

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

E. CHEYSSON

La circulation sur les routes nationales d'après les comptages de 1894

Journal de la société statistique de Paris, tome 38 (1897), p. 417-430

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1897__38__417_0

© Société de statistique de Paris, 1897, 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/>

III.

LA CIRCULATION SUR LES ROUTES NATIONALES

D'APRÈS LES COMPTAGES DE 1894.

(Communication faite à la Société de statistique de Paris dans la séance du 17 novembre 1897.)

En 1883, j'ai eu l'honneur de vous entretenir du recensement qui avait été effectué l'année précédente pour déterminer la circulation sur les routes nationales (1). Depuis lors, deux autres recensements ont eu lieu en 1888 et 1894. Votre Bureau a pensé, qu'après un intervalle de 14 ans, il était bon de rappeler votre attention sur ces grandes opérations périodiques et il m'a demandé de vous présenter les résultats du recensement de 1894.

Je n'avais pas le droit de décliner cet appel ; mais, sachant que vous attachez — et avec beaucoup de raison — au moins autant d'importance à la façon de recueillir les chiffres qu'aux chiffres eux-mêmes, je crois devoir, avant de vous indiquer les résultats numériques, vous exposer d'abord l'organisation et la méthode de ces recensements.

I. — MÉTHODE DU RECENSEMENT.

Double utilité du recensement — Quand on veut mesurer la circulation sur les chemins de fer, on dispose des pièces comptables dressées pour la perception du prix du transport. De même, pour les voies navigables, la statistique peut mettre

(1) Voir *Journal de la Société de statistique de Paris*, année 1884, p. 136.

en œuvre des pièces administratives, telles que les « déclarations de chargement » exigées lors du passage des bateaux devant les bureaux de navigation.

En ce qui concerne les routes nationales, on aurait eu des facilités analogues, si l'on était resté sous le régime des péages qui a duré de 1797 à 1806. Malheureusement, — je parle au point de vue statistique, car, à tous les autres, j'applaudis chaleureusement cette mesure, — les chemins de terre sont libres aujourd'hui et chacun y circule sans être astreint à aucune formalité qui puisse servir de point d'appui aux opérations de la statistique.

Je demande la permission de faire remarquer à cette occasion que la statistique, étant de sa nature curieuse et un peu indiscreète, n'a pas de répugnance pour la fiscalité et même pour le socialisme, qui lui fournissent des données précises. Si l'économiste libéral condamne au nom des principes les grandes lois allemandes d'assurances ouvrières, le statisticien, dont il est doublé, ne peut pas ne pas leur savoir gré des beaux tableaux numériques qu'elles ont permis de remplir.

« A l'occasion de son programme social, — c'est Léon Say qui parle et son libéralisme n'est pas suspect, — M. de Bismarck a recueilli d'immenses matériaux sur le nombre des individus appartenant à chacune des classes de la société; on a étudié la nature de leurs occupations; on a réuni des documents statistiques du plus haut intérêt. S'il ne restait même que ces tableaux et ces documents de tous les travaux entrepris en Allemagne et des projets cyclopéens de M. de Bismarck, ce serait déjà un monument très digne d'attirer l'attention des hommes d'État et des économistes de tous les pays (1). »

Si même, — ce qu'à Dieu ne plaise ! — nous devons jamais subir la servitude du collectivisme et de sa bureaucratie envahissante, qui étalerait au grand jour de la vie publique tous les secrets de la vie privée, cette intolérable ingérence serait fructueuse pour les statisticiens de l'avenir, qui verraient s'ouvrir devant eux de riches domaines jusque-là interdits à leurs investigations.

Après cette digression dont je m'excuse, je me hâte de revenir à mon sujet, c'est-à-dire aux routes nationales, où la suppression du péage, en 1806, nous a enlevé un moyen commode de mesurer la circulation. On est donc forcé de recourir à des constatations directes et, pour savoir ce qui passe sur les routes, de le compter.

L'Administration a été conduite à ce parti, non par une simple curiosité statistique, mais par des nécessités de service. Lors des belles discussions qui, vers la fin du règne de Louis-Philippe, passionnaient les ingénieurs pour les questions d'entretien des routes (2), il fut reconnu que, faute d'être exactement renseignée sur l'importance de la circulation, l'Administration manquait d'un *criterium* indispensable pour la répartition des crédits d'entretien. La consommation des matériaux de même dureté étant presque exactement proportionnelle à cette circulation, on conçoit de quel intérêt il devait être de connaître ce dernier élément pour adapter avec justesse les ressources aux besoins effectifs, au lieu de procéder pour ainsi dire à tâtons et en vertu d'appréciations plus ou moins arbitraires.

Aussi un premier recensement de la circulation fut-il ordonné en 1844. Depuis

(1) *Le Socialisme d'État*, 1884.

(2) Il convient de citer, parmi les noms des ingénieurs qui ont pris la part la plus brillante aux progrès de l'entretien des chaussées empierrées, ceux de Dupuit, de Dumas, de Dugué, de Berthaut-Ducreux, de Graeff, etc.

lors, ces opérations ont eu lieu en 1851, 1856, 1869, 1876, 1882, 1888, enfin en 1894.

