Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 6 (1880)
Heft: 2

Vereinsnachrichten

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: 14.07.2025

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

Résistance à l'écrasement.

Essais faits à l'Académie royale des arts et métiers, à Berlin.

Ciment pur; cubes de 70,1.70,1.70,1 *mm.* de côté:

a) 2 mois sous l'eau . . . . . 528 *kg.* par cm²
b) 2 » (1 mois sous l'eau, 1 mois à l'air), 504 » »
c) 3 » sous l'eau . . . . . 534 » »
d) 3 » (1 mois sous l'eau, 2 mois à l'air), 532 » »

Essais faits à l'Institut fédéral pour l'essai des matériaux, à Zurich.

e) 7 mois sous l'eau . . . . . 678 *kg.* par cm²
f) 7 » (1 mois sous l'eau, 6 mois à l'air), 617 » »

Les résultats de résistance à l'écrasement indiqués au tableau I ont été obtenus avec des prismes mesurant 100.100.60 *mm.*

La résistance d'un cube en ciment est à la résistance d'un prisme dont la hauteur est les 0,6 de celle de ce même cube, comme 1 : 1,3.

Ainsi, si l'on veut comparer les résultats de résistance à l'écrasement du présent tableau III avec ceux du tableau I, il faut multiplier les premiers par 1,3.

On obtient alors les chiffres suivants:

Pour *a*, 528 *kg.* . 1,3 = 986 *kg.* par cm²
» *b*, 504 » . 1,3 = 655 » »
» *c*, 534 » . 1,3 = 694 » »
» *d*, 532 » . 1,3 = 691 » »
» *e*, 678 » . 1,3 = 881 » »
» *f*, 617 » . 1,3 = 802 » »

Art. 2. Il est vrai que ce n'est qu'après un certain nombre d'années qu'on peut constater si les ciments s'altèrent ou non, lorsqu'ils sont exposés aux influences atmosphériques. C'est déjà de l'année 1873 que datent mes premières observations sur les ciments Portland de Saint-Sulpice. C'est à cette époque que fut fabriqué dans mon laboratoire le premier ciment Portland provenant des matières premières tirées de cette localité.

Il existe un moyen parfaitement sûr d'éprouver l'inaltérabilité du ciment Portland, surtout contre les effets du gel; c'est l'application de la cristallisation des solutions salines, procédé dont j'ai publié la description en 1876 dans le second cahier du *Notizblatt*, organe de la Société pour la fabrication des briques et ciments.

Bien que le résultat des expériences faites sur le ciment Portland de Saint-Sulpice soit la meilleure garantie de son inaltérabilité absolue, je puis encore ajouter que mes nombreuses expériences, artificielles et scientifiques, l'ont pleinement confirmée.

Depuis la rédaction de cette notice, les froids exceptionnellement rigoureux survenus dans les mois de décembre 1879 et janvier 1880 m'ont permis de soumettre le ciment Portland de Saint-Sulpice à des températures de 10° à 20° au-dessous de zéro. Ces expériences ont complètement réussi et justifient mes précédentes allégations.

Art. 3. Les procédés de fabrication mis en pratique à Saint-Sulpice, ainsi que les qualités et les propriétés des matières premières, permettent de fabriquer un ciment Portland à prise plus ou moins lente. Cependant on fabrique de préférence, et certes avec raison, des ciments à prise lente. Ils sont, en effet, beaucoup moins exposés à se détériorer pendant la manipulation, et ils acquièrent une beaucoup plus grande résistance.

Il arrive bien trop souvent que Messieurs les architectes, ingénieurs et entrepreneurs font une déplorable confusion, entre la lenteur de la prise et la lenteur du durcissement. Ils se figurent qu'un ciment qui *prend* lentement est nécessairement un ciment qui *durcit* lentement, tandis que pour les véritables ciments Portland c'est tout le contraire qui se produit. Si l'on compare entre eux deux ciments de bonne qualité, dont l'un fera prise en dix minutes et l'autre après douze heures, on trouvera toujours, après trente-six heures par exemple, que ce dernier sera le plus résistant. La différence sera bien plus sensible encore au bout de sept jours. Ce n'est donc qu'exceptionnellement et pour des raisons particulières qu'il faudra se servir de ciment à prise prompte.

