

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 14

Sonstiges

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: 15.01.2026

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

Cet heureux résultat est dû, en grande partie, aux efforts des Entreprises qui se sont ingénies à s'ouvrir dans le pays de nouveaux débouchés, au moyen d'une propagande intense par la presse, par des tracts, par des démonstrations et par des expositions itinérantes. Cette propagande visait surtout à populariser l'usage d'appareils qui, tout en ne consommant, individuellement, qu'une puissance relativement faible, sont susceptibles d'une large diffusion et par suite propres à contribuer grandement à la stabilisation, si désirable, du marché de notre énergie électrique.

Abordant ensuite la question de l'exportation d'énergie électrique, M. Ringwald assure qu'avec le temps ce négoce perdra le caractère de régime exceptionnel qu'il revêt encore et que l'énergie électrique fera alors l'objet d'un commerce d'importation et d'exportation semblable à celui de toute autre marchandise.

Comme la consommation d'énergie électrique — qui est présentement d'environ trois milliards de kWh par an — s'accroît de 5 % à peu près annuellement, il faudra vraisemblablement faire face, dans une dizaine d'années, à une majoration de quelque 1,5 milliard de kWh, c'est-à-dire qu'il faudra construire de nouvelles usines. Mais celles-ci ne pourront être conçues rationnellement et être « financées » que si elles trouvent dans l'exportation le débouché complémentaire susceptible d'absorber la partie de leur production qui ne trouvera pas de preneur dans le pays pendant la première période de leur exploitation.

Après avoir affirmé la nécessité des lignes de transport exécutées ou projetées mais dont la multiplication pourra être réduite par une interconnexion judicieuse, M. Ringwald prit énergiquement position contre les protagonistes de la centralisation de la production et de la distribution de l'énergie électrique sous la direction de la Confédération.

« Si nous nous opposons à l'intervention de l'Etat, déclara-t-il, c'est en pleine connaissance de cause et en pleine conscience de la responsabilité et des devoirs qui nous incombent, présentement et pour l'avenir. »

Et il termina son discours en formant le vœu que le sentiment de la solidarité se fortifie chez tous les intéressés à la prospérité de notre industrie électrique.

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Les Normes, N° 109, relatives au jaugeage des débits d'eau et aux essais de réception des machines hydrauliques, adoptées par l'Assemblée des délégués du 30 août 1924, sont en vente au Secrétariat de la Société, à Zurich, Tiefenhöfe 11, au prix de 1 fr. pour les membres de la S. I. A. et de 1 fr. 50 pour les autres acheteurs.

BIBLIOGRAPHIE

Deutscher Ausschuss für Eisenbeton. Heft. 54. *Versuche mit Plattenbalken zur Ermittlung der Einflüsse von wiederholter Belastung, Witterung u. Rauchgasen u. z. auf lange Dauer und bei häufiger Wiederholung*, (Zweiter Teil) ausgeführt im Versuchs- und Materialprüfungsamt der technischen Hochschule Dresden in den Jahren 1914 bis 1920. Bericht erstattet von Regierungsbaurat Dipl. Ing. Amos. 1 volume, 18×27 cm., 97 pages, 32 figures et de nombreux tableaux numériques. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W. 66, éditeur. Prix broché 9 marks (Reichsmark).

Dans un précédent article (voir *Bulletin technique*, année 1925, N° 1) nous avons parlé du rapport N° 53 portant le même titre, rédigé par le même rapporteur, exposant la ma-

nière dont des poutres en béton armé s'étaient comportées sous l'effet de sollicitations répétées un grand nombre de fois, pendant des années, et soumises en même temps à l'influence d'agents extérieurs (humidité, gaz de combustion). Ces premiers essais avaient montré que le point de départ n'était pas ce qu'il aurait dû être : Le béton avait été confectionné trop sec, ce qui ne correspondait pas bien avec les exigences de la pratique. Les premiers essais ont en conséquence été interrompus et repris sur de nouvelles bases. Le point de départ des nouvelles recherches, dans ces conditions, se trouvait à un niveau élevé, puisqu'il a été basé sur les résultats de longues séries d'essais préliminaires.

