

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 1 (1875)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Note sur une écluse de colmatage  
**Autor:** Fraisse, William  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-2215>

### **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:** 12.01.2026

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

Les phosphates sont extraits sous forme de roche, puis passent dans des moulins qui les brisent et enfin sont lavés avant d'être vendus.

Voici donc en peu de mots la description de cette gigantesque entreprise, qui a été admirablement menée à bien par MM. Rieter et C<sup>e</sup>. Nous ne dirons rien de spécial sur les turbines, mais seulement que les devis pour toutes les constructions étaient de 7 500 000 fr., et que les installations faites jusqu'à présent n'ont coûté que 3 000 000. Le tunnel a coûté de 600 à 630 fr. le mètre courant. Il n'est revêtu de maçonnerie que sur une très petite longueur.

Au moment de terminer cet article, nous apprenons que la compagnie de Bellegarde va publier un fort bel album sur ses constructions, avec des explications très détaillées et très complètes.

CH. GUIGUER DE PRANGINS, ing.

### NOTE SUR UNE ÉCLUSE DE COLMATAGE

par M. WILLIAM FRAISSE, ingénieur,  
inspecteur fédéral de la correction du Rhin et des eaux du Jura.

Les travaux de la correction du Rhin, entrepris ensuite d'un décret des chambres fédérales de 1862, ont donné lieu à diverses améliorations locales qui en sont des conséquences accessoires; c'est ainsi que le fleuve qui, sur les 75 kilomètres de son cours entre la limite du canton des Grisons et le lac de Constance, ne pouvait être franchi que par des bacs à traîlle, se trouve aujourd'hui traversé par trois chemins de fer dont deux viennent de Bregenz et de Feldkirch en Suisse, et par sept ponts en charpente à l'usage du public des deux rives. Deux autres ponts sont entrepris et d'autres sont encore en projet. Ainsi encore la plaine du Rheintal avait à souffrir beaucoup du défaut d'écoulement des eaux pluviales et autres, qui, retenues par le niveau trop élevé du Rhin, séjournaient dans la contrée et entretenaient un état marécageux permanent dans de grandes proportions. La rectification du lit du Rhin permet maintenant de procurer des embouchures plus sûres et plus régulières à une partie de ces eaux; plusieurs canaux d'assainissement ont déjà été faits dans ce but. Peu à peu toutes les communes se mettent en œuvre avec l'aide du gouvernement de Saint-Gall qui seconde cette tendance utile. D'un autre côté, la rectification du cours du Rhin et le rétrécissement de son lit normal aux largeurs convenues entre les états riverains, laisse sur les rives de vastes étendues stériles, reconquises ainsi sur l'ancien lit et qui ne présentent qu'un sol bas, couvert de sable ou de gravier et parfaitement inutile.

L'on peut évaluer en gros, avant tout mesurage cadastral, à plus de mille arpents la surface ainsi mise à l'abri du fleuve entre la ligne des nouvelles digues et celle très irrégulière des anciens bords. — Les crues du Rhin ayant parfois recouvert ces espaces d'un sable fin et limoneux, on a essayé d'y planter quelques arbustes, saules, peupliers ou aulnes. — Mais il est nécessaire aujourd'hui d'y pourvoir par un colmatage régulier et plus actif. L'avancement actuel de l'endiguement, qui a coûté plusieurs années d'efforts et une dépense de plus de dix millions, permet de s'occuper de ce complément; cela aura le double avantage de consolider le terrain en empêchant les filtrations nuisibles des hautes eaux qui se font par le sous-sol

toujours perméable et de procurer à l'administration un sol cultivable à boiser, dont la valeur deviendra par la suite une ressource importante pour le service de l'entretien des ouvrages.

