

# Le projet d'utilisation de la force motrice du Rhône, à Genève

Autor(en): **Achard, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **1/2 (1883)**

Heft 7

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-11031>

## **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.

Luftstrom im Tunnel sich aufwärts bewegte, so kühlen sich die Tunnelwandungen immer mehr ab, so dass auch die mittlere Lufttemperatur im Tunnel und mit ihr die Energie der Luftbewegung selbst allmählig abnimmt. Tritt dann warme Witterung ein, so ist die umgekehrte Luftbewegung um so energischer, in Folge der niedrigen Temperatur der Tunnelwandungen.

Die Differenz in der mittleren Temperatur der Tunnelwandungen betrug bei den zwei Beobachtungen, deren Ergebnisse unsere Figur darstellt, 4<sup>o</sup>, sie schwankt aber wohl um mindestens 10<sup>o</sup>.

Es geht daraus hervor, dass keineswegs einer gewissen äusseren Temperatur eine bestimmte Luftbewegung entspricht, sondern dass die letztere auch von den vorhergegangenen Verhältnissen abhängt. (Schluss folgt.)

## Le Projet d'utilisation de la force motrice du Rhône, à Genève.

Par A. Achard, Ingénieur à Genève.

### I. Exposé historique.

La question de l'utilisation de la force motrice du Rhône, à Genève, est étroitement liée à celle de la régularisation du niveau du lac Léman.

En 1873, Mr. le professeur *Pestalozzi*, et Mr. *Legler*, ingénieur de la Linth, furent chargés par le Conseil d'Etat du canton de Vaud d'une mission officielle dont l'objet était d'étudier les corrections à apporter à l'écoulement du Rhône pour réaliser la régularisation désirée par les riverains du lac ressortissants à ce canton, tout en conservant la force hydraulique nécessaire au service municipal des eaux. C'est en 1875 que MM. *Pestalozzi* & *Legler* présentèrent leur rapport: ils proposaient de faire du bras droit du Rhône un canal de libre écoulement, fermé par un barrage mobile qui s'ouvrirait seulement dans la saison des hautes eaux, et de faire du bras gauche un canal destiné à amener l'eau à des moteurs établis immédiatement à l'aval du pont de la Coulouvrenière et pouvant donner une force nette de 300 chevaux; le barrage actuel de la machine hydraulique devait être supprimé et le fond du Rhône creusé et régularisé en certains endroits.

A l'époque du dépôt de ce rapport, Mr. *L. Favre*, entrepreneur du tunnel du Gothard, et MM. *Turrettini* et *Achard*, ingénieurs à Genève, sans nier la possibilité de concilier le maintien d'une force hydraulique dans le Rhône avec l'abaissement du niveau des hautes eaux du lac, pensèrent que le meilleur moyen de satisfaire aux desiderata du canton de Vaud serait de laisser le cours du Rhône tout-à-fait libre entre la sortie du lac et les usines de Saint-Jean et de la Coulouvrenière: à cet effet, ils proposèrent de créer une force hydraulique d'un millier de chevaux sur l'Arve, en creusant un canal au travers de la presqu'île du *Bout du monde* un peu en amont de *Carouge*, et de transférer là le siège du service des eaux de Genève.

Une commission municipale nommée par la ville de Genève examina ce projet et trouva qu'il serait tout-à-fait praticable, et que, en particulier, le terrain de la presqu'île du *Bout du Monde* était excellent pour une filtration naturelle des eaux de l'Arve.

En 1876 une société de spéculateurs, MM. *Henneberg & Cie.*, qui avait acquis de grandes étendues de terrains vers le confluent de l'Arve avec le Rhône, eut l'idée d'en faciliter la mise en valeur, comme terrains industriels, par la réalisation d'une force hydraulique considérable à proximité. A cet effet, elle mit en avant un plan grandiose qui devait fournir une force brute de 6 à 7000 chevaux, tout en effectuant une régularisation du niveau du lac.

Le Conseil d'Etat de Genève soumit à une commission technique le projet de MM. *Favre*, *Turrettini* et *Achard* et celui de la société *Henneberg & Cie.*

Cette Commission considéra les deux projets comme

également réalisables. Mais estimant, d'une part, que la qualité des eaux de l'Arve risquerait d'être altérée par les usines chimiques qui pourraient s'établir sur la partie française du cours de cette rivière, d'autre part, qu'il fallait avant tout tirer parti de la force disponible dans le Rhône, elle conseilla de donner la préférence au second de ces projets.

