

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 25 (1899)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Les briques de sable  
**Autor:** Orpiszewski, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-20845>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 07.10.2024

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

Pendant ce temps, les carrières de la Raisse sont oubliées ; leur nom est à peine connu. Mais qui sait si, un jour, des entrepreneurs avisés ne voudront pas tirer parti des bancs magnifiques de ces calcaires à *chama*, et si, grâce au chemin de fer d'une part, au voisinage du lac d'autre part, et grâce aux ressources de l'industrie moderne, on n'y verra pas de nouveau régner une activité aussi grande que du temps des Romains. Ces belles pierres blanches viendront alors dans le Valais se marier avec les marbres de Saint-Triphon et égayer la teinte un peu sombre que ceux-ci communiquent à toutes les constructions modernes.

Ce sera une nouvelle date à inscrire dans l'histoire des monuments de la Suisse romande ; et si, pour déterminer leur âge, on veut, comme je viens de le faire, s'aider un jour de l'étude de la nature des matériaux qui y auront été employés, on devra se tenir au courant des évolutions probables dans l'art d'exploiter les carrières anciennes, telles que celles de la Raisse.

## TUNNEL DU SIMPLON

DÉRIVATION DU RHÔNE ACTIONNANT LES INSTALLATIONS  
DE LA TÊTE NORD

par S. DE MOLLINS, ingénieur.

(Planche N° 19.)

Nous donnons aujourd'hui une planche de détails du canal d'aménée du Simplon en béton de ciment armé système Hennebique ; nous avons déjà dit, dans le compte rendu du Congrès de Paris, N° 9, du journal *Le béton armé*, que cette gigantesque canalisation aura une longueur de 3000 m., que la pente est de 1,2 pour mille, que la vitesse de l'eau est de 2 m. par seconde, le débit de 8 m<sup>3</sup> à la seconde, la section de 1<sup>m</sup>90 + 1<sup>m</sup>90, et qu'elle alimente des turbines produisant 2000 chevaux de force pour la perforation et l'aération du tunnel du Simplon.

La construction proprement dite de ce canal présente les particularités suivantes :

1° Il est rectangulaire, et remplace un canal en bois de même section qui eût coûté presque le même prix, 85 francs au lieu de 100 francs le mètre courant.

2° Ce tube fermé forme poutre, les aciers des deux parois verticales jouent le rôle de grands étriers reliant intimement la partie inférieure avec la couverture qui complète la poutre ; la résistance à la flexion est assurée par les deux aciers de 15 mm. de chaque côté au bas des parois, une barre droite accrochée d'une travée à l'autre et une barre pliée dont les extrémités à crochets se croisent à l'extrémité de chaque travée à la partie supérieure.

3° Le canal est divisé en 596 travées de 5 m. et 2 de 10 m. ; il est porté, soit sur des murettes en maçonnerie de 0<sup>m</sup>6 en tête, soit sur des chevalets en béton armé qui atteignent jusqu'à 10 m. de hauteur sur un point ; leur moyenne est de 4 à 6 m. de hauteur ; les pieds ou colonnes ont 40 à 50 cm. ; ils sont carrés, leur fruit varie de 7 à 12 0/0.

4° Il est essentiel que le canal soit porté régulièrement tous les 5 m., même quand il est en déblai, afin d'éviter toute casure en dehors des joints de retrait et de dilatation prévus sur

les appuis, ces joints sont mâle et femelle, et de plus évidés à l'intérieur pour être remplis après le premier retrait du ciment ; on nous dit qu'on ajoute actuellement un joint métallique flexible, nous reviendrons sur ce détail. Ces joints étant très nombreux, chacun d'eux aura un effet infiniment petit ; le maximum de la perte d'eau toléré par contrat est d'un demi-litre par minute et par cinquante centimètres de longueur de canal. Jamais ce maximum ne sera atteint, quelques taches pourront se présenter dans les premiers temps, mais elles se colmateront nécessairement par le limon très fin du Rhône.

L'avantage présenté par le canal sur un tunnel est double :

1° L'économie est certaine, car un tunnel dans les éboulis coûte nécessairement très cher.

2° Le délai d'exécution est infiniment plus court, le canal, commencé le 1<sup>er</sup> avril devra être mis en service le 31 juillet.

