**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer
**Herausgeber:** A. Waldner
**Band:** 6/7 (1877)
**Heft:** 5

**Artikel:** Les endiguements de la durance
**Autor:** A.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-5812

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 03.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

so muss:

$$\Sigma\,(P_1 + P_2)\,f > G\,f_2$$

Im wirklichen Betrieb ist $f_1$ durchgängig grösser als $f_2$, nehmen wir aber den ungünstigsten Fall an, dass beide gleich wären, so muss

$$\Sigma\,(P_1 + P_2) > G$$

Wie wir soeben gefunden, ist

$$\Sigma\,(P_1 + P_2) = 17\,600 \text{ kilog.}$$

Das Gesammtgewicht eines Güterwagens beträgt aber inclusive 7500 kilog. Ladung bloss 11 650 kilog., das Gesammtgewicht eines Bremswagens bei 3000 kilog. Ladung nur 10 100 kilog., woraus folgt, dass ein Stellen der Räder unter allen Verhältnissen möglich ist.

Da der Reibungscoefficient zwischen Schienen und Rädern $f_2$ im Mittel zu $^1/_7$ angenommen wird, so beträgt der durch Stellen der Räder eines Güterwagens erzeugte Widerstand:

$$\frac{11\,650}{7} = 1670 \text{ kilog.}$$

Diesem Widerstande steht gegenüber die von dem Gewichte des Wagens herrührende, dem Geleise parallel gerichtete Componente der Schwere. Es beträgt dieselbe bei einem beladenen Güterwagen von 11,65 Tonnen auf der Maximalsteigung von 116 $^0/_{00}$

$$11{,}65 \times 116 = 1351 \text{ kilog.}$$

Bringen wir hievon die entgegengesetzt wirkenden Zugwiderstände in Abzug, so verbleibt als abwärts wirkende Kraft rund

1300 kilog.

d. h. weniger als der auch bei mittelmässigem Schienenzustande durch die Bremse zu erzeugende Widerstand ausmacht und es wird daher mit Hülfe dieser Bremsen allein möglich sein, einzelne Wagen, wie auch den ganzen Zug selbst auf dem stärksten Gefälle zum Anhalten zu bringen.

(Schluss folgt.)

* * *

## Les endiguements de la Durance.

(Extrait des Annales des ponts et chaussées.)

La Durance occupe un des premiers rangs parmi les rivières au régime torrentiel qui sont une menace perpétuelle pour les régions qu'elles traversent. Aussi depuis longtemps a-t-on fait des travaux d'endiguement sur les rives, mais ces travaux incohérents et sans plans d'ensemble étaient dépourvus d'efficacité. La loi du 16 septembre 1807, qui régla l'organisation des syndicats pour les travaux d'intérêt collectif, constitua un grand progrès, mais ses effets ne furent pas immédiats. En 1818 seulement, des syndicats se formèrent pour exécuter des travaux d'endiguement sur la Durance aux frais des propriétaires intéressés, avec le concours et sous le contrôle de l'Etat. En 1825 une ordonnance institua une commission chargée d'arrêter les plans annuels de campagne pour les travaux à exécuter d'après les tracés approuvés par l'administration supérieure.

Au point de vue proprement technique cette commission se borna à sanctionner le mode d'endiguement pratiqué traditionnellement sur les rives de la Durance, tout en le régularisant. Voici en quoi ce mode consiste.

Suivant la ligne d'endiguement de chaque rive on établit de distance en distance une digue longitudinale longue de 85 $^m/$ à 110 $^m/$; d'un point de cette digue on fait partir une digue transversale, qui, s'éloignant de l'axe de la rivière, va s'enraciner à un point insubmersible de la rive. On réalise ainsi ce qui se nomme la digue en *T*, le tronçon de digue longitudinale représentant la traverse de la lettre *T*.

Les digues transversales munies de leur *T* terminal doivent toujours d'une rive à l'autre être en face l'une de l'autre. Sans cela le courant serait trop sinueux. Quand les deux tronçons de digue longitudinale sont vis-à-vis l'un de l'autre, les deux composantes de la vitesse du courant, étant normales à ces éléments et de sens opposés, se détruisent, et le courant suit une ligne à peu près parallèle aux lignes d'endiguement de chaque rive.

