

# JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

## **La statistique graphique et les tarifs de chemins de fer**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 22 (1881), p. 116-121

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1881\\_\\_22\\_\\_116\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1881__22__116_0)

© Société de statistique de Paris, 1881, 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/legal.php>). 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 STATISTIQUE GRAPHIQUE ET LES TARIFS DE CHEMINS DE FER.

(Communication faite par M. Cheysson à la Société de statistique dans la séance du 9 mars 1881.)

M. CHEYSSON commence par rappeler qu'il a eu plusieurs fois déjà l'occasion de signaler à la Société de statistique les services que les procédés graphiques peuvent rendre à l'étude des questions statistiques et économiques. Il se propose, dans sa nouvelle communication, de soumettre à la Société une nouvelle application de ces procédés à l'examen des tarifs des chemins de fer.

Avant d'aborder la description des diagrammes qu'il a dressés sur cette question, M. Cheysson croit utile de donner quelques définitions et de présenter des considérations sommaires au sujet des diverses natures de tarifs.

On distingue, tant pour la grande que pour la petite vitesse, trois espèces de tarifs : le tarif *légal*, le tarif *général*, le tarif *spécial*.

Le tarif *légal*, c'est-à-dire le tarif fixé par la loi de concession, est le tarif maximum inscrit au cahier des charges. On peut donc dire que les définitions : tarif légal, tarif maximum, tarif plein, tarif du cahier des charges, sont synonymes.

Le tarif *général* est celui qui, inférieur ou égal au tarif maximum, est applicable à tous les voyageurs, à toutes les marchandises et sur tous les parcours, sans autres conditions que celles du cahier des charges.

Le tarif *spécial* s'applique à des voyageurs, à des marchandises, à des parcours

déterminés, moyennant l'application de certaines des conditions prévues, mais non définies par le cahier des charges, ces conditions étant la compensation de la réduction de prix consentie en faveur du public. Les tarifs spéciaux, nécessairement inférieurs au tarif légal et même au tarif général, sont tous ou presque tous conditionnels. Ils ont puissamment contribué à l'essor de l'industrie, en permettant de transporter à de grandes distances les marchandises qui, à raison de leur faible valeur, seraient condamnées, sans ces réductions, à ne pas sortir d'un rayon assez restreint.

Il ne s'agira, dans cette communication, ni des tarifs légaux, ni des tarifs spéciaux, mais seulement des *tarifs généraux* dans leur application aux marchandises transportées à petite vitesse.

Ces tarifs généraux ont été établis librement par les diverses compagnies, sous la seule obligation pour elles de les maintenir au-dessous du tarif légal et de les soumettre à l'homologation ministérielle. De là, dans les principes suivis pour la rédaction des tarifs généraux, des variations importantes sur lesquelles on reviendra tout à l'heure. Mais, malgré ces différences, on peut dire que le système français fait reposer les tarifs sur les deux bases suivantes : la *valeur des marchandises transportées* ; la *distance du transport*. Il convient d'insister sur chacun de ces éléments.

Au point de vue du transport proprement dit (et en écartant les questions de responsabilité), il n'en coûte pas plus de transporter à une distance déterminée une tonne de soie ou une tonne de coton. S'ensuit-il que l'on doive demander la même taxe à ces deux marchandises ? Les Allemands ont essayé dans ces derniers temps ce système, qui se préoccupe, non de la valeur de la marchandise, mais des frais réels du transport. Mais, en France, on n'hésite pas à demander plus aux marchandises de luxe, pour pouvoir demander moins à ces objets de première nécessité mais sans valeur, qui sont hors d'état de supporter des taxes élevées de transport.

Le système français comporte donc des classifications, qui rangent en un certain nombre de classes ou de séries les marchandises analogues. Si l'on affecte la classe la plus élevée aux marchandises les plus chères, et la dernière classe aux objets les plus encombrants, comme les engrais, les houilles, le tarif ira en décroissant de la première à la dernière classe par échelons continus.

Une décision ministérielle en date du 17 avril 1879, que le commerce a vivement appréciée, a prescrit à toutes les compagnies une classification uniforme, qui a fait disparaître toutes les anomalies présentées par les différents réseaux.

Depuis lors, toutes les marchandises sur tous les réseaux sont réparties uniformément en 6 séries, et figurent dans la classification de chaque compagnie avec le même numéro de série et sous la même dénomination.

Le second élément qui sert de base aux tarifs est la distance. Tantôt les tarifs sont exactement proportionnels à la distance parcourue ; c'est-à-dire qu'il en coûte 2 fois plus pour envoyer une tonne de plâtre à 200 kilomètres qu'à 100 kilomètres. D'autres fois, au contraire, les taxes ne sont plus proportionnelles à la distance du transport ; le prix *kilométrique* n'est plus le même sur tout le parcours. Le tarif est alors dénommé *différentiel*.

D'après cette définition, on voit que ces sortes de tarifs ne constituent pas une catégorie particulière, et que la forme différentielle peut s'appliquer à tous les

tarifs indistinctement : au tarif légal et au tarif général, aussi bien qu'aux tarifs spéciaux, communs et internationaux.

