

L'oeuvre scientifique de Jules Gaudard

Autor(en): **Dommer, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **43 (1917)**

Heft 11

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33165>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'espace parcouru à vitesse uniforme sera :
 $E = 720,870 \text{ m.} - 2 \times 160 \text{ m.} = 400,870 \text{ mètres.}$
 Le temps employé à la parcourir sera :

$$t = \frac{400,870}{1 \text{ m. } 60} = 250 \text{ secondes}$$

Le temps total pour une course complète sera :
 $t = 200'' + 250'' + 200'' = 650''$, soit 10' 50''.

Le temps nécessaire pour le passage des bateaux peut être fixé d'après le tableau suivant qui rend compte des opérations simultanées ; les croisements ont lieu dans l'écluse de dénivellation et au milieu du plan incliné.

D'où il résulte que les bateaux peuvent se suivre toutes les 30 minutes dans chaque sens. Il peut donc passer 96 bateaux par jour, soit 48 dans chaque sens.

En temps de basses eaux, lorsqu'il n'y a pas d'éclusage à faire, les bateaux peuvent se suivre toutes les 24 minutes ; il en peut donc passer 120 par jour, soit 60 dans chaque sens.

Durée des trajets.

Trajet A : Vernier-Vengeron, soit le transit du Rhône au lac de Genève.

Trajet B : Vernier-port de commerce, soit les arrivages de France à Genève-port.

Trajet C : Vengeron-port de commerce, soit les arrivages de Suisse à Genève-port.

TRAJET A
(Transit)

Plan incliné de Vernier	30
Bief de partage, 4 km. 260	51
Plan incliné du Vengeron	30
Bief du lac, 0 km. 750	9
Total	2 h. —

TRAJET B
(Vernier-Port de commerce)

Vernier-Jonction, par le Rhône; 5 km. 250	1 h. 15
Jonction-port de la Queue-d'Arve, 1 km. 050	13
Total	1 h. 28

TRAJET C

Canal	2 h. —
Vernier-Jonction, 5 km. 250	1 h. 15
Jonction-port de la Queue-d'Arve	13
Total	3 h. 28

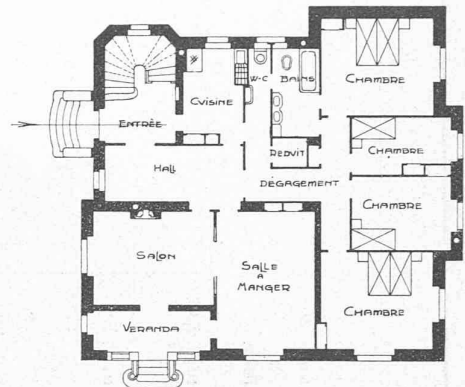
Villa de M. A.-E. Wullschleger,
Avenue du Léman.

Architecte : A. Guignet.
(Planche 7.)

Cette villa locative, plutôt de luxe, élevée sur le coteau verdoyant des Mousquines, à 25 m. en amont de l'avenue du Léman, jouit d'une magnifique vue sur le lac et les Alpes.

Un large escalier, agrémenté d'une grotte et orné de verdure, relie l'avenue à la plate-forme du rez-de-chaussée avec une différence de niveau de 9 mètres.

La pierre de taille employée pour les façades est la roche de Divonne pour le soubassement et la molasse



Plan du rez-de-chaussée. — 1 : 300.

bleue de Villarod pour les étages. Les façades sobrement traitées, mais avec un large emploi de beaux matériaux, ne visent point à l'effet tapageur ; elles sont rehaussées par quelques points de sculpture exécutés par MM. Négri et Uberti. Les fers forgés d'un dessin bien étudié sortent de l'atelier J. Droguet Fils, à Lausanne.

L'œuvre scientifique de Jules Gaudard¹

par A. DOMMER, ingénieur,
Professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Retracer l'activité scientifique de feu le Professeur honoraire Jules Gaudard, telle est la tâche qui nous incombe. Tâche douce, à vrai dire, pour un ancien élève ayant toujours eu une grande admiration pour son maître, difficile pourtant, si l'on songe à l'étendue du domaine exploré par cet ingénieur distingué.