C'est à ce recensement de 1894 que sont consacrées plusieurs des planches de l'Album de statistique graphique du ministre des travaux publics que j'ai eu l'honneur de vous présenter à la dernière séance (1), et c'est de lui que j'ai à vous entretenir ce soir.

Les comptages, comme je viens de le dire, ont été d'abord et exclusivement inspirés par des convenances de service. On s'est ensuite avisé que la statistique générale pourrait aussi tirer parti de leurs renseignements pour jauger les courants de transport. De là, deux points de vue bien distincts : celui qui se préoccupe d'obtenir des données nécessaires à l'entretien et à la dotation des routes ; celui, au contraire, qui poursuit la recherche de constatations économiques. Le premier se donne pour but la conservation et l'amélioration de l'instrument de transport ; le second, la mesure du service rendu.

Double unité du recensement. — Comme expression des comptages, il fallait donc recourir à deux unités, répondant aux deux points de vue qui viennent d'être définis. On a adopté, savoir :

Pour les besoins du service, le *collier* ;

Pour ceux de la statistique générale, le *tonnage utile*.

Le collier est l'animal de trait attelé à une voiture. Lorsqu'elle s'exprime à l'aide de cette unité, la circulation se rapporte à un nombre de colliers passant en moyenne *par jour* en un point donné.

Quant au tonnage utile, il s'applique généralement aux poids qui passent sur un point *pendant tout le cours d'une année*. On sait d'ailleurs que l'on distingue le *tonnage absolu, effectif embarqué* ou à *toute distance*, le *tonnage kilométrique* et le *tonnage moyen rapporté à la distance entière* (2).

Comme, en matière de chemins de fer et de voies navigables, le tonnage ne comprend que les marchandises, on s'est décidé, — pour rendre la statistique des routes comparable à celle des autres voies, — à négliger dans les tonnages de 1882 le transport des hommes et à n'y comprendre que celui des choses. Cette distinction n'ayant pas eu lieu pour les comptages antérieurs à 1882, il en résulte, au préjudice de 1882, de 1888 et de 1894, une dépression apparente dont il ne faut pas oublier de tenir compte, quand on discute les résultats de ces trois derniers comptages pour les rapprocher de ceux des comptages précédents.

Les tonnes s'obtiennent à l'aide des colliers, pourvu que l'on connaisse le poids correspondant à ces derniers.

Le comptage a donc jusqu'ici porté sur les colliers, le tonnage venant indirectement et par surcroît.

Catégories recensées. — Ces colliers eux-mêmes sont loin d'être identiques : on ne peut assimiler le collier d'une voiture de roulage à celui d'un omnibus ou d'un

(1) Cet album, grand in-folio, comprenant 22 planches et une notice, est mis en vente dans les librairies Chaix et Dunod, moyennant le prix de 10 fr.

(2) Les planches du tonnage des chemins de fer et des voies navigables, contenues dans l'Album de statistique graphique, mettent en œuvre le *tonnage moyen rapporté à la longueur entière de chaque section*, à l'aide de bandes dont la largeur est proportionnelle à ce tonnage.

tilbury. Il est donc nécessaire de répartir les véhicules en plusieurs catégories, dont chacune comprendra les colliers assez semblables pour appartenir à la même famille.

Ces délimitations des catégories sont inspirées par des considérations tirées de la pratique de l'entretien. On s'attache à grouper ensemble les colliers, auxquels on prête des actions également destructives sur les routes et qui, dès lors, à nombre égal, doivent consommer les mêmes quantités de matériaux.

Ces catégories étaient autrefois très nombreuses. Dans les comptages de 1876, qui ont précédé immédiatement ceux de 1882, on en distinguait cinq, savoir :

- 1° Les voitures d'agriculture ;
- 2° Celles du roulage ;
- 3° Les voitures publiques pour voyageurs ;
- 4° Les voitures particulières ;
- 5° Les voitures vides.

Une révision attentive de ces catégories, lors du comptage de 1882, a permis de les réduire à trois, en groupant ensemble les deux premières et les deux dernières.

En effet, eu égard à l'amélioration du matériel des transports agricoles et à la transformation de plus en plus accusée du roulage à grande distance en roulage local, on peut confondre les voitures chargées, tant du roulage que de l'agriculture, en un seul groupe, caractérisé par la lenteur de son allure et l'importance de son chargement.

Une catégorie spéciale est restée consacrée aux voitures publiques, telles que diligences et omnibus, qui allient un certain poids avec une notable vitesse.

Enfin, dans une troisième catégorie, on a groupé les voitures particulières et les voitures vides, dont l'allure est lente ou rapide, mais dont le chargement utile est nul ou presque nul.

Si elle a retranché deux des catégories de 1876, la classification de 1882 en a introduit deux nouvelles, pour tenir compte des autres éléments qui concourent à la fréquentation des routes et à l'usure des chaussées.

En effet, cette fréquentation ne se compose pas seulement de voitures, mais elle comprend aussi des piétons et des cavaliers, du gros et du menu bétail. Pour les piétons, on a admis que leur action sur les chaussées était négligeable et, dès lors, qu'il n'y avait pas lieu de les compter ; on a, au contraire, reconnu nécessaire de constater les autres éléments auxquels on a ouvert deux catégories.

