

Les pierres de taille: employées à Saint-Maurice d'Againe depuis le temps des romains jusqu'a nos jours

Autor(en): **Michel, Jules**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **25 (1899)**

Heft 5

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-20843>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

dilater dans les deux sens (chariots superposés)¹. Or M. Köpcke a eu l'idée d'atteindre le même but en une fois, à l'aide d'un seul chariot, en composant d'avance les mouvements probables, et en orientant le chariot suivant la résultante.

M. le professeur Engesser, à Carlsruhe, a publié un mémoire² intéressant et utile sur cette question trop ignorée des actions et des réactions. Nous ne pouvons que recommander aux intéressés la lecture de ce savant article.

Dans tous les grands ponts de construction récente on s'est d'ailleurs appliqué, quoiqu'il ne soit pas toujours d'une façon simple, à prévoir tous les mouvements, à n'en contrarier aucun si ce n'est ceux que le calcul exclut : c'est ainsi qu'on a imaginé des appuis latéraux réagissant à l'occasion contre l'action du vent, simples guides ou butées laissant d'ailleurs toute liberté aux autres déformations. Tout cela est fort bien, à la condition d'être d'une grande simplicité.

Vu les difficultés de la pose et surtout du réglage après coup, nous croyons qu'il faut s'en tenir aux dispositifs les plus faciles, aux pièces les plus massives et le moins nombreuses possible, et n'avoir jamais qu'un but : assurer la transmission des forces telle qu'on l'a prise pour base du calcul, et cela non pas pour un temps, mais pour toujours.

La question de la durée aussi longue que possible des ouvrages métalliques, le sentiment que l'ingénieur passera, mais que son œuvre devrait lui survivre longtemps et rendre témoignage après lui de son bon sens, cette notion du temps doit être toujours présente à notre esprit ; elle trouve dans cette question si délicate et si importante à la fois des appuis du fer sur la maçonnerie une de ses applications les mieux justifiées.

Lausanne, mars 1899.

E. ELSKES.

LES PIERRES DE TAILLE

EMPLOYÉES A SAINT-MAURICE D'AGAUNE
DEPUIS LE TEMPS DES ROMAINS JUSQU'À NOS JOURS

par M. JULES MICHEL,
ingénieur en chef à la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée.

I. Les diverses natures de pierre de taille employées à Saint-Maurice.

La géologie ne peut-elle être appelée à jouer un rôle utile dans certaines recherches historiques ?

Les fouilles exécutées en 1896 et 1897, sur l'emplacement des anciennes basiliques de l'abbaye de Saint-Maurice d'Againe, dans le Valais, ont appelé mon attention sur l'emploi de pierres de taille de diverses natures dans les constructions qui s'y sont succédé depuis le temps des Romains jusqu'à nos jours³.

C'est, d'abord, un calcaire blanc très dur, prenant bien le

¹ Voir par exemple *Zeitschrift für Bauwesen*, 1895, pl. IV. Lager der neuen Weichselbrücke bei Dirschau, von Mehrrens.

² *Centralblatt der Bauverwaltung*, p. 4, VIII, 1897 : *Ueber die Angriffe eiserner Balkenbrücken auf Pfeiler und Widerlager*.

³ Voir *Bulletin* 1897, page 30 ; article du même auteur, intitulé : *L'abbaye de Saint-Maurice, en Valais. Premiers résultats des fouilles entreprises sur l'emplacement des anciennes basiliques de Saint-Maurice d'Againe*.

poli : tous les monuments qui portent des inscriptions romaines, antérieures à l'époque de l'empereur Constantin, appartiennent à cette espèce de calcaire, qui a fourni des blocs de dimensions considérables.

D'autre part, des tombeaux (j'en connais quatre) qui paraissent gallo-romains, sont creusés dans un grès coquillier, assez facile à travailler.

On trouve ensuite des schistes talqueux et des micaschistes, des calcaires schisteux plus ou moins blancs, analogues à ceux que fournissent les carrières des environs de Martigny. Beaucoup de dalles proviennent de ces formations schisteuses.

