

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Zeitschrift:</b> | Schweizerische Bauzeitung  |
| <b>Herausgeber:</b> | Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  |
| <b>Band:</b>        | 5/6 (1885)   |
| <b>Heft:</b>        | 18   |
| <b>Anhang:</b>      | Considérations sur les forces motrices hydrauliques aux extrémités du tunnel du Sain-Gothard |
| <b>Autor:</b>       | Colladon, Daniel   |

### **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:** 13.02.2026

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

# CONSIDÉRATIONS SUR LES FORCES MOTRICES HYDRAULIQUES AUX EXTRÉMITÉS DU TUNNEL DU SAINT-GOTHARD PAR DANIEL COLLADON

Professeur et ingénieur

Ancien professeur de mécanique à l'École centrale de Paris et à l'Université de Genève,

Ingénieur-conseil de l'entreprise du grand tunnel du Saint-Gothard.

Membre du Comité d'administration de l'Association française pour le chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre,

Correspondant de l'Institut de France, de l'Académie des sciences de Turin, etc.

On doit reconnaître dans le procès actuel, DEUX VÉRITÉS PRÉLIMINAIRES INCONTESTABLES, on pourrait dire: DEUX AXIOMES! qui dominent tout le débat et qui ne doivent jamais être perdues de vue.

LA PREMIÈRE, c'est que le percement d'un tunnel de 15,000 mètres de longueur à travers le massif des Alpes, n'était pas en 1872 un de ces travaux courants pour lesquels l'entrepreneur peut prévoir à fort peu près les difficultés à attendre et à surmonter, et les dépenses probables, comme c'eût été possible pour un chemin de fer ordinaire.

Louis Favre n'avait d'autres indications pour calculer ses chances, que celles que lui fournissaient la Compagnie, ses géologues et SURTOUT L'INGÉNIER EN CHEF M. GERWIG, qui avait étudié, depuis fin de 1863, le chemin de fer et le grand tunnel du Saint-Gothard et publié les seuls documents officiels à ce sujet.

LA SECONDE, qu'aucun ingénieur technique digne de ce nom ne pourra nier, c'est que les graves questions d'économie et de rapidité d'exécution, de maxima de température et de salubrité pour les ouvriers, DÉPENDENT AVANT TOUTE CHOSE, DE LA FORCE MOTRICE HYDRAULIQUE ANNONCÉE A L'ENTREPRENEUR, QUI SEUL LUI ASSURE UN AÉRAGE SUFFISANT ET LA FORCE MÉCANIQUE INDISPENSABLE.

L'exécution d'un tunnel comme celui du Saint-Gothard, si elle était entreprise à la main, exigerait au moins vingt-cinq ou trente ans, aussi la condition première nécessaire, indispensable, pour l'exécuter dans un temps trois fois plus court, à des prix excessivement bas, c'est l'emploi continu, régulier, général, praticable en toute saison et en grand, du travail mécanique, remplaçant celui à la main.

Cela revient à dire que, si l'on impose à l'entrepreneur des conditions à vitesse et de bon marché léonines, extra-rigoureuses, on doit indispensément lui fournir en compensation, une grande puissance hydraulique continue et régulière, en hiver et en été.

Si cette base fondamentale des engagements qu'il a acceptés a fait défaut, il doit en être largement et loyalement indemnisé, et les pénalités du contrat tombent de ce seul fait. Elle doivent être annulées de droit, PUISQUE SA BONNE FOI A ÉTÉ SURPRISE, ET QUE D'AUTRE PART, IL LUI ÉTAIT MATÉRIELLEMENT IMPOSSIBLE DE VÉRIFIER LES DONNÉES FOURNIES PAR LA COMPAGNIE ET PAR SON INGÉNIER EN CHEF.

Tout autre conclusion, dans les cas ci-dessus, est inadmissible, car elle consacrerait un odieux privilège en faveur des fausses données est serait contraire aux axiomes adoptés en tous pays civilisés, qu'erreur ne fait pas compte et qu'à l'impossible nul n'est tenu.

A quelle époque est-il possible de s'assurer, par des expériences directes, du volume d'eau minimum moyen d'un torrent des hautes Alpes?

Personne en Suisse n'ignore qu'on ne le peut que pendant les cinq ou six mois d'hiver: Novembre, Décembre, Janvier, Février, Mars et partie d'Avril, lorsque le froid sur les Alpes diminue la fonte des glaciers et des neiges.