3° L'avantage présenté sur un travail similaire en bois, consiste dans la durée, pour ainsi dire illimitée du béton de ciment armé et dans le fait que la résistance considérable de ce travail permet de le remblayer latéralement, et au besoin de le couvrir de pierres sèches dans les endroits dangereux, pour le soustraire à l'action des pierres roulantes et des avalanches, fréquentes à cette altitude.

Les fondations du canal sont faites sur presque toute la longueur, les chevalets des sections périlleuses sont en cours d'exécution. Le canal lui-même est commencé sur cinq sections ; les travaux marchent rapidement.

Si cela intéresse nos lecteurs, nous tâcherons de nous procurer des renseignements sur les procédés d'exécution et l'organisation du chantier.

## LES BRIQUES DE SABLE

par J. ORPISZEWSKI, ingénieur.

Dans les derniers mois de l'année dernière les milieux techniques et industriels d'Allemagne se sont vivement intéressés à une nouvelle invention, celle des briques de sable (Kalksand-siegel, Hartstein) dont plusieurs fabriques viennent de s'ouvrir. M. l'ingénieur Gilewicz vient de publier sur ce sujet, dans la *Revue technique de Varsovie*, une étude intéressante, à laquelle nous empruntons les renseignements suivants :

Cette nouvelle industrie doit son origine à la découverte du Dr Michaëlis de Berlin, qui a démontré en 1881 que la silice peut devenir partiellement soluble non seulement sous l'influence d'une température supérieure à 1000°, mais aussi sous celle plus ou moins longue de la vapeur d'eau sous pression ; dans cet état, elle se combine facilement avec la chaux vive en donnant un nouveau composé chimique stable que M. Michaëlis a nommé l'hydrosilicate de calcium et dont la formule serait (CaO) SiO<sup>2</sup>. Ce nouveau produit très dur résiste admirablement bien aux intempéries et à l'humidité.

Cette découverte a donné lieu à toute une série d'applications pratiques pour la fabrication de pierres artificielles en Angleterre et surtout en Allemagne. Nous pouvons citer entre autres les produits de Cressy, Avénarius, Symon, Nefgen, les perfectionnements de Kleber, etc.

Toutes ces méthodes reviennent, avec quelques variantes, au procédé suivant :

La chaux vive réduite en poudre fine dans des broyeurs à boulets est ensuite mélangée dans un malaxeur avec une proportion variable de sable siliceux et une certaine quantité

d'eau. La pâte ainsi obtenue est moulée et soumise à une forte pression mécanique pour en expurger l'excédent d'eau ; puis, les objets moulés sont amenés dans des récipients fermés, dans lesquels ils restent soumis pendant plusieurs heures à l'action de la vapeur d'eau sous une pression de 4 à 6 atmosphères. Lorsqu'après cela on les retire de ces récipients, ces objets ou ces briques sont devenus une matière dure et propre à être employée dans les maçonneries. Deux fabriques importantes, l'une près de Cologne, l'autre à Budenheim près Mayence, travaillent de cette manière. Mais ce procédé si simple en théorie l'est moins en pratique ; il présente des inconvénients assez sérieux dont le résultat est de donner souvent un produit qui laisse à désirer soit sous le rapport de la forme soit sous celui de la qualité. La principale difficulté gît dans l'extinction de la chaux vive : l'eau qu'on introduit pour le malaxage du mélange de chaux et de sable, ou bien se trouve insuffisante pour éteindre complètement la chaux, dans ce cas les grains de chaux vive en fusant plus tard déforment les produits et en altèrent la résistance aux agents atmosphériques ; ou bien, si cette eau se trouve en quantité même faiblement supérieure à celle qui est nécessaire à l'extinction de la chaux, une fois dans le récipient à haute pression, elle se met brusquement en vapeur et boursouffle ou fait fendre les objets moulés. En outre une trop grande quantité d'eau en excès rend les briques trop molles, ensorte que dans les empilages les rangs inférieurs risquent de s'écraser sous le poids des couches supérieures. De toute façon donc, l'addition de l'eau indispensable au mélange est souvent une cause d'insuccès.

