

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 47 (1921)
Heft: 7

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: 27.01.2026

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

Bonnes façades aux lignes simples et tranquilles, peu élevées (12 m. 50 à la corniche) dont on pourrait tirer parti. Sans avoir un cube considérable (15 243 m³.) ce projet réalise une excellente utilisation et appropriation du volume construit.

(A suivre.)

Ciments de laitier et de pouzzolane.

Au cours de la fabrication de la *fonte*, au haut fourneau, la gangue du mineraï de fer et les fondants se liquéfient et surnagent la fonte, formant ainsi le *laitier* qui est évacué par des ouvertures ad hoc ménagées dans les parois du haut fourneau. La production de ces laitiers est énorme puisque 1 tonne de fonte correspond souvent à la séparation d'une tonne, et même plus, de laitier et que la production mondiale de fonte fut de 80 000 000 de tonnes pour l'année 1913.

Ces résidus s'amoncelaient jadis dans les *crassiers*, véritables collines envahissantes dont il s'agissait de tirer parti. Aussi les laitiers furent-ils préconisés pour toutes sortes d'usages auxquels ils se montrèrent plus ou moins bien appropriés. Rappelons que le laitier granulé est substitué avantageusement au gravier ordinaire pour la confection du béton et au sable pour la confection des mortiers. « Les laitiers granulés bruts constituent — disait M. Le Chatelier au Congrès international des mines en 1905 — un sable de première qualité, supérieur à tous les sables naturels non seulement par la résistance des mortiers qu'ils donnent avec la chaux ou le ciment hydrauliques, mais encore par leur propriété de former avec la chaux grasse de véritables mortiers hydrauliques. »

Mais c'est la fabrication des ciments au moyen de laitiers qui constitue l'application la plus intéressante de ces résidus du haut fourneau. Possédant les qualités d'excellents liants hydrauliques, sur lesquelles nous reviendrons tout à l'heure, ces ciments sont en outre remarquables parce que leur fabrication réalise une économie notable de combustible par rapport à la fabrication du Portland ordinaire. Ces ciments à base de scories de haut fourneau comportent plusieurs variétés, à savoir :

Les *ciments de laitier* proprement dits constitués par un mélange intime de laitier granulé pulvérisé très finement et de chaux éteinte en poudre, dans la proportion, généralement, de 75 % de laitier pour 25 % de chaux.

Les *ciments de haut fourneau* et les *sidéro-ciments* constitués tous deux de laitier de composition déterminée, granulé, et de « clinkers » de ciment Portland, ces deux constituants (laitier et clinkers) étant réduits en poussière très fine et intimement mélangés. Ces deux ciments diffèrent l'un de l'autre par la proportion du constituant Portland qui, d'après les normes allemandes est d'au moins 70% en poids dans les *sidéro-ciments* et d'au moins 15 % dans les *ciments de haut fourneau*.

Enfin le Portland de laitier est un Portland ordinaire dans la fabrication duquel le laitier granulé a simplement été substitué à l'argile. (On sait que le Portland ordinaire est fabriqué par cuisson d'un mélange formé de 79 % de calcaire et 21 % d'argile.) Avant d'examiner les propriétés de ces ciments insistons sur le fait qu'ils sont tous à base de laitier granulé. Cette granulation nécessaire pour le développement des propriétés hydrauliques des laitiers est pratiquée par immersion brusque du laitier incandescent dans l'eau froide. C'est donc une sorte de trempe analogue à la trempe des aciers.

La « Commission allemande du béton armé » s'est livrée à des recherches dont le but essentiel était la détermination du degré de stabilité de ces ciments à base de laitier et de leur aptitude éventuelle à provoquer l'oxydation des fers qu'ils

enrobent. Les études portèrent sur deux variétés de ciment Portland ordinaire, deux variétés de *sidéro-ciment* et quatre de *ciment de haut fourneau*. Les résultats des essais exécutés avec le plus grand soin au « Laboratoire officiel pour l'essai des matériaux de construction », à Berlin-Dahlem, ont été publiés en décembre dernier dans le cahier N° 47 des communications du « Deutscher Ausschuss für Eisenbeton¹ ». Nous en extrayons le tableau suivant qui les résume d'une façon suggestive.

TABLEAU I

Résultats moyens pour la résistance à l'écrasement, en kg/cm².

