Zeitschrift: Bulletin du ciment

Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)

Band: 10-11 (1942-1943)

Heft: 15

Artikel: Le béton à travers les âges

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145191

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: 15.07.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

MARS 1943 11ÈME ANNÉE NUMÉRO 15

Le béton à travers les âges

Court aperçu historique sur la préparation du béton dès son origine. Exemples naturels du béton. Découvertes antiques. Rapport entre le développement des liants et la technique du béton. Bibliographie.

Depuis quand connaît-on le béton?

Notre époque qui voit un devéloppement extraordinaire et une application toujours plus étendue de la technique moderne du béton oublie facilement que cette technique n'est aucunement une création des temps modernes. Elle remonte au contraire à plusieurs milliers d'années et a probablement pris naissance au temps de la découverte des liants.

Pour de nombreux progrès techniques ainsi que pour le béton, la nature semble avoir servi de modèle à l'homme. Dans le **poudingue (Nagelfluh)**, roche constituée par agglomération naturelle de galets cimentés, on trouve un exemple de la préparation du béton sitôt que l'on dispose d'un liant susceptible de cimenter un mélange de cailloux. Le granit appenzellois, par exemple, sorte de « Nagelfluh » calcaire à grain fin, présente une telle analogie avec le béton que même sa structure granulométrique correspond aux nouvelles conceptions sur la **répartition granulométrique** des matériaux du béton.

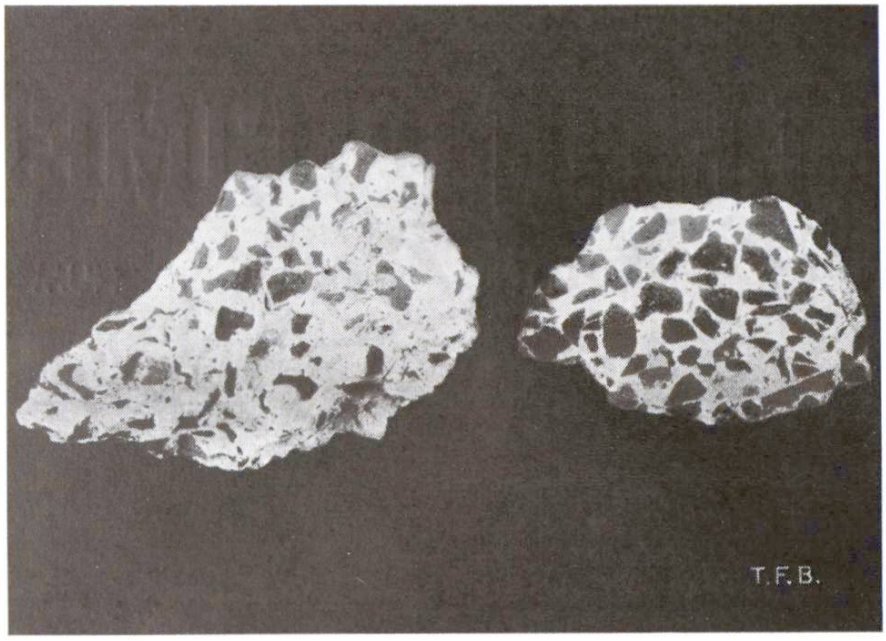


Fig. 1 Béton romain des fouilles de Kaiseraugst (Augusta raurica)

Les grès ressemblent également au béton. Ils sont constitués par des grains de sable très fins agglomérés par un ciment argileux, calcaire ou siliceux qui en font une roche compacte et dure. Nous ne possèdons pas comme la Nature des ères géologiques pour construire; il nous faut donc un liant qui permette aisément, rapidement et sûrement l'agglomération durable des cailloux. Il n'était donc pas possible d'imiter son exemple, tant que la chaux et le ciment faisaient défaut.

Les fouilles archéologiques effectuées dans certaines **villes d'Asie mineure** (Troie, Mycènes), fondées bien des siècles avant notre ère, ont mis à jour des **constructions en béton** qui sont probablement les plus anciens témoins de la technique du béton, bien que l'on puisse supposer qu'elles aient été copiées sur des vestiges provenant d'époques encore plus reculées. La chaux était connue des anciens peuples civilisés qui l'employaient déjà il y a **plus de 5000 ans.** Le mortier de la pyramide de Chéops (2800 ans avant J. C.) se compose p. ex. de chaux, d'argile et de poudre de terre cuite. (L. Luiggi, voir bibl.)