Les tronçons de digue longitudinale forment en quelque sorte des éléments discontinus des lignes d'endiguement. L'espace compris entre celles-ci constitue le lit mineur. Sa largeur qui est de 250 $^m/$ à l'entrée de la Durance dans le département de Vaucluse atteint 400 $^m/$ à l'embouchure dans le Rhône. Quant à l'espacement entre les digues transversales successives, l'expérience a montré que, dans la partie du cours de la Durance où la pente est de 0,003, il doit être de 800 à 1000 $^m/$. Dans ces conditions le torrent ne peut plus décrire d'un *T* au suivant que des courbes peu prononcées, et la berge présente une succession d'anses assez applaties.

Chaque élément de digue longitudinale est naturellement divisé en deux parties par l'insertion de la transversale. Ces deux parties sont inégales. Plus celle d'amont est longue, plus le colmatage devant la transversale a de largeur et mieux celle-ci est préservée; l'expérience lui à fait assigner une longueur de 60 à 80 $^m/$. Quant à la partie d'aval, elle sert seulement à rejeter les eaux dans le lit mineur et par là à préserver le talus aval de la transversale; pour cela une longueur de 25 à 30 $^m/$ est suffisante.

La digue longitudinale est très solidement établie en blocs d'enrochement, et présente de toutes parts une risberme élevée d'environ 1,50 $^m/$ au dessus de l'étiage. Son couronnement, à l'insertion de la transversale s'élève de 0,50 $^m/$ au dessus des plus hautes eaux connues, puis s'abaisse de part et d'autre jusqu'aux deux extrémités amont et aval qui sont à 1 $^m/$ en dessous des hautes eaux, par conséquent submersibles.

A partir de son insertion avec la longitudinale, la digue transversale est construite sur une faible longueur en enrochements tout pareils. Son couronnement qui est au même niveau va en s'élevant suivant une faible pente. Cette partie en enrochements est poussée jusqu'au point où le courant en temps de crue serait assez fort pour détruire un talus en terrassement. De là elle se continue simplement en terre et gravier, le talus d'amont étant revêtu d'un perré, avec ou sans enrochements au pied suivant les cas. Le couronnement de cette partie est d'un mètre plus élevé que celui de la partie en enrochement; le raccordement se fait par une pente de 0,06 au plus.

A la jonction de ces deux parties, et pour éviter des filtrations dangereuses pour la digue en terre se trouve un mur transversal de 1 $^m/$ d'épaisseur avec contreforts de même épaisseur des deux côtés, et présentant par conséquent en section horizontale la forme d'une croix.

Enfin la partie tout à fait supérieure de la digue transversale n'a pas même de perré.

Les circonstances ne permettent pas toujours à cette digue d'être sur toute sa longueur, qui est souvent considérable, normale à la ligne d'endiguement. Il faut quelque fois, à 4 ou 500 $^m/$ de celle-ci, par suite du peu de relèvement en travers de la vallée, infléchir la digue du côté d'amont, afin de circonscrire le champ d'inondation.

La plus grande inondation connue est celle du 2 Novembre 1843. Les eaux de la Durance s'élevèrent à 4 $^m/$ au-dessus de l'étiage. A un endroit où la rivière ne débite à l'étiage que 50 à 60 $^m/$ cubes par seconde, son débit atteignit au plus fort de la crue environ 5000 $^m/$ cubes. Les grands désastres qui en résultèrent imprimèrent une vive impulsion aux travaux d'endiguement. De tous les syndicats de la rive droite (Vaucluse), ce fut celui de Pertuis qui déploya le plus d'activité.