Ces divers tarifs peuvent être proportionnels; ils sont, en fait, pour la plupart, différentiels, surtout en petite vitesse.

Le principe des tarifs différentiels est inscrit dans cette disposition des cahiers des charges, qui, sauf un léger changement de rédaction, date de la naissance même des chemins de fer, savoir :

« Art. 48. — Dans le cas où la compagnie jugerait convenable, soit pour le *parcours total*, soit pour les *parcours partiels* de la voie de fer, d'abaisser, avec ou sans conditions, au-dessous des limites déterminées par le tarif, les taxes qu'elle est autorisée à percevoir, les taxes abaissées ne pourront être relevées avant un délai de trois mois au moins pour les voyageurs et d'un an pour les marchandises. »

Introduits timidement dans les cahiers des charges dès 1852, ces tarifs y ont pris résolument place en 1863. A cette époque, toute une classe de marchandises a été établie d'après le système différentiel, et cette classe (aujourd'hui la quatrième) présente les prix suivants :

Par tonne et par kilomètre :

De 0 à 100 kilomètres (avec un maximum de 5 francs) . . . . . 0'08

De 101 jusqu'à 300 kilomètres (avec un maximum de 12 francs). 0 05

Au-dessus de 300 kilomètres . . . . . 0 04

Par suite de l'établissement de ces maxima, le prix kilométrique de 8 centimes cesse d'être appliqué à partir de 63 kilomètres, où une *constante* de 5 francs lui est substituée jusqu'à 100 kilomètres, et le prix kilométrique de 5 centimes cesse, à son tour, de recevoir son application à partir de 241 kilomètres, où il est remplacé par une seconde constante de 12 francs jusqu'à 300 kilomètres.

Cette particularité de la constance de la taxe sur une certaine zone, malgré la variation de la distance, est très-nettement révélée par le diagramme, qui est la traduction graphique de ces tarifs, et que M. Cheysson place sous les yeux de la Société. On y voit, pour le tarif général de 4<sup>e</sup> classe, se dessiner, entre les distances de 63 kilomètres à 100 kilomètres, d'une part, de 241 kilomètres à 300 kilomètres, d'autre part, deux « paliers » horizontaux qui interrompent la continuité de la pente figurant ce tarif.

Il existe au contraire un système de tarifs différentiels combinés de telle sorte que les taxes croissent toujours avec la distance. On l'appelle le tarif à *la distance à bases constantes*, ou plus simplement le *tarif belge*, parce que c'est la Belgique qui la première l'a pris pour base de ses tarifs.

Dans ce tarif, la base kilométrique diminue bien à mesure qu'augmente la distance à parcourir, en ce sens que la base des derniers kilomètres parcourus est moins élevée que celle des premiers kilomètres; mais les bases restent constantes pour chaque section, c'est-à-dire que la taxe des premiers kilomètres parcourus ne change pas, quelle que soit la distance à parcourir.

De cette façon, le prix total d'un transport, quel qu'il soit, est toujours supérieur au prix total d'un transport moindre, et en même temps les prix kilométriques diminuent à mesure qu'augmente la longueur du parcours.

Sauf la compagnie du Nord dont les tarifs se sont inspirés de la formule belge, les autres compagnies n'ont pas craint de s'écarter de la loi de continuité dans

l'établissement de leurs tarifs. Elles se partagent, à ce point de vue, en deux groupes distincts.

Le premier groupe a établi ses tarifs d'après une formule plus ou moins simple, qui ne met en œuvre que la classe et la distance. Il comprend les réseaux de l'État, de l'Est, du Nord et de l'Ouest.

Le second groupe s'inspire de considérations surtout commerciales, et règle les tarifs d'après la préoccupation du produit net, les élevant là où la marchandise peut impunément les supporter, les modérant au contraire là où ils écraseraient le trafic, soit à cause des conditions de l'industrie, soit à cause de la concurrence de la navigation fluviale ou du cabotage.

Ce second groupe se compose des compagnies du Midi, de Lyon et surtout de la compagnie d'Orléans, qui a poussé le plus loin la rigueur de ce système, et en a le plus hardiment poursuivi l'application.

Après ces généralités, M. Cheysson entre dans l'explication des diagrammes qu'il a établis pour l'étude des questions de tarifs, et que nous regrettons de ne pouvoir faire passer sous les yeux des lecteurs du *Bulletin*.

Pour les compagnies appartenant au 1<sup>er</sup> groupe, les tarifs se prêtent très-aisément à une représentation graphique, puisqu'ils sont engendrés par une formule, qui régit tout le réseau.

Au contraire, en ce qui concerne le 2<sup>e</sup> groupe, il n'y a plus que des solutions pour ainsi dire d'espèce, de sorte que l'on ne peut plus figurer les tarifs de tout un réseau par un diagramme théorique, mais qu'il faut se borner à traduire en profil le livret Chaix pour chaque ligne du réseau.

