

8.1882

PK 445
Zentralbibliothek Zürich

Nekr C 0019

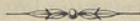
LE

D^R CHARLES CULMANN

1821-87

ingénieur et professeur

A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE A ZÜRICH



NOTICE BIOGRAPHIQUE

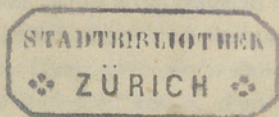
PAR

Jean

J. MEYER

ingénieur.

Tirage spécial pour la Société des anciens élèves
de l'école polytechnique.



LAUSANNE

IMPRIMERIE GEORGES BRIDEL

1882

J 155 g
2

Le 12 décembre un nombreux cortège de collègues, d'élèves, d'anciens élèves, d'amis et d'admirateurs, accompagnait à sa dernière demeure la dépouille mortelle du Dr Charles Culmann, ingénieur et professeur à l'école polytechnique fédérale à Zurich; cet homme éminent qui nous a été enlevé le 9 décembre, après une longue maladie, à l'âge de 60 ans.

Culmann a rendu de si grands services, non seulement à l'école polytechnique, dont il fut l'une des gloires et dont il contribua surtout à faire la réputation, mais à la Suisse entière, à la science, sa perte si déplorable et inattendue a causé de si unanimes regrets, que nous ne voulons pas laisser paraître notre dernier bulletin sans lui consacrer quelques lignes, témoignage de la profonde estime de l'un de ses plus anciens élèves, qui a eu le bonheur de lui être attaché par les liens de l'amitié.

Charles Culmann naquit à Bergzabern, dans la Bavière rhénane, le 10 juillet 1821. Son père y était pasteur et sa mère d'origine alsacienne. C'est cette circonstance qui l'amena très jeune à faire ses études en Alsace, d'où son oncle paternel, le major Culmann, professeur à l'école militaire d'application, l'appela à Metz. Il montra de très bonne heure une intelligence très vive, le goût du travail, et surtout celui des chiffres; c'était en même temps un esprit très pratique qui sut se rendre utile à sa mère dans la gestion de son ménage et de son

exploitation agricole, il témoigna toujours beaucoup de goût pour l'horticulture et la viticulture. Ses premières études furent dirigées par son père qui l'initia surtout à la connaissance des langues anciennes et de l'histoire. Il lui témoigna plusieurs fois son idée arrêtée de ne pas se vouer à l'état ecclésiastique. Ses relations de famille l'amènèrent à compléter ses études en Alsace.

A l'âge de 15 ans, il fréquenta pendant un an le collège de Wissembourg, où il se distingua dans les mathématiques; il alla ensuite à Metz où, sous la direction de son oncle, qui était, comme nous l'avons dit, major (plus tard colonel d'artillerie et député à l'Assemblée nationale de 1848) et professeur à l'école d'application, école où enseignaient Poncelet et Michon, qui devaient exercer une si grande influence sur lui, il se prépara à entrer à l'école polytechnique de Paris. Il avait, par ses relations avec son oncle et avec quelques officiers et ingénieurs sortis de l'école polytechnique, conçu une grande admiration pour les études qu'on y faisait, et son plus ardent désir fut, dès lors, d'y entrer. Mais une maladie grave, une fièvre muqueuse, le surprit à Metz au moment où il devait subir ses examens d'admission, et il rentra à la maison paternelle. Dès lors ses parents renoncèrent à lui faire suivre ses études en France. Il fit son examen de licence (baccalauréat) au gymnase de Kaiserslautern, sans en avoir suivi les cours, et le passa d'une manière distinguée surtout pour les mathématiques.

En 1838, à l'âge de 17 ans, il entra à l'école polytechnique de Carlsruhe. Il subit avec distinction l'examen d'admission et ses succès dans les examens de mathématiques furent tels, qu'il fut même dispensé des deux cours préparatoires de mathématiques qui existaient alors à cette école. Jusqu'en 1841, il y suivit avec distinction les cours de la division des ingénieurs (ponts et chaussées).