Dans le courant de l'année 1874, M. Wey, l'ingénieur de la 1<sup>re</sup> section, qui s'étend sur 38 kilomètres, de la limite du canton des Grisons jusqu'aux rochers de Büchel, a essayé de colmater une vaste étendue de graviers le long de la rive gauche du Rhin entre Ragatz et Sargans, au moyen d'une ancienne écluse qui autrefois servait au commerce des bois flottés qu'on amenait par le Rhin depuis les forêts des Grisons jusque sous le village de Ragatz. — Cette écluse a été consolidée, réparée et munie de vannes nouvelles. L'essai a réussi de la manière la plus satisfaisante et a pu rassurer la population qui n'était pas sans inquiétude en voyant ouvrir ainsi une entrée aux eaux du Rhin qui, si souvent, avaient causé des ravages importants. En deux mois des hautes eaux d'été, juillet et août, M. Wey a réussi à recueillir une masse de sable limoneux qu'il évalue à 80 000 mètres cubes et qui s'est déposée sur une surface d'environ 90 hectares ou 250 arpents suisses.

Cette superficie très irrégulière, coupée de mille manières par les traces d'anciens courants et d'anciennes fouilles n'est pas recouverte uniformément malgré les soins qu'on a pris pour régler un peu la marche des courants; il y a telle ancienne chambre d'emprunt remplie de plus d'un mètre de bon limon: ailleurs il n'y a que quelques centimètres. Mais en total il y a un progrès immense et en quelques années M. Wey espère avoir comblé tout l'espace au niveau du sol voisin.

Convaincu par cet exemple rassurant, le gouvernement, appréciant l'importance de ce travail, a voté les fonds nécessaires à une application plus étendue dans d'autres parties de la contrée. C'est pour mettre à profit cet encouragement que M. l'ingénieur Wey a étudié la construction d'un système d'écluses propres à permettre un service de colmatage régulier sans jamais compromettre la sûreté et la solidité des digues si coûteuses qui forment la protection de toute la vallée contre les irrutions si redoutables et parfois si soudaines du Rhin.

Le modèle en bois qui a été mis sous les yeux de la société vaudoise des ingénieurs et architectes, est une reproduction à l'échelle  $\frac{1}{50}$  d'une de ces écluses. Mais avant d'en donner la description, il est bon de dire quelques mots de la puissance de colmatage des eaux du Rhin et des principales conditions de leur régime.

Recevant les eaux des montagnes du canton des Grisons et des nombreux glaciers qui en couronnent les cimes, le Rhin est en hiver réduit à un très faible volume et ses eaux sont alors relativement assez claires. Mais dès le mois de mai il grossit et conserve un niveau assez élevé jusqu'au mois de septembre. Son débit est alors de 500 à 1000 mètres cubes par seconde, et son eau est toujours trouble et chargée des terres, des sables et des limons qu'elle reçoit des nombreux torrents de montagne qui viennent augmenter son volume.

Parmi ces torrents il faut signaler le plus remarquable sinon le plus considérable d'entre eux, la Nolla, qui débouche à Thusis, sur la rive gauche, au sortir de la Via-Mala. Ce torrent descend du Pitz Béverin qui le domine et traverse un sol de schistes argileux de mauvaise nature dans lequel il s'est profondément encaissé. — C'est un danger sérieux et continu pour les habitations des hauteurs voisines. — L'eau de la Nolla en se chargeant des schistes désagrégés du sol acquiert une cou-

leur noire très caractérisée qui provient de l'énorme quantité de détritus argileux qu'elle transporte. Ces détritus, à l'état de sable ou de limon, ne se déposent presque pas. On reconnaît leur influence dans l'eau du Rhin jusqu'au lac de Constance et sur une partie du littoral de ce lac.

Or il a été constaté que ce limon si abondant est susceptible de former une excellente terre végétale avec quelques soins convenables. Un chimiste distingué, M. de Planta, propriétaire du beau château historique de Reichenau, au confluent des deux Rhins a spécialement analysé et essayé ce limon et en a démontré la valeur au point de vue agricole, non-seulement par une publication spéciale sur ce sujet, mais encore par des cultures pratiques de la plus belle apparence.

Ainsi donc en laissant cette masse de substances se perdre inutilement dans les eaux du Rhin, on prive toute la contrée d'un moyen précieux de recouvrir tous les graviers inutiles d'une terre végétale que le temps et les soins pourraient élever au rang des meilleurs terrains cultivables.