Le rapport qui nous est remis aujourd'hui fait suite au précédent. Il est d'une grande valeur. Il expose les résultats de séries d'essais d'une envergure considérable, poursuivis pendant six ans, et établis sur la base d'importants essais auxquels on n'a donné que le caractère de préliminaires.

Le titre de l'ouvrage indique de quoi il s'agit, soit d'essais de poutres en béton (armé) aux fins de déterminer l'influence de sollicitations (flexions) répétées un grand nombre de fois, des conditions atmosphériques et des gaz de combustion (fumée de locomotive).

Les premiers essais ont été effectués sur trois types de poutres différents, tandis que pour ces derniers essais, les expérimentateurs se sont arrêtés à un seul type de poutre, soit en T ayant les dimensions suivantes : Hauteur totale : 38,5 cm., largeur de la dalle : 100 cm.; épaisseur de l'âme : 25 cm.; épaisseur de la dalle : 10 cm.; longueur totale : 525 cm.

Quant aux armatures, elles ont été placées de deux manières différentes : Dans un cas, les étriers étaient recouverts par une épaisseur de béton de 2 cm. et dans l'autre cas de 0,9 cm. seulement. La couverture de béton des armatures était dans ces conditions de 2,7 resp. 1,6 cm. Cette différence a été prévue afin de mettre en évidence dans la mesure du possible, l'efficacité de la protection des fers contre la rouille.

Les poutres reposaient sur appuis distants de 500 cm. et les charges ont été appliquées en deux points écartés de 150 cm., symétriquement placés par rapport au milieu de la poutre.

La charge appliquée d'une manière répétée a été choisie de manière qu'il résulte dans les armatures une tension de 1000 kg/cm².

La charge répétée a été donnée par gravité. Une machine spéciale soulevait et abaissait une masse qui venait reposer sur la poutre à l'essai dans sa position inférieure.

La répétition des charges s'est faite avec deux vitesses différentes soit à raison de 2 1/2 respectivement de 20 fois par minute. On comprend que la nécessité d'accélérer les essais ait fait adopter la plus grande des deux vitesses, mais on se demande si 20 cycles par minute n'est pas un peu exagéré pour des poutres de telles dimensions. Le béton étant toujours un peu paresseux, il ne doit pas avoir eu le temps de trouver son état d'équilibre dans le court espace de temps que durait un cycle de charge.

Les essais ont été entrepris sur les poutres après 45 jours de durcissement du béton. Les essais suivants ont été exécutés :

1^{re} série : A. une poutre sans charge soumise uniquement à l'influence de l'air. — B. une poutre sans charge soumise uniquement à l'influence de l'eau.

2^{me} série : deux poutres chargées d'une manière répétée un grand nombre de fois, à raison de 2 1/2 cycles par minute, et soumises à l'influence de l'air et de l'eau.

Puis, pour les séries suivantes : sept poutres sollicitées d'une manière répétée un grand nombre de fois, à raison de 20 cycles par minute, et soumises :

3^{me} série : a) à l'influence de l'air (1 poutre),

4^{me} série : b) à l'influence de l'air et de l'eau (2 poutres),
 5^{me} série : c) à l'influence de l'air et de la fumée (2 poutres),
 6^{me} série : d) à l'influence de l'air, de l'eau et de la fumée (2 poutres).

Les caractéristiques du béton ont été déterminées au moyen d'échantillons témoins (poutres non armées et cubes) confectionnés en même temps que les poutres d'essais.