En 1841, il débuta dans la vie pratique au chemin de fer saxo-bavarois à travers le Fichtelgebirge, si important par ses grands travaux d'art, où nous le trouvons à Hof, en qualité

d'ingénieur assistant ou pratiquant. Il passa les années 1844 à 1847 sur cette ligne où il se distingua par ses aptitudes, son zèle et l'aménité de ses relations; il eut à diriger des travaux d'art très importants, surtout de grands ponts, et il s'y acquit une riche expérience dans ces constructions. A côté de ses devoirs professionnels il trouva toujours du temps pour ses chères études, les mathématiques; il s'y lia étroitement avec le mathématicien Schnürlein, élève de Gauss, qui le dirigea dans ses études.

Il étudia beaucoup les œuvres des géomètres et des ingénieurs français, qu'il avait toujours en grande estime, ainsi que cela ressort des préfaces de sa *Statique graphique*, et de ses conversations.

Ses talents furent remarqués de ses chefs, et ce fut surtout MM. les conseillers auliques Denis et Pauli, qui dirigeaient alors la construction des lignes bavaoises qui, sur ses instances, déterminèrent le gouvernement à lui confier une importante mission scientifique pour étudier de grands ouvrages d'art en Angleterre et en Amérique.

Il passa alors en 1848 un an à Munich, où il fut promu, à sa demande, au bureau central de la direction des chemins de fer et où il compléta ses études en vue de ce voyage; il y étudia entre autres la langue anglaise.

Au printemps de 1849, il partit pour l'Angleterre d'abord, et l'Amérique ensuite, et revint en 1851. Il y vit une foule de choses intéressantes; et passa même quelques mois à Washington comme ingénieur attaché à l'institut pour le mesurage des côtes. Ses relations de voyage furent publiées, plus tard, dans le journal technique de M. Förster à Vienne (*Allgemeine Bauzeitung*), elles y furent très remarquées et reproduites sous diverses formes; on remarqua surtout ses théories, alors nouvelles, sur les ponts à treillis principalement, si répandus en Amérique, et dont il contribua à introduire l'usage en Europe. Ce fut là le commencement de sa réputation.

En 1851, il fut nommé ingénieur de section à Burgau, et en

1852 à Vilshofen près de Passau, où il dirigea de nombreux et importants travaux. C'est là que vint le trouver, en 1854, un appel comme professeur à l'école polytechnique de Zurich, alors en voie d'organisation. Quelque temps après il reçut aussi un appel à Carlsruhe, mais il préféra venir à Zurich, et il entra à l'école polytechnique en 1855. Dès lors Culmann a toujours dirigé la division des ingénieurs avec le zèle que l'on connaît; mais en outre il exerça une grande influence sur la marche de l'école, dont il fut directeur de 1872 à 1875; il était très estimé et écouté de ses collègues. Nous reviendrons plus loin sur son enseignement, mais pour le moment nous continuerons l'énumération chronologique de cette belle carrière.

Son activité ne se borna pas à l'école, il a été très fréquemment consulté par les autorités fédérales, les gouvernements cantonaux et les administrations communales, à Zurich, en particulier, où il fut membre de la commission des travaux, dans les questions les plus importantes se rattachant aux travaux publics de notre pays, et c'est, sous cette forme particulière, en y apportant le concours de sa science, de son expérience et son dévouement, qu'il a rendu de très grands services à notre pays entier. Il fut consulté dans la grande entreprise de la correction des eaux du Jura, pour celle du Rhin et beaucoup d'autres travaux de ce genre. Il n'y avait, pour ainsi dire, pas un concours pour la construction d'un grand pont, où il ne fût appelé à siéger dans le jury d'experts. Il porta aussi un grand intérêt à la société des anciens élèves de l'école polytechnique, dont il était l'un des membres honoraires, et en particulier aux démarches, maintenant couronnées de succès, qu'elle fit pour obtenir une réorganisation de l'école; c'est dans le sein de la société des ingénieurs et des architectes, dont il était un des membres les plus écoutés, et qui avait appuyé les démarches de celle des anciens élèves de l'école polytechnique à cet égard, qu'il exerça le plus son influence dans ce sens.