Art. 4. Le ciment Portland de Saint-Sulpice est exempt de veines à nuances diverses; il est d'une teinte des plus régulières, de couleur grise ressemblant à celle de la molasse, et d'un aspect fort agréable à l'œil.

La fabrication du ciment Portland ne repose pas sur de soi-disant secrets de fabrication et n'est plus un mystère pour personne. De nos jours, chaque architecte ou ingénieur, au moyen de connaissances scientifiques parfaitement établies, peut se rendre un compte très exact de la valeur de ce produit.

Il est vrai qu'il y a dix ans la fabrication du ciment Portland ne reposait pas sur des données aussi positives que celles que nous possédons aujourd'hui. Le cas s'est même présenté où des fabriques nouvelles ont livré des ciments qui ont été préjudiciables aux constructions dans lesquelles ils ont été employés, d'autant plus que ce n'est qu'après un laps de temps quelquefois assez considérable qu'on a pu constater leur défectuosité. On conçoit aisément la défiance parfaitement justifiée dont a été entourée à cette époque l'apparition des produits sortant d'une usine nouvelle. Mais dès lors les temps ont bien changé.

Les recherches approfondies auxquelles les chimistes et les techniciens se sont livrés afin de constater et de reconnaître la valeur et la qualité des ciments ont été couronnées du plus éclatant succès. Aujourd'hui, dans un temps relativement très court, on peut se rendre un compte parfaitement exact de la valeur d'un ciment quelconque.

Au surplus, il est un fait certain, c'est qu'aucun architecte n'aura de crainte à concevoir quand il se servira de ciments Portland sortant triomphants des épreuves auxquelles ils sont soumis par les règlements cités plus haut.

Or les ciments Portland suisses, représentés par ceux de la fabrique de Saint-Sulpice et de Luterbach, n'ayant nullement à redouter la comparaison avec les meilleurs ciments de l'étranger, il est à désirer que leur emploi en soit généralisé et que le public soit mis à même d'en apprécier la haute valeur.

Berlin, mars 1880.

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

Règlement pour le Bulletin.

Article premier. La Société vaudoise des ingénieurs et des architectes publie un Bulletin préparé sous la direction du Comité de rédaction.

Ce Bulletin est destiné à donner aux sociétaires un moyen de faire connaître leurs travaux et leurs écrits techniques ou scientifiques.

Art. 2. Le Comité peut autoriser la publication dans le Bul-

letin de travaux originaux émanant d'ingénieurs ou d'architectes étrangers à la Société.

Art. 3. Le Bulletin se compose annuellement en moyenne de 50 à 60 pages de texte en deux colonnes et de dix à douze planches.

Il ne pourra être publié de photographies que sur une autorisation du Comité, après avoir pris l'avis du trésorier, à moins que le surplus des frais ne soit couvert par l'auteur.

Art. 4. Les planches seront autant que possible réduites au format du Bulletin.

Art. 5. Le Bulletin sera publié en quatre numéros par an, paraissant autant que possible à intervalles égaux.

Art. 6. Chaque auteur est responsable des idées émises dans ses propres écrits, à l'entière décharge de la Société.

Art. 7. Le prix d'abonnement est fixé dès le 1er janvier 1881 à 5 fr. par an pour les abonnés non-sociétaires en Suisse, et à 5 fr. 50 cent. à l'étranger.

Art. 8. Les auteurs peuvent faire faire un tirage à part de leurs écrits. Ils ont à payer à l'éditeur le surplus du coût des frais d'impression, tant pour le texte que pour les planches et le brochage.

Art. 9. Le Comité déposera chaque année à la bibliothèque cantonale un exemplaire du Bulletin.

Art. 10. Le format du Bulletin demeure conforme à celui adopté pour les années 1875 à 1880.

Art. 11. Le budget du Bulletin est fixé pour l'année et pour l'ensemble à une somme d'environ 800 à 1000 fr. par an, sauf décision spéciale de l'assemblée générale, et après défalcation du prix des abonnements.

Art. 12. Le Bulletin pourra recevoir des annonces en sus des colonnes de texte mentionnées à l'art. 3 ci-dessus.