Les poutres d'essais ont été d'abord chargées une fois, à 45 jours d'âge, de manière qu'il en résulte une tension de 1000 kg/cm² dans les armatures. Les fissures qui se sont produites sous cette charge ont toutes été relevées, après quoi les essais ont été poursuivis suivant le programme qui vient d'être indiqué. Les deux premières poutres de la première série ont été en observation de septembre 1917 à novembre 1920, soit pendant trois ans. Les essais avec les poutres des autres séries, par contre, ont débuté fin 1914 et ont été terminés en mai-juin 1918. Le nombre de sollicitations répétées s'est élevé à 160 000 respectivement à 7 400 000, suivant la vitesse du cycle adoptée.

Les poutres ont été observées périodiquement et tant le nombre que l'importance des fissures a été relevé. La largeur des fissures a été relevée avec un microscope micrométrique et la profondeur a été repérée au moyen de couleur que l'on faisait pénétrer dans les fissures.

Les nombreuses figures qui illustrent l'ouvrage montrent la marche de la fissuration pour chaque période d'observation et pour toutes les faces des poutres.

Les essais ont été interrompus dès que l'on a pu constater que l'on se trouvait dans un état stationnaire : les poutres ont été chargées jusqu'à rupture complète, puis toutes les constatations intéressantes sur l'état du béton et des fers des armatures ont pu être faites.

Les conclusions du rapporteur sont les suivantes :

1^o. La charge de rupture des poutres soumises à des efforts répétés un grand nombre de fois et soumises en même temps à des influences diverses s'est trouvée être la même que celle des poutres n'ayant été chargées qu'une seule fois au début de la période d'essais. Une « fatigue » de la matière n'a pas été constatée.

2^o. La marche de la fissuration a été pour ainsi dire la même pour toutes les poutres, quel qu'ait été le mode de conservation ou de sollicitation.

A la première charge (sollicitant les fers à 1000 kg./cm²) des fissures ont apparu. Ces fissures ont continué sous l'effet du retrait pour les poutres n'ayant plus été chargées ; après une année, un état stationnaire était atteint.

Les poutres sollicitées d'une manière répétée ont également continué à se fissurer, et l'état stationnaire a été atteint après 3 ans environ. A ce moment, le nombre de fissures n'augmentait plus. C'est alors que les essais ont été interrompus.

Les fissures, dans la règle, n'ont été que jusqu'aux armatures et ne les ont dépassées que rarement. Ce phénomène a été mis en évidence par un procédé colorimétrique.

3^o. Les armatures des poutres conservées au sec, dans un local fermé, sollicitées d'une manière répétée ou non, n'ont pas présenté de rouille.

La couverture de béton de 9 mm pour les étriers s'est montrée insuffisante comme protection contre la rouille, tandis qu'une couverture de 20 mm pour les étriers resp. 27 mm. pour les armatures s'est montrée efficace même dans le cas défavorable de conservation dans l'eau et de sollicitations répétées.

Seulement dans le cas le plus défavorable soit sollicitations répétées un grand nombre de fois, conservation dans l'eau et influence de gaz de combustion, les fers ont rouillé dans le voisinage des fissures les plus marquées.

Pour cette question, la qualité et la plasticité du béton au moment de la confection des poutres est importante.

Ces conclusions, notamment la remarque qu'une fatigue de la matière n'a pas pu être constatée donnent à réfléchir. Ce résultat est en contradiction si flagrante avec tout ce que le bon sens nous fait supposer que l'on se demande si l'on a bien compris ce que l'on vient de lire. Pour pouvoir bien juger, il faudrait pouvoir reprendre les essais et en exécuter de nouveaux dans des conditions contradictoires. Mais il s'agit de travaux de si longue durée qu'il faut prendre patience encore avant de voir un jour nouveau éclairer cette question qui est loin d'être épuisée.

Du reste, cette même question est à l'ordre du jour dans différents laboratoires d'essais. Des essais se poursuivent patiemment, dans d'autres conditions que celles qui viennent d'être rapportées, aussi peut-on espérer voir nos connaissances s'enrichir de nouvelles données dans ce domaine dans un avenir pas trop éloigné.