* * *

Etudiant de la Faculté technique de l'ancienne Académie de Lausanne, durant les années 1886 à 1889, soit à l'époque où l'enseignement de M. Gaudard s'étendait aux domaines les plus variés de l'art de l'ingénieur, celui qui vous parle a apprécié, comme on peut le faire à vingt ans, la multitude de renseignements théoriques et pratiques donnés dans un cours comportant alors cinq heures par semaine.

Lancé trois ans plus tard, par pur hasard, dans la spécialité des ponts et charpentes métalliques, puis, appelé, en 1901, à reprendre une partie de l'enseignement de M. Gaudard, la tâche nous a été singulièrement facilitée par le travail accompli par notre éminent prédécesseur.

C'est alors seulement que nous nous sommes rendu

¹ Discours prononcé à la cérémonie commémorative en l'honneur du professeur Gaudard, le 13 mars 1917.



VILLA A LAUSANNE

Architecte : M. A. Guignet, à Lausanne.

PROJET DE RACCORDEMENT DU RHONE AU LAC LÉMAN

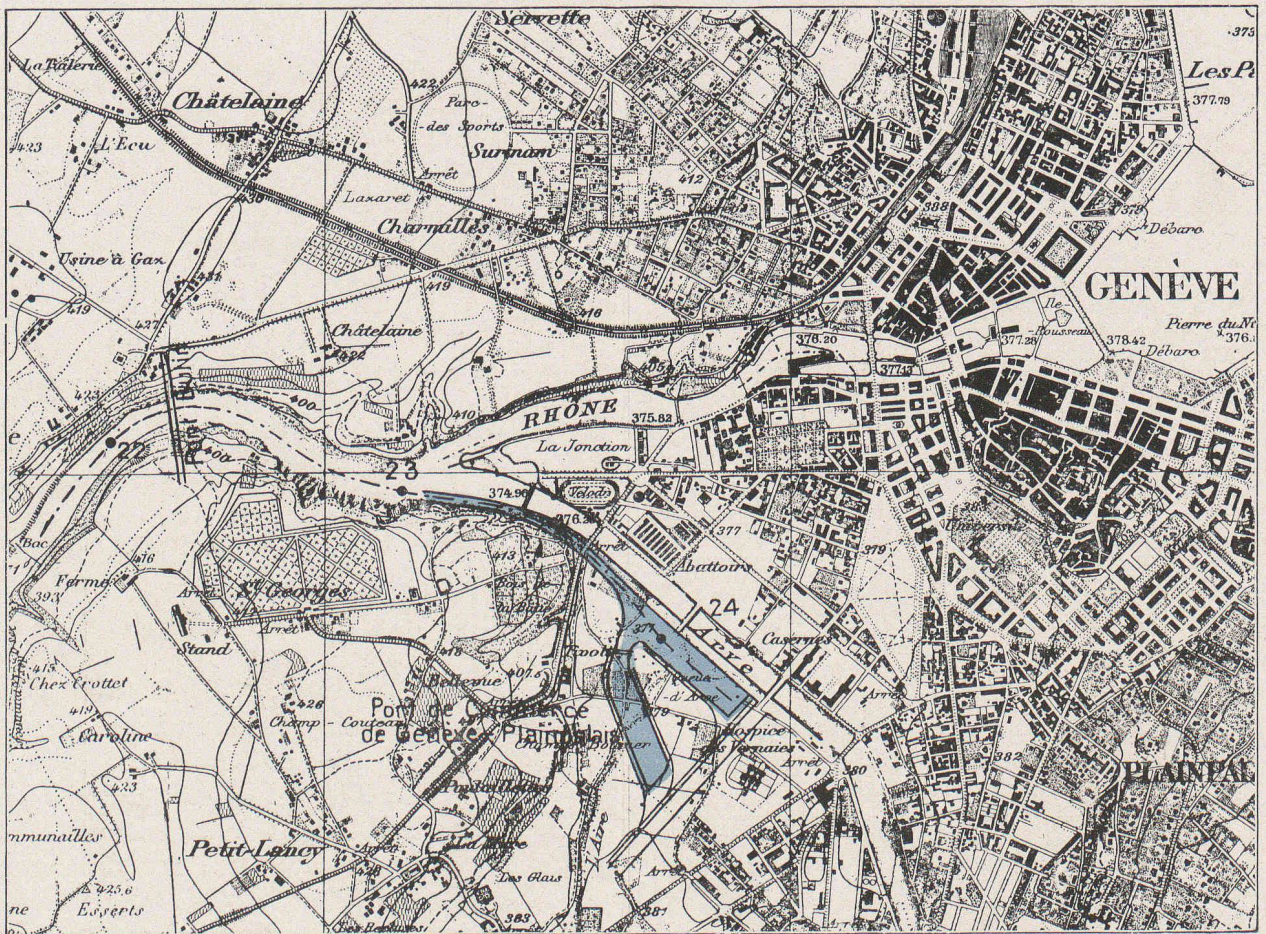


Fig. 8. — Port de Plainpalais. — 1 : 25000.

(Reproduit avec l'autorisation du Service topographique fédéral. — 16-XII-16).

vraiment compte de l'érudition remarquable de cet homme modeste, s'il en fut.

Feuilletant dernièrement son cours, que nous rédigeons, un camarade et moi, avec un soin jaloux, nous y retrouvons, en 2000 pages manuscrites, traités avec une compétence indiscutée et aussi complètement que le permettait le temps très limité dont disposait notre vénéré professeur, les sujets suivants :

Technologie des matériaux : pierres naturelles et artificielles, plâtres, chaux, ciments, asphalte, maçonneries diverses et leur mise en œuvre, bois (la technologie des métaux faisait déjà l'objet d'un cours spécial).

Fondations de tout genre. — Ponts en pierre, leur calcul et leur construction. — Murs de soutènement. — Ponts en bois. — Ponts suspendus. — Ponts en fonte, en fer, en acier de tout système. — Ponts-canaux. — Ponts mobiles. Calculs. Montage.

Routes, leur tracé ; calcul et exécution des terrassements, drainages, assainissements, dragages, excavateurs.