En Juin 1878, le Conseil d'Etat, fort de ce préavis, demanda au Grand Conseil d'accorder à la société *Henneberg & Cie.* sa demande en concession.

C'est à peu près à ce moment que l'Etat de Vaud ouvrit instance contre l'Etat de Genève, par devant le Tribunal Fédéral, au sujet du niveau du lac Léman.

Le projet de MM. *Henneberg & Cie.* ne rencontra pas grande faveur dans le public genevois. La possibilité d'obtenir une force d'une certaine importance, tout en abaissant les hautes eaux du lac, ne fut pas contestée; mais on doutait beaucoup que la création de cette force pût amener à Genève la prospérité industrielle, comme les promoteurs de ce projet l'affirmaient, et de plus on avait peu de sympathie pour l'idée du monopole de longue durée qu'ils réclamaient.

La Commission du Grand Conseil travailla assiduellement pendant trois mois et chercha à améliorer le projet de loi de concession qui lui était soumis en y introduisant des garanties sérieuses pour la ville de Genève et pour les tiers intéressés. Elle était sur le point de présenter son rapport, au mois d'Octobre, lorsque, à la stupéfaction générale, les demandeurs, mécontents de ces modifications, déclarèrent qu'ils se retiraient.

Les choses en demeurèrent là pendant les années 1879 et 1880.

En 1881, MM. *Henneberg & Cie.*, s'étant assuré le concours éventuel de la *Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage*, renouvelèrent leur demande et en Juin le Conseil d'Etat soumit de nouveau le projet de loi au Grand Conseil. La Commission nommée par celui-ci ne rapporta qu'en Janvier 1882. Contrairement à ce que sa devancière avait fait en 1878, elle ne se préoccupa pas d'introduire des garanties, et prévisa en faveur du projet de loi presque sans modifications.

Une lettre publiée par Mr. l'ingénieur *Merle* d'Aubigné, directeur du service des eaux, démontra que dans ces circonstances il serait désirable pour la Ville d'obtenir la concession pour elle-même. Des lettres de Mr. l'ingénieur *Turrettini* vinrent corroborer celle de Mr. *Merle* d'Aubigné et insistèrent sur la possibilité d'exécuter le projet par fractions successives en échelonnant les dépenses.

Sur ces entrefaites, la discussion commença dans le Grand Conseil. Les tentatives faites par quelques membres, pour introduire dans le projet de loi des garanties plus sérieuses, en faveur du maintien et du développement du service des eaux en mains de la Ville de Genève, demeurèrent inutiles et leurs amendements furent rejetés.

Le rejet de ces amendements, venant après la publication des lettres de MM. *Merle* d'Aubigné et *Turrettini*, produisit dans le public un courant d'opinion très vif en faveur de l'idée préconisée par eux, et augmenta la répugnance qu'inspirait généralement une concession aussi importante accordée à une société privée formée en partie d'éléments étrangers au pays. Aussi le Grand Conseil se vit obligé, au mois d'Avril, de renvoyer au mois de Septembre le vote définitif, afin de laisser à la Ville de Genève le temps d'étudier l'utilisation de la force motrice du Rhône à son propre point de vue.

On approchait alors du renouvellement périodique des autorités municipales de la Ville. Les élections se firent principalement sur la question de la concession des forces motrices et donnèrent de fortes majorités aux hommes qui, sans distinction de parti politique, désiraient voir attribuer cette concession à la Ville elle-même. M. *Turrettini*, notamment, fut élu membre à la fois du Conseil Municipal et du Conseil Administratif (ce dernier est l'autorité municipale exécutive).

Aussitôt entré en fonctions, le nouveau Conseil Administratif confia les études du projet d'utilisation à Mr. l'ingénieur Legler, parce que, indépendamment de sa compétence générale, il était au courant des données de la question, et parce qu'il importait que l'examen d'un sujet si étroitement lié à celle du niveau du lac fût confié à une personne sympathique au canton de Vaud. En même temps il constitua une commission dite de l'utilisation des forces du Rhône, dans le soin de laquelle se forma une sous-commission technique dont le mandat était d'examiner et de discuter en détail les études de Mr. Legler, et qui fut composée comme suit:

MM. Turretini conseiller administratif, *président*.  
Merle d'Aubigné, directeur du service des eaux,  
*secrétaire*.

