

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

E. CHEYSSON

La circulation sur les routes nationales d'après les comptages de 1882

Journal de la société statistique de Paris, tome 25 (1884), p. 136-159

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1884__25__136_0

© Société de statistique de Paris, 1884, 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.

LA CIRCULATION SUR LES ROUTES NATIONALES

D'APRÈS LES COMPTAGES DE 1882.

Conférence faite à la Sorbonne, le 12 décembre 1883,

Par M. E. CHEYSSON,

Ingénieur en chef des ponts et chaussées, Membre de la Commission des routes nationales.

Lorsque, l'an dernier, ici même, mes honorables collègues, MM. Beaurin-Gressier et Schelle, nous entretenaient des voies navigables et des chemins de fer, ils avaient relativement beau jeu et défendaient des clients que personne ne songe guère à attaquer. Je n'ai pas aujourd'hui la même bonne fortune, et le simple énoncé de mon sujet aurait suffi à mettre en fuite un auditoire moins courageux et moins bienveillant. C'est, en effet, des routes nationales que je compte vous entretenir ce soir. « Peut-on être Persan ? » demandait un Parisien à Uzbeck. — « Peut-on s'occuper des grandes routes ? » serait-on de même tenté de demander aujourd'hui. — Voies démodées..., étude d'archéologie. Autant vaudrait parler de cochés, de mâchicoulis et de pertuisanes. — Eh bien, non ! Mesdames et Messieurs, nos routes ne sont pas mortes ; elles sont bien vivantes, bien actuelles, et c'est pour vous le prouver que je me suis décidé à prendre aujourd'hui la parole.

Cette étude emprunte une actualité toute particulière, — et c'est la seconde des considérations qui m'ont déterminé à l'entreprendre devant vous, — aux opérations de « comptage » qui ont eu lieu en 1882, et dont le dépouillement vient d'être achevé par la commission des routes nationales, instituée au ministère des travaux publics (1). C'est au remarquable rapport rédigé au nom de cette commission par mon honorable collègue et ami, M. Léon Durand-Claye, que j'emprunterai la plupart des données dont je compte me servir ce soir devant vous. Si cette conférence présente quelque intérêt, tout le mérite en reviendra donc à la commission et à son rapporteur. J'avais à cœur, — et vous le comprenez, — de leur rendre cet hommage dès le seuil même de mon sujet.

Je ne me bornerai pas d'ailleurs à vous exposer des résultats ; mais, pour répondre à la pensée qui a guidé notre Société dans la fondation de ces conférences, je me crois tenu d'aborder aussi la question de méthode, et pour ainsi dire la technologie de cette statistique particulière. J'aurai donc à vous initier aux détails des procédés qui permettent de mesurer avec précision la circulation sur les routes et dont la plupart présentent une véritable originalité.

(1) Cette commission a été présidée successivement par MM. les inspecteurs généraux Graeff, vice-président du Conseil général des ponts et chaussées, Tarbé de Saint-Hardouin, directeur de l'École des ponts et chaussées, et Planchat, directeur de la même École, président actuel. Elle a eu pour secrétaires, M. Cheysson, de 1878 à 1881, et depuis lors, M. l'ingénieur en chef Durand-Claye (Léon), professeur du cours des routes à l'École des ponts et chaussées.

I.

HISTORIQUE SOMMAIRE DES GRANDES ROUTES.

Avant de définir « la technique » des comptages, et d'exposer leurs résultats, j'aurais voulu pouvoir vous tracer à grands traits l'histoire des grandes routes, vous montrer nos magnifiques voies romaines, ruinées par l'invasion des Barbares, un moment restaurées par Charlemagne, puis de nouveau disparues sous la féodalité; vous faire assister aux efforts de Sully et de Colbert, puis à ce superbe élan du XVIII^e siècle, qui est la belle époque des grandes routes, et aux progrès accomplis jusqu'en ces derniers temps; vous dire les noms de tous ces administrateurs et ingénieurs, dont j'ai publié la liste détaillée pour la période comprise de 1599 à 1881 (1), et qui tous ont été d'utiles, quelques-uns même d'illustres serviteurs du pays; enfin, vous dérouler les transformations considérables accomplies par les routes dans les relations, les institutions et les mœurs. Mais le temps limité dont je dispose m'interdit un aussi vaste sujet.

Toutefois, pour vous faire mesurer comme à vol d'oiseau le chemin parcouru, permettez-moi d'évoquer en quelques mots devant vos esprits ce char mérovingien où

Quatre bœufs attelés, d'un pas tranquille et lent,
Promenaient dans Paris le monarque indolent;

puis « le chariot branlant » (c'est le mot de l'époque), sur lequel la reine Isabeau de Bavière faisait, en 1406, son entrée dans sa bonne ville de Paris, et, au XVI^e siècle, ce modeste équipage de campagne que Gille Lemaître, premier président du Parlement de Paris, de 1550 à 1562, obligeait, par bail en due forme, son fermier à lui fournir cinq fois l'an, et qui consistait en « une charrette couverte, avec de la bonne paille fraîche dedans pour y asseoir commodément Marie Sâpin, sa femme, et sa fille Geneviève », pendant que le premier président cheminait sur une mule, et « la chambrière » sur une ânesse.

Mieux partagé, Henri IV avait un carrosse, mais il n'en avait qu'un : « Je ne peux pas aller vous voir, écrivait-il à Sully, la reine m'a pris mon carrosse. »

Au siècle suivant, de grands progrès auraient été accomplis, à en croire M^{me} de Sévigné : « C'est une chose extraordinaire, écrivait-elle à sa fille, que la beauté des chemins. On n'arrête pas un seul moment. Ce sont des ménils et des promenades partout, toutes les montagnes aplanies..., les intendants ont fait merveille. »

La belle marquise se contentait à peu de frais; car lorsque le grand roi veut, en 1681, aller prendre les eaux à Bourbon-l'Archambault, Colbert, dès le mois de janvier, envoie à l'intendant de la généralité de Moulins des instructions qui forment un fâcheux contraste avec cette peinture enthousiaste et qui feraient aujourd'hui frémir un ingénieur. « Il faut, lui dit-il, faire remplir les mauvais endroits de cailloux ou de pierres, s'il y en a dans le pays, sinon les remplir de terre avec du bois. Vous pouvez encore employer un troisième expédient, qui serait de faire ouvrir les terres en abattant les haies et en remplissant les fossés pour le seul passage du roi. Ce sont là, ajoute Colbert, les expédients dont on s'est toujours servi

(1) *Annales des ponts et chaussées*, février 1882.

pour faciliter les voyages du roi dans toutes les provinces par où Sa Majesté fait voyage (1). »

C'est au XVIII^e siècle qu'il était réservé d'établir ces grandes routes tracées en longue avenue « du plus droit alignement que faire se pourra » (suivant l'expression de l'arrêt du Conseil du 26 mai 1705), et qui excitaient à cette époque l'admiration des étrangers. Grâce à la corvée, dont je ne veux pas assurément tenter ici l'apologie, mais dont il serait injuste de méconnaître les résultats (2) et qui fut généralisée par le contrôleur général Orry, à partir de 1736 ; grâce aussi à l'organisation du corps des ponts et chaussées, qui remonte à l'arrêt du Conseil du 1^{er} février 1716 ; grâce enfin au dévouement éclairé d'intendants tels que d'Ormesson et surtout des deux Trudaine, et d'ingénieurs éminents tels que Perronnet, Gabriel, de Régemorte, Chézy, etc., le XVIII^e siècle a vu, dans les pays d'États, la construction de 6,000 lieues de routes royales et de 400 ponts de plus de 20 mètres d'ouverture.

Interrompus par la Révolution de 1789 faute de ressources, malgré l'établissement d'un péage ou taxe d'entretien qui dura 9 ans, du 25 fructidor an V au 24 avril 1806, les travaux des grandes routes ont été repris avec vigueur par les divers régimes qui se sont succédé au cours de ce siècle.

Ces routes ont eu leur véritable charte dans le décret du 16 décembre 1811, qui les a subdivisées en routes impériales et départementales.

Au 31 décembre 1814, le réseau classé mesurait 33,162 kilomètres, répartis en 183 routes. En 1860, avant l'annexion de Nice et de la Savoie, il s'était accru d'un dixième, et s'étendait à 200 routes d'une longueur totale de 36,203 kilomètres. Aujourd'hui, le réseau ouvert à la circulation est de 37,462 kilomètres.