En résumé, la classification adoptée pour les comptages de 1882 contient les cinq catégories suivantes :

- 1° Voitures de roulage et d'agriculture (chargées) ;
- 2° Voitures publiques pour voyageurs (chargées et vides) ;
- 3° Voitures particulières et voitures vides ;
- 4° Animaux non attelés, chevaux montés, gros bétail ;
- 5° Menu bétail

Cette classification a fait ses preuves en 1882 et en 1888 : on l'a conservée en 1894.

L'opération du comptage, faite par les cantonniers à l'aide du pointage avec une épingle sur des feuilles à compartiments, donne ainsi cinq chiffres.

Les trois premiers se rapportent à des colliers; leur somme constitue ce qu'on appelle la circulation exprimée en *colliers bruts*.

Coefficients de réduction. — Lorsqu'on a ainsi compté les colliers bruts, il faut faire un pas de plus. En effet, ces colliers ne sont pas homogènes : un cheval attelé à une lourde charrette traîne un poids plus fort et use plus la route que s'il tirait la même charrette vide ou un léger cabriolet.

Quant aux deux derniers chiffres, ils ne sont pas de la même famille que les trois premiers, et l'on n'admettrait pas aisément l'idée d'additionner des colliers avec des moutons et des chèvres.

D'autre part, on ne peut songer à garder cinq unités pour caractériser un fait unique. Aussi est-on obligé de ramener ces cinq chiffres à un seul, en attribuant à chacun d'eux un coefficient de réduction qui tienne compte de son importance relative.

La fixation de ces coefficients est extrêmement délicate, par cela même qu'elle exerce une influence sérieuse sur l'expression définitive des comptages. L'Administration s'est attachée à l'établir par des recherches rationnelles, basées sur l'équivalence de l'usure des chaussées et sur les poids respectifs des véhicules, des chargements et des attelages. Elle est ainsi arrivée à compter pour une unité, sans réduction, les colliers des deux premières catégories et, pour un demi-collier, ceux de la troisième (1).

Quant aux deux dernières catégories, des considérations analogues ont permis de leur attribuer les coefficients de $1/5$ par tête de gros bétail et de $1/30$ par tête de menu bétail.

Multipliés par ces coefficients respectifs, les cinq chiffres bruts des comptages sont ramenés à une commune mesure et leur somme exprime la circulation en *colliers réduits*.

Telle est l'expression usitée dans le service des ponts et chaussées; elle fournissait jusqu'ici l'un des éléments les plus sûrs d'appréciation et de contrôle pour la pratique de l'entretien des routes.

Tonnage. — Cette expression, commode pour le service, se prête mal, avons-nous vu, à des comparaisons de statistique générale. Mais il est facile d'en déduire celle du tonnage, si l'on connaît le poids brut et utile correspondant à chaque collier.

L'Administration a envoyé, à cet effet, les instructions les plus minutieuses aux ingénieurs. Elle leur a recommandé « de faire cette recherche délicate avec un soin tout particulier, au besoin par des pesées directes, de manière à baser les appréciations relatives aux tonnages sur des faits aussi précis que possible ». A l'appui de leurs résultats, elle leur a demandé « un rapport détaillé indiquant la marche suivie et les précautions prises pour connaître aussi exactement que possible le poids des voitures, de leurs chargements et de leurs chevaux ».

Les ingénieurs se sont conformés à ces recommandations : ils ont souvent procédé à des pesées directes sur des bascules d'usines ou de poids publics; ils ont, en outre, eu recours à la compétence des gens spéciaux, dont ils ont rapproché

(1) Si les voitures de la deuxième catégorie sont plus légères que celles de la première, elles sont plus rapides, de sorte qu'en dernière analyse, au point de vue de l'action sur les chaussées, leur vitesse compense leur légèreté. Quant aux voitures vides ou particulières, leur poids, y compris celui du cheval, est en moyenne exactement la moitié du poids d'une voiture chargée et du cheval qui la traîne,

et discuté les renseignements; enfin leurs conclusions ont été revisées par une commission spéciale et définitivement arrêtées par l'Administration, après l'examen le plus attentif. On est donc en droit de dire que les données ainsi recueillies constituent une base très sérieuse pour la conversion des colliers en tonnages.

Dans cette conversion, on avait complètement négligé en 1882 les trois dernières catégories, savoir : celle des voitures légères et celles du gros et menu bétail, en tant que ne correspondant à aucun tonnage utile. Cette omission était pleinement justifiée pour les voitures vides et pour les bêtes montées ; elle l'était moins pour les voitures particulières qui peuvent porter un léger chargement ; mais elle était décidément inexacte pour la partie du bétail qui se rend aux foires et aux marchés. Si c'est à juste titre qu'une paire de bœufs, attelée à un char par son joug, est exclue du tonnage, ainsi que les chevaux dont elle tient la place, on aurait tort de n'y pas comprendre cette même paire de bœufs, quand elle est conduite à l'abattoir comme viande de boucherie, et la preuve, c'est qu'il suffirait de la porter en charrette pour lui rendre son caractère de marchandise. Or ce caractère ne saurait dépendre du mode de transport. On a dit des esclaves, menés à travers le désert à la façon d'un bétail humain, qu'ils étaient une marchandise ambulante, qui se porte elle-même. Le mot s'applique avec la même vérité aux bœufs et aux moutons, lorsqu'ils vont concourir à l'approvisionnement des villes. Il a donc semblé légitime d'ajouter au tonnage des colliers des deux premières catégories celui qui correspond à cette portion du gros et menu bétail.