L'antiquité fournit de nombreux exemples de l'emploi du béton dans les **ouvrages des Romains.** On les retrouve jusqu'en l'an 200 av. J. C. On peut en déduire que l'art de bâtir en béton a été repris des Grecs. Les anciennes villes étrusques comme Veii, Fiesole furent édifiées en maçonnerie cyclopéenne sans mortier. Avec l'extension de la **culture romaine** en Europe, depuis la Roumanie à l'Angleterre et à l'Espagne, le béton se répandit aussi dans tous ces pays où on le retrouve encore partiellement en très bon état à maints endroits.

3 Fabrication et emploi du béton il y a 2000 ans.

Les échantillons prélevés sur des aqueducs, thermes, hypocaustes, etc., ont montré que les architectes romains disposaient d'au moins 2 différentes sortes de béton: le **béton de pouzzolane** et le béton de **débris de terre cuite.** Le premier était préparé avec de la chaux éteinte, de la cendre volcanique moulue et de la pierre naturelle concassée, tandis que le second se composait de chaux vive moulue et, comme son nom l'indique, de débris de briques pilées. La **chaux hydraulique** était aussi connue des Romains. Les recherches de Hambloch et Grün (voir bibl.) sur l'aqueduc Eifel-Cologne édifié 70—100 ans ap. J. C. prouvent qu'elle fut utilisée pour l'enrobage et l'exécution de l'enduit imperméable.

A cette époque, l'emploi du béton devait probablement être coûteux car on ne le retrouve que dans des cas **difficiles,** comme les constructions **hydrauliques** et certains ouvrages spéciaux de l'industrie du bâtiment. Des essais de ce béton ont donné des résistances à la compression de 110 kg/cm^2. On a d'autre part constaté que la granulométrie des matériaux était particulièrement soignée et qu'elle correspondait entièrement aux exigences actuelles, ce qui est un fait remarquable pour l'époque. Cette observation s'applique surtout au béton de pouzzolane et au mortier étanche.

Dans les remous de la migration des peuples au 5me siècle de notre ère, beaucoup de conquêtes de la civilisation romaine furent englouties et sombrèrent longtemps dans l'oubli. La connaissance des liants hydrauliques et des méthodes de construction disparurent également dans ce naufrage de la société.

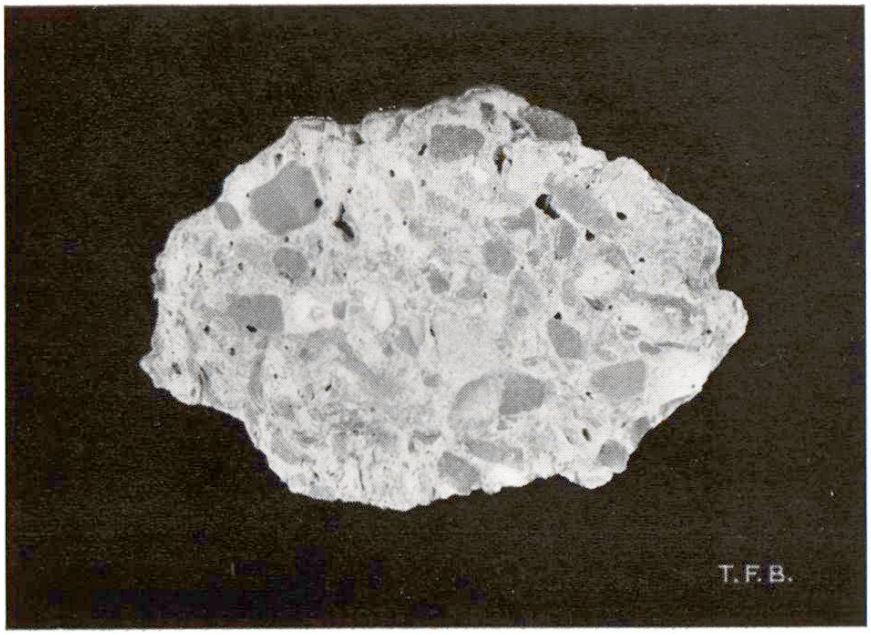


Fig. 2 Béton romain d'un aqueduc à Avenches (Aventicum)