Jouissant d'une grande faveur pendant la première moitié de ce siècle, les routes de terre ont été reléguées au second plan par l'avènement des chemins de fer. « Certaines gens purent croire de bonne foi que c'en était fait d'elles, que leur rôle économique et social était fini, et que beaucoup d'entre elles ne tarderaient pas à disparaître (3). » C'est l'opinion à laquelle je faisais allusion tout à l'heure. Nous allons voir bientôt qu'elle repose sur une erreur. Mais, avant d'indiquer les résultats qui en feront justice, et qui expriment l'importance actuelle des routes, il faut exposer avec détail la méthode qui a servi à les obtenir.

II.

MÉTHODE DES COMPTAGES.

Pour 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 en œuvre, ainsi que vous l'a montré M. Beaurin, des pièces administratives, telles que « les déclarations de déchargement » exigées lors du passage des bateaux devant les bureaux de navigation.

En ce qui concerne les routes nationales, nous aurions eu des facilités analogues, si nous étions encore sous le régime des péages, qui a duré de 1797 à 1806.

(1) Cité par M. Aucoc dans son intéressante conférence sur les *Voies de communication*, faite à l'asile de Vincennes en 1867.

(2) Consulter à ce sujet le savant ouvrage de M. Vignon sur l'*Histoire des voies publiques en France*.

(3) M. de Foville, *la Transformation des moyens de transport*, p. 105.

Mais aujourd'hui les chemins de terre sont libres ; chacun y circule sans être astreint à aucune formalité qui puisse servir de point d'appui aux opérations de la statistique. 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 (1), 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 lors, ces opérations ont eu lieu en 1851, 1856, 1863, 1869, 1876 et enfin en 1882, c'est-à-dire à des intervalles périodiques variant de 5 à 7 ans.

C'est de ce dernier recensement de 1882 que j'ai surtout à vous parler ce soir.

Les comptages, ai-je dit, 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 définir 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 donnant pour but l'amélioration de l'instrument de transport ; le second, la mesure du service rendu. Nous allons retrouver sans cesse ces deux points de vue côte à côte dans la réglementation des comptages et l'expression de leurs résultats.

Il s'agit donc de faire des comptages, de compter. Mais encore faut-il bien savoir ce que l'on doit compter, sur quels emplacements et à quelles époques. Vous savez que la rhétorique se pose trois problèmes : le choix des arguments, leur ordre et leur style, et qu'elle les formule en style d'école par ces trois questions : Quoi ? Où ? Comment ? (*Quid ? Ubi ? Quomodo ?*) Nous avons de même, à propos des comptages, à nous demander : Quoi ? Où ? et Quand ?

1°. — *Colliers et tonnage.*

Je vais examiner successivement ces trois questions, et je commence par la première : sur quoi vont porter nos comptages ?

Pour y répondre, je vous prie de vouloir bien me suivre par la pensée dans une des rues de Paris ou sur une de nos grandes routes. Placés sur le trottoir ou sur l'accotement, si vous regardez ce qui va défiler devant vous, vous verrez passer successivement ou ensemble de lourdes voitures de roulage marchant au pas et attelées de plusieurs chevaux, des omnibus, des fiacres, des charrettes vides...

Quelle unité choisirons-nous dans cette diversité ? Ce ne peut être assurément la voiture, puisqu'elle présente des variations trop considérables. Après mûre

(1) Il convient de citer ici les noms de Dupuit, de Dumas, de Dugué, de Berthaut-Ducieux, de Graeff, etc.

réflexion, on a fait choix de deux unités, répondant aux deux points de vue que j'ai définis plus haut, savoir :

Pour les besoins du service, le collier;

Pour ceux de la statistique générale, le tonnage.

Qu'est-ce que « le collier » ? — 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 à la notion du tonnage, elle est familière aux statisticiens, et s'applique généralement au poids des hommes et des choses qui passent sur un point *pendant tout le cours d'une année*. On sait d'ailleurs que l'on distingue le tonnage *absolu ou effectif*, le tonnage *kilométrique* et le tonnage *moyen rapporté à la distance entière* (1).

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 de ces 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, il en résulte, au préjudice de 1882, une dépression apparente, dont il ne faudra pas oublier de tenir compte quand nous discuterons les résultats de cette année, pour les rapprocher de ceux des comptages antérieurs.

Les tonnes s'obtiennent à l'aide des colliers, pourvu qu'on ait appris à connaître le poids correspondant à ces derniers, ainsi qu'on le verra bientôt. Le comptage porte donc à vrai dire sur les colliers, qui sont sa matière directe, le tonnage venant indirectement et par surcroît.

Ces colliers eux-mêmes sont loin d'être identiques. Si vous vous replacez au poste d'observation que je vous assignais tout à l'heure, vous vous refuserez à assimiler le collier d'une voiture de roulage à celui d'un omnibus ou d'un tilbury. Il est donc nécessaire de répartir les véhicules en plusieurs catégories, dont chacune recevra 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, qui exercent 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 de roulage;
- 3° Les voitures publiques pour voyageurs;
- 4° Les voitures particulières;
- 5° Les voitures vides.

(1) Soient $t, t', t'', \dots$ les tonnages parcourant respectivement les distances $d, d', d'', \dots$ sur une section de longueur totale D . Les différentes expressions de tonnage peuvent se représenter par les formules suivantes :

Tonnage effectif.	$t + t' + t'' \dots$
Tonnage kilométrique ou ramené au parcours d'un kilomètre	$td + t'd' + t''d'' \dots$
Tonnage ramené à la distance entière	$\frac{td + t'd' + t''d'' \dots}{D}$
Parcours moyen d'une tonne.	$\frac{td + t'd' + t''d'' \dots}{t + t' + t'' \dots}$

Une révision attentive de ces catégories, lors du dernier comptage, 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.

Après avoir 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. Mais 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.

Une fois cette classification arrêtée, le mécanisme du comptage s'explique sans peine.

On installe des observateurs, — généralement des cantonniers, — sur les routes en des points fixés d'avance et que nous apprendrons bientôt à déterminer. On les munit d'une feuille de pointage et d'une épingle. Cette feuille dont je reproduis la formule ci-contre, parce qu'elle sert de pivot à toute l'opération, est disposée en forme d'échiquier et comprend une série de cases en regard des différentes catégories. La feuille dans une main et l'épingle dans une autre, l'observateur note tout ce qui se passe devant lui, en piquant un trou dans la case correspondante. A la fin de l'observation, des colonnes ménagées sur la feuille permettent de récapituler les totaux afférents à chacune des cinq catégories.

Cette opération donne ainsi cinq chiffres.

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

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.

TABLEAU N° I. — FEUILLE DE POINTAGE.

ROUTE N°

DATE DU COMPTAGE :

FEUILLE N° .

STATION N°

Heure où les inscriptions sur le tableau ont été (commencées . . .
finies.)

ATTÉLAGES en COLLIERS.	VOITURES CHARGÉES de produits ou de marchandises.		VOITURES PUBLIQUES pour voyageurs (chargées ou vides).		VOITURES VIDES et voitures particulières pour voyageurs.		TOTAL des colliers.
	Pointage.	Nombre de voi- tures. de col- liers.	Pointage.	Nombre de voi- tures. de col- liers.	Pointage.	Nombre de voi- tures. de col- liers.	
1 collier.							
2 colliers.							
3 colliers.							
4 colliers.							
5 colliers.							
6 colliers.							
7 colliers.							
8 colliers.							
9 colliers.							
10 colliers.							
TOTAUX							
Animaux non attelés.							
Menu bétail							

OBSERVATIONS.

L'Observateur,

VÉRIFIÉ ET ARRÊTÉ

par le Conducteur soussigné : A

Vu par l'Ingénieur ordinaire :

, le

188

INSTRUCTION. — Chaque jour de comptage, il sera remis, suivant les besoins, à chacun des agents chargés des observations, une ou plusieurs feuilles de pointage qui recevront des numéros d'ordre. — On y inscrira exactement l'heure où aura commencé et l'heure où aura fini l'usage de chaque tableau. Il y aura des tableaux différents pour les observations de jour et pour celles de nuit. — Le passage de chaque voiture ou de chaque animal non attelé sera constaté par l'observateur au moyen d'un trou d'épingle dans une des cases affectées au pointage. Le trou d'épingle sera piqué au centre des carrés formés par le quadrillage. — Une paire de bœufs attelés sera comptée pour un seul collier ; un bœuf seul ou un mulet, pour un collier. Les voitures attelées d'ânes seront pointées dans la colonne des voitures vides, quel que soit leur chargement. — Les animaux non attelés comprennent les chevaux, montés ou non, les bœufs, les mulets, les ânes. Le menu bétail comprend les moutons, les porcs, les chèvres. — Lorsque les animaux non attelés et le menu bétail se présenteront en troupes nombreuses, comme dans les détachements de cavalerie ou les troupeaux de bestiaux, les trous d'épingle seront remplacés par des nombres au crayon. Si la rapidité de leur passage ne permet pas de les compter individuellement, on s'efforcera d'en évaluer le nombre par une approximation aussi exacte que possible.