Il suffit, pour confirmer cette opinion, de jeter un coup d'œil sur la plaine de Rheintal, formée à la longue des dépôts du Rhin. — Partout où elle n'est pas envahie par les eaux marécageuses du sous-sol et où le terrain se compose des alluvions directes du Rhin, on voit prospérer les plus belles cultures, le maïs y est cultivé fort en grand et, près des villages, les arbres fruitiers sont d'une beauté rare.

Or le colmatage n'a pour but que de recueillir ce limon en obligeant l'eau du Rhin à le laisser déposer, d'abord sur les terrains incultes et stériles qui ont été reconquis sur l'ancien lit en le rectifiant, ensuite sur tous les terrains bas qui auront à gagner par cet accroissement progressif de la couche de terre végétale.

Le colmatage, pour être bien compris, exigeait une connaissance un peu exacte de la quantité de limon que peut contenir un volume donné de l'eau du Rhin. Pour cela, M. Wey s'est donné le soin assujettissant de mesurer chaque jour le volume de limon contenu dans l'eau puisée dans un vase gradué dans lequel l'eau déposait tout son limon en 24 heures; il a pu ainsi calculer le volume contenu pendant toute la période de son premier essai en juillet et août et il a trouvé que le volume de limon variait de 0,001 à 0,042 et que la moyenne de ces deux mois était d'environ 0,016. C'est-à-dire que chaque mètre cube d'eau transporte et peut laisser déposer 16 litres de limon qui quoique réduits par la dessiccation peuvent encore former rapidement un volume respectable.

En calculant par le débit de l'écluse le nombre des mètres cubes que l'on introduit dans un temps donné dans un espace à colmater, faisant ensuite que l'eau n'en ressorte qu'après avoir déposé tout son limon autant que cela peut s'obtenir en pratique, on peut calculer avec assez d'exactitude le volume déposé et c'est ainsi qu'on trouve que pendant ces deux mois d'essai, entre Ragatz et Sargans, on a reçu réellement près de 80 000 mètres cubes de limon excellent. Ce qui pour une superficie de près de 250 arpents ou 90 hectares, représente une épaisseur moyenne de plus de huit centimètres répandue sur le sol primitif.

L'art du colmatage est pratiqué depuis très longtemps en Italie, dans diverses provinces et fort en grand; il est pratiqué aussi dans le midi de la France, il a été appliqué aussi avec succès dans le canton des Grisons, le long du Rhin lui-même, par M. le colonel La Nicca qui a provoqué et dirigé les grands

et utiles travaux de la correction du fleuve dans la pittoresque vallée du Domleschg, entre Thusis et Reichenau. C'est encore sur ses conseils et avec ses directions qu'on a sensiblement amélioré les bords de la Landquart au bas de la vallée du Prätigau. L'art du colmatage n'est donc pas nouveau ni inconnu, mais, jusqu'à présent, il n'a pas été appliqué un peu sérieusement dans le Rheintal; c'est en cela que l'on peut mettre de l'intérêt aux essais de l'année dernière qui ont réussi à convaincre les populations du bien qu'elles pouvaient en tirer. L'on peut encore citer les essais qui se sont faits depuis bien des années en Valais, par les soins de M. Venetz le père, et ensuite par ceux de son fils, tous les deux ingénieurs et naturalistes, qui ont rendu de grands services à leur canton.

L'abondance et la qualité du limon transporté par le Rhin est remarquable et dépasse en richesse la proportion de la plupart des autres fleuves utilisés de la même manière. Le Nil, le Var, la Durance, le Rhône, pourraient être cités ainsi que tant d'autres de moindre notoriété, qui sont utilisés par le colmatage.

Le modèle d'écluse proposé par M. Wey a pour condition principale d'offrir à l'eau du Rhin une entrée suffisante dans les terres situées derrière les digues sans exposer celles-ci aux dégradations et affouillements dangereux que les crues violentes pourraient occasionner.

L'on sait que ces digues se composent d'un corps principal en gravier pris dans le lit du fleuve; ce massif principal trapézoïdal est une simple levée large de 4<sup>m</sup> 50 en couronne, haute ordinairement de 5 à 6 mètres au-dessus des basses eaux. Le talus du côté du Rhin est revêtu en pierres de fort volume, disposées en perrés avec une inclinaison de trois de base pour deux de hauteur. Leur pied est garanti contre l'action du courant par un massif en pierre de 3 mètres de largeur sur 2 mètres de hauteur, situé aux plus basses eaux. Le tout est assis sur un lit de fascinage qui maintient une certaine solidarité dans l'ensemble.