Le règlement qui précède a été adopté par le Comité d'administration et par le Comité de rédaction dans leur séance du 25 juin 1880.

Le Président : Louis Gonin. *Le Secrétaire* : H. Verrey.

CALCUL DES MURS DE SOUTÈNEMENT

L'étude des murs de soutènement se présente fréquemment dans la rédaction des projets et la plupart des constructeurs acquièrent l'habitude de leur assigner des dimensions convenables, soit par analogie avec des murs existants, soit en s'aidant des nombreuses formules qui figurent dans les aide-mémoire.

Ces formules, parfois basées sur des considérations théoriques exactes seulement dans quelques cas particuliers, sont souvent des recettes empiriques où l'exactitude a été sacrifiée à la simplicité. Elles ne tiennent pas compte du fait que la densité des terres et celle des maçonneries sont variables et elles n'ont en vue que certains types de murs.

Etablies pour les hauteurs de murs qui se présentent le plus fréquemment dans la pratique, les formules empiriques ne sont pas applicables aux murs très élevés qui se rencontrent souvent dans l'étude des bassins de retenue.

D'autre part, les théories scientifiques qui ont été élaborées par divers auteurs conduisent à des formules d'un emploi long et difficile, ou bien à des constructions graphiques qui exigent passablement de temps et l'habitude de ce genre d'opérations. J'ai donc cherché à rendre facilement applicables par chacun, les théories les plus recommandables, sans leur faire perdre aucune qualité d'exactitude.

Je traiterai aussi des fondations sur terre et de la butée, qui se rencontrent dans l'étude de diverses constructions.

CHAPITRE PREMIER

De la poussée des terres et de l'eau.

La pression que l'eau exerce sur une surface immergée est déterminée par les lois de l'hydrostatique et peut être exactement évaluée ; il n'en est pas de même de la pression exercée par les terres de diverses espèces.

Un massif de terre coupé selon un plan vertical pourra se maintenir ainsi quelque temps en vertu de la *cohésion* qui agglutine ses molécules et de leur *frottement* réciproque mais bientôt les agents atmosphériques auront détruit la cohésion et la terre s'éboulera jusqu'à ce qu'elle forme un talus assez peu incliné pour que les molécules y soient retenues par le frottement seul. C'est ce talus que l'on nomme le *talus naturel des terres*.

La plupart des théories font abstraction de la force de cohésion dont l'action n'est pas constante et qui cesse d'exister dès qu'il y a la moindre fissure dans le terrain. On n'a donc égard qu'au frottement moléculaire.

La forme de la surface du terrain ainsi que la surcharge qui peut y être placée ont une influence sur l'intensité de la poussée. Le cas le plus général et le seul auquel la théorie s'applique rigoureusement est celui d'une surface plane, horizontale ou inclinée ; dans le cas d'une surface irrégulière ou d'une surcharge on obtiendra des résultats suffisamment exacts en les assimilant à une surface plane, ainsi que nous l'expliquerons.

Jusqu'ici, il n'a pas été fait d'expériences méthodiques pour contrôler les théories de la poussée des terres, de sorte qu'il n'est pas possible de décider d'une manière absolue de leur valeur relative. Je comparerai plus loin les résultats de quelques-unes d'entre elles et justifierai de la préférence donnée à celle de l'éminent ingénieur Macquorn Rankine, dont le *Mémoire sur la stabilité des terres granuleuses* a reçu l'approbation d'ingénieurs français très compétents.

Ce mémoire, traduit pour les Annales des Ponts et Chaussées de 1874, est reproduit en partie dans le Manuel de mécanique appliquée de Rankine. C'est à ce mémoire que j'emprunterai les formules de la poussée des terres.

L'auteur recherche quelle est la résultante des pressions qu'un massif de terres à surface plane et inclinée exerce sur un plan vertical, normal au plan qui contient la ligne de plus grande pente, et il établit :

1° Que la résultante des pressions est parallèle à la surface du terrain.

2° Qu'elle passe au tiers de la hauteur du plan vertical.

3° Que son intensité est donnée par l'équation

$$T = \frac{Dh^2}{2} \cos\theta \frac{\cos\theta - \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\varphi}}{\cos\theta + \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\varphi}} \qquad (1)$$

formule dans laquelle :