Le conducteur de la subdivision totalisera les nombres constatés, dans les colonnes réservées à cet effet, et il inscrira les nombres de colliers correspondants ; il mettra des zéros en face des cases restées vides. — Il adressera la feuille à l'ingénieur ordinaire avec le tableau n° 2.

D'autre part, on ne peut songer à garder, je dirai même à traîner après soi, cinq unités pour caractériser un fait unique. Aussi, afin de sortir d'embarras, 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. La commission des routes nationales 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 fournit un des éléments les plus sûrs d'appréciation et de contrôle pour la pratique de l'entretien des routes.

Cette expression, commode pour le service, se prêterait 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 (2). » 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 (3). »

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 et discuté les renseignements. Leurs conclusions ont été révisées par la commission des routes nationales, 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.

Toutefois, je dois faire observer que, dans cette conversion, l'on a complètement négligé les trois dernières catégories, savoir : celle des voitures légères et celles du gros et du menu bétail, en tant que ne correspondant à aucun tonnage utile. Cette omission me paraît justifiée pour les voitures vides et particulières et pour

(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.

(2) Circulaire du 21 octobre 1881. — (3) *Ibidem*.

les bêtes montées ; mais j'y souscris moins volontiers pour la partie du bétail qui se rend aux foires et aux marchés. Une paire de bœufs, attelée à une charrette par son joug, ne figure pas dans le tonnage et à très juste titre. Mais on aurait tort, à mon sens, de n'y pas comprendre cette même paire de bœufs, si 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 comme 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 me semble donc légitime d'ajouter au tonnage des colliers des deux premières catégories celui qui correspond à cette portion du gros et menu bétail.

2°. — *Emplacement des postes d'observation.*

Après avoir résolu la première question relative à l'objet et au mode des comptages, nous abordons la seconde, qui concerne leur emplacement. Comme on ne peut pas assurément les installer partout, on est tenu de faire un choix pour les postes d'observation. Quelles sont les conditions de ce choix ?

Pour que la circulation sur une section de route puisse être exprimée par les résultats d'un comptage fait, par exemple, en son milieu, il faut que, sur toute la longueur de la section, cette circulation soit constante et uniforme. Or, une pareille condition est souvent difficile à réaliser. Le voisinage d'une ville, d'une usine, d'une carrière, la bifurcation d'un chemin, apportent un trouble parfois profond aux courants de transport, et fausseraient complètement les résultats si l'on appliquait à toute la section les comptages obtenus en un poste intermédiaire. Le roulage à longue distance jouit d'un régime assez uniforme ; mais les transports agricoles et le roulage local affectent des allures très irrégulières qui compliquent le problème.

L'exactitude du comptage demanderait l'extrême multiplication des postes, tandis que, d'autre part, les raisons d'économie et le nombre limité des observateurs de confiance dont on dispose commandent, au contraire, l'allongement des sections.

Soumise ainsi à des considérations contradictoires, cette question du choix des postes est à coup sûr la plus délicate qu'on ait à résoudre en matière de comptages. C'est d'elle que dépend en dernière analyse la valeur de l'opération. On comprend, en effet, que par un choix systématique de ces postes, on pourrait à volonté exagérer ou déprimer la circulation, et retrouver dans les comptages ce qu'on y aurait mis d'avance. Ce serait là de la statistique de complaisance et de trompe-l'œil. Il est à peine besoin de dire que rien de tel n'est à craindre avec l'administration des ponts et chaussées. Elle a prescrit aux ingénieurs de procéder à l'étude la plus consciencieuse pour arrêter les longueurs des sections et l'emplacement des postes, avec la préoccupation unique de saisir le plus exactement possible la vérité (1).

(1) Un ingénieur en chef, M. Henry, a eu l'ingénieuse idée de se guider dans cette recherche par la consommation des matériaux, qui donne, pour les divers points des routes, une idée approchée de la circulation (pourvu que ces matériaux soient ramenés à la même qualité par des coefficients proportionnels exactement établis).

En vue de faciliter son contrôle, elle leur a demandé de formuler leurs propositions sur une carte à grande échelle, dont elle leur a envoyé le canevas et tracé le programme. Les indications à y inscrire concernaient l'emplacement des stations de 1876 et celui des stations proposées; la longueur des sections, et leur circulation en 1876 figurée par des bandes de largeur proportionnelle, d'après un système analogue à celui qui est mis en œuvre dans les albums annuels de statistique graphique publiés par le ministère des travaux publics (1).

Grâce à l'emploi de ces procédés graphiques, auxquels on a fait un fréquent appel pour la préparation des comptages et la traduction de leurs résultats, il a été relativement facile de contrôler les propositions des ingénieurs et d'arrêter en toute connaissance de cause l'emplacement des nouveaux postes d'observation.

Ces postes ont été au nombre de 4,344, ce qui assigne aux sections une longueur moyenne de 8^k,624^m. Cette longueur est, d'ailleurs, plus courte dans les départements de grande circulation, tels que la Seine, Seine-et-Oise, où elle tombe à 3^k,5 et 5^k,86, tandis qu'elle atteint jusqu'à 13 et 17 kil. dans les départements pauvres et ruraux, où la circulation est faible et varie peu sur une grande étendue, comme les Landes et les Hautes-Alpes.

3°. — *Jours et durée des comptages.*

Il nous reste enfin à examiner une dernière question, celle de la date des comptages. Pas plus qu'on ne peut les faire *partout*, on ne peut les faire *toujours*. Il faut donc s'en tenir à certaines dates, comme on s'en est tenu à certains postes déterminés.

Quoique moins difficile que le choix des postes, celui des jours ne laisse pas encore que d'être assez embarrassant. En effet, au point de vue de la circulation, rien de moins semblable à un jour qu'un autre jour. Il y a d'abord les variations accidentelles, tenant aux intempéries, et les variations périodiques, tenant aux allures du commerce, aux marchés, aux fêtes votives, aux pèlerinages. Une route est très peu fréquentée un jour de neige ou de verglas; elle l'est beaucoup un jour de foire. Suivant que le comptage sera fait le premier ou le second jour, les deux résultats n'auront entre eux nulle ressemblance.

Pour se mettre autant que possible à l'abri de ces variations, sans multiplier outre mesure les jours de comptage, on a imaginé de répartir également ces jours par saison et par semaine. On en a donc fixé le nombre à 28, ce qui correspond à la rotation des sept jours de la semaine pour chacune des quatre saisons (2), et ce qui met un intervalle de 13 jours entre deux opérations successives (3).

Ce système revient donc à compter la circulation un jour sur treize, et à la supposer constante pendant toute cette période. C'est une fiction semblable à celle qui admet la constance de part et d'autre du poste et sur toute la longueur de la section dont il est le centre.

Cette fiction est-elle très éloignée de la vérité? Il ne semble pas qu'il en soit ainsi, si l'on en juge par des comptages continus que M. l'ingénieur en chef Later-

(1) Circulaire du 5 août 1881.

(2) Dans les comptages antérieurs, le nombre des comptages était de 21, ce qui correspondait à un espacement moyen de 17 jours.

(3) Le premier comptage a eu lieu le mardi 3 janvier 1882, et le vingt-huitième, le mercredi 20 décembre 1882.

rade a institués dans le département du Lot, à l'entrée de deux ponts suspendus à péage. En prenant au cours de l'année les résultats qui auraient correspondu à diverses séries de 28 comptages commençant aux divers jours de la semaine, et tous séparés par un même intervalle de 13 jours, il a constaté que l'écart probable, par rapport au comptage continu, était de 4.5 p. 100. Sans vouloir généraliser outre mesure cette conclusion toute locale, il est permis de la présenter comme rassurante pour l'exactitude du procédé adopté.