Après divers essais M. Olszewski, ingénieur, a réussi à la fin de l'année 1897 à opérer plus sûrement grâce à l'idée heureuse qu'il eut d'une part d'éteindre préalablement la chaux avec la vapeur d'eau du récipient à haute pression lui-même, et d'autre part d'exposer les briques moulées à une première dessiccation, avant de les soumettre à l'action de la vapeur d'eau sous pression. Voici comment il procède : On verse alternativement dans deux malaxeurs un mélange de sable aussi sec que possible additionné d'une quantité de chaux préalablement éteinte à l'aide de vapeur d'eau et dont la quantité varie suivant la nature du sable ; on a même obtenu d'excellents produits avec certains sables et 3 % de chaux seulement. Après 3 à 4 minutes de brassage du mélange, ce dernier tombe sur un plancher, duquel il passe à une machine à mouler les briques ; cette machine en débite 1000 à 1500 pièces à l'heure et les comprime en même temps sous une pression de 1500 poudes pour deux briques, soit environ 60 à 65 kilos par  $\text{cm}^2$ . Les briques ainsi façonnées sont empilées sur des wagonnets qui portent sous leur plateforme une caisse ouverte remplie de chaux vive. Les briques sont disposées par couches laissant un léger jeu entre elles ; chaque wagonnet en porte suivant ses dimensions 13 à 14 rangées ; puis, après avoir légèrement humecté la chaux vive placée sous la plateforme de manière à en commencer l'extinction, on glisse ces wagonnets dans une étuve de 2 m. de diamètre suffisamment solide pour supporter la pression de la vapeur qui y est envoyée. L'étuve hermétiquement close reçoit d'abord la vapeur qui a passé dans une étuve précédente ; puis, lorsque les briques se sont suffisamment réchauffées, on y introduit la vapeur prise directement à la chaudière à une pression de 6 à 8 atmosphères, comme nous l'avons dit. Les briques restent soumises à cette pression pendant 6 à 8 heures suivant leur degré d'humidité ; moins les briques sont humides, et plus est forte la pression, plus aussi l'on peut abréger le temps de l'opération. De cette manière la chaux contenue dans les caisses sous les wagonnets s'éteint plus régulièrement sans avoir besoin d'un excès d'eau, ce qui permet de travailler

presque à sec dans les opérations de moulage et de se contenter de la proportion exacte de chaux nécessaire à la combinaison chimique. En outre cette chaux placée sous les wagonnets dessèche les rangs inférieurs des briques ; en absorbant pour son compte l'eau de condensation de la vapeur, elle empêche celle-ci de se condenser sur les objets moulés et de les ramollir. Lorsque l'opération est terminée et qu'on retire les briques, elles présentent un aspect uniforme, aux arrêtes vives, et rendent au choc un son net et sonore.

Lorsque le sable est trop humide ou que les objets moulés doivent avoir des profils plus compliqués qui exigent une matière plus plastique pour les confectionner, et par conséquent plus d'eau dans le mélange, il faut les sécher un peu dans une atmosphère dépourvue d'acide carbonique avant de les introduire dans l'étuve. Les expériences faites au laboratoire de Charlottenbourg avec les briques obtenues par ce système (brevet Olszewski) ont donné des résistances à la compression allant jusqu'à 230 kilos par  $\text{cm}^2$  ; ces briques ne s'altèrent pas à l'air humide, plongées dans de l'eau chaude puis exposées à un froid de  $-12^\circ$  elles présentaient encore une résistance de 220 kilos par  $\text{cm}^2$  ; elles ne sont nullement gélives ; dures et sonores, elles ont un aspect brillant qui rappelle le grès.

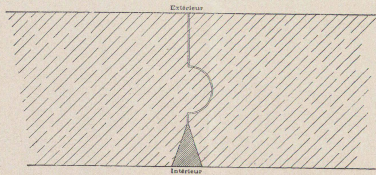
On peut faire par le même procédé des tuiles, des planelles, des drains, etc., en un mot tous les objets qu'on fait en terre cuite. Par son bon marché ce nouveau produit est pour les briquetteries existantes un concurrent très sérieux. Le prix dépend naturellement de ceux du sable et de la chaux vive. La grossièreté du sable importe peu, pourvu qu'il soit pur et ne contienne au maximum pas plus de 5 à 6 % d'argile, le fin et le grossier donnent d'aussi bons produits l'un que l'autre.