Tramways, automobiles et bicyclettes. — Jusqu'ici, on voit que le recensement de 1894 n'a eu qu'à se conformer aux précédents de 1888 ; mais il s'est trouvé en présence de problèmes nouveaux, qui, à peine entrevus il y a six ans, se sont posés cette fois avec une netteté embarrassante et qui menacent de troubler profondément les bases mêmes de ces opérations, en ébranlant la signification de son unité traditionnelle, le collier.

Ces problèmes sont ceux qui tiennent au développement de la circulation des tramways, de l'automobilisme et du cyclisme.

On connaît l'engouement croissant du public pour la bicyclette, qui cesse d'être un sport pour devenir un mode usuel de locomotion (1). Le nombre de ces machines était de 329 816 le 1^{er} janvier 1897 (2) ; si chacune d'elles parcourait seulement en moyenne 6 kilomètres par jour (ce qui est probablement au-dessous de la vérité), leur parcours annuel serait de 720 millions de kilomètres, chiffre supérieur au double du parcours correspondant des 9 395 locomotives en 1894 (340 millions de kilomètres) (3). Il ne s'agit plus ici de simples piétons, dont on pouvait à la rigueur omettre l'action sur les routes, mais de véritables cavaliers à vive allure, qui dérangent la prise des matériaux et qui ont pour l'entretien des chaussées des exigences légitimes, mais gênantes et coûteuses (4). Le cyclisme est un nouveau

(1) Par une circulaire récente, le Ministre des travaux publics vient, non seulement d'autoriser les agents chargés de l'entretien des routes à se servir de bicyclettes pour leurs tournées, mais encore de leur allouer une indemnité annuelle de 75 fr. pour les y encourager.

(2) Ce nombre était de 203 026 en 1894 et de 256 084 en 1895.

(3) Ce mouvement de 720 millions de *cyclistes-kilométriques* est plus que le quizième du nombre des *voyageurs-kilométriques* en chemins de fer.

(4) Voir dans la revue mensuelle *le Touring-Club de France* (numéros de juillet et d'août 1897) le rapport du Comité technique du Touring-Club sur *les desiderata des cyclistes concernant le mode d'emploi des matériaux d'entretien*.

facteur, avec lequel il faut compter désormais et qui ajoute au bon entretien des routes nationales un surcroît d'intérêt. C'est là un service nouveau et très appréciable qu'elles rendent à la circulation et qu'il est juste d'inscrire à leur crédit. Le comptage de 1896 ne l'a pas encore fait ; mais les comptages futurs ne pourront se dispenser de le faire et de trouver la mesure dans laquelle devra intervenir ce mouvement particulier, que son importance toujours croissante ne permettra plus de négliger.

Il en sera de même pour les tramways mécaniques et les automobiles, qui vont tendre de plus en plus à se substituer sur nos routes aux voitures mues par la traction animale.

Les locomotives routières ont précédé chez nous les chemins de fer. On connaît celle qu'inaugura en 1770 un ingénieur lorrain, Cugnot, et qu'on peut voir au Conservatoire des arts et métiers. Vers 1830, un ingénieur anglais, Gurney, essaya d'établir un service régulier de ce genre pour voyageurs, mais ne tarda pas à l'abandonner. Les chemins de fer semblaient avoir définitivement découragé ces tentatives, en leur enlevant leur raison d'être ; elles sont aujourd'hui en pleine reprise et couronnées de succès. Peut-être même les locomotives routières vont-elles s'allier avec leurs grandes sœurs des voies ferrées pour leur apporter le trafic local, qu'elles iront drainer au profit de ces dernières en rayonnant autour des gares sur les routes et chemins.

Dans plusieurs capitales, la traction animale des tramways a été remplacée par la traction mécanique ; à Paris, la compagnie des omnibus médite une transformation semblable ; dans la dernière assemblée générale de la compagnie des petites voitures, le conseil d'administration annonçait à ses actionnaires « que l'heure approchait où cette substitution deviendrait utile et nécessaire pour les voitures de place » (1). Les compagnies y trouveront des avantages d'ordres généraux et administratifs (2), qui leur commandent cette mesure. « De même que la locomotive, disait encore M. Bixio, a remplacé les chevaux des malles-poste et des diligences et créé ce mouvement aussi colossal qu'inattendu de transports, de même aujourd'hui l'idée de la transformation de la traction animale en traction mécanique se pose et s'impose pour tous les véhicules, et ne peut tarder à entrer dans le domaine des faits (3). »

Trainés par des chevaux ou des machines, les tramways sur rails se développent en France, ainsi que le montrent les chiffres suivants, qui donnent les longueurs moyennes exploitées en 1896 :

Tramways	{	pour voyageurs et marchandises	1 425 kilom.	
		pour voyageurs, bagages et messageries	160	—
		pour voyageurs { Département de la Seine	344 ^{kilom}	} 865 —
		seulement. { Autres départements	521	
Total			2 450 kilom.	

(1) Le 19 août 1897, Londres a vu mettre en circulation 150 flacons automobiles à 4 roues, actionnés par des accumulateurs, qui sont chargés de manière à assurer une vitesse moyenne de 14 kilomètres pendant 3 heures.