Le système de défense de la plaine de Pertuis se compose de 9 digues en *T* dont 7 sont terminées et les deux dernières en voie d'achèvement. Les dépenses des 7 digues terminées peuvent se classer comme suit:

| | | | |
|---|---|---|---|
| à la charge du syndicat | frais généraux | fr. 275 079 | 773 152 |
| | travaux | 498 073 | |
| à la charge de l'Etat | „ | 246 770 | 766 343 |
| à la charge du Département | „ | 21 500 | |
| | Total | fr. 1 041 422 | |

Aujourd'hui le syndicat de Pertuis est récompensé de ses efforts par une sécurité à peu près complète. Le compte de la plus-value résultant des travaux a été dressé de la manière suivante:

| | | |
|---|---|---|
| 230 hectares | de terrains colmatés à fr. 850 | fr. 195 500 |
| 250 „ | de terrains devenus cultivables à fr. 2000 | 500 000 |
| 1120 „ | de terrains préservés à fr. 600 | 672 000 |
| | total | fr. 1 367 500 |

Les dépenses à la charge du syndicat ayant été, comme on vient de le voir de 773 152 fr., le bénéfice net peut être évalué à fr. 594 000 environ. L'Etat de son côté est largement rentré dans ses débours par l'augmentation du produit de l'impôt sur les mutations résultant de la plus-value des terrains. A.

* * *

## RAPPORT

### sur la réorganisation de la 2e division des Ingénieurs civils

*présenté à la réunion de la commission spéciale à Aarau le 27 Mai 1877.*

(Fin.)

*Ecole polytechnique fédérale. IIe Division: Génie civil.*

**Programme d'un cours d'exploitation des chemins de fer à l'usage des IIe et IIIe Divisions.**

1e 2e et 3e Leçons.

Division du cours. Considérations générales sur l'importance des transports à effectuer en Suisse (voir statistique fédérale et rapports des Cies.), en France (voir Jacqmin, conférences à l'école des Ponts et chaussées sur l'exploitation des chemins de fer), en Allemagne et en Angleterre (rapports du Board of Trade, Capt. Tyler). Organisation générale de l'exploitation en Suisse, en France, Allemagne et Angleterre. Exploitation par l'état ou par les Compagnies. Constitution actuelle et division du réseau suisse. Capitaux engagés.

4e et 5e Leçons.

Moyens matériels dont disposent les Compagnies pour effectuer les transports. Voies, gares et bâtiments, leur étendue, leurs installations (Jacqmin déja cité, voie et matériel roulant). Effectif de ce materiel en Suisse (Statistique fédérale), en France (Jacqmin), en Allemagne (Schmidt et v. Weber: Die Schule des Eisenbahnwesens). Prix de revient du matériel.

6e 7e 8e et 9e Leçons.

Organisation intérieure des Compagnies. Questions financières. Périodes de la construction et de l'exploitation. Direction unique ou Comité de Direction. Choix des personnes. Division des services: 1⁰ Entretien et surveillance de la voie, 2⁰ Matériel et traction, 3⁰ Exploitation proprement dite (trafic, mouvement, contrôle). Mesures prises par les Compagnies pour améliorer le sort de leurs agents: Caisses de secours, de retraites, assurances sur la vie ou en cas d'accidents, logement, gratuité des transports, écoles, institutions coopératives etc. Loi fédérale du 1er juillet 1875 sur la responsabilité des Compagnies en cas d'accident (simplement rappeler du cours de droit administratif) Relations avec l'état soit la Confédération (département fédéral des chemins de fer), approbation des plans, des concessions, des tarifs, surveillance de l'exploitation.

10e 11e et 12e Leçons.

Mesures de sécurité. Accidents. Liberté de la voie. Signaux (arrêté fédéral du 7 septembre 1874). Règlements divers. Classification et composition des trains au point de vue de leur sécurité. Circulation sur double voie, espacement des trains. Circulation sur la voie unique. Croisements réguliers. Croisements irréguliers. Changements de croisements. Trains de ballastage et de matériaux. Accidents (statistique fédérale; chemins français, Jacqmin; anglais, capt. Tyler).

13e et 14e Leçons.

Transport des voyageurs. Correspondances, service direct, transport des bagages. Trains express, directs, ordinaires, omnibus, mixtes. Vitesse des trains (exemples en Suisse et à l'étranger). Retard des trains (statistique du département fédéral). Transport du bétail en grande vitesse. Monopole des postes (convention des compagnies avec l'administration fédérale des postes). Transport des bagages, des finances et des colis postaux. Police des gares et des cours.