En 1858, il commença avec feu Arnold Escher de la Linth, le célèbre géologue, et M. Landolt, forestier et professeur au poly-

technicum, cette grande enquête sur les torrents des Alpes et du Jura; elle se continua pendant les vacances des années 1859, 1860 et 1863, et son remarquable rapport publié en 1864 est encore, à l'heure qu'il est, un ouvrage précieux à consulter, ce fut la première pierre de fondation de la législation sur l'endiguement des torrents dont nous a doté la constitution de 1874, et des grands travaux qui ont été exécutés et s'exécutent, dans ce sens avec le concours financier de la Confédération. En 1862, il fut délégué par le conseil de l'école à l'exposition universelle de Londres. En 1864, parut sa première édition de la Statique graphique, dont nous reparlerons. En 1867, il fut de nouveau délégué à l'exposition universelle de Paris. En 1868, l'école polytechnique de Munich étant alors en voie de réorganisation, il y reçut du gouvernement bavarois un appel fort honorable et avantageux, mais il préféra rester à Zurich. C'est alors que la ville de Zurich lui conféra la bourgeoisie d'honneur. En 1873 nous le trouvons de nouveau à l'exposition universelle de Vienne, comme membre du jury, et en 1878 à celle de Paris, comme délégué de l'école, il y étudia chaque fois, avec le plus grand soin, tous les perfectionnements réalisés dans les sciences et les arts, ceux surtout qui se rattachent à la profession d'ingénieur. En 1879, il fit avec M. Bürkli-Ziegler, ingénieur de la ville de Zurich, son premier voyage en Roumanie où ils furent chargés de diriger, comme ingénieurs-conseils, de grands travaux publics à Bucharest et aux environs : distribution d'eau, canalisations, égouts, travaux d'assainissement; en août et septembre 1881 il y fit son dernier voyage et l'étendit jusqu'à Constantinople; c'est dans ce dernier voyage, à Constantinople et à Varna, qu'il contracta le germe de la maladie, fièvre et inflammation pulmonaire, qui nous l'a enlevé. Il rentra à Zurich, le 11 octobre pour ne plus se relever. Ce voyage à Constantinople avait pour but principal d'étudier la construction remarquable des voûtes de la magnifique mosquée de Sainte-Sophie, pour l'introduire dans son enseignement à l'école et dans la seconde partie de son traité à

laquelle il travaillait. Ajoutons encore qu'en 1880, à l'occasion du jubilé de l'école polytechnique, la faculté de philosophie, section des sciences, de l'université de Zurich lui conféra la dignité de docteur en philosophie, *honoris causa*, en reconnaissance des grands services rendus par lui à la science.

Je n'ai pas énuméré toutes les nombreuses expertises auxquelles il a pris part. Je rappellerai plus particulièrement celles qui intéressent la Suisse française. En 1877, celle relative aux difficultés survenues entre les riverains du lac et le gouvernement genevois à cause de l'exhaussement du niveau du lac Léman. En 1877 et 1879, celles relatives à la construction du magnifique pont du Javroz près de Charmey, sur la route de Bulle à Boltigen et celle de la consolidation du grand pont suspendu de Fribourg, exécutée en 1881 ; dans le canton de Neuchâtel, il fit diverses expertises relatives à la correction de la Reuse, etc.

Après cet exposé chronologique, parlons un peu du caractère de Culmann et de son œuvre scientifique. Il apportait au travail et à l'accomplissement de ses fonctions une ardeur incomparable et toujours soutenue. C'était un esprit original et créateur, un vrai génie, un savant de premier ordre. Un des plus beaux côtés de son caractère, était une rare modestie et une bonté inépuisable ; il prenait un grand intérêt à ses élèves et nul comme lui n'avait su se faire respecter, aimer et estimer d'eux. Il les suivait dans leur carrière pratique, et, malgré ses très nombreuses occupations, il ne leur refusait jamais des conseils qu'il donnait toujours avec la plus grande bienveillance. Aussi combien était juste ce passage du certificat que le gouvernement bavarois lui décerna au moment où il quitta son service ! « Il a toujours su, y était-il dit, par l'aménité de ses rapports avec ses subalternes, se les attacher par les liens de l'amitié et de l'estime. » Il a su aussi s'acquérir la haute estime, non seulement de ses collègues, mais de tous ceux avec qui il a été en relation. A côté de cette aménité de caractère, il y avait une fraîcheur, une vigueur extraordinaire chez ce

petit homme si vif et tout de nerf. Celles-ci se révélaient dans le mémoire ou « Curriculum Vitæ » qu'il adressait, à l'âge de trente-trois ans, à M. le Dr Kern alors qu'il postulait la chaire de Zurich. Il y passe en revue tout le cycle de ses études, sa carrière pratique, ses travaux et ses aspirations scientifiques avec une fraîcheur de sentiment, une fermeté de jugement et une confiance dans la marche suivie remarquables, et termine en déclarant qu'il considère cet appel à Zurich comme le plus beau couronnement de ses efforts et de ses travaux.

