

Zeitschrift:	Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band:	24 (1898)
Heft:	2 & 3
Artikel:	Les locomotives et les machines marines: un ouvrage récent de M.J. Boulvin
Autor:	Grenier, W.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-20332

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: 11.01.2026

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

Les chiffres noirs indiquent les rampes; les chiffres rouges, les pentes.

L'aiguille du cadran est munie, près de la charnière du couvercle, d'un levier permettant d'arrêter son mouvement à n'importe quel point du cadran.

Cet appareil est d'une grande simplicité en même temps que très sensible.

Il est très portatif puisque son poids n'est que de 275 gr.

Il y a deux manières de se servir de l'instrument :

A l'aide des pinnules placées à chaque extrémité de la réglette, on peut d'une station viser sur une mire ou sur une latte placée au sommet ou au bas de la pente dont on veut mesurer l'inclinaison, — ou bien on peut poser l'instrument sur une latte couchée à plat sur la route et après avoir déclenché l'aiguille on lit l'inclinaison sur le cadran.

On peut vérifier l'opération en retournant l'instrument bout à bout comme avec un niveau à lunette et à bulle d'air.

Cet instrument peut aussi s'adapter, moyennant quelques dispositions spéciales, à un véhicule quelconque et permettre à l'observateur de connaître à chaque instant l'inclinaison de la voie sur laquelle il chemine.

De nos jours où l'établissement des chemins de fer routiers ou des voitures automobiles paraît devoir s'étendre de plus en plus, le niveau inventé par M. Aloys Rochat sera d'une utilité incontestable pour faire de premières reconnaissances rapides sur les diverses routes sur lesquelles on aurait à projeter l'établissement de semblables services. On pourrait citer encore de nombreux cas où ce niveau fournira une application réellement pratique.

8 mars 1898.

LOUIS GONIN, ingénieur.

LES LOCOMOTIVES ET LES MACHINES MARINES

UN OUVRAGE RÉCENT DE M. J. BOULVIN¹

L'importante publication de M. Boulvin n'est plus loin de son terme. La fin de 1897 a vu paraître, postposé au septième, le sixième volume du cours complet professé par l'éminent ingénieur à l'Ecole spéciale du génie civil de Gand. Sous peu, sans doute, sortira de presse le huitième et dernier.

Théorie générale des mécanismes. — Moteurs animés, récepteurs hydrauliques, récepteurs pneumatiques, — Théorie des machines thermiques, — Générateurs de vapeur, — Machines à vapeur, — Machines servant à déplacer les fluides, — tels sont les titres généraux des premiers fascicules parus de cette riche série. Le tome sixième traite exclusivement des deux groupes importants de moteurs à vapeur formés par les machines locomotives et par celles de navigation.

Bien que, comme l'auteur le reconnaît, l'analyse n'en fût pas déplacée dans un volume consacré aux machines de transport, les voitures automotrices sur routes — sujet bien actuel — ne rentrent pas dans le cadre de l'étude qui nous occupe. Très complet en ce qui concerne la locomotion sur voies ferrées,

¹ Cours de Mécanique appliquée aux machines, professé à l'Ecole spéciale du génie civil de Gand par J. Boulvin, ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, etc. 6^e fascicule : Locomotives et machines marines, avec 6 pl. et 293 figures dans le texte. 1 vol. Paris, E. Bernard et Cie, 1898.

l'ouvrage de M. Boulvin est en revanche très concis à l'endroit de la propulsion des navires; ce dernier sujet n'occupe guère plus du quart du volume. Pourquoi cette disproportion considérable? L'auteur s'en explique dans son avant-propos. « La plus grande place, écrit-il, reviendrait à tous égards à la machine marine, si complexe et si parfaite comme récepteur, » mais, ajoute-t-il plus loin, « c'est cette importance même qui nous a obligé à traiter le sujet sous la forme de résumé raisonnable, que nous avons tâché de rendre aussi précis que possible, mais qui, joint aux matières théoriques étudiées dans les fascicules précédents, forme néanmoins un exposé assez substantiel. »