(2) M. Paul Leroy-Beaulieu fait remarquer qu'avec les moteurs mécaniques, les grèves seraient moins à craindre ; il n'y aurait pas à nourrir les machines pendant leur inaction. (*Économiste français*, 27 juin 1896.)

(3) Aux États-Unis, le prix des chevaux de trait, qui s'était notablement élevé dans ces dernières an-

Sur ces 2 450 kilomètres, un quart environ (629 kilom. 500) appartient aux routes nationales.

La traction mécanique et le collier. — Comment compter ces tramways dans la circulation ? Passe encore pour ceux que remorque la traction animale : on en est quitte pour compter le nombre de leurs chevaux, quoique, au point de vue de l'usure de la chaussée, il y ait une grande différence entre le collier d'une charrette allant au pas et le collier d'un tramway qui roule au trot le long de rails placés parfois sur un accotement de la route et, d'autres fois, encadrés par une bande pavée. Mais la difficulté devient bien autre, quand on est en présence de la traction mécanique ou de chevaux-vapeur, au lieu de chevaux vivants, en chair et en os.

On s'en était tiré en 1888, en assignant aux tramways mécaniques et aux automobiles autant de colliers que leur poids total contenait de fois le poids moyen d'une voiture chargée, cheval compris, soit environ 2 000 kilogrammes. On divisait donc par 2 000 kilogrammes ce poids total et le quotient exprimait, par convention, le nombre de colliers correspondant.

Ce calcul sommaire soulève assurément plus d'une critique ; mais il ne pourrait être remplacé par une méthode rationnelle qu'à la suite de longues et délicates expériences. La Commission des routes nationales, ne pouvant les aborder dans le temps dont elle disposait, a dû opérer comme en 1888, sauf à substituer, pour le collier, au poids de 2 000 kilogrammes, celui de 1 250 kilogrammes, qui convient mieux aux tramways, plus voisins des voitures publiques que des voitures chargées.

Au surplus, l'inconvénient de l'imperfection de ce calcul n'est pas encore bien grave, puisque la circulation des tramways ne se traduit que par un supplément de 7 colliers, c'est-à-dire de 3 à 4 p. 100 du total. Mais il paraît bon de signaler, dès aujourd'hui, la question à l'attention des organisateurs du futur comptage, qui se trouveront sans doute en face d'une complication aggravée encore par les progrès de ces nouveaux modes de transport, et seront cette fois forcés de la résoudre par des recherches méthodiques et prolongées.

Quel que soit d'ailleurs le soin qu'ils apporteront à cette solution, la notion du collier ne peut manquer d'être plus ou moins altérée par les additions, corrections, interprétations qu'elle aura dû subir au cours des recensements successifs. Au début, cette notion était simple : on n'avait qu'à compter le nombre des chevaux attelés ; puis, d'analyse en analyse, on a été conduit à distinguer les colliers, à les affecter de coefficients spéciaux, à traduire en colliers les chevaux non attelés, le gros et menu bétail. Voici enfin la traction mécanique qui vient mettre le collier à une rude épreuve, dont il est difficile de prévoir qu'il puisse sortir entièrement indemne.

Pendant que le collier, en tant qu'unité de comptage, subit cette crise, à laquelle il aura peine à résister, la notion du tonnage, qui n'a été introduite qu'à une époque relativement récente, et qui répondait surtout à une préoccupation de statistique générale, conserve au contraire toute sa netteté. Au travers de toutes les transformations des véhicules et de la traction, la tonne reste une unité, qui ne demande ni retouche, ni commentaire plus ou moins subtil. Il est probable que, modeste-

nées et avait réagi sur le cours de nos races indigènes, vient de subir une baisse qu'on attribue aux progrès de la traction mécanique.

ment tolérée d'abord et à titre de simple appoint de comptage, la tonne finira par supplanter le collier, qui est particulier aux routes, n'a qu'un intérêt technique pour les spécialistes, et ne se prête pas aux comparaisons, de plus en plus en faveur, avec les autres grands réseaux.

Postes d'observation. — Le choix des postes d'observation est d'une grande importance pour la valeur des résultats du comptage. Aussi a-t-il été fait avec un soin extrême, de manière que les constatations faites à chacun de ces postes donnent très exactement le mouvement de la section correspondante. En 1888, le nombre des sections avait été de 5 221 ; il a été porté en 1894 à 5 431, d'où il résulte que la longueur moyenne de la section a été abaissée de 7 242 à 6 983 mètres (1).

Nombre des comptages. — Le nombre des journées de comptage a été de 28, avec un intervalle constant de 13 jours. Il a été uniformément réparti entre les quatre saisons de l'année et les sept jours de la semaine, en vue de faire intervenir pour une égale part l'influence que les saisons et les jours peuvent exercer sur la circulation.

Pas plus d'ailleurs qu'en 1888, on ne s'est astreint à prolonger chacun de ces 28 comptages pendant vingt-quatre heures. Les comptages de nuit n'ont eu lieu, en moyenne, qu'un jour sur quatre, et l'on a appliqué aux autres jours le surcroît proportionnel de circulation afférent à la nuit.

II. — RÉSULTATS DU RECENSEMENT.

Après ces explications générales sur la méthode du recensement, je dois maintenant exposer ses principaux résultats. Je crois ne pouvoir mieux faire dans ce but que de présenter les planches de l'Album de statistique graphique, où ces résultats sont figurés par le dessin, et je les accompagnerai d'un rapide commentaire.