Le revêtement en pierres est généralement fait en excellents matériaux de calcaires compacts, tirés des nombreuses carrières du voisinage, leur volume est quelquefois considérable, il atteint fréquemment un mètre et souvent jusqu'à deux mètres cubes. Ce perré s'étend régulièrement jusqu'à la crête du talus. Quant au talus du côté des terres il est disposé selon la nature du sol; parfois il est revêtu en fascinage et clayonnage, souvent en pierres de moindres dimensions. Quelquefois le pied seul est protégé ainsi et le haut laissé libre lorsqu'on n'a pas à craindre que les crues le surmontent. L'inclinaison est aussi de deux sur trois.

Les anciennes digues, faites un peu de la même manière, étaient moins élevées et moins fortes, mais les terribles irrptions de 1868 et 1871 ont déterminé l'administration à faire relever d'environ un mètre toutes les digues de la partie du Rhin où le courant est le plus vif et les rélargir en proportion.

Les digues de second rang, placées de 100 à 120 mètres en arrière ne sont plus que des levées ordinaires, destinées à protéger la plaine contre les irrptions accidentelles qui pourraient encore se produire. Ces levées, dites *arrières-bords*, sont larges de 5 mètres au moins en couronne, avec talus gazonnés, leur hauteur est au-dessus de toutes les plus hautes crues connues.

Les écluses à ouvrir au travers de ces fortes digues doivent être faites avec toutes les précautions nécessaires pour qu'elles

ne deviennent pas un point faible, plus facilement affouillable en cas de forte crue.

Pour cela, celles que l'on construit dans le moment actuel, sont faites en forte maçonnerie à mortier hydraulique, solidement encastrée dans le massif de la digue et reliée aux talus et perrés. — Leur niveau ou radier est calculé de manière à recevoir l'eau du Rhin quand elle commence à atteindre son niveau d'été et qu'elle est déjà plus chargée de limon.

Le passage, qui variera de 1 à 2 mètres de largeur selon les points, est voûté régulièrement de manière à ne point interrompre la ligne des digues.

En tête, du côté du Rhin, les parois disposées en murs en aile se raccordent avec le talus du perré avec l'attention de donner un certain évasement au mur d'amont, ce qui forme entonnoir et facilite l'entrée de l'eau.

Les vannes qui servent à régler l'introduction de l'eau sont en bois, et glissent entre deux rainures pratiquées dans les murs latéraux ou faites aussi en bois. — Elles sont mues par deux tiges à crémaillères, manœuvrées du dessus par un même arbre horizontal à manivelles et à pignons égaux. C'est une disposition simple, connue partout. Mais ce qui est à remarquer, c'est que pour mieux régler l'entrée de l'eau selon la hauteur du Rhin, et pouvoir aussi faire pénétrer l'eau des couches inférieures, plus chargées de limon que celles des couches supérieures, M. Wey a imaginé de faire double porte se manœuvrant par le même mécanisme, l'une supérieure et l'autre inférieure. On pourra ainsi être maître de recevoir l'eau dans la proportion qu'on voudra selon la hauteur du fleuve, sans risquer une trop grande violence du courant dans l'écluse.

Une seconde précaution ingénieuse consiste à fixer un flotteur mobile à l'entrée de l'écluse qui empêche l'arrivée des corps flottants contre le pertuis des vannes. Dès que le Rhin subit une crue d'orage, il charrie bien des objets, surtout du bois ou des arbustes. Ces objets pourraient devenir un danger pour les écluses, le flotteur les retient. C'est une poutre flottant le long des rampants des murs latéraux, fixée par le bout d'amont au rampant au moyen d'un fort bouton en fer qui se meut librement dans une rainure, tandis que le bout d'aval flotte à son gré sur le Rhin et vient s'appuyer de lui-même à l'autre rampant quand le courant l'y pousse, c'est très simple et cela fonctionne très bien près de Ragatz.