L'on ne s'est pas contenté de limiter l'opération à 1 jour sur 13. La commission a encore apporté une nouvelle et heureuse simplification à la pratique antérieure en supprimant, pour la plupart des journées de comptages, les observations de nuit qui ne portent que sur une fraction insignifiante de la circulation (1), qui, en outre, « sont à la fois les plus gênantes, les plus coûteuses, et, il faut le dire aussi, les plus suspectes. Elle a pensé qu'il valait mieux en diminuer le nombre et déduire de quelques expériences faites avec soin des moyennes qui, pour les autres journées de comptage, permettraient de s'en tenir aux opérations du jour (2). »

Quand ces moyennes s'appuient sur des opérations surveillées d'une manière toute spéciale, leur substitution à l'observation directe n'expose qu'à de faibles erreurs (3), et peut même devenir un élément d'exactitude, si cette observation directe, dans les conditions usuelles de la pratique, ne mérite qu'une confiance limitée.

Les constatations de nuit entre le coucher et le lever du soleil n'ont été maintenues pour les 28 comptages que dans quelques postes exceptionnels, comme les faubourgs des grandes villes dont les approvisionnements se font surtout la nuit. Ailleurs, elles ont été réduites à un petit nombre, par exemple à une nuit par saison, et simplement en vue de déterminer un coefficient de circulation nocturne. En résumé, elles ont atteint la moyenne générale de 23 comptages de nuit contre 100 comptages de jour.

C'est grâce à cette limitation que l'on a pu, « sans augmenter la dépense, peut-être même avec une certaine économie, consacrer aux comptages un plus grand nombre de journées réparties sur l'année totale, et en porter le nombre à 28, en mettant en évidence l'influence des saisons, qui était masquée par le chiffre de 21 adopté antérieurement » (4).

III.

RÉSULTATS DES COMPTAGES DE 1882.

Par la nature même et le but des conférences dont celle-ci fait partie, j'ai dû, ainsi que je l'ai expliqué en commençant, insister avec détail sur le mécanisme technique des comptages. Maintenant que le procédé est décrit et justifié, je puis aborder l'exposé des résultats qu'il a permis d'obtenir.

Ces résultats ont été présentés par la commission sous deux formes, la forme numérique et la forme graphique. Les tableaux composent un volume et les diagrammes un album qui a été dressé par mon service et dont je puis mettre ce soir sous vos yeux les planches principales. Elles parlent assez clairement aux yeux pour me dispenser de longs commentaires.

(1) On verra plus loin que cette fraction n'est égale qu'à un sixième.

(2) Circulaire du 5 août 1881. — (3) D'après une vérification faite dans le Loiret, l'erreur n'aurait pas dépassé 1.16 p. 100. C'est presque l'identité. — (4) Circulaire du 5 août 1881.

1°. — *Colliers.*

Le nombre moyen de colliers bruts pour toute la France, en 1882, a été par jour de 219.8, et se répartit ainsi entre les trois catégories dont j'ai donné plus haut la définition :

1° Voitures de roulage et d'agriculture (chargées) . . .	102.7
2° Voitures publiques (chargées et vides)	10.5
3° Voitures vides et particulières.	106.6
Total pareil.	219.8

Cette décomposition met en lumière la faible importance des entreprises de transport pour voyageurs, qui représentent à peine un vingtième du total. Quant aux voitures vides et particulières, on voit qu'elles atteignent le même nombre que celles du transport des marchandises et des produits. Comme les voitures vides sont à peu près exclusivement agricoles, les voitures particulières doivent équivaloir comme nombre aux voitures de roulage, ce qui est un indice significatif des progrès de l'aisance et de l'activité des relations entre les habitants.

La quatrième catégorie est consacrée, — l'on s'en souvient, — aux animaux non attelés et au gros bétail. Elle atteint en moyenne par jour le chiffre de 45 têtes, pendant que le menu bétail (5^e catégorie) atteint celui de 88 têtes.

Ce sont là des moyennes quotidiennes réparties sur toute l'année; mais il est intéressant de suivre leurs variations trimestrielles.

Les voitures publiques (2^e catégorie) ont un régime régulier, qui varie peu suivant les saisons. Il n'en est pas de même pour les autres catégories de véhicules, qui offrent un maximum très marqué dans le 4^e trimestre, à cause de la rentrée des récoltes, surtout dans les départements à betteraves (1). En somme, pour l'ensemble des trois catégories, la circulation du 1^{er} trimestre reste de 14 p. 100 au-dessous de la moyenne de l'année, et celle du 4^e trimestre dépasse cette moyenne de 7 p. 100. C'est donc le trimestre d'octobre à décembre qui, contrairement à ce qu'on aurait sans doute supposé *à priori* et malgré l'influence des intempéries, correspond à la plus forte circulation.

Quant au gros bétail (4^e catégorie), les comptages d'hiver présentent, au contraire, un minimum qui s'explique par ses habitudes de stabulation hivernale.

Enfin, en ce qui concerne le menu bétail, principalement formé de moutons, les variations sont considérables suivant les trimestres, et tiennent à la prédominance de l'un des trois courants entre lesquels se décompose sa circulation, savoir :

- a) Mouvement des animaux conduits aux foires et marchés;
- b) Sorties quotidiennes pour le pâturage;
- c) Grandes migrations de troupeaux transhumants.

Le premier courant a une certaine constance, ou du moins une régularité périodique; le second est quotidien depuis le printemps jusqu'à l'automne. Enfin le troisième donne lieu à des déplacements considérables, mais une seule fois par an dans chaque sens, lorsque les troupeaux regagnent ou quittent la montagne.

Ce n'est pas seulement la circulation des voitures et des animaux qui varie suivant les saisons, c'est aussi la circulation nocturne. En désignant sous ce nom le

(1) Il faut aussi citer, pour expliquer l'accroissement des voitures particulières, l'influence des vacances qui entraînent le séjour des familles riches à la campagne.

rapport entre la circulation du coucher au lever du soleil et la circulation de la journée totale, on trouve pour ce rapport les valeurs suivantes :

1 ^{er} trimestre	0.197
2 ^e —	0.114
3 ^e —	0.138
4 ^e —	0.227
Année entière	0.169

Ce rapport est ainsi passé de 0.114, dans le 2^e trimestre à 0.227 dans le 4^e. On circulerait ainsi proportionnellement deux fois plus la nuit en hiver qu'en été. Ce résultat semble indiquer que, pendant la mauvaise saison, la durée proprement dite du jour étant insuffisante pour les besoins des transports, la circulation commence avant le lever du soleil, et se prolonge après son coucher. Il faudra se souvenir de cette observation aux prochains comptages pour adopter une meilleure délimitation du jour et de la nuit, et réduire la période nocturne en hiver, en allongeant d'autant la durée des constatations diurnes.

En résumé, la circulation de jour est moyennement les 5/6 de la circulation totale. C'était donc pour saisir ce dernier sixième que les comptages antérieurs s'imposaient une sujétion qui doublait et au delà la dépense de l'opération. Il fallait, en effet, attribuer aux observateurs de nuit des rémunérations élevées, des frais de chauffage, d'éclairage, sans parler des risques de somnolence, sinon même de sommeil, auxquels était exposé un agent chargé de pointer l'hiver les rares voitures passant à sa portée. Aussi est-ce à très bon droit que l'administration a supprimé les trois quarts environ de ces comptages nocturnes, dont la valeur statistique était loin de compenser les charges.

Quant à la circulation réduite, elle s'obtient, comme on l'a vu, en appliquant à chacune des cinq catégories de la circulation brute (véhicules et animaux) un coefficient proportionnel qui permette de les ramener à une commune mesure.

Tous calculs faits, cette circulation réduite est égale à 178.3 colliers par jour pour l'ensemble des routes. Elle représente donc les 81 p. 100 de la circulation brute, tandis qu'elle en représentait 83 p. 100 en 1876. Ce sont deux chiffres presque identiques, et qui montrent que, malgré les améliorations apportées à la classification de 1882, les résultats des deux séries de comptage restent sensiblement comparables.

La réduction apportée à la circulation brute pour obtenir la circulation réduite est ainsi de 19 p. 100. Sans l'intervention du gros et du menu bétail qui forme les deux dernières catégories, et qui compte pour 11.8 colliers, cette réduction eût été de 25 p. 100 et la circulation réduite, de 166.5 colliers au lieu de 178.3. On a vu plus haut combien cette influence du bétail sur les comptages était légitime, puisqu'elle correspondait à une action réelle sur l'usure des chaussées.