Des blocs de tufs d'assez grandes dimensions, souvent très durs, ont été employés pour les angles des bâtiments, les arcs et les voûtes.

Enfin, des marbres ou calcaires noirs ont servi à peu près exclusivement à former les soubassements, les encadrements des portes et fenêtres dans les anciens bâtiments de l'Abbaye. Dans les bâtiments nouveaux, ils cèdent la place à des calcaires d'une teinte violette.

Pour ne rien omettre, je mentionnerai encore le granit, qui est, aujourd'hui, l'objet d'une préférence marquée toutes les fois qu'il s'agit de faire des encadrements de portes et fenêtres ou des marches d'escaliers.

Il m'a paru intéressant de rechercher d'où proviennent ces diverses catégories de pierres de taille ; en constatant la prédominance plus ou moins exclusive accordée à chacune d'elles, suivant les époques, dans les constructions élevées à Saint-Maurice depuis les Romains jusqu'à nos jours, il est permis de croire qu'on pourra se servir de la nature des pierres de taille pour se guider dans les appréciations à formuler sur l'âge de ces diverses constructions.

II. Les pierres de taille à l'époque romaine.

La vallée basse du Rhône, entre Sion et le Bouveret, est riche en remarquables carrières de pierres de taille. Sans parler des tufs anciens ou des granits provenant des blocs erratiques de Martigny et de Monthey, les marbres de Saillon, les calcaires et les schistes de Martigny, les dalles de Saxon et de Sembrancher, les marbres de Collombey, les carrières de Saint-Triphon et du Mont d'Arvel témoignent des ressources qu'offrent, pour les constructions monumentales, les montagnes voisines de l'ancienne Againe. Cependant, ce n'est pas là que les Romains se sont adressés, lorsqu'ils ont voulu édifier, à Saint-Maurice et à Martigny, des monuments dont il ne reste d'autres vestiges que les débris utilisés dans les constructions des âges postérieurs.

On peut voir dans le salon de l'abbaye de Saint-Maurice une table de marbre, extraite, il y a une quarantaine d'années, d'un des nombreux blocs de calcaire blanc épars dans les dépendances de l'abbaye. La surface polie de ce marbre permet de discerner les sections de nombreux fossiles qui caractérisent nettement son âge géologique. C'est un calcaire à *chama ammonia*, et il est facile de s'assurer que tous les vestiges des anciens monuments romains, toutes les pierres qui portent d'anciennes inscriptions romaines, sont de même nature.

Or, les calcaires à *chama* se trouvent à la base du terrain néocomien, formation qui se développe d'une manière classique

sur les bords du lac de Neuchâtel¹, mais dont la partie inférieure, tout au moins, n'est représentée dans le Valais que par un banc isolé au pied de la dent de Morcles. Nulle part, jusqu'à présent, on n'a trouvé le calcaire à *chama* dans la vallée du Rhône ; nulle part on n'y a signalé l'existence de carrières qui auraient fourni les nombreux et magnifiques blocs employés par les Romains à Saint-Maurice. Il faut donc en chercher l'origine ailleurs.

Sur les bords du lac de Neuchâtel, à un kilomètre au nord de Concise, on aperçoit une falaise de rocs blanchâtres qui s'élèvent de 10 à 20 m. au-dessus du niveau du lac. Cette falaise présente un développement d'environ un kilomètre entre le château de la Lance et le moulin de la Raisse. C'est là que, d'après une tradition constante, les Romains sont venus chercher les plus belles pierres qui leur ont servi à construire les remarquables monuments d'Avenches, la capitale de l'Helvétie aux premiers temps de la domination romaine. Les deux énormes corniches engagées dans le soubassement de l'église d'Avenches, par exemple, proviennent certainement des carrières de la Raisse.

Les traces du travail des ouvriers sont encore aussi nettes, dans ces carrières, que s'ils venaient de les quitter. Ils exploitaient cette pierre très dure à la tranche, comme on fait pour la mollasse de nos jours. On voit encore çà et là des blocs ébauchés, des tronçons de colonnes abandonnés sur le rivage, et jusqu'à des fragments de marbre poli, dont un certain nombre ont été utilisés dans la construction du chemin de fer d'Yverdon à Neuchâtel.

