans chaque sens a été fixé par l'article 14 du cahier des charges à 135 par jour ; chaque train devait comprendre un minimum de 100 places, soit, à 270 courses, pouvoir transporter 27 000 voyageurs dans chaque sens. Or le nombre des courses normalement effectuées (ou plutôt prévues) par

les horaires, ressortait respectivement, à fin décembre 1903, pour chaque ligne en service et pour chaque journée :

	Semaine.	Dimanches et fêtes.
Ligne n° 1. — Vincennes-Maillot	618	640
— n° 2. — Étoile-Passy (Section).	610	596
— n° 2. — Nation-Porte Dauphine (Circulaire Nord). . .	448	454

Et par jour, en 1903, au lieu de 54 000 voyageurs transportés, il y a eu, en moyenne, 274 265 billets délivrés sur les deux lignes en exploitation, dont l'une partiellement.

J'ai dressé un plan qui admet que chaque ligne dessert une zone de 400 mètres à droite et à gauche, soit la distance de cinq à six minutes de marche, montre que l'ensemble du réseau, y compris la ligne concédée à MM. Berlier et Janicot, dont l'approbation est demandée au Parlement, desservira la plus grande partie de Paris. Les stations sont évidemment assez rapprochées.

Le tarif, en fait, de 0 fr. 10 c., 0 fr. 15 c. et 0 fr. 25 c. par place est aussi bas que possible et est estimé à très bon marché par le public.

Quant à la rapidité des trains, leur vitesse commerciale devait être, d'après les premières prévisions, de 16 à 18 kilomètres à l'heure. On obtient actuellement sur la ligne n° 1 une vitesse commerciale moyenne de 20 kilom. 656 m. et sur la ligne n° 2 de 21 kilom. 236 m. Sur cette dernière, en raison d'un plus grand nombre de stations proportionnellement à sa longueur et aussi en raison de l'exposition des rails de courant aux intempéries sur les parties en viaduc, la dépense d'énergie électrique est relativement plus élevée que sur la ligne n° 1. Un graphique comparatif montre, depuis le début, la dépense de courant comparée au nombre des voyageurs transportés.

En voici le résumé chiffré :

Années.	Kilowatt-heures totaux.	Kilowatt-heures par voiture-kilomètre.
—	—	—
1900	3 050 000	»
1901	10 690 000	0,900
1902	13 925 000	0,960
1903	27 960 000	0,965

On pensait au début que la dépense de courant serait sensiblement la même par kilomètre parcouru par une voiture, qu'elle soit plus ou moins chargée ; mais on a reconnu que les surcharges des voitures ont influé sur la dépense d'électricité.

Les intervalles entre les départs sont, suivant l'heure, de trois à six minutes ; on étudie les moyens de les rapprocher encore à certains moments de la journée. Avec le nouveau matériel de la ligne n° 3, ils seront rapprochés sur cette ligne dès sa mise en service.

On comptait offrir, sur la ligne n° 1, comme sur la ligne n° 2, par jour, 27 000 places kilométriques, on en a offert en 1903, par jour, 223 500 sur la ligne n° 1 (Vincennes-Porte Maillot) et 155 460 sur la ligne n° 2 (Circulaire Nord), soit ensemble 378 960.

La perte moyenne de courant est de 7 p. 100. La compagnie exploitante suppose

(sans en être absolument certaine) que les mauvais temps entraînent une consommation de courant supérieure de 1/20^e de la consommation normale de la ligne n° 2.

Quel a été le nombre du personnel actif de l'exploitation : trains et gares et usines et ateliers : 1° au début ; 2° en 1901, 1902 et 1903.

	Le nombre des employés a été environ de, pour :			
	1900.	1901.	1902.	1903.
Mouvement (gares et trains).	400	540	766	1 004
Matériel (ateliers)	194	230	310	420
Traction (conducteurs, wattmen).	85	107	130	150
Usine	»	60	100	110
Voie.	»	82	63	80
Service électrique (signaux, téléphones, éclairage).	22	32 (?)	30	27

La rapidité des trains est supérieure à celle des métropolitains de New-York et de Chicago.

En résumé, pour une longueur d'itinéraire de 62 kilom. 542 m. à établir successivement de 1900 à 1907, longueur s'appliquant aux six lignes primitivement prévues par l'administration municipale, les ingénieurs de la ville, prenant pour point de comparaison le trafic des Compagnies des omnibus, de tramways et du chemin de fer de ceinture et tenant compte de l'état d'avancement des travaux, estimaient que le nombre des voyageurs serait de 40 millions en 1900 et 1901, 55 millions en 1902, 75 millions en 1903, 100 millions en 1904 et 1905, 120 millions en 1906 et de 127 millions après l'achèvement du réseau, soit en 1907 ou 1908.