Carte des colliers réduits en France. — Cette carte à grande échelle (n° 18) représente, à l'aide de bandes proportionnelles (1 millimètre par 125 colliers), la moyenne de la circulation quotidienne, exprimée en « colliers réduits », pour chacune des 5 431 sections du réseau. Quand une section comprend des tramways, la circulation totale est figurée par deux bandes juxtaposées : l'une, rose pâle, correspondant à la circulation ordinaire ; l'autre, rouge vif, correspondant aux tramways. Si ces derniers, au lieu de parcourir toute la section, n'en empruntent qu'une partie, leur nombre de colliers a été ramené, par une réduction proportionnelle de la bande, à la largeur totale de la section.

L'emplacement de chaque poste d'observation est figuré, au milieu de la section, par un point en rouge vif ; le numéro de la route, par un chiffre noir ; la circulation en colliers réduits, par un chiffre rouge.

Afin de donner plus de netteté aux nœuds de croisement, des cartouches spéciaux dressés à une grande échelle géographique, mais à la même échelle figurative que la carte générale, ont été établis pour Paris et les villes où confluent plusieurs routes.

Les résultats généraux du recensement sur les 37 923 kilomètres du réseau s'expriment par les chiffres suivants.

(1) La longueur du réseau des routes nationales est de 37 923 kilomètres.

Désignation des catégories.	Circulation brute.	Coefficients de réduction.	Circulation réduite.
	Colliers.		Colliers.
Voitures chargées.	107,1	1	107,1
Voitures publiques	7,5	1	7,5
Voitures vides et particulières	117,2	1/2	58,6
Tramways. { a) Traction animale.	1,1	1	1,1
{ b) Traction mécanique $\frac{8^t,650}{1^t,250}$	7,1	1	7,1
Circulation en colliers bruts.	240,0		
Animaux non attelés.	42,9	1/5	8,6
Menu bétail	91,6	1/30	3,2
Circulation en colliers réduits			193,2

La circulation en colliers bruts est donc égale à 240, et en colliers réduits à 193,2, ce qui correspond à 80 colliers réduits pour 100 colliers bruts. C'est le même chiffre qu'en 1888.

Carte des colliers réduits en Algérie. — Une seconde planche dressée d'après les mêmes signes conventionnels et à la même échelle que la planche précédente, lui sert de pendant pour l'Algérie.

La longueur des routes soumises au recensement, dans notre grande colonie, est de 2 722 kilomètres. La longueur des sections a été de 12 898 mètres.

Si l'on établit pour l'Algérie le tableau correspondant à celui qui vient d'être présenté pour la France, on obtient les chiffres ci-après :

Désignation des catégories.	Circulation brute.	Coefficients de réduction.	Circulation réduite.
	Colliers.		Colliers.
Voitures chargées.	132,6	1	132,6
Voitures publiques	42,1	1	42,1
Voitures vides et particulières	107,5	1/2	53,7
Tramways. { a) Traction animale.	"	1	"
{ b) Traction mécanique.	1,1	1	1,1
Circulation en colliers bruts.	283,3		
Animaux non attelés.	433,9	1/5	87,0
Menu bétail	596,3	1/30	19,9
Circulation en colliers réduits.			336,4

Un fait digne de remarque, c'est que, par suite du grand nombre d'animaux non attelés et de têtes de menu bétail, le nombre des colliers réduits en Algérie (336,4) est supérieur à celui des colliers bruts (283,3). En effet, d'après les conventions expliquées plus haut, ces deux catégories entrent dans la composition du premier chiffre, non dans celle du second.

Carte du tonnage utile. — Après la circulation en *colliers réduits*, une troisième planche représente cette même circulation en tonnes. Mais, pour se conformer aux unités et aux habitudes de la statistique générale, on a pris, pour établir cette planche, le *tonnage utile ramené à la largeur de chaque section*, ce tonnage étant calculé, non pour un jour, comme les colliers, mais pour l'année. Cette planche

est ainsi conjuguée de celles que contient le même album pour le tonnage des chemins de fer et des voies navigables en 1894. Dressée à la même échelle que ces deux cartes (1 millimètre pour 100 000 tonnes), elle permet d'intéressantes comparaisons entre la circulation de ces trois grands réseaux.

Les différentes expressions de la circulation sur les routes nationales, d'après les comptages en 1894, se résument dans les chiffres suivants :

Nombre moyen	{	de colliers réduits.	193 par jour, soit par an .	70 638 c.
		de tonnes } colliers, non compris les tramways. 239	250 par jour, soit par an .	91 421 t.
		brutes } tramways 11		
		de tonnes utiles.	122 par jour, soit par an .	44 689 t.

Il importe de remarquer que ce tonnage utile est inférieur à la réalité, puisqu'il ne comprend rien pour les voitures publiques (1), les voitures particulières et les voitures supposées vides qui ont été, dans un but de simplification, supposées à tort ne porter aucune marchandise.

On voit que chaque collier réduit correspond à 1 295 kilogrammes de poids brut et à 637 kilogrammes de poids utile, ou encore que le tonnage utile est presque exactement la moitié du poids brut.