A la sortie de l'eau du côté des terres, le radier de l'écluse est soigneusement raccordé avec le talus et le pied de la digue pour éviter tout affouillement et toute érosion de ce côté-là ; une seconde vanne est construite à la sortie de manière à ce que l'on puisse mieux fermer tout passage quand on le voudra. C'est une vanne de sûreté, précaution toujours utile.

Après le colmatage effectué quand l'eau a séjourné assez longtemps dans l'espace à colmater pour y perdre sa vitesse et y déposer son limon, elle rentre dans le Rhin plus en aval au moyen d'une nouvelle écluse de sortie, un peu plus simple quoique solide, mais réglée à la hauteur nécessaire pour ne laisser sortir que l'eau dépouillée de limon ; cette écluse de sortie est aussi munie de portes ou vannes à ses deux extrémités.

Deux systèmes d'écluses sur ces données sont aujourd'hui en exécution dans le canton de Saint-Gall ; à Trübbach, un peu après l'embouchure de la Saar dans le Rhin, et à Büchs, grand village du district de Werdenberg. — Les projets ont été approuvés cet hiver et l'on compte que l'on pourra profiter déjà de ces écluses pour utiliser les eaux de la prochaine saison.

Ceux des membres de la société qui auront l'occasion de parcourir cette contrée si intéressante sous d'autres rapports, auront certainement quelque intérêt à s'arrêter dans ces endroits pour visiter ces écluses, situées d'ailleurs très proche des stations du chemin de fer.

Indépendamment de l'intérêt technique que ces constructions peuvent présenter aux yeux d'une société d'ingénieurs, il ne faut pas méconnaître l'intérêt plus général que présente la question du colmatage pour toute une immense vallée de plus de 12 000 hectares qui souffre si gravement du voisinage redoutable du Rhin et qui peut cependant devenir des plus fertiles dans toutes ses parties. Le remède est à côté. Le Rhin lui-même apporte en abondance le moyen de relever et assainir tant d'espaces aujourd'hui incultes et abandonnés à ses caprices. Il suffit de savoir et vouloir les mettre en œuvre et au bout de peu d'années ce sol si stérile peut être couvert de plantations forestières qui seront une richesse pour la contrée.

W. FRAISSE.

#### SEANCE DU 13 MARS 1875.

L'assemblée générale s'est réunie à l'Hôtel de Ville de Lausanne et a procédé au renouvellement de son bureau. Elle a réélu son président.

Le sort a désigné MM. de la Harpe et Rouge comme membres sortants. Ils ont été remplacés par MM. Verrey et Maurhoffer.

Le bureau se compose donc, pour l'année 1875, de

MM. LOUIS GONIN, *président*.

J.-J. LOCHMANN, ingénieur, *trésorier*.

MEYER, ingénieur en chef de la Suisse Occidentale.

JULES VERREY, architecte.

MAURHOFFER, architecte.

M. Braillard, architecte, au nom de la commission qu'il préside, engage une discussion sur la marche à suivre dans l'étude d'une série de prix à établir pour les divers travaux du génie civil et de l'architecture.

L'assemblée décide de compléter cette commission en portant à douze le nombre de ses membres et de l'encourager dans la poursuite de son but.

M. de Saint-George lit ensuite un mémoire intéressant sur la construction des écoles primaires au point de vue de la bonne disposition des appareils de chauffage et de ventilation, ainsi que sur les types de bancs et tables. Il présente à la société un album des plans et vues d'une école construite à Duillier d'après ces principes. Nous espérons que ce travail figurera dans le prochain numéro du bulletin.

M. E. Cuénod, ingénieur en chef de la Compagnie Lausanne-Ouchy et Eaux de Bret, lit à la société une description du tunnel en cours d'exécution sous la colline de Montbenon, et en présente les plans, coupes et élévation. Nous espérons aussi pouvoir insérer prochainement cette notice dans le bulletin.

*Le bulletin est envoyé gratuitement à tous les membres de la Société. — Les personnes qui n'en font pas partie et qui seraient disposées à s'abonner sont priées de s'adresser au bureau du journal, place de la Louve, Lausanne. — Affranchir.*