Les dessins ainsi établis permettent de comparer entre eux les tarifs des diverses compagnies et d'apprécier l'influence de toute modification proposée. On voit en effet immédiatement apparaître sur les profils les moindres anomalies, qui auraient peut-être échappé à l'étude d'un tableau numérique. On reconnaît de même d'un seul coup d'œil si une nouvelle combinaison de tarifs, soumise à l'homologation par une compagnie, réalise un progrès réel ou apparent sur la situation antérieure, si elle lèse quelques intérêts en en satisfaisant d'autres, sur quels points il est avantageux, sur quels points préjudiciable au public.

En un mot, les diagrammes sont aux mains de l'administration un précieux élément de contrôle et d'étude. Ils complètent de la façon la plus heureuse les tableaux de chiffres, dont ils sont la traduction, et c'est à ce titre que M. Cheysson a cru devoir appeler sur leur emploi l'attention de la Société de statistique, sans avoir d'ailleurs la pensée de traiter incidemment les questions nombreuses et délicates qui se rattachent à l'établissement des tarifs.

---

M. le Président remercie M. Cheysson de son intéressante communication et ouvre la discussion sur les questions qu'elle soulève.

M. DE FOVILLE fait observer que, suivant la remarque d'ailleurs présentée par M. Cheysson, une anomalie se produit presque inévitablement aux environs de chaque changement de tarif. Ainsi, pour les chemins de fer, avec un tarif kilométrique de 8 cent. pour 100 kilom. et de 5 cent. pour 200 kilom., on paierait une taxe de 8 fr. pour 100 kilom. et de 6 fr. pour 120 kilom., soit 2 fr. de moins pour 100 kilom. de

plus. On a corrigé cette anomalie par la solution « du palier », qui a été indiquée tout à l'heure, et qui laisse la taxe uniforme à 5 fr. entre 63 et 100 kilom.

La même difficulté se rencontre dans maintes autres circonstances, et a donné lieu à des solutions différentes.

Ainsi, en Angleterre, pour l'*Income-tax* dont le taux varie suivant le revenu, les Anglais ont imaginé, en vue d'éviter ces brisures aux points de soudure, certaines dispositions ingénieuses, que M. de Foville a également traduites en diagrammes, et que, sur la demande du Président, il promet de soumettre à la Société dans une de ses prochaines séances.

M. le D<sup>r</sup> LUNIER, revenant sur un des points traités par M. Cheysson, lui demande s'il n'aurait pas quelques données numériques établissant nettement l'influence d'une des deux bases qu'il a indiquées pour la tarification, c'est-à-dire le rapport entre la valeur des marchandises et celle du prix des transports.

M. CHEYSSON répond que le problème est très-difficile, si on l'embrasse dans sa généralité, et ne peut être résolu qu'approximativement. Il en a fait l'objet d'une étude spéciale, qui porte sur les transports effectués par la compagnie de l'Est en 1878 et dont il va rendre compte sommairement à la Société pour répondre à l'obligeante sommation de M. le D<sup>r</sup> Lunier.

Il a réparti le mieux possible les groupes de ces marchandises entre les 6 séries adoptées par la décision ministérielle du 17 avril 1879.

Puis il a recherché dans les publications des douanes la valeur de chacune de ces marchandises, en ramenant toutes ces valeurs à la commune unité de la tonne. On arrive ainsi à des résultats inattendus, pour le public, qui, par une confusion regrettable et à son insu, emploie dans l'appréciation des valeurs et des taxes des unités différentes, savoir : la tonne pour les tarifs, et l'hectolitre, le quintal, le mètre courant..., pour la valeur des produits. Par exemple, on n'est guère accoutumé à évaluer les soieries à la tonne, et on apprend avec surprise que, sous ce poids, elles peuvent valoir 40,000 à 50,000 fr., tandis qu'une tonne de sable vaut 3 fr.

Après avoir déterminé le prix de la tonne, il était facile d'en rapprocher la taxe du transport perçu par tonne sur le réseau de l'Est en 1878.

Enfin, M. Cheysson a voulu aussi se rendre compte de l'importance moyenne des droits de douane perçus par tonne suivant les diverses séries, de manière à établir l'influence relative de ces droits et des taxes de transports, eu égard à la valeur des produits.

C'est à l'aide de ces divers éléments et toutes réserves faites sur l'absolue légitimité des hypothèses auxquelles il a fallu recourir, qu'a pu être dressé un tableau synoptique détaillé, dont on se borne à donner ici le résumé.

SÉRIES.	RAPPORT entre la valeur moyenne des produits et la taxe des transports.	RAPPORT entre la valeur moyenne du transport et celle des droits de douane.
1 <sup>re</sup> . . . . .	201	29
2 <sup>e</sup> . . . . .	112	18
3 <sup>e</sup> . . . . .	30	2.6
4 <sup>e</sup> . . . . .	40	4
5 <sup>e</sup> . . . . .	10	2.7
6 <sup>e</sup> . . . . .	4	0.3

Ces chiffres démontrent d'une façon concluante que, pour les classes élevées, les taxes de transport sont insignifiantes par rapport à la valeur moyenne des marchandises et même par rapport à celle des droits de douane, mais qu'il n'en est plus de même à mesure que s'abaisse la valeur des produits.

---