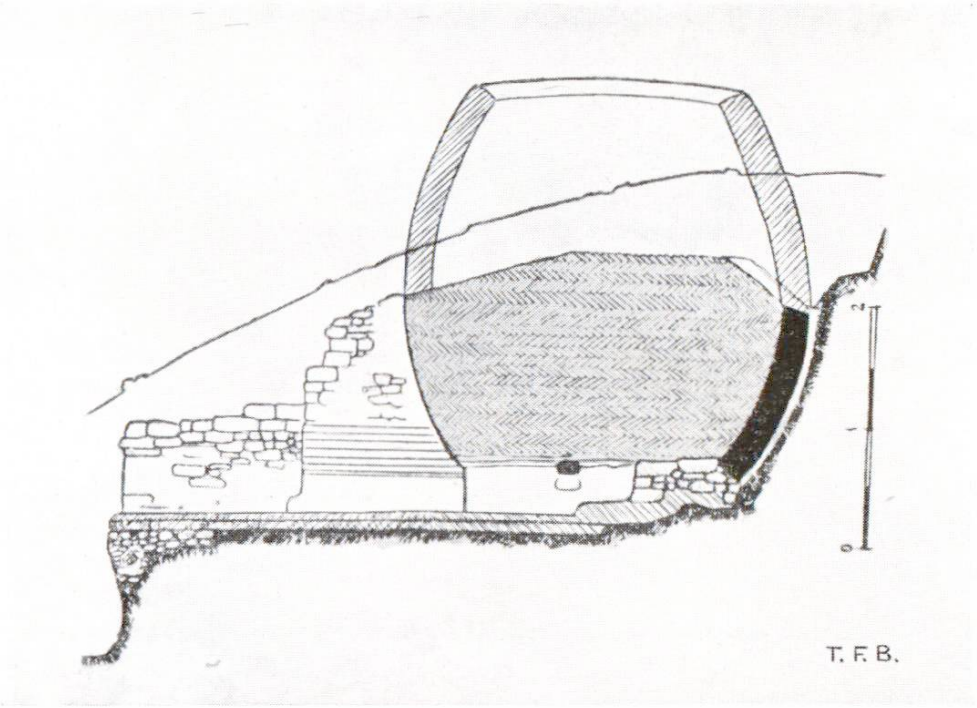


Fig. 3 Four romain à chaux, découvert en 1906 sur le Klosterzelg inférieur (Vindonissa). D'après un plan du musée de Vindonissa, Brougg

Le béton au Moyen-âge.

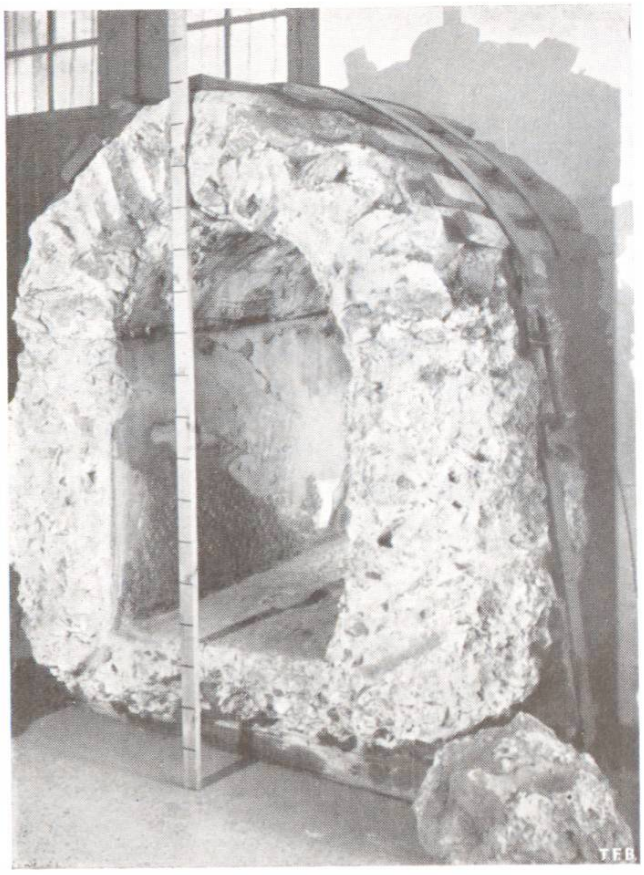
Cette période ne nous signale que peu de témoins. Mentionnons toutefois l'emploi de linteaux en béton dans les fenêtres du château de **Carcassonne** (France méridionale). Viollet-le-Duc (voir bibl.) écrit à ce sujet: Le linteau A est fait de béton d'une extrême dureté, et nous n'avons pas vu un seul de ces linteaux brisé par la charge qui, cependant, est considérable. Ce béton, coulé et pilonné dans un encaissement, est composé d'une chaux hydraulique mêlée avec le sable limoneux de l'Aude et de petits fragments de briques; le caillou est cassé très-menu et presque entièrement composé de grès vert . . .