La partie du volume consacrée aux LOCOMOTIVES comprend neuf chapitres. Le premier débute par une *notice historique* assez détaillée et accompagnée des vues des toutes premières locomotives, puis traite la question de la *disposition générale*. Le deuxième, d'allure essentiellement théorique, est formé par l'*étude mécanique* de la locomotive; il comprend les subdivisions suivantes: répartition statique de la charge, — action du mécanisme moteur, — adhérence, — résistance des trains, des machines et des tenders, — mouvements perturbateurs dus aux forces d'inertie, — équilibrage de ces forces. Le paragraphe traitant de la résistance des trains et de celle des machines est plus complet que ce n'est le cas dans plusieurs autres ouvrages analogues; on y trouve l'indication des formules et résultats expérimentaux les plus modernes. Très complète est aussi l'étude des mouvements perturbateurs dus aux forces d'inertie; l'auteur y consacre six pages à traiter la question du mouvement de lacet en tenant compte du frottement des bandages sur le rail.

Le chapitre III, intitulé: *appareil de vaporisation*, présente entre autres sous une forme ingénieuse la théorie du tirage; cette théorie est, dans ses lignes fondamentales, celle de Zcuner, mais M. Boulvin l'a considérablement simplifiée par l'emploi de solutions graphiques.

L'étude de la vaporisation forme l'un des paragraphes les plus captivants du cours; nous y avons remarqué un graphique instructif représentant la vaporisation horaire en fonction de la combustion par mètre carré de grille pour des diamètres de tuyau souffleur de 112 à 156 millimètres.

Le chapitre IV traite du *châssis* et de sa *suspension sur le train de roues*. Le suivant est consacré au *mécanisme moteur*; son paragraphe relatif aux locomotives compound est d'un haut intérêt, soit par suite de la diversité des formes constructives que revêt aujourd'hui cette application spéciale de la double expansion, soit à cause des résultats comparatifs que l'auteur relate (voir en particulier la page 204) et des conclusions auxquelles il aboutit. A production de vapeur égale, dit en substance M. Boulvin, la locomotive compound ne pèse pas sensiblement plus que la machine ordinaire, et pour la même distance à franchir sans renouvellement d'eau ni de combustible, le tender et les approvisionnements sont les mêmes dans les deux cas; la locomotive compound fournissant passablement plus de puissance utile à égalité de consommation de vapeur, l'augmentation de puissance à la jante obtenue par son emploi se traduit donc par une augmentation égale

de la *charge utile* remorquée. Les différences dans le trafic et le profil des diverses lignes où le système compound est appliqué suffisent à expliquer certaines divergences relatives à la quotité de l'économie procurée par ce système, laquelle paraît osciller entre 2 et 25 %.

Après un court chapitre consacré au *tender* et aux *approvisionnements*, l'auteur décrit dans le chapitre VIII les *divers types de locomotives* en adoptant la subdivision primordiale en : machines à voyageurs (express et omnibus), machines à marchandises (grande et petite vitesse) et machines de manœuvres. « Nous ne pourrions, fait-il observer, sans sortir absolument des limites de cet ouvrage, donner d'une manière quelque peu complète la série des types en usage sur les divers réseaux, même en nous restreignant aux machines les plus récemment mises en exploitation. L'introduction du système compound, l'extension des services internationaux, l'accélération extraordinaire donné dans quelques pays à la marche des express même très lourds, ont rendu la dernière période décente nalement féconde en nouveaux types. Nous renvoyons aux recueils spéciaux, et en particulier à la *Revue générale des chemins de fer*, pour plus de renseignements. »

Ce qui n'empêche pas M. Boulvin de faire défiler sous les yeux du lecteur un contingent déjà fort respectable de machines de toute espèce, depuis celle à roues libres (un seul essieu moteur) du Great-Northern jusqu'à la colossale « Décapode » à cinq essieux couplés des ateliers Baldwin, dont le poids adhérent n'est pas moindre de 78 tonnes et dont le mécanisme moteur comprend 2 cylindres à haute pression de 406 mm. et 2 à basse pression de 686 mm. de diamètre intérieur, avec 711 mm. de course.

Cette partie du volume est abondamment illustrée ; les vues phototypiques des locomotives anglaises et américaines méritent une mention spéciale.

Les *machines de tramways*, les *lignes de montagnes*, les *funiculaires* et les *chemins de fer aériens* font ensuite le sujet de notices très abrégées, où nous voyons naturellement apparaître l'indication de plusieurs installations suisses.