L'exploitation a été ouverte le 19 juillet 1900, et le nombre des billets délivrés — inférieur au nombre des voyageurs, puisque les billets d'aller et retour ne comptent que pour un billet — a été :

En 1900 (du 19 juillet au 31 décembre)	15 890 528 (1)
En 1901 (pour l'année).	48 478 116
En 1902 —	62 122 728
En 1903 —	100 107 631

Le tableau suivant en fournit le détail.

TABLEAU.

- (1) Pour 1900, jusqu'à octobre, la longueur des lignes exploitées a été de . . . 10 kilom. 328 m.
— en octobre et novembre, la longueur des lignes exploitées a été de 11 kilom. 755 m.
— en décembre, la longueur des lignes exploitées a été de. . . . 13 kilom. 329 m.

Cette longueur est restée la même jusqu'en octobre 1902, date à laquelle elle passa à 16 kilom. 559 m. ; elle devint 17 kilom. 515 m. en novembre-décembre 1902 et janvier 1903, passa à 22 kilom. 912 m. en février et mars 1903, à 23 kilom. 974 m. en avril 1903, à 24 kilom. 011 m. de mai à octobre 1903, à 24 kilom. 626 m. en novembre, puis enfin à 24 kilom. 750 m. à partir de décembre 1903 jusqu'à l'heure actuelle.

DATES, ANNÉES ET MOIS.	LONGUEUR des LIGNES exploitées.	ALLER et RETOUR.	1 ^{re} CLASSE.	2 ^e CLASSE.	COLLECTIFS.	TOTAUX.
Du 19 au 31 juillet 1900	10 kilom. 328	19 169	76 928	442 316	»	538 443
Août	—	96 392	195 296	1 411 223	390	1 703 301
Septembre	—	246 116	378 651	2 319 108	2 465	2 946 340
Octobre	11 kilom. 755	427 874	489 223	2 720 695	486	3 638 278
Novembre	—	455 117	407 941	2 508 783	276	3 372 119
Décembre	13 kilom. 329	525 090	443 631	2 723 196	130	3 692 047
TOTAUX pour l'exercice 1900.		1 769 758	1 991 670	12 125 353	3 747	15 890 528
Janvier 1901	18 kilom. 329	477 813	465 610	2 675 436	154	3 619 013
Février	—	477 621	491 975	2 550 833	253	3 520 682
Mars	—	599 239	558 016	2 918 610	209	4 076 104
Avril	—	595 346	646 373	3 163 247	296	4 405 262
Mai	—	622 257	670 241	3 081 344	264	4 374 116
Juin	—	610 184	583 068	2 920 434	270	4 113 956
Juillet	—	611 278	452 256	2 680 575	500	3 744 609
Août	—	575 900	311 926	2 343 683	1 514	3 232 423
Septembre	—	610 485	377 530	2 485 719	3 482	3 477 209
Octobre	—	724 733	588 811	2 970 452	»	4 283 996
Novembre	—	741 224	683 602	3 186 221	154	4 611 201
Décembre	—	758 401	754 183	3 508 941	20	5 019 545
TOTAUX pour l'exercice 1901.		7 403 911	6 581 621	34 485 468	7 116	48 478 116
Janvier 1902.	13 kilom. 329	793 707	737 573	3 485 856	»	4 947 136
Février	—	684 123	642 795	3 081 725	124	4 408 767
Mars	—	768 939	739 551	3 590 142	370	5 099 002
Avril	—	789 796	723 303	3 466 038	80	4 979 217
Mai	—	802 910	740 417	3 464 907	122	5 008 356
Juin	—	778 051	702 715	3 376 668	178	4 857 612
Juillet	—	741 911	531 151	3 038 122	356	4 311 540
Août	—	687 870	364 986	2 670 199	2 722	3 735 727
Septembre	—	742 976	475 031	2 854 028	3 018	4 075 053
Octobre	16 kilom. 559	1 025 607	893 997	4 094 904	538	6 005 046
Novembre	17 kilom. 335	1 099 639	1 058 364	4 785 208	110	6 943 321
Décembre	—	1 214 771	1 225 351	5 321 649	180	7 761 951
TOTAUX pour l'exercice 1902.		10 060 300	8 825 184	43 229 446	7 798	62 122 728
Janvier 1903.	17 kilom. 515	1 172 958	1 209 114	5 318 769	22	7 700 863
Février	22 kilom. 912	1 321 797	1 177 752	5 675 817	286	8 175 652
Mars	—	1 551 137	1 303 442	6 388 152	487	9 243 218
Avril	23 kilom. 974	1 575 184	1 324 667	7 107 197	687	10 007 735
Mai	24 kilom. 011	1 641 274	1 356 794	6 889 622	897	9 888 587
Juin	—	1 629 842	1 165 778	6 351 162	901	9 177 683
Juillet	—	1 595 298	669 351	5 834 551	1 496	8 300 699
Août	—	1 205 133	450 200	3 850 394	1 099	5 486 826
Septembre	—	1 304 058	460 640	3 846 584	1 978	5 613 260
Octobre	—	1 652 871	873 122	5 485 737	510	8 012 240
Novembre	24 kilom. 626	1 600 146	1 042 898	6 030 522	874	8 748 940
Décembre	24 kilom. 750	1 774 443	1 291 689	6 690 592	204	9 756 928
TOTAUX pour l'exercice 1903.		18 094 141	12 565 450	69 499 099	8 941	100 107 631
Janvier 1904.	24 kilom. 750	1 706 088	1 344 115	7 100 840	436	10 151 479
Février	—	1 766 163	1 168 182	6 342 103	236	9 276 681
Mars	—	1 551 137	1 303 442	6 388 152	106	9 822 546
Avril	—	1 775 095	1 287 747	6 855 604	323	9 918 769