Il n'est pas exclu que ces linteaux de fenêtre aient été taillés dans du béton romain puis maçonnés, comme on le faisait en **Rhénanie** au 10ème siècle pour les travaux de fortification. Dans cette région, les anciens aqueducs en béton servaient de carrières et les matériaux extraits étaient employés pour de **nouveaux ouvrages** où ils durèrent encore des siècles.

Il existe une église moyenâgeuse en **béton** à Ungerndorf. C'est probablement la plus ancienne église en béton de l'Europe centrale. Elle fournit la preuve de l'inaltérabilité du matériau. La dernière restauration date de 1600.

Au 18ème siècle, on dénommait béton un mélange de chaux, « ciment » et de sable-gravier. Cette dénomination était courante. Pendant cette période, le terme de « ciment » n'était employé

Fig. 4
Aqueduc romain Eifel-Cologne (70—100 ans ap. J. C.). Béton utilisé plus tard comme pierre de parement dans des églises et pour des traveaux de fortifications



que pour les gangues hydrauliques et c'est Vicat qui, il y a environ 100 ans, réserva le terme de ciment pour des liants à réactions énergiques durcissant dans l'eau. Par la suite, cette désignation fut adoptée partout.

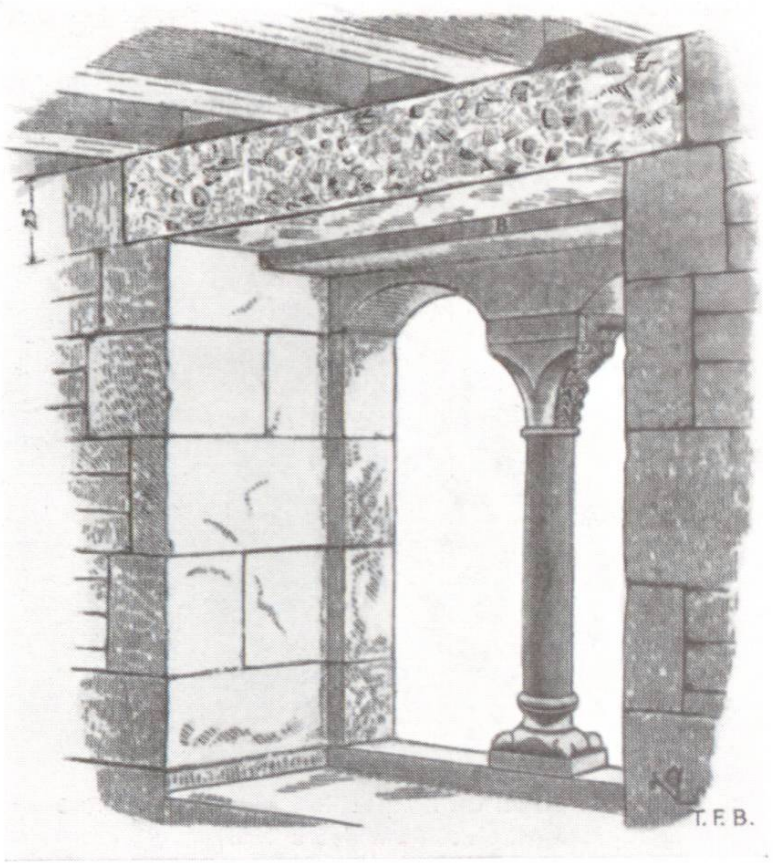


Fig. 5
Linteau en béton du château de Carcassonne (Midi de la France). Dimensions 1,20 x 0,30 x 0,20 m.

Le béton au début de notre ère technique.