Il prenait un grand intérêt à tout ce qui se faisait autour de lui à Zurich et en Suisse et y apportait toujours un concours désintéressé. Ce désintéressement était aussi un des plus beaux côtés de son caractère. A côté de toutes ces belles qualités, il faut ajouter qu'il était, dans les relations intimes et dans les relations sociales, l'amabilité personnifiée. Quel infatigable et quel aimable compagnon de voyage ! Rappelons-nous, ceux d'entre les membres de notre société vaudoise qui ont eu l'heureuse idée d'y prendre part, l'agréable course faite avec lui, en 1880, au pont du Javroz et au lac Noir.

Culmann avait conservé jusqu'au dernier moment cette sérénité de l'âme qui est l'apanage de l'homme de bien, elle ne le quitta pas même sur son lit de douleur ; le 4 décembre, quelques jours avant sa mort, et sentant celle-ci prochaine, il manifesta le désir de dicter ses dernières volontés ; mais ce fut un vain effort, il était trop affaibli ; tout ce qu'il put dire ce furent ces paroles qui furent les dernières : « J'ai eu une belle vie..... » « Il exprimait ainsi, disait à la cérémonie de ses funérailles M. le pasteur Jaccard, le contentement que lui procuraient les marques constantes d'estime et de respect qui lui avaient toujours été témoignées, et nullement le désir d'être débarrassé d'une vie à charge. » Car il n'avait point terminé sa belle carrière, à laquelle il aurait pu être conservé encore de nombreuses années ; il laissait des travaux importants inachevés une famille éplorée, des enfants qui auraient eu besoin pendant longtemps encore de ses directions.

L'œuvre scientifique principale de Culmann est sa *Statique graphique* qu'on peut appeler, à juste titre, une nouvelle science. Depuis longtemps il était frappé de la routine qui s'introduisait dans la science de l'ingénieur, non seulement dans la pratique, mais même dans la théorie. En même temps il fut frappé aussi de la supériorité des études techniques en France. Les travaux de Poncelet et de Cousinery sur la solution graphique des problèmes relatifs à l'art de l'ingénieur le frappèrent tout particulièrement ; mais il reconnut aussi que ces méthodes, qui se bornaient à construire géométriquement les formules développées analytiquement, étaient insuffisantes ; que¹, pour développer ces procédés, il fallait des connaissances en mathématiques, et spécialement en géométrie, plus étendues que n'en avaient les ingénieurs et même les meilleurs de l'époque. C'est pourquoi il continua ses études, dans sa carrière pratique, comme nous l'avons vu, et ses talents mathématiques l'engagèrent à se vouer à l'étude scientifique de la répartition des forces dans les diverses parties des constructions pour lever, disait-il, les prétendues contradictions entre la théorie et la pratique. Pour arriver au but, il comprit qu'il fallait non seulement être un théoricien consommé, mais aussi y joindre une grande expérience pratique. Il se mit, pendant sa carrière pratique, sérieusement à l'étude de la géométrie supérieure dans laquelle il entrevoyait déjà l'instrument qui devait le conduire au but désiré. Il se mit à étudier les œuvres de Steiner et de Staudt sur la géométrie de position et en même temps celles des géomètres français Monge, Poncelet, Chasles, etc. et du géomètre anglais Salmon sur la géométrie supérieure et les propriétés projectives des figures. Ce qui renforça encore chez lui l'idée de poursuivre cette méthode géométrique, ce furent ses relations avec un ingénieur français des ponts et chaussées, M. Oudry, le constructeur du pont d'Arcole à Paris. Nous ne savons pas au juste à quelle époque remontent ses relations avec cet ingénieur, nous pensons que ce fut lors de son voyage en Angleterre ou en Amérique et soit à l'aller soit au retour, mais ce que nous

nous rappelons, c'est qu'il nous a, à plusieurs reprises, parlé des belles méthodes graphiques qu'employait cet ingénieur, mais qui étaient inédites.