Tunnels, perforatrices. — Construction et entretien des chaussées. — Chemins de fer, leur tracé, matériel de voie, aiguilles, gares et stations, leur aménagement. — Funiculaires.

Travaux hydrauliques. — Hydrologie, défense contre les inondations, colmatages, irrigations, barrages fixes et mobiles, navigation intérieure, canaux, écluses, ports de mer, service municipal des eaux dans les villes.

La plume ne chômait point puisque, en 45 minutes, nous noirçissions en moyenne six pages, émaillées de nombreux croquis, souvent compliqués, reproduits par Gaudard au tableau noir avec une habileté consommée.

Il vous souvient aussi, Messieurs les anciens élèves, des heures passées à l'élaboration de vos projets dans les salles exigües de la rue de la Tour. Nous y recevions toujours de notre professeur des conseils pleins de bon sens, des opinions empreintes d'une grande largeur de vue et éprouvions un réel plaisir à notre travail.

Depuis 1901, époque à laquelle Gaudard prit sa retraite, son cours fut réparti entre quatre professeurs et le temps consacré aux diverses branches de son enseignement fut plus que triplé. Il est juste de dire que le développement de l'industrie a sensiblement transformé la face des choses et que l'on exige aujourd'hui de l'ingénieur, des connaissances de plus en plus approfondies dans tous les domaines. Néanmoins, la remarque sus-mentionnée nous fait bien toucher du doigt la valeur de l'homme qui, ayant assumé seul une tâche si lourde parvint à la remplir admirablement.

Depuis notre sortie de l'Ecole, nous avons eu souvent le privilège d'aborder ce maître bienveillant, toujours prêt à rendre service, accueillant ses anciens élèves avec une affabilité toute paternelle.

Nombreux ici sont ceux qui ont profité, plus que de raison peut-être, de sa patience à toute épreuve, de son caractère foncièrement droit, de son impartialité, de son urbanité, de son humeur toujours égale, de sa sérénité, qualités si appréciées chez un professeur. Aussi est-ce avec

respect que nous nous inclinons devant ce disparu, qui a consacré à la jeunesse universitaire de notre pays, trente-six années de labeur parfaitement désintéressé.