Si donc on traite avec un entrepreneur pour un vaste travail mécanique dans les hautes Alpes, si le contrat se débat et se signe dans le milieu de l'été et si on lui a annoncé une puissance hydraulique considérable pendant toute l'année, si de plus on lui assigne un temps excessivement court pour l'exécution, en lui imposant des amendes monstrueuses de cinq mille et de dix mille francs par chaque jour de retard, pour le contraindre à agir immédiatement et à faire sans aucun retard ses plans et ses commandes, avant de pouvoir rien vérifier par lui-même, la Compagnie qui lui impose ces conditions ultrarigoureuses et qui lui fait espérer une puissance hydraulique notable disponible toute l'année, CETTE COMPAGNIE ET SON INGÉNIER EN CHEF ASSUMPTUENT LA RESPONSABILITÉ DE LEURS INDICATIONS, qui sont des promesses auxquelles l'entrepreneur est bien forcé de se confier, puisqu'il ne peut ni les contrôler, ni soupçonner qu'on lui fournit des données entachées d'énormes erreurs et qui vont le ruiner, lui, sa famille et ses commanditaires, à moins que la loyauté de ses contractants, ou une décision juridique supérieure éclairée et équitable n'intervienne, pour assigner aux parties fautives les véritables parts de responsabilité.

Rendre cet entrepreneur responsable, lui imposer d'énormes pénalités pour un fait qui lui est étranger, qu'il ne pouvait absolument pas vérifier, refuser de compenser les terribles conséquences de ces données trompeuses et inexactes, serait un monstrueux renversement des règles les plus universelles, les plus élémentaires de loyauté et d'équité!

Comment agirait en pareil cas un simple particulier honnête homme, qui aurait traité avec un entrepreneur mis dans l'impossibilité de rien vérifier et signé avec lui un contrat en lui annonçant des ressources, des moyens, qui ne seraient pas réalisés?

Il lui dirait:

Je vous ai trompé involontairement, je vous dois des indemnités. — Calculons équitablement et loyalement les pertes résultant de ces fausses données, et je vous dédommagerai!...

Ce que s'empresserait de faire ce particulier honnête homme, une puissante compagnie, qui a bénéficié d'énormes subventions, n'est elle pas obligée de le faire? fût-elle même en perte?? et si ses actions ont une forte hausse, si les Etats contractants ont été très généreux avec elle, s'ils lui ont laissé son cautionnement entier et accordé le don d'une seconde subvention de 28 millions, cette riche compagnie n'est-elle pas cent fois plus obligée de dédommager volontairement et largement?

Est-il admissible un seul instant, qu'elle essaie de s'emparer d'un bien mal acquis, d'écraser l'entrepreneur habile et énergique, dont le dévouement et la persévérance l'ont aidée à sortir d'une liquidation imminente, et qu'après lui avoir fait perdre par de fausses données, des bénéfices

si bien mérités, elle s'efforce de spolier la famille et les commanditaires de cet entrepreneur mort à la peine, martyr dans sa vie et dans sa fortune des données radicalement fausses, dont on l'avait leurré!

Quand un entrepreneur, risquant sa fortune et sa vie, s'engage à percer dans les Alpes un tunnel comme celui du Saint-Gothard, se soumettant à de monstrueuses pénalités s'il ne l'achève en huit ou neuf années et pour des prix excessivement bas, il ne peut espérer réussir que par un puissant travail de perforation mécanique, continué sans interruption toute l'année.

Peu lui importe de connaître les très hautes eaux d'été, ou même les mesures sur les volumes des eaux moyennes, qui ne doivent durer que quelques mois.

Ce qui lui est indispensable pour ses devis et ses installations, c'est de connaître les minima d'eaux d'hiver, parce qu'il sait que ces minima durent, dans les Alpes, quatre à cinq mois et qu'il ne peut espérer une exécution rapide et quelque bénéfice, que par un travail régulier et continu, qui puisse durer toute l'année.

C'était donc ces valeurs minima d'eaux motrices, mises à sa disposition près des bouches du tunnel, que M. Gerwig et la Compagnie devaient annoncer à M. Favre, lorsqu'ils traitaient avec lui. Ce sont les volumes minima disponibles pendant les longues saisons d'hiver, à 1100 mètres et plus d'élévation, que M. L. Favre demandait à la Compagnie et à M. Gerwig de lui indiquer comme base des engagements qu'il consentait à signer.

L'évidence de ce fait résulte des considérations précédentes qui ne peuvent être contestées, à plus forte raison si on annonce une force disponible en chevaux, cela ne peut s'entendre que d'une force minima, disponible en tout temps, et c'est bien ainsi qu'il a été fait lors des indications données à d'autres entrepreneurs des grands tunnels, au Mont-Cenis, à l'Arlberg, et celles préparées pour le grand tunnel du Simplon. (Voir une *Annexe* à la fin.)

## DOCUMENTS

FOURNIS AUX

### SOUMISSIONNAIRES DE L'ENTREPRISE DU GRAND TUNNEL DU ST-GOTHARD

par M. Gerwig, ingénieur en chef, et par la Direction de la Compagnie  
sur la quantité minima de force motrice hydraulique disponible aux extrémités du tunnel

Nous allons donner des preuves évidentes et officielles de l'incroyable sécurité de l'ingénieur en chef, M. Gerwig, sur les quantités PLUS QUE SUFFISANTES, EN TOUT TEMPS, des forces motrices hydrauliques disponibles pour l'entreprise à chaque extrémité du tunnel. — Sécurité partagée officiellement, même en juin 1873, par les autorités de la Compagnie, et qui était si absolue, qu'aucun doute ne pouvait venir à la pensée de M. Favre ou de tout autre concurrent soumissionnaire.