Nature du ciment	Durcissement à l'air			Durcissement dans l'eau			Durcissement alterné dans l'air et dans l'eau		
	45 jours	1 1/2 année	5 années	45 jours	1 1/2 année	5 années	45 jours	1 1/2 année	5 années
Dosage 1:2 (en volumes et en poids)									
Sidéro-ciment	412	484	494	340	454	493	358	477	529
Ciment Portland	449	509	502	361	498	525	393	535	544
Ciment de haut fourneau	289	376	431	247	362	423	284	410	475
Dosage 1:5 (en volumes et en poids)									
Sidéro-ciment	231	283	310	218	305	338	225	334	375
Ciment Portland	257	305	319	230	320	367	227	326	371
Ciment de haut fourneau	181	240	259	154	258	295	177	271	321

Le « durcissement à l'air » signifie que les éprouvettes (cubes de 30 cm. de côté) de béton ont été déposées, sitôt après démolage, dans un local à température et à hygroscopité aussi constantes que possible, où elles ont été humectées une fois par jour, du deuxième au septième jour qui suivirent leur préparation puis ensuite abandonnées à elles-mêmes.

Le « durcissement dans l'eau » s'accomplit, les quarante-cinq premiers jours, dans un bassin dont l'eau était renouvelée quotidiennement, et ensuite dans un canal à courant lent.

Le « durcissement alterné à l'air et dans l'eau » s'entend en ce sens que les éprouvettes séjournèrent une semaine dans l'eau d'un grand bassin qui était ensuite vidé pour une semaine ; ces alternances se répétèrent régulièrement pendant quarante-cinq jours, après quoi les éprouvettes furent réparties en nombres égaux entre quatre bassins dont deux étaient vidés et les deux autres remplis une fois par mois jusqu'à l'âge de 8 mois, puis au delà une fois par trimestre. Les deux dosages 1 : 2 et 1 : 5 des bétons signifient 1 partie de ciment pour 2 ou 5 parties, en poids, d'un gravier composé de 1 partie de sable (0 à 11 mm) et d'une partie de cailloux (11 à 25 mm).

Du tableau I il ressort que les différences entre les trois sortes de ciment sont en somme peu accentuées — le Portland accusant les résistances les plus élevées et le ciment de haut fourneau les résistances les plus faibles — particulièrement dans le béton maigre (1 : 5) où l'ordre de préséance est même renversé puisque c'est le *sidéro-ciment* qui prend la tête après 1 1/2 année et 5 ans de durcissement alterné à l'air et sous l'eau. On remarquera que la résistance à l'écrasement du béton de Portland 1 : 2 durcissant à l'air diminue à partir de 18 mois d'âge.

¹ Eisen in Beton mit schlackenhaltigem Bindemittel, von Prof. Dr. M. Gary. — Versuche über den Gleitwiderstand verzinkten Eisens in Beton, von Prof. Schmeer. — Berlin 1920, Verlag von W. Ernst & Sohn. — Prix . 14 Marks.

Mais le fait le plus significatif que ces essais aient mis en lumière c'est que, pour les trois sortes de ciments et les deux dosages (1 : 2 et 1 : 5) c'est le durcissement alterné à l'air et dans l'eau qui produit, au bout de 5 ans, la résistance maxima. Cette constatation inspire au rédacteur de la « Communication » les conclusions suivantes :

« Si, au point de vue de la résistance à l'écrasement, les ciments de haut fourneau (ceux qui contiennent la plus forte proportion de laitier) sont, au début, inférieurs au Portland et au sidéro-ciment, cette infériorité tend à s'atténuer avec le temps et disparaît peut-être au bout de 10 à 20 ans. Les essais montrent en outre que tous les ciments, mais particulièrement le Portland, ont besoin d'eau pour durcir convenablement et que c'est l'exposition alternée à l'air et dans l'eau qui favorise le plus ce durcissement. C'est une circonstance qu'il serait bon de ne pas perdre de vue. Tout constructeur de ponts, dit M. Gary, admet comme allant de soi que les ponts en fer et en bois doivent être périodiquement visités et repeints tandis qu'on abandonne les ponts en béton à leur sort dès leur mise en service. Enfin, en ce qui concerne l'oxydation des fers enrobés dans les bétons, on a constaté que les taches de rouille sont un peu plus nombreuses pour le ciment de haut fourneau que pour le Portland ordinaire mais que, même dans le dosage maigre elles sont si peu étendues et surtout si peu profondes qu'elles peuvent être négligées dans la pratique. »

« Conclusion générale : les liants à base de laitier vendus sous les noms de sidéro-ciment et de ciment de haut fourneau peuvent être utilisés sans réserve dans les constructions en béton armé à la seule condition qu'ils satisfassent aux normes officielles¹ visant leur composition chimique et leurs caractéristiques mécaniques. »

(A suivre.)