* * *

Si nous sortons du milieu universitaire, nous trouvons M. Gaudard occupé à l'élaboration des calculs et des plans de nombreux ouvrages. Ce sont les ponts en fer qui retiennent spécialement son attention. Le pont sur la Thièle, à Yverdon, le Viaduc de la Paudèze, les deux ponts de chemin de fer sur le Rhône, à St-Maurice (pont provisoire en bois et pont en fer) sont des ouvrages remarquables, construits à l'époque où des connaissances théoriques étendues étaient l'apanage d'un nombre relativement restreint d'ingénieurs.

Le projet du pont de Lucerne, conçu en 1865, en collaboration avec son intime ami et camarade de Centrale, l'ingénieur Emile Cuénod, dont nous déplorons aussi le décès, survenu tôt après celui de M. Gaudard, fut un succès pour les deux ingénieurs vaudois qui obtinrent le premier prix au concours ouvert pour cette importante construction. Ce ne fut que deux ans plus tard que ce pont de sept travées, à fondations pneumatiques, fut construit sous la surveillance de M. Cuénod.

Souvent consulté comme expert, Gaudard fait toujours dans ses rapports, preuve d'une grande originalité.

Rappelons en particulier l'hypothèse qu'il émit, en 1891, sur les causes de la rupture du pont de Mönchenstein, catastrophe présente encore à la mémoire de plusieurs de ceux qui sont ici. Alors que deux expertises successives attribuaient l'accident, principalement à des avaries survenues au tablier métallique dix ans auparavant, par suite de l'affaissement d'une de ses culées, Gaudard n'hésita pas à déclarer que, sous l'influence du freinage subit des deux locomotives, le pont avait dû être poussé horizontalement jusqu'à abandonner la culée, sur laquelle il était insuffisamment ancré du reste. L'opuscule : **Le gauchissement des ponts métalliques** qu'il publia, en 1893, sur ce sujet, est des plus instructifs ; il y fait, entre autres, le procès des ponts métalliques biais, et critique l'insuffisance de raidissement de la construction. Six années plus tard, un spécialiste connu, mettant en doute l'assertion de Gaudard, ce dernier, dans une brochure intitulée « **Mouvement initial du pont de Mönchenstein** », maintint son opinion et la renforça par des arguments qui ont convaincu, croyons-nous, pas mal de ses collègues.

Citons encore, comme document d'expertise, le *rapport* magistral qu'il adressa, en 1898, à la Municipalité de Lausanne sur les **Projets de ponts présentés au concours ouvert par cette autorité pour la traversée du ravin du Flon entre :**

- 1° Chauderon et Montbenon.
- 2° L'Ecole industrielle et la Caroline.
- 3° La Cathédrale et l'Ecole de médecine.

Des projets présentés et primés à ce concours aucun ne fut exécuté.

Le pont de Chauderon-Montbenon fut, à la suite de nouvelles études, exécuté en béton armé. Quant au deu-

xième (le pont Ch. Bessières actuel), il fut construit avec arcs sous chaussée, d'après l'idée émise, par M. Gaudard lui-même, dans le rapport sus-mentionné.

* * *

Le nombre des œuvres publiées par notre éminent collègue est considérable. Le temps restreint dont nous disposons ne nous permettra pas d'entrer dans beaucoup de détails ; nous nous bornerons à indiquer ces publications par ordre chronologique, sans avoir la prétention de les mentionner toutes.

C'est d'abord, en 1865 :

« **L'Etude comparative de divers systèmes de ponts en fer.** » Ce livre, vrai monument pour l'époque, est là pour nous montrer l'aisance avec laquelle l'auteur maniait ses mathématiques et l'usage qu'il savait en faire dans le but de réaliser des constructions satisfaisant à la condition primordiale du coût minimum correspondant à la résistance maximale. On y trouve les méthodes analytiques pour calculer des poutres à deux appuis simples, de tout système et de toute forme, pleines et ajourées, le calcul des poutres en consoles ou cantilever, celui des poutres continues et des arcs.

Des tables nous renseignent sur les moments d'inertie et moments résistants des sections courantes de poutres en fer. D'autres sur le poids par unité de surface ou de longueur des ponts-routes et de chemins de fer.

C'était, il y a trente ans à peine, ce qu'on trouvait de mieux et, si ce livre a perdu la faveur, cela tient uniquement au fait que plusieurs données, ayant servi de base à l'établissement des tables, ont été modifiées.