Bien que la fabrication de la chaux aérienne produise toujours de la chaux hydraulique, ce n'est qu'au 18ème siècle que l'on décela les causes qui donnent naissance à ce liant. (Smeaton 1756.) La **découverte de Smeaton** allait donner une impulsion grandiose à la technique des liants. Le génie d'éminents investigateurs ainsi que les progrès simultanés de la chimie et de l'utilisation de l'énergie engendrèrent presque en même temps de nouveaux liants de qualité supérieure (1796 ciment romain, 1844 ciment portland). Ceux-ci furent à leur tour le **point de départ** de la vogue sans cesse grandissante de la technique du béton. Le plus ancien pont en béton construit en Suisse est probablement celui d'Erlinsbach (Argovie) qui date de 1840; il fut exécuté avec du ciment romain. A cette époque on employait aussi le béton pour des tuyaux et travaux de canalisation. En 1846 on le recommandait déjà pour le revêtement des planchers et pour l'exécution des trottoirs et vers 1860 on l'utilisa à l'étranger dans le bâtiment (éléments de construction, toitures).

Mais ce n'est que l'excellente qualité régulière du **ciment portland** artificiel qui a permis l'introduction générale du béton dans toutes les branches de la construction. Le béton est de plus en plus apprécié comme matériau **indépendant** présentant une faculté d'adaptation et des qualités d'économie remarquables. Employé avec succès comme béton armé et comme tel inséparable des noms de Monier, Wayss, Koenen, Hennebique, Maillart, etc., il a

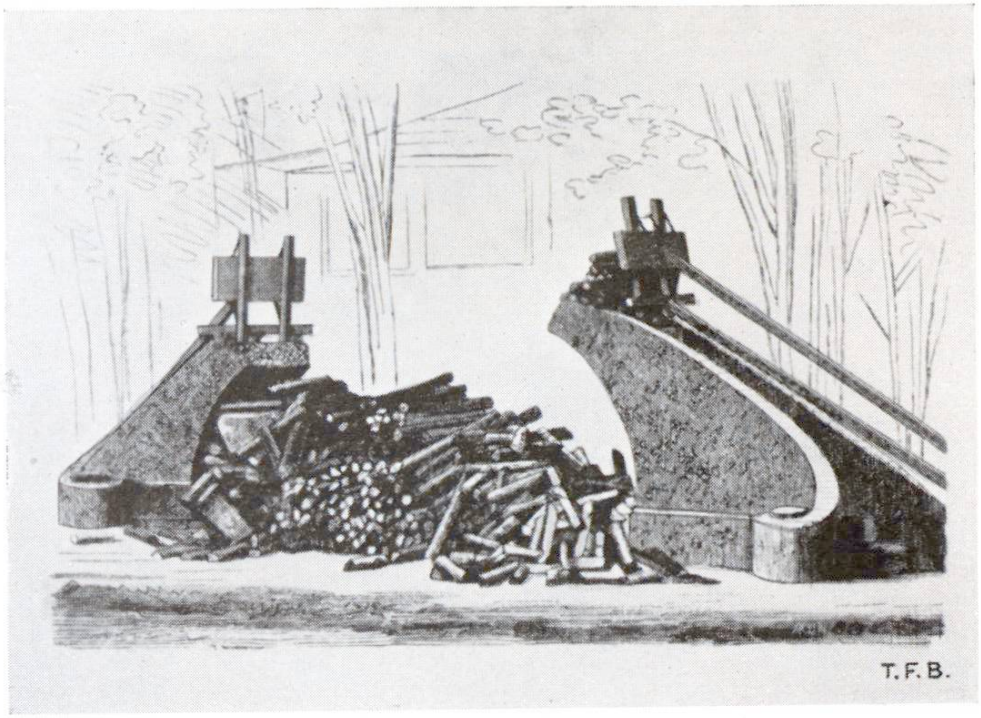


Fig. 6 Pont en béton de l'exposition nationale de 1883 après l'essai de charge jusqu'à la rupture (déplacement des culées)