A. Achard, ingénieur, *rapporteur*.  
La Cointe, conseiller administratif.  
Odier, ingénieur des travaux de la Ville.  
Camoletti, architecte.  
Rehfous, ingénieur.  
Gentet, avocat.

A la fin d'août les études de Mr. Legler et de la sous-commission technique étaient suffisamment avancées pour que la Ville pût demander la concession pour elle-même après s'être entendue à l'amiable avec MM. Henneberg & Cie. qui se retirèrent moyennant paiement d'une somme certaine.

Cette concession lui fut accordée par un vote unanime du Grand Conseil le 30 Septembre 1882.

Dans un prochain article nous donnerons la description du projet que la Ville s'appête à exécuter, et en vue duquel elle a ouvert le concours dont nous avons déjà fait connaître les principales dispositions.

## Die Frage der Classification von Eisen und Stahl,

welche bei Anlass der letzten Delegirten-Versammlung des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins einer Specialcommission von Fachmännern zur Berathung und Antragstellung für die diesjährige Generalversammlung vorlag, hat in letzter Zeit auch den Verein deutscher Eisenhüttenleute beschäftigt. Laut dem im letzten Heft der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ erschienenen stenographischen Protocoll der Generalversammlung dieses Vereins, welche am 10. December, also am nämlichen Tage wie die Berner Delegirten-Versammlung, in Düsseldorf stattfand, sprach sich u. A. auch Herr Professor *Bauschinger* in einlässlicher Weise über dieses Thema aus. Er wies zwei Tableaux von Bruchquerschnitten, welche von Probestücken, die aus Eisenbahn-Betriebsstücken von Bessemer- und Tiegelgussstahl kalt herausgeschnitten worden sind, vor. Diese sämtlichen Bruchquerschnitte waren aus 893 Normalversuchsstäben des oben bezeichneten Materials ausgewählt worden. Sie wurden theils im Auftrage des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen behufs Gewinnung von Grundlagen für die Classification von Eisen und Stahl, theils für einzelne Eisenbahn-Verwaltungen und Hüttenwerke zur Constatirung der Erfüllung der Lieferungsbedingungen im mechanisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu München in den Jahren 1877 bis 1879 geprüft. Das erste der beiden Tableaux gibt eine systematische Zusammenstellung aller der vorgekommenen Querschnittstypen in 15 Hauptgruppen mit zusammen 80 Abtheilungen; das zweite wurde zusammengestellt, um den Einfluss der verschiedenen vorkommenden Fehler im Bessemer- und Tiegelgussstahl auf die Festigkeit und Zähigkeit derselben studieren zu können. Zu diesem Behufe wurden aus den zu Gebote stehenden 893 Probestücken solche Paare herausgesucht, die aus *einem und demselben* Betriebsstücke kalt herausgeschnitten worden waren und von denen je das eine Stück bei der Prüfung durch Abreissen fehlerlos, das andere mit einem Fehler behaftet

sich zeigte. Die beiden Bruchquerschnitte wurden nebeneinander gestellt und die hauptsächlichsten Prüfungsergebnisse nach dem am Kopf des Tableau gegebenen Schema eingeschrieben. Ueber die vorkommenden Fehler sprach sich nun Herr Professor *Bauschinger* wörtlich wie folgt aus:

„Die am häufigsten vorkommenden Fehler sind die sogen. Gussblasen und die oft nur sehr kleinen „porösen Stellen“. Die drei ersten Abtheilungen A, B, C des Tableaus zeigen, wie gross der Unterschied des Einflusses dieser beiden Fehlerarten auf Festigkeit und Zähigkeit (Querschnitts-Contraction) des Materials ist. In der ersten Abtheilung, A, die drei ersten Reihen umfassend, sind Bruchflächen mit Gussblasen den fehlerlosen aus dem gleichem Betriebsstück gegenüber gestellt. Man sieht, dass die Gussblasen, selbst wenn sie eine so bedeutende Grösse erreichen, wie beim letzten Stück der 3. Reihe, die Festigkeit fast gar nicht beeinträchtigen. Die Contraction des Querschnittes leidet bei grösseren Gussblasen, oder wenn dieselben nahe am Rande sitzen, bedeutender, bei kleineren fast gar nicht, besonders wenn sie in der Mitte sitzen; aber auch in jenen äussersten Fällen wird die Contraction selten so weit herabgedrückt, dass die bekannten Lieferungsbedingungen oder Qualitätsvorschriften nicht mehr erfüllt wurden.