La seconde grande subdivision du volume qui nous occupe est, nous l'avons dit, consacrée aux **MACHINES MARINES**. Cette étude s'ouvre par un exposé préliminaire des questions suivantes qui se lient intimement au sujet principal: *propulsion* (action, choix et dimensions du propulseur); *résistance de l'eau* à la progression du navire; relation entre la *puissance du moteur* et la *vitesse du bâtiment* et influence des dimensions de ce dernier. L'un des paragraphes les plus intéressants est celui qui traite de l'évaluation de la résistance au moyen de *modèles*; on sait que ce procédé de recherches est aujourd'hui tenu en particulière estimé par les arsenaux des Etats-Unis, qui recourent volontiers à des modèles en paraffine.

Vient ensuite la *description de l'appareil moteur*, précédée d'une instructive notice historique qui conduit le lecteur jusqu'à la très moderne turbine à vapeur Parsons appliquée au *Turbinia* et au sujet de laquelle M. Boulvin émet le jugement suivant : « Les résultats obtenus sur le *Turbinia* sont remplis de promesses, bien que pour le moment il ne semble pas possible d'appliquer le système à de grands navires. Chacune des

trois lignes d'arbres du *Turbinia* fait 2100 tours par minute pour la vitesse de 31 noeuds (57 $\frac{1}{2}$ kilomètres à l'heure) atteinte par ce petit bâtiment. La consommation est plutôt inférieure à celle des meilleures machines ordinaires et le poids complet des machines, chaudières et eau n'est que de 14 kg. par cheval indiqué supposé. » Voilà des faits qui paraissent promettre un bel avenir au turbo-moteur.

L'étude des *générateurs de vapeur* est relativement étendue; la première partie traite des chaudières à tubes de fumée, la seconde, de celles à tubes d'eau (chaudières aquitubulaires).

Les chapitres IV et V sont consacrés aux *machines à hélice* et aux *machines à roues*; le texte en est accompagné de quelques planches représentant des moteurs à triple et à quadruple expansion et des diagrammes relevés à l'indicateur sur la machine du *Meteor*. Nous y trouvons entre autres cette constatation que les moteurs à hélice à triple expansion pèsent en moyenne 180 kg. par cheval indiqué, chaudières comprises. C'est dire que l'augmentation de vitesse réalisée par la turbine Parsons se traduit par l'étonnante économie de poids moteur de 92 %.

Enfin le chapitre sixième et dernier passe rapidement en revue les deux principaux types de propulseurs, la *roue à aubes* et l'*hélice*. L'auteur y fait une brève allusion au phénomène curieux et plutôt exceptionnel du « recul négatif » de l'hélice, qui provient de ce que le propulseur fonctionne dans une masse liquide entraînée par le navire et qui constitue l'indice d'un tracé défectueux de la carène.

L'exposé nécessairement très sommaire que nous venons de faire ne saurait donner au lecteur qu'une idée bien incomplète du riche contenu du volume de M. Boulvin. Nous nous reprocherions de le clore sans avoir dit tout le bien que nous pensons de ce traité conscientieux, très fortement documenté dans toutes ses parties, nouveau à beaucoup d'égards et admirablement ordonné. Nous félicitons sincèrement l'Ecole spéciale du génie civil de Gand de posséder un maître de la valeur et de la compétence de celui à l'ouvrage duquel nous venons de sacrer ces quelques lignes.

Mars 1898.

W. GRENIER.

Documents administratifs.

CAHIER DES CHARGES

(Suite.)

CONSTRUCTION DU NOUVEL HOTEL DES POSTES A LAUSANNE

CONDITIONS PARTICULIÈRES

POUR LES TRAVAUX DE TERRASSEMENTS, MAÇONNERIE
ET PIERRE DE TAILLE¹

I. Conditions particulières.

ARTICLE PREMIER. — Objet de l'adjudication.

Les travaux faisant l'objet de la présente entreprise comprennent les travaux de terrassements, de maçonnerie et de pierre de taille pour la construction de l'Hôtel des Postes et des Télégraphes à Lausanne et de ses annexes, soit du local des remises de la poste et des murs de soutènement.

¹ Nous laissons ici de côté l'avant-métré et la série de prix annexés au cahier des charges. (Rédaction.)