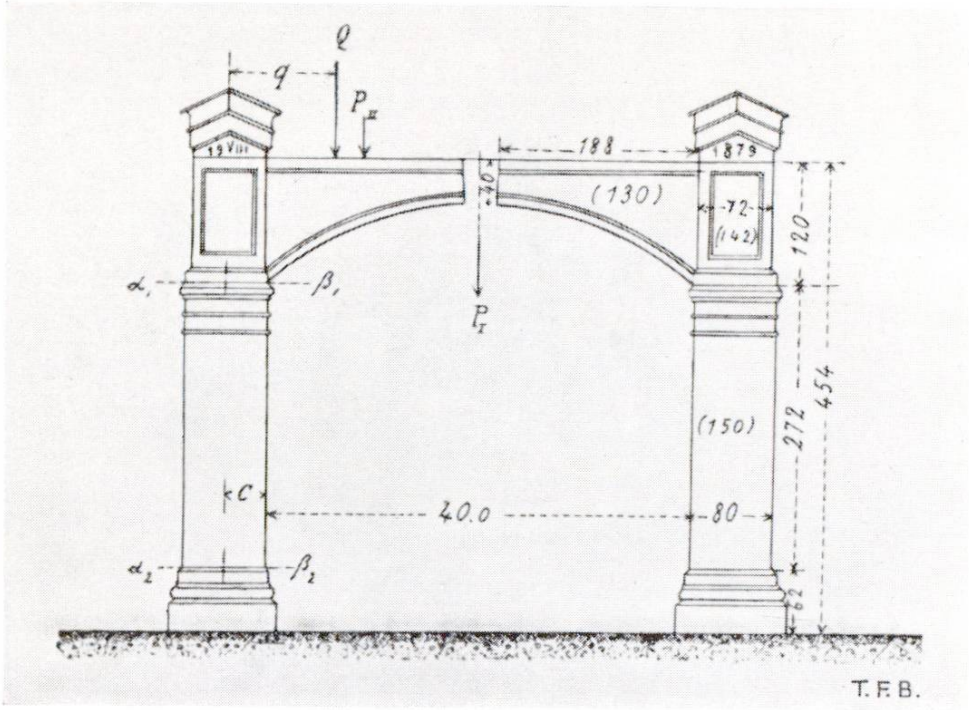


Fig. 7 Arc de la fabrique de ciment portland de St. Sulpice érigé en 1879. Il est encore en très bon état

enfin atteint provisoirement un **point culminant** de son développement, provisoirement, car la recherche méthodique, l'essai des matériaux et l'initiative industrielle lui ouvriront encore des perspectives insoupçonnées.

Jetons maintenant un coup d'œil rétrospectif sur l'exposition nationale de 1883 à Zurich, où 3 constructions excitèrent particulièrement la curiosité du public de l'époque: c'étaient un bassin en béton, un portique en béton non armé et un pont en béton. Le prof. Tetmayer exécuta des essais de charge intéressants sur ces deux derniers ouvrages et publia un rapport dans la revue polytechnique suisse de 1883 (voir fig. 6). On doit au même auteur le projet d'un pont en béton qui fut exécuté en 1884 sur un canal de fabrique à Aarau. Ce pont de 12 m. de portée fut coulé en un seul jour.

La période de 1880 peut être considérée comme la fin d'une époque et le début d'une nouvelle durant laquelle la technique de la construction a été influencée d'une manière décisive par le ciment et le béton. Depuis lors, cette technique a fait des progrès considérables et elle pose encore aujourd'hui des problèmes intéressants à nos meilleurs spécialistes.

Bibliographie:

F. Quietmeyer: Contribution à l'histoire de la découverte du ciment portland. Edition Tonindustriezeitung, 1912.

Van Deman: Le béton dans l'antiquité, Americ. Journ. Archaeolog. 1913, Vol. 2, No. 1.

L. Luiggi: Examen de quelques mortiers de l'antiquité ... Giorn. Gen. Civ. 31. III. 1919.

R. Grün: Composition et stabilité de bétons vieux de 1850 ans. Zeitschrift für angewandte Chemie, 1935, 48, 124.

E. Viollet-le-Duc: Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIème au XVIème siècle, 2me tome, page 206.

L. Tetmayer: Le béton de ciment portland à l'exposition nationale suisse. Revue polytechnique suisse 1883, p. 127.
L'exécution d'un pont en béton de 12 m. de portée en un jour. Revue polytechnique suisse 1884, p. 135.

Ing. Zetter: Schweiz. Zeitschrift über das gesamte Bauwesen III. 56.

F. Lebrun: Traité pratique de l'art de bâtir en béton, Firmin Didot éditeur, 1844.

F. Mangold: L'industrie du ciment, de la Chaux et du plâtre en Suisse, Denkschrift, Bâle, 1931. Schweiz. Verlags-Druckerei G. Böhm.

Pour tous autres renseignements s'adresser au
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE LA E. G. PORTLAND
WILDEGG, Téléphone 8 43 71

607/335 s/43