D'après ces chiffres, le tonnage utile sur les routes nationales en 1894 a atteint le chiffre de 1 705 millions de tonnes kilométriques (non compris le poids des personnes). C'est près de la moitié du tonnage des voies navigables (44 p. 100) et le 1/7 du tonnage des chemins de fer (14 p. 100).

Un cartouche spécial placé au bas de la carte figure les mêmes données, et à la même échelle, pour l'Algérie. Les chiffres parallèles à ceux de la métropole sont les suivants :

Nombre moyen	{	de colliers réduits, par jour 336 ^e ,4 ; soit par an	122 786 colliers.
		de tonnes brutes, par jour 259 ^t » ; soit par an	94 535 tonnes.
		de tonnes utiles, par jour 172 ^t » ; soit par an	62 786 tonnes.

Il en résulte que, par collier réduit, le poids brut est de 762 kilogrammes et le poids utile de 510 kilogrammes. Le tonnage utile serait donc, en Algérie, des deux tiers de la charge utile et non de la moitié comme en France.

Carte de la circulation par départements en colliers réduits. — Pour figurer cette circulation, on a eu recours à un « cartogramme à teintes dégradées », c'est-à-dire à une carte géographique, où les départements sont recouverts de teintes nuancées suivant l'intensité du fait statistique à exprimer.

Ces faits ont été répartis en sept groupes : un groupe pour la moyenne et trois groupes de part et d'autre de cette moyenne.

Les départements qui se rapportent à la moyenne sont teintés en blanc ; ceux qui sont supérieurs à cette moyenne ont une teinte jaune ; ceux qui sont inférieurs ont une teinte rouge.

Dans chaque teinte on a distingué les trois classes par des nuances, dont la plus foncée correspond au plus grand écart par rapport à la moyenne, c'est-à-dire à l'intensité maxima (*jaune*) et minima (*rouge*) du fait représenté.

Le classement des faits en sept groupes a été établi en cherchant à concilier

(1) Sur les 122 tonnes utiles, les voitures publiques ne figurent que pour 1 tonne.

autant que possible l'équidistance des échelons avec l'adoption de chiffres ronds et surtout avec l'allure du phénomène.

Pour définir cette allure, on a eu recours à un diagramme auxiliaire dit « générateur » (disposé en cartouche à l'angle droit supérieur de chaque planche), où les départements ont été placés côte à côte suivant l'ordre décroissant du fait auquel la planche est consacrée. Les lignes verticales sont proportionnelles à l'intensité de ce fait pour chaque département. En réunissant par un trait continu les sommets de ces ordonnées, on obtient une courbe qui figure aux yeux le classement des départements et fait apparaître leur meilleure répartition en sept groupes homogènes.

Le diagramme indique ainsi la génération du cartogramme, et les mêmes teintes ont la même signification sur les deux figures.

Cette signification des teintes conventionnelles est indiquée par une échelle placée à gauche de chaque carte. On y voit, en regard de la teinte afférente à un groupe, les limites supérieure et inférieure qui encadrent le fait correspondant et le nombre des départements compris dans le groupe.

Le cartogramme classe les départements d'après le nombre moyen des colliers réduits, ce nombre étant rapporté à la longueur du réseau des routes nationales dans chaque département.

La moyenne générale pour la France est de 193 colliers réduits. La zone moyenne (teinte blanche), qui s'étend de 175 à 200 colliers, comprend 7 départements. Elle laisse au-dessous d'elle 53 départements (teinte rouge) et n'est dépassée que dans 27 départements (teinte jaune).

Carte de la comparaison de la circulation par département en 1894 et 1888.

— Sur l'ensemble des routes nationales de la France, la circulation moyenne par jour exprimée en colliers réduits a eu les valeurs suivantes dans les quatre derniers recensements :

En 1876.	169,7 colliers.
En 1882.	178,3 —
En 1888.	193,0 —
En 1894.	193,2 —

Tels sont les résultats moyens pour tout le pays. On s'est attaché en particulier à comparer ceux de 1888 et de 1894 dans un second cartogramme, dressé d'après les mêmes conventions que le précédent.

A cet effet, on a calculé les écarts proportionnels des comptages de 1894 par rapport à ceux de 1888 et on les a classés en sept groupes répondant aux teintes conventionnelles suivantes, savoir : la teinte blanche, pour la zone moyenne (— 10 p. 100 à + 10 p. 100), qui comprend 41 départements; la teinte jaune (avec trois nuances), pour les trois groupes qui correspondent à des augmentations supérieures à 10 p. 100, et qui embrassent 27 départements; la teinte rouge (avec trois nuances), pour les trois groupes où la diminution dépasse 10 p. 100, et qui s'étendent à 19 départements.

En somme, la circulation sur les routes nationales est restée, en général, la même en 1894 qu'en 1888, sous réserve des observations faites plus haut relativement aux lacunes de la méthode de comptage pour apprécier les services rendus

par les routes nationales à la circulation des tramways, des automobiles et des cycles.

Carte du tonnage brut des tramways sur les routes nationales. — Pour servir de point de repère à ce mouvement des tramways, dont on a signalé plus haut l'essor probable à bref délai, une dernière planche figure le développement actuel des tramways. On y voit, par département, la longueur qu'ils parcourent sur les routes nationales et le tonnage brut correspondant. Des teintes différentes permettent de distinguer la part qui revient, dans ces mouvements, à la traction animale et à la traction mécanique.