Tous les chiffres qui précèdent s'appliquent à la France entière. Mais on comprend bien qu'ils présentent des variations considérables d'un département à l'autre. C'est pour mettre ces variations en évidence qu'ont été dressées les cartes que j'ai l'honneur de placer sous vos yeux.

1^o. — *Carte des colliers pour la France.* — Sur cette grande carte, établie à l'échelle du 1,250,000^e, on a marqué le réseau des routes nationales, les emplacements des 4,344 postes, et les longueurs des sections de comptage. En outre, on a

représenté par des bandes figuratives l'intensité de la circulation correspondant à chaque section et exprimée en colliers bruts.

Pour dresser cette carte, l'administration a envoyé aux ingénieurs des maquettes de leur département agrandies au 500,000^e par la photographie, et les a invités à les remplir en se conformant à des notations conventionnelles soigneusement indiquées et illustrées par un spécimen. Cet agrandissement avait pour objet de faciliter la construction exacte des bandes figuratives. Une fois remplies et retournées au ministère, ces maquettes y ont été révisées, puis ramenées photographiquement à leur échelle primitive du 1,250,000^e, de manière à s'ajuster exactement sur leur canevas originaire. (Circulaire du 1^{er} mars 1883.)

En jetant les yeux sur cette carte, on voit se détacher par la largeur de leur bande les départements où la circulation est très active (comme la Seine, 1,548 colliers; le Nord, 672) et ceux où elle est insignifiante (Basses-Alpes, 71; Creuse 41). Des cartouches placés en dehors de la carte donnent le détail de la circulation pour les principaux nœuds de croisement des routes et les abords des grandes villes.

2°. — *Carte des colliers pour l'Algérie.* — Une carte analogue fournit les mêmes renseignements pour l'Algérie, avec deux cartouches spéciaux pour la traversée d'Alger et les abords de Constantine.

3°. — *Cartogramme des colliers bruts par catégorie et des colliers réduits.* — Un « cartogramme à teintes dégradées » (1) indique pour chaque département : par un demi-cercle supérieur divisé en trois secteurs proportionnels, la circulation en colliers bruts correspondant à chacune des trois catégories de véhicules, et par un demi-cercle inférieur, la circulation en colliers réduits.

On voit nettement s'accuser sur ce cartogramme, par la différence des deux demi-cercles, l'écart entre la circulation brute et la circulation réduite. Cet écart, avons-nous dit, est en moyenne de 19 p. 100. Mais il s'élève à 28 et 30 p. 100 dans le Gers, le Loir-et-Cher et le Lot-et-Garonne, où les voitures particulières sont nombreuses et dépriment sensiblement la moyenne, pendant qu'il tombe à 8 p. 100 dans les Hautes-Alpes, à 3 p. 100 dans les Basses-Alpes et la Corse, à 1 p. 100 dans la Lozère, c'est-à-dire dans les départements pauvres où le roulage par voie de terre, qui ne donne lieu à aucune réduction sur les colliers bruts, a gardé une grande importance, et où les déplacements de bestiaux, en se combinant avec les chiffres d'un faible mouvement des voitures, viennent relever notablement la circulation réduite.

Pour l'Algérie, cette influence du bétail devient telle que la circulation réduite dépasse de 14 p. 100 la circulation brute des véhicules. En effet, l'on y compte par jour 272 têtes d'animaux non attelés, et 337 têtes de menu bétail qui, ramenées respectivement au 1/5 et au 1/30 de leur nombre, équivalent à une addition de 66 colliers, tandis que la réduction sur les 73 colliers de voitures particulières et vides n'est que de 36.5 colliers. En définitive, la circulation brute est de 206.6 colliers, c'est-à-dire presque identique à celle du réseau français, alors que la circulation réduite atteint le chiffre de 236°.2.

(1) Voir, pour la définition de ces teintes, le *Rapport sur les méthodes de statistique graphique* présenté par M. Cheysson à la commission permanente du Congrès international de statistique dans sa séance du 19 juillet 1878 et publié au *Journal de la Société de Statistique*, ci-dessus, 1878, p. 323-333.

4°. — *Cartogramme de la circulation diurne et nocturne en colliers bruts, par trimestre et par département.* — Ce cartogramme figure : dans le demi-cercle supérieur, la circulation totale de la journée moyenne ; dans le demi-cercle inférieur, celle de la nuit, et fait ainsi ressortir par département les variations trimestrielles de la circulation totale et de la circulation nocturne.

5° et 6°. — *Cartogramme de la circulation spécifique par rapport à la population et au territoire.* — Si l'on multiplie la longueur du réseau des routes, soit 37,462 kilomètres, par la circulation réduite, 178.3 colliers, on trouve 6,679,475 colliers kilométriques, qui, répartis sur la population et le territoire, donnent en moyenne 17.7 colliers par 100 habitants, et 12.6 par kilomètre carré. Tels sont les chiffres afférents au département moyen. En rapportant à ces chiffres ceux qui concernent les divers départements, on obtient de part et d'autre de ces moyennes des écarts en plus ou en moins, qui sont traduits par des teintes dégradées dans deux cartogrammes, placés en regard, et qui figurent pour ainsi dire la circulation « spécifique ». On voit qu'elle dépasse la moyenne par tête d'habitant pour les départements à faible population, et qu'elle reste sensiblement au-dessous de la moyenne par kilomètre carré pour les départements pauvres et à grand territoire.

Il est à peine besoin de faire observer que ce classement n'a trait qu'à la circulation sur les routes nationales et néglige celle que desservent soit les autres chemins de terre, soit les voies navigables et ferrées.

2°. — Tonnages.

Le calcul des tonnages repose sur la connaissance des poids correspondant aux trois catégories de colliers. En dépouillant les constatations faites pour les divers départements, la commission a trouvé pour ces poids bruts les valeurs moyennes ci-après :

1 ^{re} catégorie.	Voitures de roulage et d'agriculture (chargées) . . .	1,510 kilogr.
2°	— Voitures publiques (chargées et vides)	950 —
3°	— Voitures particulières et voitures vides	460 —

Ces trois valeurs sont sensiblement entre elles dans le rapport de 3 à 2 et à 1.

Les poids respectifs du cheval pour ces trois catégories de véhicules sont eux-mêmes de 514, 453 et 430 kilogr. ; d'où l'on peut conclure qu'un cheval traîne une charge à peu près égale à son poids, quand il est attelé à une voiture vide ou légère, le double de son poids avec une voiture publique, et le triple avec une voiture chargée de marchandises ou de produits.

Le poids brut moyen traîné par un cheval est de 980 kilogr., c'est-à-dire presque égal à 1 tonne (1).

Un 7° *cartogramme* à teintes dégradées représente pour chaque département les variations du poids brut du collier de part et d'autre de cette valeur moyenne. Il montre que le poids correspondant au collier s'élève dans les départements riches et peu accidentés, pendant qu'il s'abaisse dans les départements pauvres et montagneux (2).

(1) En 1876, ce poids moyen avait été fixé à 967 kilogr., c'est-à-dire à un chiffre presque sensiblement identique.

(2) Poids moyen par collier de voiture chargée de 1^{re} catégorie : Gironde, 1,950 kilogr. ; Maine-et-Loire, 1,970 kilogr. ; Loire, 2,110 kilogr. ; Indre-et-Loire, 2,150 kilogr. ; et à l'autre bout de l'échelle : Hautes-Alpes, 990 kilogr. ; Manche, 930 kilogr. ; Corse, 920 kilogr. — Rappelons que, pour cette catégorie, la moyenne générale est de 1,510 kilogr.

Quant au tonnage *utile*, il a été fixé après discussion, et *abstraction faite des voyageurs*, aux valeurs suivantes :

1 ^{re} catégorie de voitures	1,030 kilogr.
2 ^e — — — —	190 —
3 ^e — — — —	0 —
Moyenne	490 —

Pour les voitures chargées (1^{re} catégorie), on peut dire, avec la commission, « qu'un cheval traîne un poids mort égal au sien, et une charge utile double du poids mort ».

Quant à la valeur moyenne du poids utile, elle est exactement égale à la moitié du poids brut (490 kilogr. par rapport à 980 kilogr.).

Un cheval traîne donc en moyenne une charge utile de 490 kilogr., c'est-à-dire un poids égal au sien, et un poids brut double.

A l'aide de ces coefficients, on trouve que, pour l'ensemble des routes et par journée moyenne, la circulation en colliers étant, comme on l'a vu, de 219^e,8, le tonnage brut est de $219^e.8 \times 0^e.98 = 215$ tonnes, et le tonnage utile, de 108 tonnes.