En effet, d'une part, grâce aux progrès de la métallurgie, les travaux spécifiques admissibles du métal ont presque doublé. Il n'est pas rare de trouver, dans les charpentes en fer modernes, des pièces travaillant à l'extension à 12 kg par mm² et la tension de cisaillement, autrefois de 4 kg par mm² atteint aujourd'hui volontiers 8 et 9 kg. De nouvelles formules pour le calcul des pièces soumises au flambage ont remplacé également le coefficient de raideur introduit par Gaudard.

D'autre part, le développement du trafic sur les voies ferrées a eu pour conséquence de tripler, depuis 1866, le poids des surcharges.

Enfin, pour le calcul statique des pièces principales des ponts, d'élégants procédés graphiques ont supplanté l'analyse, permettant d'arriver plus rapidement à déterminer les efforts engendrés par les surcharges mobiles dans les divers éléments d'un système triangulé.

Au point de vue constructif également, certains progrès ont été réalisés, tout particulièrement dans la manière de poser les ponts sur leurs culées et piles et dans celle de supporter les rails.

Cet ouvrage n'en restera pas moins un modèle du genre, au point de vue de la coordination des idées et de la méthode extra-lucide d'exposition des questions théoriques les plus ardues.

La publication, en 1868, dans le *Bulletin de l'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole Centrale de*

Paris, du travail intitulé : « **De l'état actuel de nos connaissances sur la résistance des matériaux** », vaut à Gaudard, de la part de l'*Institut des Ingénieurs civils anglais*, dans le bulletin duquel cette étude avait tout d'abord paru, l'obtention du prix *Telford* et d'une médaille.

Il s'agit ici d'un véritable cours où sont exposées, avec une clarté remarquable, la théorie de l'extension, de la flexion, du cisaillement, de la torsion et des combinaisons de ces actions, ainsi que la résistance aux chocs. Gaudard le termine en disant :

« En résumé, la théorie de la résistance des matériaux touche à des problèmes obscurs sur la constitution physique des corps, et toutefois son caractère pratique l'oblige à poursuivre la simplicité. Un autre motif, d'ailleurs, la résigne à se départir de la rigueur absolue : ce sont les irrégularités des faits matériels ; s'il est beau, en effet, d'associer les mathématiques et les phénomènes physiques, il est incontestable qu'entre ces deux éléments, l'un toujours logique, l'autre souvent capricieux, le divorce est fréquent. C'est sur la latitude des coefficients admis en pratique que repose le fonds de sécurité destiné à cautionner, et les chances de la matière mise en œuvre et les erreurs d'hypothèses théoriques. Nous n'avons pu, dans cette note restreinte, qu'essayer de faire un tableau des notions théoriques les plus générales, en cherchant à mettre en vue les bases plus ou moins controversables des formules consacrées. Il importe, en effet, de peser la valeur de ces bases, soit pour se pénétrer des ménagements à observer dans l'application, soit lorsqu'on cherche à découvrir des perfectionnements. (A suivre).

A propos du réseau électrique en aluminium des Monts de Lutry

(Complément à la notice parue à la page 54 du numéro du 24 mars 1917.)

Après avoir été soumis à l'épreuve de la neige pendant l'hiver dernier, le nouveau réseau a subi également avec succès celle d'un fort ouragan qui a sévi pendant la journée du 30 mars dernier sur notre contrée et au cours duquel il fut enregistré des vitesses de vent dépassant 90 km. à l'heure. Aucun conducteur ne fut brisé du fait de ce dernier, l'on n'eut à constater aucun enchevêtrement de fil et il ne se produisit aucun court-circuit. Le seul accident survenu ce jour-là fut provoqué par la chute d'un sapin de 17 m. de hauteur qui tomba sur une ligne de raccordement alimentant une maison éloignée d'environ 100 m. de cet arbre. Cette ligne consistait en deux fils de 5 mm. de diamètre.

Les deux poteaux situés entre la maison et le sapin ont subi un effort de torsion qui les a fait tourner sur eux-mêmes d'environ 45° en même temps qu'une traction longitudinale en déplaçait le faite d'environ 0,50 cm. ; il faut donc que le fil supérieur, sous le poids du sapin,