IV.

LA REDEVANCE ENVISAGÉE ET LA REDEVANCE ACTUELLE.

La combinaison financière a pour but de gager le service des intérêts et de l'amortissement des sommes empruntées par la ville par la redevance prélevée sur chaque billet émis par la compagnie concessionnaire pendant la durée de son exploitation et, après, par la société ou la régie qui prendront sa succession, si elle n'obtient pas un renouvellement de son contrat.

Cette concession, en principe, est faite pour trente-cinq ans ; mais la date à partir de laquelle ce délai est compté ne part que du jour de la réception définitive de chaque fraction, ce qui, en fait, allongera le délai de cinq à six ans pour le premier réseau. Il y a, en faveur de la ville, une clause de rachat ; mais elle ne peut l'invoquer que lorsqu'un délai d'au moins sept années se sera écoulé à partir de la réception par la compagnie de la section construite en dernier lieu ; il paraît peu probable qu'elle soit appliquée.

A l'origine, les dépenses de la ville étant évaluées à 165 millions de francs, on avait estimé que l'annuité des intérêts et de l'amortissement de cet emprunt (remboursable en 75 ans) s'élèverait à 5 500 000 fr. en moyenne. Jusqu'à présent, il n'a été besoin que de faire face au service des intérêts et des lots, l'amortissement proprement dit ne commençant qu'en 1904. Pour l'exercice 1904, le service nécessitera : intérêts, lots, primes et amortissement, 5 277 500 fr. ; il nécessitera environ 5 830 000 fr. de 1905 à 1978 et 2 750 000 fr. en 1979, dernière année de son amortissement.

Ces prévisions se rapportent aux lignes 1 à 6. Elles étaient basées sur un mouvement annuel de 1 700 000 voyageurs par kilomètre en exploitation et elles étaient réellement modérées, si l'on considère qu'à Londres la partie centrale a 3 millions de voyageurs par kilomètre, qu'à New-York il y en a 3 700 000 et à Berlin 2 750 000 sur le Stadtbahn et 2 300 000 sur le Hochbahn.

On n'avait pas généralement osé espérer un mouvement supérieur à celui de la ligne d'Auteuil (environ 3 millions de voyageurs par kilomètre) ; presque seul M. Berthelot envisageait le chiffre de 5 millions de voyageurs.

Or, en 1901, la redevance a produit	2 778 133 ^f 50	pour	48 478 116 billets délivrés.
en 1902, —	3 577 836 10	—	62 122 728 —
en 1903, —	5 693 654 25	—	100 107 631 —
C'est-à-dire que le mouvement annuel par kilom. a été de	4 925 752	voyageurs en 1901	
— — — — —	5 958 701	— en 1902	
— — — — —	6 428 816	— en 1903	

Par rapport à 1901, la majoration moyenne du nombre total des voyageurs a été de 29 p. 100 en 1902 ; par rapport à 1902, elle a été de 38 p. 100 en 1903.