Pour passer du tonnage utile quotidien au *tonnage utile annuel*, qui constitue l'élément véritablement intéressant de la statistique comparée, il suffit de multiplier le premier par le nombre des jours de l'année, et l'on obtient ainsi un tonnage moyen de 39,400 tonnes.

Telle est l'intensité du courant uniforme auquel équivaut l'ensemble du mouvement sur nos routes nationales (abstraction faite du transport des voyageurs et du bétail) (1).

En réalité, loin d'être uniforme, ce courant de circulation présente dans les divers points du réseau des variations considérables qu'accuse un 8^e cartogramme, où les tonnages utiles par département et par route sont représentés à l'aide de bandes figuratives.

J'y reviendrai tout à l'heure en comparant ce cartogramme à celui des chemins de fer et des voies navigables.

L'expression du tonnage moyen n'est pas la seule que mette en œuvre la statistique. Elle recourt souvent avec profit, pour mesurer les services rendus par diverses voies de communication, au tonnage kilométrique, qui est le produit du tonnage moyen par la longueur du réseau. Si l'on effectue ce calcul pour les routes nationales, on obtient les chiffres suivants :

Tonnage annuel brut	2,940,258,000 tonn. kilom.
— — — utile	1,480,148,000 — —

(1) Ce tonnage de 39,400 tonnes néglige le tonnage qui est afférent au « bétail-marchandise », et dont le calcul suivant peut essayer de donner une idée approximative.

En attribuant respectivement les poids moyens de 400 kilogr. et de 60 kilogr. à chacune des 45 têtes de la 4^e catégorie et des 88 têtes de la 5^e, on arrive à un poids total de 23 tonnes par jour et de 8,500 tonnes par an. L'absence de comptages directs ne permet pas de distinguer les différents éléments qui composent ce poids, et par suite d'évaluer la fraction qu'il faut comprendre dans le tonnage des routes nationales. Si, par aperçu, l'on estime cette fraction à moitié, on voit qu'elle atteint 4,250 tonnes, c'est-à-dire qu'elle équivaut à plus du dixième du tonnage transporté par les véhicules.

Il importe de remarquer que, dans ce cas particulier, la marchandise se transportant elle-même, le poids mort égale le poids utile.

Ce simple aperçu montre l'importance de la lacune que s'efforceront peut-être de combler les comptages ultérieurs.

3°. — *Circulation parisienne* (1).

Pendant que l'administration des ponts et chaussées faisait procéder dans la France entière aux comptages dont je viens de rendre compte, les ingénieurs de la ville de Paris effectuaient de leur côté, en 1881 et 1882, la même opération sur la circulation parisienne. Pour compléter mon sujet, il me paraît nécessaire de vous résumer en quelques mots les résultats obtenus sur les principales voies de la capitale.

Ayant pu à peine vous ébaucher l'histoire des grandes routes, je puis encore bien moins vous présenter ici celle des transformations des rues parisiennes; mais vous me pardonnerez du moins deux ou trois citations qui vous la résumeront en quelques traits par le brusque rapprochement du présent et du passé.

Au XVII^e siècle, les contemporains s'extasiaient sur des opérations de voirie qui nous causeraient aujourd'hui une impression beaucoup moins enthousiaste.

C'est Corneille qui s'écrie :

Et dans le monde entier, on ne voit rien d'égal
Aux superbes abords du palais Cardinal.

C'est M^{me} de Sévigné, qui appelle la rue d'Enfer « un paradis ». Mais non, ajouta-t-elle en se ravisant, « car on dit que le chemin du paradis est étroit et laborieux, et celui-ci est large, agréable et délicieux ».

Nous emploierions à peine aujourd'hui ces expressions admiratives, s'il s'agissait de la rue de Rivoli, du boulevard Haussmann, de l'avenue de l'Opéra. Qui sait même si, dans un siècle ou deux, nos arrière-neveux ne s'étonneront pas à leur tour de nos engouements actuels, et ne compareront pas les percées dont nous sommes si fiers à ces ruelles étroites qui émerveillaient nos ancêtres (2)?

Mais sans nous attarder plus longtemps à ces souvenirs historiques et à ces conjectures aventureuses, arrivons aux derniers comptages exécutés par la ville de Paris sur ses principales voies.

Cette opération a duré chaque fois 24 heures, sans distinction entre la circulation diurne et la circulation nocturne. Suivant les errements autrefois en vigueur sur les routes nationales et modifiés; comme on l'a vu plus haut, pour la première fois en 1882, les comptages parisiens ont eu lieu, non pas 28 jours dans l'année, mais 21 jours seulement, à des intervalles de 17 jours, du 1^{er} mai 1881 au 20 avril 1882.

Pour simplifier la besogne des observateurs, on s'est borné à distinguer deux catégories de voitures : les voitures à voyageurs et les voitures à marchandises.

(1) Les travaux de la Commission des routes nationales n'ayant pas porté sur la circulation parisienne, l'auteur s'est procuré les données mises en œuvre dans ce paragraphe en recourant à l'obligeance des ingénieurs du service municipal.

(2) La largeur moyenne des plus anciennes rues de Paris atteignait à peine 5 mètres. « Quant à la largeur des rues, dit Leclerc du Brillet, il n'y a point de loi générale qui la détermine; de là vient qu'on distingue dans Paris trois sortes de rues : les grandes, les moyennes et les petites. Les grands rues ont communément depuis 7 jusqu'à 10 toises de largeur (13^m,50 à 19^m,35); les moyennes sont de 3, 4 ou de 5 toises de large (5^m,80 à 9^m,65); les petites sont de 6, 9 et 18 pieds (1^m,95 à 5^m,85). »

« La commune largeur que l'on donnait alors était de 5 toises (9^m,65). Une décision du 10 avril 1783 ordonne qu'à l'avenir de nouvelles rues ne pourront être ouvertes qu'en vertu de lettres patentes, et avec une largeur de 30 pieds au moins (9^m,75). » (Nicolas, *Documents statistiques sur les routes et ponts*. Notice statistique, p. LXIV.)

La longueur totale des voies de Paris est d'environ 885 kilomètres et celle des voies sur lesquelles les comptages ont été opérés est de 257 kilomètres, soit de 29 p. 100 du réseau total. Ces voies sont d'ailleurs les plus fréquentées.

Le nombre moyen des colliers *ramené à la longueur totale des voies recensées* est de 4,700, c'est-à-dire plus du vingtuple de celui qui correspond au réseau des routes nationales (220 colliers).

Ce nombre se décompose lui-même de la manière suivante entre les deux catégories recensées, savoir :

Voitures à voyageurs . . .	2,665 colliers.
Voitures à marchandises . .	2,035 —
Total	4,700 —

On reconnaît ainsi que le nombre de colliers pour les voitures à voyageurs constitue les 57 p. 100 du total. C'est une proportion très supérieure à celle que nous avons constatée pour les routes nationales, comme on devait d'ailleurs s'y attendre *a priori*.

Un cartogramme (n° 9) indique par des bandes figuratives l'intensité de la circulation. Ces bandes sont elles-mêmes divisées en deux zones par des nuances qui distinguent les voitures à voyageurs des voitures à marchandises. On y voit des circulations formidables, qui atteignent jusqu'à 20,000 et 25,000 colliers par jour sur les grands boulevards, et 36,000 colliers sur l'avenue de l'Opéra.

Un autre cartogramme (n° 10) représente, — toujours à l'aide de bandes figuratives, — la circulation exprimée non plus en colliers quotidiens, mais en tonnes annuelles. A défaut de pesées directes, on a dû recourir à deux hypothèses : la première, que la proportion des voitures vides était de 40 p. 100 du total, ce qui revient à supposer que, sur 100 voitures qui partent chargées, 80 retournent à vide; la seconde, que, eu égard aux excellentes conditions de la voirie parisienne sous le rapport de la viabilité et du profil, chaque collier de voiture chargée de marchandises correspondait à une charge utile de 1,350 kilogr. (au lieu de 1,030 kilogr, pour le reste de la France). En combinant ces deux hypothèses, on trouve qu'en moyenne chaque collier à marchandises, tant à vide qu'à charge, équivaut à un poids utile de 800 kilogr.

Rapporté à la circulation totale, ce chiffre ressort à 348 kilogr. de charge utile par collier brut. Si on le rapproche de celui de 490 kilogr., qui correspond aux routes nationales, on y reconnaît l'influence de la proportion très forte des voitures à voyageurs, qui, par définition, n'ont pas de tonnage utile.