Le rapport sus-mentionné ne peut guère être résumé, tant il est déjà condensé. Il est accompagné de tableaux, de figures et de graphiques en quantité telle que l'on peut reconstituer toutes les différentes phases intéressantes des essais. Ce que nous n'avons toutefois pas trouvé et qui nous a manqué, c'est le tableau donnant les résultats des essais jusqu'à la rupture des poutres n'ayant été sollicitées qu'une seule fois (N^o 647 et 648).

La lecture et l'étude de ce rapport s'imposent à quiconque s'intéresse à la question de la « fatigue » du béton.

Et pour terminer, nous tenons à féliciter et à remercier les auteurs de ce travail si complet qu'ils viennent de nous présenter.

A. Ds.

Die graphische Statik, par R. Lauenstein, 15^e édition, revue par P. Bastine, 307 pages et 363 figures. — Leipzig, Kröner, 1922. — Prix : relié, 6,50 M.; broché, 5 M.

La *Statique graphique* de Lauenstein-Bastine est un ouvrage élémentaire destiné aux élèves des Technicums.

Il débute par un exposé simple et clair des tracés principaux relatifs à la composition et à la décomposition des forces situées dans un plan, au calcul graphique des aires, des moments statiques, des moments d'inertie des surfaces planes et à la détermination du centre de gravité de ces surfaces. Cent pages sont consacrées à la poutre à deux appuis simples, avec ou sans consoles, pleine ou articulée, sollicitée par des charges fixes ou mobiles. Plusieurs chapitres, enfin, contiennent une étude succincte de la poussée des terres et des conditions de stabilité des murs de soutènement, des voûtes, des piles et des culées en maçonnerie.

Des figures très lisibles et de nombreux exemples numériques facilitent la lecture de ce volume et expliquent son succès auprès de ceux qui abordent pour la première fois les théories un peu arides de la Statique.

M. P.

Principes et formules classiques du calcul des probabilités (Fasc. 1 du tome I du *Traité du calcul des probabilités : Les Principes de la Théorie des Probabilités*). Leçons professées par M. **Emile Borel**, Membre de l'Institut, rédigées par **René Lagrange**, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. — Volume in 8 (20 × 16) de 160 pages et 29 fig.; 1925, prix : Fr. 18.— *Gauthier-Villars et C^{ie}, éditeurs, Paris*.

Ce fascicule comprend deux parties relativement distinctes.

Dans la première sont exposées les généralités du calcul des probabilités. Après les définitions, viennent quelques exemples classiques, du premier ordre, de probabilités discontinues, continues et dénombrables. Dans le chapitre III, sont traitées les probabilités discontinues, pour un nombre très grand d'expériences, ce qui conduit à la formule fondamentale de Gauss

Ces résultats sont appliqués aux problèmes du deuxième ordre, avec un aperçu sur la théorie de la corrélation, si utile en statistique.

Le chapitre IV est consacré aux probabilités continues, sur la droite et le plan, et cette première partie se termine par une étude du jeu de pile ou face, si riche en spéculations mathématiques.

La deuxième partie traite des fonctions de la statistique, avec quelques exemples, aujourd'hui classiques, de fonctions continues à dérivée partout discontinue. La détermination des fonctions de la statistique relève du problème des moments; ce problème, très compliqué, a rendu célèbres les noms de Stieltjes et de Tchebychef; il n'est traité que dans un cas particulier, le plus important pour la statistique.

Mécanique statistique classique, Fascicule 3 du Tome II, du *Traité du Calcul des Probabilités, Leçons professées à la Faculté des Sciences de Paris* par **Emile Borel**, Membre de l'Institut, rédigées par **Francis Perrin**, Ancien élève de l'Ecole Normale supérieure, Agrégé des Sciences physiques. Un volume in-8 (25×16) de 148 pages et 13 figures; 1925, 18 fr. *Gauthier-Villars et Cie, éditeurs, Paris*.