La loi, par un esprit de prudence que certains conseillers jugent excessif, a prescrit que les sommes produites par la redevance en excédent du service de l'emprunt feraient l'objet d'un compte hors budget, constituant une réserve destinée à parer aux déficits qui pourraient se produire dans le produit de la redevance, quand tout le réseau sera exploité.

Il est presque certain qu'on n'aura jamais à utiliser cette réserve, qui s'élevait, à fin avril 1904, à 2 472 000 fr. ; mais la loi oblige à l'établir et la ville la constitue.

Quant à l'annuité du second emprunt (de 170 millions de francs), elle sera de 1 070 320 fr. en 1904, de 3 279 000 fr. en 1905.

A partir de 1908, elle s'élèvera, jusqu'au complet amortissement, a	6 405 000 ^f
En y ajoutant celle de l'emprunt précédent (de 165 millions de francs), soit . .	5 830 000
On voit que la redevance annuelle devra s'élever a	12 235 000

pour assurer le service financier, quand les huit lignes seront mises en exploitation. Quelles peuvent être les prévisions pour la redevance totale ?

Voici celles que, d'après les calculs de M. l'ingénieur en chef Bienvenüe, l'administration a admises en présentant au Gouvernement sa demande d'autorisation du second emprunt :

Les résultats obtenus sur la ligne n° 1 en exploitation démontrent que, toute compensation faite entre les billets d'aller et retour et ceux de première classe, la redevance est légèrement supérieure à 0 fr. 05 c. par voyage ; on est donc fondé à prendre ce taux pour base de calcul. Il convient en outre de rappeler qu'à partir de 140 millions de voyageurs le prélèvement doit croître progressivement depuis 0 fr. 001 jusqu'à 0 fr. 005 par unité.

Or, le nombre total des voyageurs sur la ligne Vincennes-Porte Maillot, exclusion faite des tronçons de l'Étoile au Trocadéro et à la Porte Dauphine, a été, en 1901, de 52 090 207. De ce chiffre, on a déduit celui de 10 165 570 représentant le nombre de voyageurs provenant des stations terminus de Vincennes et de la Porte Maillot, en les considérant comme des voyageurs suburbains, dont il n'y avait pas lieu de tenir compte pour la prévision de rendement des autres lignes essentiellement intérieures. L'importance du trafic exclusivement parisien de la ligne s'est trouvée ainsi ramenée au chiffre de 41 924 637 voyageurs.

Estimant à une zone de 400 mètres de largeur, soit environ cinq minutes de marche à droite et à gauche de chaque ligne, l'influence d'attraction de cette ligne, prenant ensuite pour chaque ligne le chiffre de la population comprise dans cette zone, et appliquant à ce chiffre (sauf pour la ligne n° 4) le coefficient du nombre de voyageurs donné par l'exploitation en 1901 de la ligne n° 1, M. l'ingénieur en chef Bienvenüe a établi le tableau suivant :

DESIGNATION des LIGNES.	COEFFICIENTS.		NOMBRE de VOYAGEURS TRANSPORTÉS (en millions).	LONGUEURS des LIGNES en kilomètres	NOMBRE de VOYAGEURS rapportés au kilomètre de ligne	OBSERVATIONS.
	POPULATION desservie en 1 000 habitants	RAPPORT de chaque ligne à la ligne n° 1				
N° 1	307	"	(1) 52,1	10,6	4 900 000	(1) 41,9 après défal- cation des stations ex- trêmes (2) Les résultats const- tates confirment cette évaluation des 1903, ils augmenteront en 1904 certainement.
N° 2 (Nord) . . .	355	1,156	41,9 × 1,156 = 48,4	12,4	(2) 3 900 000	
N° 2 (Sud) . . .	181	0,590	41,9 × 0,590 = 24,7	11,1	2 200 000	
N° 3	230	0,749	41,9 × 0,749 = 31,4	8,1	3 900 000	
N° 4	284	0,925	52,1 × 0,925 = 48,2	10,6	4 500 000	
N° 5	122	0,397	41,9 × 0,397 = 16,6	3,9	4 300 000	
N° 6	82	0,267	41,9 × 0,267 = 11,2	4,5	2 300 000	
N° 7	165	0,537	41,9 × 0,537 = 22,5	6,4	3 000 000	
N° 8	91	0,296	41,9 × 0,296 = 12,4	7,2	1 700 000	
TOTAUX et MOYENNES. . . .			267,5	75,1	3 600 000	