Dans les quatre premières années de son enseignement à l'école polytechnique de Zurich, Culmann ne donna pas encore la statique graphique proprement dite; mais seulement certaines constructions graphiques dans le genre des méthodes de Poncelet et de Cousinery et qui furent les avant-coureurs de sa Statique graphique; telles furent, entre autres, sa théorie de la poussée des terres et des murs de soutènement, opuscule paru en 1855; sa théorie de la pression des voûtes sur leurs cintres, mémoire inséré dans le programme de l'école de 1857.

En 1859, pour la première fois, il commença à entrer dans la statique graphique proprement dite, en donnant quelques applications des polygones réciproques des forces et des polygones funiculaires à la théorie des voûtes des arcs métalliques, et à la détermination des moments fléchissants des poutres. Cela devait être attribué en grande partie à ce qu'il ne rencontrait pas, chez ses élèves, une préparation mathématique, et surtout géométrique, suffisante, aussi un peu, à ce que lui-même n'avait pas encore créé et coordonné cette science, mais qu'elle était encore à l'état naissant. Ce ne fut guère qu'en 1860 qu'il ouvrit un cours régulier de statique graphique. Il lui fallut des efforts soutenus et répétés pour obtenir du conseil d'école que l'enseignement géométrique fût donné dans l'établissement d'une manière suffisante pour servir de préparation à la statique graphique. Ce n'est qu'en 1864 qu'il put obtenir de faire donner un cours d'un semestre sur les éléments indispensables de la géométrie de position, cours qui fut confié à M. le prof. Dr Reye, et développé, par la suite, par M. le prof. Dr W. Fiedler.

Enfin, en 1864, parut le commencement et, en 1866, la fin de sa première édition de la *Statique graphique*, chez Meyer et Zeller à Zurich. La préface est datée de novembre 1865. L'apparition de cet ouvrage fit réellement époque dans la science et fut appréciée à sa juste valeur en Allemagne, en France et en

Italie. Les écoles techniques allemandes cherchèrent immédiatement à introduire ces théories dans leur enseignement ; les élèves que Culmann avait formés et qui furent ses assistants, furent appelés successivement à y enseigner ces théories. Le premier, notre compatriote, M. Bessard, de Moudon, dont nous déplorons la mort prématurée, fut appelé à Riga en 1866. M. Harlacher de Zurich qui le remplaça, fut appelé en 1869 à Prague, M. Ritter de Saint-Gall qui le remplaça à Zurich fut en 1873 appelé à Riga pour remplacer Bessard décédé. D'autres professeurs distingués, parmi lesquels nous citerons Winkler à Vienne, Mohr à Stuttgart et ensuite à Dresde, Bauschinger à Munich, Weyrauch à Stuttgart, Reuleaux à Berlin (ce dernier avec application spéciale à la construction des machines), se mirent à introduire cette méthode dans leur enseignement. Elle ne tarda pas ainsi à se vulgariser en Allemagne ; de nombreux opuscules y furent publiés, quelques-uns par d'anciens élèves de Culmann : MM. Harlacher, Ritter, Tetmayer, Weyrauch, etc. En Italie aussi, l'enseignement de la statique graphique fut introduit dans les écoles polytechniques, alors en voie de formation. Le célèbre géomètre Cremona l'introduisit le premier à celle de Milan et continua à l'enseigner à Rome ; actuellement elle s'enseigne, ainsi que la géométrie de position, dans toutes les écoles polytechniques d'Italie. Divers travaux, parmi lesquels nous citerons ceux de M. le prof. Favaro et ceux d'un ancien élève de M. Culmann, et notre ami et ancien collègue M. Gaetano Crugnola, contribuèrent puissamment à y vulgariser cette méthode. Elle s'introduisit aussi dans la pratique, soit dans les ateliers de ces pays. Citons en Suisse, entre autres, les beaux travaux de M. Probst de la maison G. Ott et C^{ie} à Berne, de MM. Gubser et Hotz, Chappuis et Wolf, etc.