A l'aide de ces coefficients, il est aisé de calculer le tonnage utile des voies recensées, qui s'élève pour une journée moyenne à 1,636 tonnes, et pour l'année entière à 597,000 tonnes.

Sur l'ensemble des routes nationales, ce mouvement a été de 39,400 tonnes, c'est-à-dire le 1/15 de celui des voies recensées à Paris, tandis qu'il n'en était que le 1/21, exprimé en colliers bruts. On retrouve ici encore la dépression causée par la composition toute particulière de la circulation parisienne, où domine la voiture à voyageurs.

Ce mouvement des voies recensées supporte avantageusement la comparaison avec les chemins de fer, dont la moyenne générale, en 1881, a été de 445,000 tonnes pour tout le réseau (1/3 en moins).

En certains points de Paris, cette comparaison est même accablante pour les chemins de fer. Ainsi, tandis que le maximum de tonnage, qui se produit sur la ligne de Lyon à Marseille, est limité à 2,841,900 tonnes, ce chiffre déjà très respectable est dépassé dans la rue du Pont-Neuf et l'avenue de l'Opéra, sur les boulevards et la place de la Bastille, avec des intensités de 3 millions, 3 millions et demi et même 4 millions de tonnes.

IV.

COMPARAISONS AVEC LES COMPTAGES ANTÉRIEURS ET LES AUTRES VOIES DE TRANSPORT.

Tout intéressants qu'ils puissent être par eux-mêmes, les résultats des comptages de 1882 ne prennent leur signification décisive que si on les compare à ceux des comptages antérieurs, et notamment à ceux de 1876. Dans cet intervalle de 6 ans, la circulation s'est-elle réduite ou accrue sur les routes nationales? Les chiffres suivants répondent à cette question :

Le nombre des colliers bruts en 1876 était de	206.7
Il est en 1882 de	<u>219.8</u>
D'où résulte une augmentation de	13.1

soit de 6.34 p. 100.

La proportion est la même pour les colliers réduits, puisque les coefficients de réduction sont sensiblement égaux (0.83 et 0.81) pour les deux comptages.

Le cartogramme n° 11 présente par département la comparaison entre les comptages de 1876 et de 1881, et figure, à l'aide de teintes dégradées, l'importance des écarts.

On y voit, par exemple, que la circulation s'est modifiée de moins de 10 p. 100 dans 43 départements teintés en blanc, de 10 à 20 p. 100 dans 18, de 20 à 30 p. 100 dans 15, et de 30 p. 100 et au-dessus dans 11. En somme, la situation est restée stationnaire dans la moitié des départements, et, sauf pour un petit nombre, n'a varié que faiblement dans les autres, ce qui semble indiquer un état normal d'équilibre (1).

Ces variations tiennent à des causes locales, dont l'étude nous entraînerait trop loin, telles que l'ouverture d'une voie ferrée, les déplacements des chantiers de travaux publics, les mouvements du commerce, de l'agriculture et de l'industrie.

La valeur moyenne de la charge brute du collier n'ayant pas subi de changement de 1876 à 1882, le tonnage brut présente, d'un comptage à l'autre, la même augmentation que celle du nombre des colliers. Il n'en est pas de même pour le tonnage utile, qui n'est en 1882 que de 108 tonnes, tandis qu'il était en 1876 de 123.5, ce qui semble accuser une diminution de 13 p. 100.

Mais cette diminution n'est qu'apparente. En effet, en 1882, on a omis systématiquement, — nous l'avons déjà dit, — les tonnages afférents aux voyageurs, de sorte que la charge utile du collier, qui était en 1876, de 613 kilogr., est tombée de

(1) Augmentation : Corse, 164 p. 100 ; — Meuse, 79 p. 100 ; — Hautes-Alpes, 61 p. 100 ; — Lozère, 53 p. 100 ; — Gironde, 50 p. 100.

Diminution : Cantal, 29 p. 100 ; — Creuse, Saône-et-Loire, Savoie, 27 p. 100 ; — Vendée, 26 p. 100.

20 p. 100 en 1882, soit à 490. Ce simple changement de coefficient a suffi pour transformer en une réduction de 13 p. 100 sur le tonnage l'augmentation de 7 p. 100 sur les colliers (1).

Pour donner à ces résultats toute leur signification, il ne faut pas oublier de mentionner que l'année 1882 a été caractérisée par des pluies exceptionnelles et par des récoltes médiocres, — double raison de diminution des transports. Depuis 1876, les ravages du phylloxera se sont singulièrement accrus. Enfin, à toutes ces circonstances défavorables, il faut ajouter que, pour les comptages de 1882, le choix des postes a été fait avec plus de rigueur encore que pour les comptages antérieurs, et que le nombre en a été notablement augmenté, améliorations qui ont accru les garanties d'exactitude des opérations, mais qui n'ont pas assurément contribué à exagérer les tonnages. L'accroissement signalé est donc bien acquis et mérite toute confiance.

En résumé, on peut donner comme un résultat démontré, l'augmentation d'au moins 6.5 p. 100 sur la circulation des routes nationales de 1876 à 1882.

Après avoir rapproché la circulation des routes à ces deux époques, il est intéressant de la comparer à celle des chemins de fer et des voies navigables. C'est cette comparaison que facilitent deux derniers cartogrammes (nos 11 et 12) qui sont dressés à la même échelle que celle du tonnage des routes nationales (n° 10). Le réseau des chemins de fer y apparaît avec ses grosses artères et ses ramifications étendues, tandis que celui des rivières et canaux ne présente d'activité que dans l'Est et surtout dans le Nord, et témoigne d'une grande pauvreté sur le reste du pays. A côté de ces deux réseaux, celui des routes nationales couvre tout le territoire de ses mailles très fines, mais n'a qu'une circulation pour ainsi dire « filiforme », si on la compare aux larges bandes de certains canaux du Nord, et surtout de certaines lignes ferrées.

Voici les chiffres respectifs qui expriment les données caractéristiques de ces trois réseaux :

VOIES.	LONGUEUR.	TONNAGE		PROPORTION du tonnage kilométrique.	OBSERVATIONS.
		moyen.	kilométrique.		
Chemins de fer (a). . .	24,383	445,394	10,801,259,457	75	(a) Les renseignements pour les chemins de fer et les voies navigables se rapportent à 1881 (<i>Bulletin des travaux publics</i> , t. VI, p. 288, et t. VIII, p. 116) ; pour les routes nationales, à 1892.
Voies navigables. . .	11,968	182,000	2,174,531,000	15	
Routes nationales . . .	37,462	39,400	1,480,148,000	10	
Totaux	73,813	196,000	14,455,938,457	100	

La circulation des routes nationales est de même ordre que celle des voies navigables, dont elle représente les deux tiers : 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 paie à peu près autant pour transporter ses marchandises sur les routes que sur les chemins de fer.

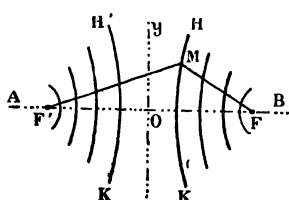
Les chiffres qui précèdent démontrent l'erreur et l'injustice du discrédit dont les

(1) Il n'y a pas lieu de tenir compte, dans cette comparaison, du tonnage afférent au bétail, puisqu'il se retrouverait à peu près égal dans les deux périodes. Du moins est-on sans renseignements précis sur ses variations.

routes ont été victimes à partir de l'épanouissement des voies ferrées. Comme le disait, à la séance du Sénat du 15 mars 1869, M. Béhic, alors ministre des travaux publics, dans un rapport sur une pétition du marquis de Fournès, « 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(1), cette fréquentation est restée en somme sensiblement la même. » Il ajoutait encore : « Si la circulation des routes impériales n'a pas progressé autant que le trafic général, et si les chemins de fer ont absorbé la presque totalité d'un développement dont ils ont été en grande partie les auteurs, cette circulation, déplacée mais non réduite, est du moins restée stationnaire, et l'on ne saurait apercevoir dans cet état de choses les symptômes de décadence radicale dont arguent les partisans du déclassement. »

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 sur 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.

(1) Une construction géométrique simple permet de définir la sphère d'attraction latérale exercée par



l'ouverture d'une voie perfectionnée, par exemple, d'un chemin de fer. Soit AB cette voie; F et F', deux stations contiguës; t le prix du transport de la tonne kilométrique sur la route de terre; f , le même prix pour la voie ferrée.