D'après M. Gilewicz on peut monter une fabrique de ces briques avec un moteur de 4 chevaux seulement, pour le prix de 6000 roubles, soit 16 000 francs environ, et produire 400 à 500 000 briques par année. Une fabrique de ces dimensions peut même se transporter sans grande difficulté. Il cite une fabrique plus considérable, fournissant 10 000 briques par jour et qui n'aurait coûté d'installation que 28 000 roubles, soit environ 74 000 francs. La quantité de chaux à additionner au sable dépend de la nature de celui-ci : le sable de la Vistule, par exemple, exige 17 poudes, soit 278 kg. de chaux pour 1000 briques, celui du Dnieper 311 kg., celui de Moscou 360 kg. Ce sont des essais à faire avec le sable qu'on a à sa disposition. La main-d'œuvre serait de 2,50 roubles soit 6 fr. 60 par 1000 briques ; en ajoutant la valeur du sable, de la chaux et l'amortissement du matériel et des capitaux engagés, on arriverait à 5 à 8 roubles le mille, soit 13 à 21 francs ; comme le prix des briques ordinaires en Russie est d'environ du triple, cela laisse une belle marge aux bénéficiaires.

Mais c'est surtout dans l'Allemagne du Nord que cette industrie s'est développée, les vastes étendues sablonneuses et incultes du Brandebourg, de la Poméranie et de la Prusse offrent un excellent champ à cette fabrication. Nous croyons qu'en Suisse on pourrait peut-être trouver les sables nécessaires et en essayer aussi. La brique est très chère en Suisse et par suite son emploi assez restreint ; il est cependant une foule de cas où elle pourrait rendre de grands services. Les prix de revient ne seront probablement pas beaucoup plus élevés qu'en Russie, si la main-d'œuvre est chez nous plus chère elle est meilleure, et par contre les chaudières et les machines nécessaires sont meilleur marché. Nous payons toujours 40 à 50 francs le millier de briques suivant leur qualité et leur provenance ; il est plus que probable qu'après quelques tâtonnements on arriverait en Suisse à faire de la brique de sable au moins pour la moitié de ce prix-là.

Surcharge du toit 300 kg. par m. c.  
Pression intérieure 0<sup>m</sup>40 d'eau au dessus l'arête a b.

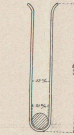
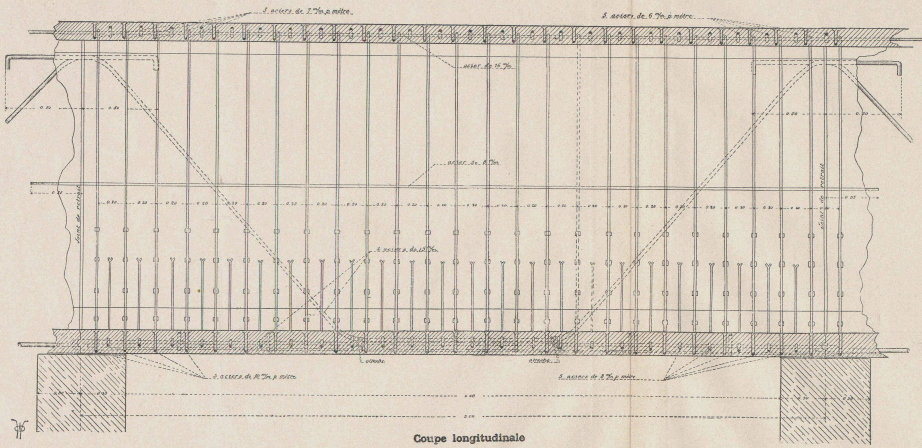
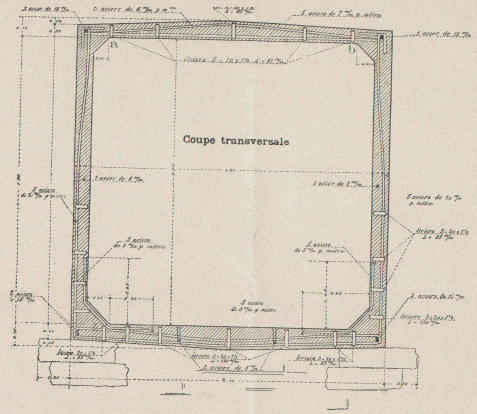
Joint de retrait et de dilatation tous les 5 mètres sur les appuis.



### TUNNEL DU SIMPLON

Dérivation du Rhône actionnant les installations de la tête nord.

Construction en béton armé, système Hennebique.



E. fiers Section de 20 x 17/16



Travaux par l'ingénieur suisse  
Lancaster le 15 Janvier 1899  
*J. Lancaster*

Coupe longitudinale

Seite / page

leer / vide /  
blank