Les carrières de la Raisse n'ont dû être accessibles que du côté du lac ; d'Yverdon à Neuchâtel, la route, qui occupe, sans doute, l'emplacement de l'ancien chemin des Romains, passe en arrière de la falaise, à 40 m. plus haut. Ce serait donc par le lac que se seraient faits les transports jusqu'aux portes d'Avenches : rien de plus naturel.

Mais ce serait aussi par le lac jusqu'à Yverdon ; ensuite par terre d'Yverdon à Morges ; puis par le Léman jusqu'au Bouveret, et plus loin même, par le Rhône peut-être, que se seraient opérés les transports des pierres destinées à Saint-Maurice et à Martigny.

Quelque étonnant que cela puisse nous paraître, il faut admettre que des transports réguliers étaient organisés entre Saint-Maurice et le lac de Neuchâtel. Les Romains, habitués à demander leurs belles pierres de taille aux ouvriers exercés qui exploitaient les carrières de la Raisse, ne se donnèrent pas la peine de chercher dans le Valais celles qu'ils auraient pu y trouver, s'ils l'avaient voulu.

Sans doute, le temps leur importait peu ; et les bêtes de somme ne leur faisaient pas défaut. Toujours est-il que nous avons à Saint-Maurice même une autre preuve de l'organisation de ces transports. J'ai parlé plus haut de tombeaux gallo-romains en pierre coquillière trouvés à l'Abbaye et aux environs. Ces tombeaux sont creusés dans une molasse marine pétrée de coquilles, pierre totalement inconnue dans le Valais. Dans le canton de Fribourg, au contraire, les marches d'escaliers, les dallages, les soubassements d'édifices, sont presque

¹ Le mot néocomien vient de *Neocomium*, nom latin de la ville de Neuchâtel.

tous faits avec ce grès coquillier, provenant de carrières exploitées sur le bord oriental du lac de Neuchâtel, au sommet des collines qui le séparent du bassin de la Broye.

Ces carrières étaient certainement connues du temps des Romains, car presque tous les tombeaux de pierre, trouvés à Avenches, en proviennent. Cette mollasse coquillière était d'une exploitation peu coûteuse et facile à creuser ; les tombeaux étaient de peu de valeur, sans doute, et destinés aux gens de condition modeste. Les aurait-on fait venir à Saint-Maurice, s'il n'y avait pas eu de transports organisés depuis la rive occidentale du lac de Neuchâtel ?

Depuis le moment où elles ont fourni les pierres des dédicaces à Drusus et à Caligula jusqu'à l'époque où on en a tiré le tombeau de *Nitonia*, les carrières de la Raisse ont été exploitées pendant près de trois siècles. Pourquoi les a-t-on abandonnées ? Faut-il en chercher la cause dans les invasions des barbares, ou bien ne peut-on l'attribuer à un exhaussement du niveau du lac de Neuchâtel déterminé par les alluvions de l'Aar ? Les eaux seraient-elles venues noyer les grottes, encore visibles, qui devaient servir d'habitation aux ouvriers ? Je ne saurais le dire ; mais j'ai pu constater que si le niveau du lac de Neuchâtel n'avait pas été abaissé d'environ 2^m50, il y a une vingtaine d'années, par suite de la correction des eaux du Jura, je n'aurais pu visiter les carrières de la Raisse aussi facilement que je l'ai fait récemment, en suivant les bords du lac.

III. Emploi des pierres de la Raisse à Martigny et à Lausanne.

Le transport des pierres des carrières de la Raisse à de grandes distances, et dans des conditions qui nous paraissent onéreuses, est donc un fait acquis pour les constructions élevées par les Romains à Saint-Maurice ; mais il ne faut pas croire que ce soit une exception à cette époque.