Ce fascicule de l'important traité du Calcul des Probabilités publié par M. Emile Borel, est consacré à la Mécanique statistique classique et aux principes de la Théorie cinétique des gaz, questions qui intéressent également le mathématicien et le physicien. M. Borel s'est particulièrement attaché à montrer comment la notion de probabilité s'introduit naturellement en mécanique, sans aucune hypothèse arbitraire, et à mettre en évidence le lien nécessaire qui relie les lois fondamentales de la Théorie cinétique aux principes de la Mécanique. Des exemples simples aident à comprendre certaines questions délicates relatives notamment à la définition de la probabilité élémentaire et à l'irréversibilité des phénomènes macroscopiques.

La mécanique statistique classique est seule exposée dans ce livre; elle est d'ailleurs la base nécessaire de tous les développements actuels de la statistique discontinue, de la théorie des quanta, et garde par suite toute son importance.

Carte des lignes de jonction des usines hydro-électriques de la Suisse, édition 1924-25.

L'Association suisse pour l'aménagement des eaux a eu l'heureuse idée de publier une réduction, au format 42/63 cm., de la grande carte murale, au 1 : 200 000, qu'elle a éditée récemment.

Cette petite carte au 1 : 600 000, à laquelle est jointe, sur une feuille séparée, la liste, avec leurs caractéristiques, des principales usines hydro-électriques de la Suisse, est en vente au prix de 10 fr., plus les frais de port, au Secrétariat de l'Association, St-Peterstrasse 10, à Zurich.

CARNET DES CONCOURS

Concours pour l'étude de l'agrandissement de l'Hôtel de l'Union de Banques Suisses, à Zurich.

Ce concours, ouvert entre les architectes suivants: MM. O. Honegger, professeur K. Moser, Pfister Frères, Pfleghard et Häfeli, H. Weideli, tous à Zurich; Saager et Frey, à Bienne; Ch. Thévenaz, à Lausanne; M. Turrettini, à Genève; E. et P. Vischer, à Bâle; L. Völki, à Winterthour,

a été jugé par un jury composé de MM. le Dr R. Ernst, président et G. Irniger, directeur de l'Union de Banques Suisses; H. Fietz, architecte du canton et H. Herter, architecte de la ville de Zurich, R. Suter, architecte à Bâle, qui, ayant estimé qu'aucun des projets n'était qualifié pour recevoir un premier prix et être recommandé pour l'exécution, a décerné les récompenses suivantes:

1^{er} rang ex-æquo : Fr. 3500 à M. K. Moser et à MM. Pfister Frères.

2^e rang : Fr. 3000 à M. Ch. Thévenaz.

3^e rang, ex-æquo : Fr. 2000 à M. Turrettini et à M. Völki.

4^e rang : Fr. 1000 à M. Weideli.



ZÜRICH. Tiefenhöfe 11 — Telefon: Selnau 23.75 — Telegramme: INGENIEUR ZÜRICH

Emplois vacants :