SOCIÉTÉS

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Communications du Secrétariat.

L'assemblée des délégués qui eut lieu à Fribourg le 19 mars a dû malheureusement accepter la démission de deux membres du C. C. Celle de son président M. R. Winkler, pour raisons de santé, et du vice-président M. F. Fulpius, auquel ses fonctions publiques à Genève ne laissent plus le temps

¹ Les normes allemandes pour les ciments de haut fourneau et les sidéro-ciments sont les mêmes que pour le Portland, à cette différence près qu'une plus grande finesse de mouture est exigée pour le ciment de haut fourneau et que pour les deux ciments à base de laitier elles prescrivent une valeur minimum du « module d'hydraulicité ». — A noter aussi que les ciments de haut fourneau ne supportent pas sans préjudice les longs séjours en magasin.

nécessaire. Ces messieurs ont été remplacés par M. R. Dubs, ingénieur-mécanicien à Zurich, et M. A. Paris, professeur à l'Ecole d'ingénieurs à Lausanne. M. A. Rohn, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, a été nommé président de la S. I. A.

L'assemblée des délégués a fixé à 20 fr. la cotisation de 1921 (c. à. d. à 10 fr. pour les membres n'ayant pas encore atteint leur 30^{me} année). Le secrétariat procédera à l'encaissement au commencement d'avril.

N. D. L. R. Au dîner qui suivit la séance, de très nombreux orateurs félicitèrent M. Rohn de son élection et exprimèrent à M. R. Winkler, président démissionnaire, leur reconnaissance des éminents services qu'il a rendus à la Société, dans une période difficile et leur regret que des raisons de santé impérieuses le contraignent à abandonner des fonctions qu'il remplissait avec autant de fermeté que de tact et de bonne humeur. La démission de M. Fulpius a été aussi unanimement regrettée.

M. Buchs, conseiller d'Etat fribourgeois honora de sa présence la séance et le dîner au cours duquel il prononça un toast très cordial précédé et suivi d'une généreuse distribution de « vin d'honneur », témoignages de cette tradition d'hospitalité que nos Confédérés de Fribourg conservent avec un soin jaloux pour la plus grande joie de leurs hôtes.

CARNET DES CONCOURS D'ARCHITECTURE

Banque Populaire Suisse à Fribourg.

La Banque Populaire Suisse ouvre un concours pour l'étude des plans de son nouvel hôtel à Fribourg.

Ce concours est réservé aux architectes suisses domiciliés dans le canton de Fribourg et dans les villes de Berne et Lausanne, ainsi qu'à tous les architectes fribourgeois habitant hors du canton.

Ce concours sera jugé par un jury formé de M. P. Blancpain, président de la Commission de Banque, à Fribourg; M. N. Künzli, Directeur général, à Berne; MM. les architectes George Epitaux, à Lausanne, A. Gerster, à Berne, R. Suter, à Bâle.

M. F. Gränischer, Directeur à Fribourg, et M. Maurette, architecte à Genève, sont membres suppléants.

Les projets seront remis au siège de la Banque, à Fribourg, pour le 15 septembre 1921, avant 5 h. du soir. Une somme de Fr. 20.000.— est mise à disposition du jury pour récompenser les projets primés. Le jury a en outre à sa disposition une somme de Fr. 3000.— pour acheter un ou plusieurs projets.

Le programme du concours est à la disposition des architectes à la Direction de la Banque Populaire Suisse, à Fribourg, contre un dépôt de Fr. 10.— qui sera restitué aux architectes qui auront livré un projet ou qui rendront le dit programme dans la quinzaine qui suivra sa remise.

Calendrier des Concours d'architecture.

LIEU	OBJET	TERME	PRIMES	PARTICIPATION
Fribourg	Banque Populaire Suisse	15 sept. 1921	Fr. 20 000 et 3000 pour achat	Architectes suisses domiciliés dans le canton de Fribourg et dans les villes de Berne et Lau- sanne, et architectes fribour- geois hors du canton.
Monthey	Plan d'avenir	15 juin 1921	11 000	Techniciens de nationalité suisse établis dans les cantons du Va- lais, Genève, Vaud, Neuchâtel et Fribourg.