Il y avait à Martigny un monument décoré de colonnes et de stèles avec inscriptions. Une quinzaine de blocs plus ou moins atteints par le feu, qui a, sans doute, détruit ce monument, ont été employés dans les constructions mises à jour récemment par les fouilles exécutées au voisinage de Martigny. Ce sont également des calcaires à *chama* des carrières de la Raisse.

On peut en voir aussi quelques fragments dans les restes des remparts du vieux château de Saint-Triphon, qui commandait la vallée du Rhône, en dessous de Saint-Maurice, et dans les murs de la curieuse chapelle romane qui s'élevait à la pointe du rocher où était établi cet ancien poste fortifié.

Enfin, les Romains avaient aussi construit, sur les hauteurs qui avoisinent Lausanne, avec les calcaires à *chama* de la Raisse, un monument considérable, si l'on en juge par les dimensions des pierres employées au douzième siècle par les architectes de la cathédrale de Lausanne. Ceux-ci ont trouvé sur place, à cette époque, des blocs assez nombreux et d'assez belles dimensions pour y tailler les pierres qui forment le revêtement extérieur du soubassement de ce bel édifice.

La plupart de ces revêtements subsistent encore. Les trous de *louve* qu'ils portent presque tous sur la face verticale, à une hauteur plus ou moins grande, prouvent qu'ils ont eu primitivement une autre destination ; qu'ils proviennent de blocs recoupés au douzième siècle, et qu'ils n'ont pas été pris dans la

carrière au moment de la construction de la cathédrale de Lausanne.

On sait, en effet, que les Romains, comme avant eux les Grecs, construisaient volontiers leurs monuments en pierres de taille superposées, sans employer de mortier dans les joints. Il fallait, pour cela, préparer le plan de pose avec une grande perfection, et, pour ne pas épauférer les pierres en les mettant en place, on les soulevait avec des grues, au moyen d'un crampon en fer désigné sous le nom de louve.

Ce crampon, composé de trois pièces, dont deux en forme de coin, était enfoncé dans un trou trapézoïdal creusé dans la face supérieure de la pierre. Une fois que celle-ci était en place, un coup de marteau suffisait pour dégager la louve.

Les grandes pierres de Saint-Maurice et d'Avenches, provenant du calcaire à *chama*, portent le trou de louve, comme celles du soubassement de la cathédrale de Lausanne, et témoignent de cette ancienne pratique dans cette région de la Suisse. Il me paraît hors de doute que si l'on pouvait dégager les revêtements de la cathédrale de Lausanne, on mettrait au jour des fragments de sculptures, des moulures, et peut-être des inscriptions, signes certains de leur origine romaine¹.

Les carrières de la Raisse sont abandonnées depuis longtemps ; cependant, le calcaire à *chama* est encore exploité au voisinage de la ville de Neuchâtel ; mais ces carrières n'ont pas l'importance qu'ont eue autrefois celles de la Raisse, par cette raison qu'elles sont d'un accès difficile et assez éloignées du lac.

Sur les colonnes de plusieurs fontaines en pierre polie, qui décorent les places de la ville de Neuchâtel, on peut reconnaître les sections de la coquille du *chama ammonia*. On les voit aussi sur la grande plaque de marbre fixée dans le mur du vestibule du bâtiment de l'Académie de Neuchâtel. Cette table porte une inscription relatant la date de la fondation de l'Académie, et de la construction du bâtiment qui remonte à une vingtaine d'années.

IV. Les pierres de taille pendant le moyen âge à Saint-Maurice.

Après l'abandon des carrières de la Raisse, on a eu recours, dans le Valais, aux pierres des carrières des environs de Martigny ; les inscriptions chrétiennes ont été gravées sur ces micaschistes ou schistes calcaires, sauf quelques-unes, comme celle de Vultchérius, par exemple, pour laquelle on a utilisé une ancienne dalle de calcaire à *chama* provenant d'un monument romain.