1. *Hochbau-Techniker* oder *Architekt* mit einiger Erfahrung in der Bauführung. Deutsche Schweiz. 217a.
2. Durchaus zuverlässiger, selbständiger *Maschinen-Techniker*, befähigt eine Werkstätte nach wirtschaftlichen Grundsätzen zu leiten. Zürich. 226a.
3. Tüchtiger *Architekt* auf Architekturbureau in Zürich. Künstlerische Befähigung Bedingung. 243a.
4. *Ingenieur* oder *Techniker* (nur Schweizer), Muttersprache italienisch, zur Projektierung einer Wasserkraftanlage. 261.
5. *Maschinen-Zeichner*, für die Dauer von vorläufig 3-4 Monaten, in grosse Fabrik der deutschen Schweiz. 269a.
6. Jüngerer *Techniker* zum Verkauf eines Spezial-Artikels für technische Bureaux etc. in verschiedenen Städten der Schweiz. 274a.
7. *Tiefbau-Ingenieur*, wenn möglich mit Erfahrung in Wasserversorgungsanlagen und kaufmännischen Fähigkeiten, zur aktiven und finanziellen Beteiligung (50-80 000 Fr.) an einer Unternehmung in Zürich gesucht. 292.
8. Junger *Techniker* oder *Architekt*. Französische Sprache in Wort und Schrift unbedingt erforderlich. Französische Schweiz. 295.
9. *Bauzeichner-Architekt*, künstlerisch begabt, für die Dauer von 3-5 Monaten. Kt. Bern. 298.
10. *Elektro-Ingenieur*, mit erstklassigen Erfahrungen in der Fabrikation von Stark- und Schwachstrom-Bleikabeln und gummiisolierten Drähten, als technischer Leiter zu baldigem Eintritt nach Belgien (Deutsche Firma). Beherrschung der französischen Sprache unbedingt erforderlich. 299.
11. Tüchtiger, selbständiger *Maschinentechniker*, mit Erfahrung im Explosionsmotorenbau. Deutsche Schweiz. 300.
12. Tüchtiger, junger *Bautechniker* oder *-Zeichner* nach Zürich. Eintritt baldmöglichst. 301.
13. Junger *Bautechniker-Bauzeichner* mit etwas Praxis, für die Dauer von ca. 3-4 Monaten, auf Architekturbureau. Deutsche Schweiz. 303.
14. *Maschinen-Techniker* oder *Elektro-Techniker*. (Technisch-kaufmännische Stelle) Kt. Zürich. 304.
15. *Textil-Techniker* mit Erfahrung in Spinnerei und Weberei nach Indien (Schweizer-Firma). 306.
16. Junger, im Kt. Bern heimatberechtigter *Dipl.-Ingenieur* nach Bern. Guter Theoretiker, der über einige Praxis im Eisenbeton und Wasserbau verfügt, bevorzugt. 307.
17. Jeune *technicien* ou *ingénieur*, de préférence suisse français, désirant faire apprentissage dans bureau d'études techniques en Belgique (ingénieur suisse). Appointements de 600 francs belges pour commencer. 308.
18. Junger, tüchtiger *Hochbautechniker* für Bureau und Bauplatz. Architekturbureau in Zürich. 312.
19. *Giesserei-Techniker* mit abgeschlossener Hüttenschulbildung, zur Vertretung des Giessereichefs. Maschinenfabrik der deutschen Schweiz. 313.
20. Tüchtiger *Bautechniker-Architekt* für Bureau und Bauplatz, vorerst für ca. 4-6 Monate. Eintritt dringend. Graubünden. 314.
21. Tüchtiger *Maschinen-Ingenieur*, Schweizer, für Maschinen-Fabrik der deutschen Schweiz. In Frage kommt nur erfahrener *Konstrukteur*, mit speziellen Kenntnissen in Maschinen der Ausrüstbranche (Chlormühlen, Kühl- und Kuppelmaschinen, Neutralisier- und Oxydationsmaschinen, Strangöffner, Haspelkufen etc. etc.). 315.
22. Jüngerer *Vermessungstechniker* (*Zeichner-Geometer*), einstweilen provisorisch, aber für längere Zeit. Kt. Bern. 316.

Adresser tous les communications au *Service Technique Suisse de Placement*, à Zurich, Tiefenhöfe 11.

Etat des demandes d'emploi au 1^{er} juin 1925.

Architectes, 43. — Ingénieurs-construteurs, 137. — Ingénieurs-mécaniciens, 49. — Ingénieurs-électriciens, 45. — Ingénieurs-chimistes, 33. — Ingénieurs-topographes, 5. — Ingénieur-agronome, 1. — Techniciens, 317. — Dessinateurs, 68.