En France, quoique ce fût le pays où se développèrent en premier lieu les méthodes graphiques par les beaux travaux de M. Poncelet, et de son successeur à Metz M. Michon, de M. Lallanne, tout récemment directeur de l'école des ponts et chaus-

sées, et d'autres savants ingénieurs, cette méthode se développa plus lentement, cela tient à ce que la langue allemande est peu connue en France ; cependant cette première édition fut accueillie par l'approbation des hommes les plus compétents parmi les ingénieurs. En 1874, parut un ouvrage de M. Maurice Lévy ingénieur des ponts et chaussées, sur la statique graphique, qui en exposa les premiers éléments. M. Lévy fut appelé en 1876, à professer ce cours à l'école centrale des arts et manufactures, cours qui dès lors est resté inscrit dans le programme de cette école. Peu à peu cette méthode s'introduisit dans les grands ateliers de construction qui cherchèrent à s'attacher, dans leurs bureaux d'études, des anciens élèves de Culmann, ainsi : au Creuzot, chez MM. Eiffel, Jorès, Cail, etc. : mais ce fut surtout depuis l'apparition, en 1880, de la traduction de sa seconde édition et dont nous parlerons plus loin, que cette méthode tendit à se répandre en France, où nous sommes persuadé que, grâce à la culture complète et à l'intelligence particulière des ingénieurs français pour les méthodes géométriques, intelligence que Culmann lui-même avait toujours signalée, et qu'il rappelle dans sa préface de 1879 à l'édition française, elle recevra son plein développement.

En 1875, parut la première partie de la seconde édition de cette œuvre capitale. Là, le travail continu de l'infatigable chercheur se constate facilement : le chemin parcouru est énorme, la méthode plus complète et plus généralisée. On y voit figurer, à côté des solutions géométriques, les solutions analytiques, dont les formules ont été, dans la plupart des cas, déduites de ces développements géométriques. Pour la première fois il y traite de l'application de la théorie des moments de second ordre à celle de l'élasticité, application qui sera appelée à occuper une large place dans la seconde partie non encore terminée de son ouvrage, et aura un grand avenir. Ce sont ces théories dont, dans cette première partie, il fit déjà l'application aux arcs élastiques, qui permirent de donner le jour à ces magistrales constructions d'arches métalliques, entre autres : le pont du

Douro, dont les plans et modèles furent si remarquables à l'exposition de Paris en 1878, le grand viaduc de Garabit dans le centre de la France, construits l'un et l'autre par MM. Eiffel à Paris; et chez nous en Suisse le beau pont du Javroz près de Bulle, le pont de Schwarzwasser, près de Berne, actuellement en construction, et enfin le grand pont du Kirchenfeld à Berne dont la construction vient d'être décidée.

La traduction française de cette première partie parut en 1880 à la librairie Dunod à Paris; elle est due à M. A. Vallat, ancien élève et assistant de M. Culmann, en collaboration avec MM. G. Glasser et J. Jaquier, ingénieurs du corps des ponts et chaussées. Elle eut un grand succès et fut honorée d'une souscription du ministre des travaux publics et nous ne doutons pas qu'elle ne contribue puissamment à répandre en France l'étude et l'usage de cette belle méthode.

Depuis l'année 1876 Culmann travaillait avec une ardeur infatigable au couronnement de son œuvre, à la seconde partie de cet ouvrage magistral, qui devait contenir surtout les applications aux farmworks, aux arcs, à la poussée des terres et de l'eau, aux murs de soutènement et de retenue ou barrages, à la théorie des voûtes, etc., etc.; il nous a été donné d'en voir une partie des manuscrits et de pouvoir apprécier combien elle eût été digne du commencement. Malheureusement la mort inexorable est venue nous ravir cet illustre maître avant qu'il eût terminé son œuvre. Nous espérons que, parmi ses anciens élèves et disciples, il se trouvera des continuateurs, qui pourront contribuer à conserver à la science cette œuvre inachevée.

Tel est l'homme éminent que l'école polytechnique, la Suisse entière et la science viennent de perdre. Puissent ces lignes, dédiées à un souvenir qui m'est personnellement si cher, contribuer à conserver la mémoire de cet homme de bien et la culture de cette science dont il a été le créateur.