Les transports du point M à F' prendront indifféremment la voie de terre MF' ou la voie mixte MF, FF', s'il y a équilibre de prix pour ces deux itinéraires, c'est-à-dire si l'on a :

$$t \times MF' = t \times MF + f \times FF'$$

$$\text{ou} \quad MF' - MF = FF' \times \frac{f}{t}$$

C'est l'expression de l'hyperbole qui est, comme on le sait, caractérisée par cette condition que la différence de ses rayons vecteurs MF, MF' est une constante.

Si l'on trace l'hyperbole HK, tous les points situés à droite de cette courbe ont intérêt à passer par la station F, et à emprunter la voie ferrée FF', en désertant la route directe. L'hyperbole HK limite donc le cercle d'attraction exercée par la station F, de même que l'hyperbole symétrique H'K' limite celle de la station F'.

A mesure que $\frac{f}{t}$ augmente, c'est-à-dire que la diminution de prix sur la nouvelle voie est plus faible, l'hyperbole s'infléchit. Elle se réduit au point F pour $f = t$; mais, en sens inverse, quand $\frac{f}{t}$ diminue, elle se redresse, et finit par se confondre avec la verticale Oy pour $\frac{f}{t} = 0$.

On se rend bien compte ainsi des déplacements de circulation que subissent les routes parallèles ou peu obliques, au bénéfice des routes transversales ou perpendiculaires.

Pour cette catégorie de transports, il n'y aurait, au contraire, rien d'étonnant à ce que dans un intervalle de 6 à 7 ans, on remarquât une augmentation, non pas 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. Enfin, s'il est vrai que les voitures de roulage régulier ont diminué et celles d'agriculture et de roulage local augmenté, on doit s'attendre à ce que le nombre des voitures vides ait plutôt haussé que baissé, parce que le roulage industriel ne se résout qu'à grand-peine à faire des voyages sans charge, tandis que, dans un assez grand nombre de cas, il est impossible d'éviter que les voitures employées à l'agriculture et aux besoins locaux ne fassent des retours à vide (1). »

Ces considérations si judicieuses sont vérifiées de point en point par les derniers comptages. Elles établissent que l'accroissement constaté de 1876 à 1882 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 (2) ». « Il en est, dit-il encore ailleurs (3), 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. »

Arrivés au terme de notre voyage, il convient d'en revoir à vol d'oiseau les principales étapes.

Je vous ai d'abord montré dans un historique rapide les progrès accomplis par les grandes routes; puis, abordant le côté technique des comptages, je vous en ai décrit en détail le mécanisme, et me suis attaché à en justifier les diverses dispositions. L'instrument de mesurage une fois bien défini, je vous ai fait connaître les

(1) Nous empruntons cette analyse du mémoire de M. Vallès à la substantielle étude sur les *Roules et ponts* due à la plume de MM. les ingénieurs en chef Lucas et Fournié, et faisant partie de la grande publication : *les Grands Travaux publics de la France* (t. I, p. 57).

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

(3) *Ibid*, p. 114.

résultats qu'il avait donnés, et les ai comparés à ceux des comptages antérieurs, par rapport auxquels ils présentent une augmentation moyenne de 6 à 7 p. 100.

Un pareil accroissement, établi sur des opérations méthodiques et bien contrôlées, est de nature à frapper l'attention des pouvoirs publics et leur impose un devoir, sinon de générosité, du moins de stricte justice, envers ce réseau utile et modeste, qui rend sans bruit des services profonds, qui est l'œuvre du temps, le legs du passé, et dont le présent n'a pas le droit de frustrer l'avenir par de ruineuses économies sur l'entretien des chaussées.

Ce devoir impérieux, j'oserai dire sacré, de conserver cette portion du capital national, telle est l'idée dominante qui me semble ressortir avec force des faits déroulés sous vos yeux. C'est celle que je voudrais vous voir retenir, quand vous aurez oublié les développements arides qui lui servent d'échafaudage, et pour la mieux graver dans vos esprits, je vous demande la permission de vous citer en terminant un passage expressif d'une circulaire administrative du 2 août 1878, relative au programme des travaux d'amélioration à exécuter sur les grandes routes :

« Malgré la prodigieuse extension prise depuis trente ans par les transports des chemins de fer, et contrairement à une opinion trop généralement répandue, les routes nationales n'ont pas sensiblement perdu de leur importance. On serait presque autorisé à soutenir que les voies nouvelles ont créé de toutes pièces leur trafic par le bas prix des tarifs. C'est une conquête qui n'a rien coûté aux voies antérieures, si même elle ne les a quelquefois enrichies de courants de circulation inattendus... D'autre part, il a un intérêt considérable au bon état de ces mêmes routes, puisque l'abaissement d'un *centime* sur le prix de transport réaliserait pour lui une économie annuelle de 17 millions (1). Ces simples chiffres semblent assez concluants pour défendre les routes nationales contre l'injuste discrédit, ou plutôt contre l'indifférence dont elles sont peut-être aujourd'hui l'objet.

« Malheureusement on ne peut nier que, sous l'influence même de ces préventions qui reposent sur une connaissance incomplète des faits, des sommes trop peu considérables ont été consacrées aux routes depuis plusieurs années. Il semblait que leur rôle était désormais très amoindri et qu'il n'y avait plus lieu de leur consacrer de sérieux sacrifices. C'est ainsi que, malgré la hausse toujours croissante des salaires, qui a eu son contre-coup, non seulement sur la main-d'œuvre, mais encore sur le prix des matériaux, les crédits d'entretien sont restés à peu près stationnaires, ce qui équivalait à une véritable et continuelle aggravation de leur in-

(1) Quelques chiffres empruntés au mémoire inséré par M. l'inspecteur général Graeff aux *Annales des ponts et chaussées* en 1865, montreront jusqu'où peuvent aller les pertes que l'industrie des transports subit lorsqu'une route importante est en mauvais état :

« En 1854 et 1855, la partie de la route n° 88, comprise entre Firminy et Saint-Étienne, était en si mauvais état que le transport par tonne et par kilomètre y revenait à 50 cent., tandis qu'en 1858 déjà on ne le payait plus que 30 cent. au maximum. Si l'on admet ce chiffre pour toute la route (et c'est ce qu'on peut faire hardiment, car entre Saint-Étienne et Rive-de-Gier elle n'était guère meilleure en 1856 qu'entre Saint-Étienne et Firminy), on voit qu'il y a par tonne et par kilomètre une économie de transport de 20 cent. ; si nous prenons le tonnage diurne moyen constaté par les comptages officiels de 1856-1857 et qui est de 2,500 tonnes, nous arrivons à un tonnage annuel de 912,500 tonnes ; la longueur de la partie empierrée de la route n° 88 était, en 1856, de 20,620 mètres ; l'économie étant de 20 cent. par tonne et par kilomètre, cela ferait pour toute la longueur une somme de 3,763,150 fr. que l'industrie peut perdre ou gagner chaque année suivant le mauvais ou le bon état de cette route. »

suffisance (1). Aussi a-t-on généralement constaté que l'épaisseur des chaussées allait en diminuant. C'est un précieux capital que nous ont légué les générations antérieures et que nous sommes en train de dissiper, si l'on n'y met bon ordre quand il en est temps encore. »

C'est sur ces graves paroles que je terminerai cette trop longue conférence à laquelle elles peuvent servir à la fois de résumé et de conclusion.

E. CHEYSSON.

(1) La commission du budget de 1884, à laquelle ont été communiqués les résultats des derniers comptages, a rendu formellement hommage à l'importance des routes nationales; elle a reconnu leurs besoins et la légitimité des inquiétudes qu'elles inspirent à l'administration, tout en regrettant d'être forcée par la situation budgétaire d'ajourner le relèvement des crédits d'entretien.

J'emprunte au remarquable rapport de l'honorable M. Hérault le tableau suivant qui indique la progression du prix de la main-d'œuvre et des matériaux par périodes décennales.

ÉLÉMENTS DE COMPARAISON.		1840.	1850.	1860.	1870.	1880.
Salaire moyen de cantonnier	absolu	1.44	1.52	1.80	2.08	2.41
	proportionnel.	100	106	125	144	167
Prix moyen du mètre cube de matériaux.	absolu	4.27	4.61	5.60	6.41	8.17
	proportionnel.	100	108	131	150	191

En 40 ans, le taux des salaires s'est donc accru des deux tiers, et le prix des matériaux a presque doublé.