Tous ces chiffres sont basés sur les résultats de l'exploitation de la ligne n° 1 en 1901, résultats dépassés en 1902 et 1903. En tête des évaluations du tableau figure la ligne n° 1, avec ses données expérimentales de 1901. Pour chacune des autres lignes, on trouve dans la deuxième colonne le coefficient de population desservie et dans la troisième colonne le nombre probable des voyageurs à transporter. Les dernières colonnes renferment l'indication du nombre des voyageurs rapporté au kilomètre de ligne, qui caractérise ce qu'on pourrait appeler la densité du trafic. (Pour la simplicité des calculs, tous les éléments ont été exprimés en nombres arrondis.)

On peut, sans témérité, prendre le nombre de 267 millions de voyageurs comme exprimant le trafic que l'on est certain d'obtenir ; ceci correspondra, pour la ville de Paris, aux prélèvements ci-après, d'après la moyenne réalisée de 0 fr. 05 c. par voyageur :

140 millions de voyageurs à 0 fr. 05 c.	7 000 000 ^f
10 — — — 0 fr. 051	510 000
10 — — — 0 fr. 052	520 000
10 — — — 0 fr. 053	530 000
10 — — — 0 fr. 054	540 000
87 — — — 0 fr. 055	4 785 000
Total.	13 885 000^f
Le service des deux annuités des emprunts exigeant	12 235 000^f
En ne tenant aucun compte de l'accroissement du trafic par rapport à 1901-1902, la ville serait largement couverte de ses deux annuités et aurait, dès 1908, un bénéfice annuel d'environ. . .	
	1 650 000^f

pour accroître sa réserve spéciale destinée à parer aux mécomptes futurs de l'exploitation. L'opération si intéressante de la création de ce réseau métropolitain ne paraît donc pas devoir jamais peser sur les budgets, ni devoir imposer aucun sacrifice aux contribuables.

V.

Avant le navrant accident du 10 août 1903, le nombre des accidents de personnes a été fort minime sur le métropolitain, sensiblement inférieur au nombre des accidents relevés sur les tramways ou sur les chemins de fer.

Du 19 juillet 1900 au 30 juin 1903, le métropolitain a transporté 208 811 271 voyageurs, et les kilomètres-trains parcourus ont atteint 9 061 118, d'après le remarquable rapport présenté au nom de la commission spéciale par M. Félix Roussel au conseil municipal au mois de mars dernier.

Pendant cette exploitation de trois années, il y avait eu une personne blessée (en général très légèrement : doigts pincés, contusions, chutes sur les quais) par 155 945 voyageurs transportés et par 6 766 kilomètres-trains parcourus.

Des tableaux publiés dans ce rapport, et d'origine officielle, et comparant le nombre des accidents de personnes survenus sur les lignes des grands réseaux de chemins de fer et sur les lignes de tramways du département de la Seine avec le nombre des accidents de même nature survenus sur les lignes du métropolitain, on peut tirer les résumés suivants :

Tués : 1 voyageur par	4 750 000 voyageurs transportés par les chemins de fer.	
— 1 — par	58 300 000	— par les tramways.
— 0 — par	208 800 000	— jusqu'au 30 juin 1903, par le métropolitain.
— et 1 — par	2 650 000	— jusqu'au 31 août 1903, —
Blessés : 1 voyageur par	1 021 500	— par les chemins de fer.
— 1 — par	2 615 000	— par les tramways.
— 1 — par	4 094 000	— jusqu'au 30 juin 1903, par le métropolitain.
— et 1 — par	3 467 000	— jusqu'au 31 août 1903 —

Depuis, on n'a eu à déplorer qu'une proportion sensiblement inférieure de blessures, presque toutes fort légères.

Les multiples précautions prises et les transformations du matériel ou autres améliorations des moyens d'exploitation rendent pour ainsi dire impossible le retour du fatal concours de circonstances qui a amené la catastrophe du 10 août 1903 et l'on peut dire que si, comme le rappelait en terminant son exposé M. Félix Rousset, la sagesse humaine est toujours courte par quelque endroit, tout a été combiné pour que les conditions de sécurité soient au moins égales à celles de toutes les grandes exploitations de transport.

On peut donc conclure que l'œuvre, en son ensemble, est aussi bonne que peut l'être toute œuvre de cette nature, bien que nécessitant une attention soutenue de tous ceux chargés d'en assurer l'exploitation.

G. CADOUX.