Il sera intéressant de dresser la même carte dans quelques années et de mesurer ainsi le chemin parcouru.

Comparaison des tonnages des divers réseaux. — En terminant cette communication, il peut être intéressant de comparer les tonnages des trois grands réseaux de nos voies de communication. Voici les chiffres respectifs qui résument cette comparaison pour 1894 :

Voies.	Longueur.	Tonnage		Pourcentage.
		moyen.	kilométrique.	
	Kilomètres.			
Chemins de fer	35 971	347 015	12 482 492 059	69 p. 100
Voies navigables	12 253	319 250	3 911 775 632	22 p. 100
Routes nationales.	37 923	44 869	1 704 912 665	9 p. 100
Totaux.	86 147	210 453	18 099 180 356	100 p. 100

La circulation des routes nationales est de même ordre que celle des voies navigables, dont elle représente près de la moitié. Mais, même vis-à-vis des chemins de fer, dont elle n'est que le septième, elle ne laisse pas que de faire encore bonne figure, surtout si l'on a égard au prix du transport de la tonne kilométrique, qui est, sur ces deux catégories de voies, presque exactement en raison inverse de l'importance de leur tonnage. Il est donc juste de dire que le public paye à peu près autant pour transporter ses marchandises sur les routes que sur les chemins de fer.

Les chiffres qui précèdent démontrent l'erreur et l'injustice dont les routes ont été victimes à partir de l'épanouissement des voies ferrées. Si, depuis l'établissement des railways, la fréquentation des voies terrestres s'est répartie d'une manière différente au profit des routes perpendiculaires aux chemins de fer et aux dépens des routes parallèles à ces mêmes chemins, cette fréquentation est restée, en somme, sensiblement la même, ou plutôt, depuis une vingtaine d'années, elle a progressé de 13 p. 100.

Cette persistance de la circulation sur les grandes routes en dépit des chemins de fer n'a rien qui doive surprendre si l'on y regarde de près, comme l'a fait M. Vallès, dans ses belles *Études sur les chaussées empierrées* (1855) : « De ce qu'un chemin de fer, dit-il, est le plus souvent une grande ligne destinée à joindre deux centres importants par leur population, leur commerce, leur industrie, on déduit que, si l'établissement d'une voie de cette nature est susceptible d'apporter une diminution dans le nombre des colliers fréquentant les routes parallèles à ces voies, c'est surtout les transports effectués par le roulage régulier et lointain que

frappera la diminution. Quant aux voitures d'agriculture et de roulage local, il paraît difficile d'admettre à un premier aperçu qu'un chemin de fer puisse en diminuer le nombre; il faudra toujours que ces voitures se rendent des champs à la ferme et réciproquement, qu'elles aillent chercher à des distances plus ou moins grandes les amendements et les engrais, qu'elles se rendent aux marchés locaux. Pour cette catégorie de transports, il n'y aurait, au contraire, rien d'étonnant à ce que dans un intervalle de six à sept ans, on remarquât une augmentation, non par suite de l'établissement des chemins de fer, mais par les progrès de l'agriculture elle-même ou des industries diverses qui en consomment les produits.

« L'accroissement incontestable que les chemins de fer ont introduit dans la circulation des voyageurs doit porter à penser que les voitures destinées à les transporter sur les voies de terre, loin de diminuer en nombre, ont, au contraire, augmenté. Sans doute les grandes entreprises de messageries, qui desservaient les lignes importantes le long desquelles sont naturellement venues s'établir les voies ferrées, ont successivement disparu; mais il s'en est établi d'autres de moindres dimensions qui se sont ramifiées dans diverses directions, pour satisfaire à ce plus grand besoin de locomotion que les chemins de fer ont fait naître. D'un autre côté, le nombre des voitures particulières a dû aussi augmenter, soit pour satisfaire à ce même besoin, soit par suite du mouvement ascendant de la prospérité agricole, commerciale, industrielle, soit enfin parce que nos habitudes de bien-être et de luxe reçoivent d'année en année d'incontestables développements. »

Ces considérations si judicieuses sont vérifiées de point en point par les derniers comptages. Elles établissent que l'accroissement, prévu par M. Vallès et constaté de 1876 à 1894, n'est pas un fait accidentel, mais qu'il constitue un progrès normal, une loi nécessaire, et que, suivant une belle expression de M. de Foville, « en matière de voies de communication, il y a bien moins de rivalités meurtrières que de fécondes solidarités (1) ». « Il en est, dit-il encore ailleurs (2), d'un railway par rapport aux diverses voies avec lesquelles il communique, comme du tronc d'un chêne par rapport aux branches et aux feuilles ou aux racines et aux radicelles. Le tronc doit sa vie à ces mille ramifications qui vont la puiser pour lui et dans l'atmosphère et dans le sol; mais, coupez le tronc, et les unes et les autres dépériront bien vite. Il n'y a pas plus de rivalité entre le chemin de fer et la route qu'entre le tronc et la feuille, pas plus qu'entre l'artère et la veine, pas plus qu'entre le fleuve et l'affluent. »

E. CHEYSSON,

Membre de la Commission des routes nationales,
Directeur de l'Album de statistique graphique.

(1) *La Transformation des moyens de transport*, p. 113.

(2) *Ibid.*, p. 114.