Wesentlich anders stellt sich der Einfluss der „porösen Stellen“ heraus (s. Abtheilung B in der 4. und in der oberen Hälfte der 5. Reihe), welche, wie ich glaube, von ungenügender Mischung des Materials herühren. Zwar auf die Festigkeit ist ihr Einfluss immerhin auch nur gering, aber die Contraction drücken sie so bedeutend herab, dass infolge davon die Probestäbe in der Regel weit unter den Qualitätsvorschriften bleiben, besonders wenn diese porösen Stellen, seien sie dann auch noch so klein, am Rande der Bruchfläche liegen. Manchmal scheinen solche kleine, am Rande liegende Fehler allerdings auch von fehlerhafter Bearbeitung des Probestabes herzurühren, von kleinen Riefen beim Abdrehen, die besonders beim harten Material sehr schädlich sind. . . .

Weniger häufig als die bisher besprochenen Fehler „sind sehnige Stellen“, die meistens am Rande, hie und da aber auch in der Mitte vorkommen (s. Abtheilung F in der unteren Hälfte der 12. und in der 13. Reihe). Sie verringern die Festigkeit fast nicht, die Contraction aber meistens stark. . . .

Aus dem an der Hand obiger Erläuterungen angestellten Studium der beiden Tableaux, besonders des zweiten, geht zunächst hervor, dass die von Wöhler eingeführte Methode der Materialprüfung durch Ermittlung der Zugfestigkeit und der Bruchquerschnitts-Contraction ausserordentlich streng ist und zwar besonders infolge der Hereinbeziehung der letzteren als Maass für die Zähigkeit. Infolge der gleichen Anstrengung aller gleich grossen Querschnitte eines gezogenen Stabes wird der Bruch sicher allemal an der Stelle stattfinden, wo die Festigkeit durch einen, wenn auch noch so kleinen Fehler geschwächt ist, und dieser Fehler übt dann nicht bloss auf die Festigkeit, sondern vielmehr noch auf die Querschnitts-Contraction einen nachtheiligen Einfluss aus, zumal wenn er eine poröse Stelle ist und dazu noch gerade am Rande liegt.

Nun scheint es auf der einen Seite sehr schwer zu sein, Eisenbahnbetriebsstücke ganz fehlerlos herzustellen, wie die oben nachgewiesene Häufigkeit der Fehler zeigen dürfte (63,3 % der Versuchsstäbe waren mehr oder weniger fehlerhaft); auf der andern Seite kann aber auch nicht geleugnet werden, dass so kleine Fehler, wie viele der sogen. porösen Stellen und die meisten Gussblasen, so schädlich sie in dem kleinen Querschnitt des Versuchsstabes wirken mögen, in dem grossen Querschnitt des ganzen Betriebsstückes kaum einen Nachtheil haben können, wenn sie nur nicht zu häufig auftreten. Deshalb musste den zunächst Beteiligten, den Producenten, die Wöhler'sche Prüfungsmethode als gar zu rigoros erscheinen, wie sie denn in der That in der Hand eines weniger erfahrenen und pedantischen Abnehmers zu unerträglichen Plackereien für den Fabrikanten führen kann. Dagegen ist hervorzuheben, dass gerade das grösste Verdienst der Wöhler'schen Prüfungsmethode in der Herbeiziehung der Zähigkeit des Materials zur Beurtheilung der Qualität desselben liegt und dass es hauptsächlich ihr zu verdanken ist, dass wir heute fast mehr Nachdruck auf die Forderung grösserer Weichheit oder Zähigkeit der Eisenbahn-Betriebsstücke legen, als auf grosse Festigkeit. Auch ist nicht zu verkennen, dass die strenge und namentlich zur Entdeckung der Fehler so geeignete Methode zu sorgfältigerer Fabrication angespornt hat, zur Aufsuchung von Verfahren zur Vermeidung von Gussblasen, porösen Stellen u. dergl.“

Es verdient diese Aeusserung des berühmten Münchener Professors eine um so grössere Beachtung, als Herr *Bau-*