Dans les constructions qu'on peut, à Saint-Maurice, faire remonter du neuvième au douzième siècle, les pierres de taille des angles, les linteaux des portes et des fenêtres, quand ils ne sont pas empruntés aux débris des monuments romains, sont généralement en tuf ; mais déjà apparaissent dans les parements de la base du clocher des pierres de grand appareil en calcaires noirs du pays, analogues au marbre de Saint-Triphon. On ne se contente plus, dès lors, de prendre dans les rochers du voisinage ou dans le lit des torrents, des moellons de remplissage ; on a commencé à ouvrir des carrières et à les exploiter régulièrement.

¹ Depuis la rédaction de cette note, j'ai vu au Musée cantonal, à Lausanne, deux fragments de corniche d'origine romaine, étiquetés comme provenant de la cathédrale de Lausanne.

Au treizième siècle, quand il s'est agi de reconstruire le clocher de l'abbaye de Saint-Maurice, le tuf a joué encore un grand rôle. La pyramide octogonale qui le surmonte est tout entière en tuf, ainsi que la voûte d'arête du second étage.

En 1365, il fallut reconstruire la nef de l'église : l'entrepreneur fut chargé de fournir les marbres du pays pour faire les colonnes et le tuf pour les arcs à construire.

A partir de cette époque, le calcaire du pays règne en maître dans les constructions à Saint-Maurice.

V. Les pierres de taille employées depuis le dix-septième siècle dans le Bas-Valais.

L'église actuelle et une partie des constructions de l'Abbaye datent du dix-septième siècle. Tous les angles des murs, les pilastres, les encadrements des portes et fenêtres sont en calcaire de Saint-Triphon. En 1693, un incendie considérable réduisit en cendres une grande partie de la ville et de l'abbaye. Le nouvel hôtel-de-ville, beaucoup de maisons et la moitié des bâtiments de l'abbaye durent être reconstruits au commencement du dix-huitième siècle. Partout on trouve le calcaire noir seul employé comme pierre de taille ; on y chercherait vainement un morceau de granit, qui n'est pas encore connu, et il semble que les carrières de tuf soient épuisées.

Au contraire, dans toutes les maisons qui datent de moins d'un siècle, les encadrements des portes et des fenêtres, les marches d'escaliers, sont en granit blanc, dit protogine du Mont-Blanc. C'est qu'au début du dix-neuvième siècle, des ouvriers italiens, venus dans le Valais, y ont reconnu l'existence de nombreux blocs de granit, souvent d'énormes dimensions, transportés par les glaciers préhistoriques, et amassés surtout au débouché des grandes vallées. Les environs de la petite ville de Monthey, à huit kilomètres de Saint-Maurice, sont surtout renommés pour le nombre de blocs erratiques qu'on y a trouvés, et que longtemps on n'a pas su utiliser. Les ouvriers italiens, qui avaient appris de père en fils, sur les bords du lac Majeur, l'art de débiter les blocs de granit, en profitant des plans de clivage suivant lesquels ils se fendent facilement, vinrent les premiers exploiter les granits de Monthey. Ils le firent avec un tel succès que, depuis cette époque, la préférence est donnée au granit pour toutes les constructions qui n'exigent pas un fini qu'on ne peut demander qu'au marbre de Saint-Triphon, et cela durera jusqu'à l'épuisement des ressources fournies par les apports des glaciers préhistoriques.

Alors on reviendra au calcaire noir de Saint-Triphon ou au calcaire rosé des carrières de Collombey, ouvertes depuis deux cents ans, en face de Saint-Triphon, de l'autre côté du Rhône.

Ces carrières, parfaitement aménagées, exploitées avec toutes les ressources de l'industrie moderne, envoient, depuis quelques années, leurs produits dans les cantons de Vaud et de Fribourg, pour décorer les constructions qui s'y élèvent en grand nombre.

VI. Epilogue.

Ainsi, par un singulier retour des choses d'ici-bas, la vallée du Rhône qui, du temps des Romains, allait chercher les pierres de taille de ses monuments sur les bords du lac de Neuchâtel, y envoie maintenant des colonnes, des bassins de fontaine et des marbres polis de grandes dimensions.

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 m³ à la seconde, la section de 1^m90 + 1^m90, 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^m6 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^{er} 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) SiO². 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