15e 16e 17e 18e 19e et 20e Leçons.

Transports à petite vitesse. Marchandises, bestiaux. Nature des marchandises transportées et nombre de colis. Organisation d'une grande gare à marchandises (exemples Paris, Lyon-Guillotière (voir Jacqmin), Cologne (Heusinger), Zurich, Bâle, Genève). Trains de petite vitesse, charge des trains. Organisation du service des marchandises en Angleterre (Jacqmin, Morandière, de Franqueville, Hartwich, Schwabe). Transport des bestiaux. Trains mixtes portant à la fois voyageurs et marchandises. Services accessoires. Camionnage. Entrepôts. Magasinages. Nombre total de trains mis en marche. Etablissement des horaires. Tableaux graphiques de la marche des trains. Distributions et roulement du personnel, des machines et du matériel. Contrôle de la régularité du parcours, journal du train, rapports des gares. Appareils pour contrôler la vitesse des trains.

21e et 22e Leçons.

Répartition, emploi et parcours du matériel roulant: 1⁰ voitures à voyageurs, 2⁰ wagons à marchandises, 3⁰ échange du matériel entre diverses lignes, 4⁰ accessoires du matériel roulant. Parcours du matériel (statistique fédérale); et Jacqmin pour la France). Courses ou wagons-omnibus.

23e 24e 25e 26e et 27e Leçons.

Exploitation commerciale. Tarifs, concessions, leurs divergences. Concession normale. Majoration pour les rampes. Loi sur les transports du 20 mars 1875 et règlement de transport du 1e juillet 1876 (développement de ce qui a été dit dans le cours de droit administratif). Comparaison des tarifs perçus et de ceux autorisés par la concession. Comparaison avec les concessions et les tarifs étrangers. Réductions accordées à divers titres, détaxes (législation française à ce sujet). Tarifs différentiels, en quoi ils consistent, (erreurs accréditées à ce sujet même dans les régions administratives). Tarifs pour bagages, finances, valeurs. Chiens. Bestiaux en grande vitesse. Services accessoires.

28e 29e et 30e Leçons.

Transport des marchandises. Classification des marchandises. Tarifs suivant l'espace occupé (Raumtarif). Comparaison du prix de transport des marchandises en Suisse, en Allemagne, en France et en Angleterre. Prix perçus et taxe des concessions, comparaison; comparaison avec les anciennes entreprises de transport (roulage); influence des chemins de fer sur la richesse du pays (Jacqmin 1. vol. 261). Tarifs de transit et d'exportation.

31e 32e 33e 34e Leçons.

Recettes d'exploitation. Mode d'évaluation des recettes et variation du produit kilométrique (voir statistique fédérale, rapports des compagnies (id. Jacqmin 2 vol.). Règles suivies pour évaluer le trafic probable (Jacqmin, Michel).

Dépenses d'exploitation. Division des dépenses de l'exploitation. Distinction à faire entre le compte capital et le compte d'exploitation. Renseignements spéciaux aux diverses dépenses d'exploitation (statistique fédérale; Jacqmin). Rapport des dépenses aux recettes. Renseignement spéciaux aux dépenses des grandes gares de voyageurs et de marchandises (voir Jacqmin). Evaluation des dépenses au train kilomètre. Influence des fortes rampes.

35e et 36e Leçons.

Dépenses d'exploitation des lignes secondaires (Jacqmin 2 vol. p. 60 et statistique fédérale) en Suisse et à l'étranger. Tramvay. Gares communes, principes divers dans le partage des dépenses. Exemple Genève, Bâle, Berne, Zurich, Lucerne. Dispositions à cet égard dans la loi du 23 décembre 1872 (pour la France voir Jacqmin 2e vol. p. 84). Chemin de fer de ceinture de Paris (Jacqmin) et métropolitain à Londres, Clearing-House (Bergeron).

37e 38e 39e Leçons.

Résultats généraux produits par l'exploitation des chemins de fer. Avantages recueillis par l'Etat. Economies sur les services publics. Gratuité des transports portaux, évaluation en chiffres et comparaison avec les sources de revenu de ces transports pour des chemins de fer