D'ailleurs en juin, juillet et août 1872, la vérification du volume annoncé pour les basses eaux d'hiver était matériellement impossible.

Nous montrerons ensuite que dans la réalité, pendant les huit années de 1873 à 1881, les promesses de l'ingénieur en chef et les minima d'eaux disponibles transmis par la Compagnie à M. L. Favre, ont été chaque année, pendant quelques mois, radicalement fausses, non pas de quelques centièmes seulement, mais très fréquemment de 60 à 70 pour cent et quelquefois plus.

Dès la fin de l'année 1867, M. R. Gerwig, conseiller supérieur des Ponts et Chaussées du grand-duc de Bade, avait été chargé par le Comité du chemin de fer du Gothard, d'étudier, en collaboration avec M. A. Beckh, ancien ingénieur en chef du Nord-Est-Suisse, un projet avec plans et devis, pour l'établissement d'un chemin de fer allant de Fluelen à Biasca et Locarno, avec des études spéciales sur un grand tunnel d'environ quinze kilomètres, passant sous les sommets du Gothard.

A la suite de ces études auxquelles ils avaient sacré toute l'année 1864, ces deux ingénieurs, dont l'expérience et l'autorité devaient inspirer confiance, ont publié un long rapport technique contenant en tout 242 pages; sur ce nombre, 14 pages (de 37 à 51) sont entièrement consacrées à des calculs relatifs au percement d'un tunnel à double voie entre Goeschinen et Airolo, aux installations mécaniques indispensables pour l'excaver, et aux frais principaux d'exécution.

Les auteurs expliquent qu'ils ont été au tunnel du Mont Cenis, faire une étude détaillée de la perforation mécanique et tous les détails d'installation; ils expliquent, que ce n'est que par une puissante force mécanique qu'il est possible de terminer en peu d'années un long tunnel à ciel fermé, comme ceux du Mont-Cenis et du Mont Saint-Gothard<sup>1</sup>.

M. Favre et les autres soumissionnaires devaient accepter avec une entière confiance les données principales de ce rapport technique, résultat d'une année d'études de deux ingénieurs réputés, qui avaient dirigé des constructions de tunnels et étudié sur place en détail les travaux de percement par l'air comprimé, pendant leur grande activité au tunnel du Mont Cénis.

Ils devaient croire exactes les assertions de MM. Beckh et Gerwig, annonçant qu'aux deux extrémités du tunnel du Gothard on trouverait une abondance et même une surabondance de puissance hydraulique.

Il devaient d'autant plus s'y confier, qu'à la suite de leurs études sur la ligne et le tunnel du Gothard, continuées jusqu'en 1869, époque à laquelle ils ont publié un vaste atlas sur le tracé de la ligne du Gothard et sur celui du tunnel, ces ingénieurs n'avaient rétracté en rien leurs assertions sur l'abondance PLUS QUE SUFFISANTE DES FORCES MOTRICES HYDRAULIQUES DISPONIBLES AUX DEUX EXTRÉMITÉS DU TUNNEL.

A l'occasion de la force motrice hydraulique dont pourraient disposer les entrepreneurs pour l'exécution rapide du tunnel du Saint-Gothard, ces deux ingénieurs affirmaient, sans aucune restriction, ni hésitation, ce qui suit (page 45):

„Afin de produire au Gothard l'air comprimé nécessaire à la ventilation du souterrain et qui serve, en même temps, de moteur des machines perforatrices de la petite galerie, on ne manquera pas de puissantes chutes d'eau sur les deux versants du Gothard; la Reuss et le Tessin en donnent plus qu'il n'en faudra. Sur le versant méridional on pourra, en outre, utiliser les eaux de la Tremola.

A la page suivante, ils déclarent:

„Que la rapidité d'exécution dans la galerie d'avancement et dans le tunnel, dépend de la quantité d'air consommé.“

Et à la même page:

„Les efforts à faire pour imprimer plus d'accélération aux travaux et pour aérer abondamment les

<sup>1</sup> On lit au bas de la page 37: „On ne songea jamais à percer le Mont Cenis à l'aide des procédés ordinaires; au contraire, dès qu'il fut question de cette entreprise gigantesque, les ingénieurs proposèrent des moyens d'exécution aussi grandioses que l'œuvre à accomplir.

„Ces moyens, différents dans les détails, ont tous pour but de substituer au travail manuel, dans l'attaque de la galerie d'avancement, une puissante force mécanique.

„Le système Sommeiller, appliqué au Mont Cenis, consiste principalement dans le percement mécanique, et dès lors accéléré, de mines dans la galerie de direction. Il a reçu, depuis qu'il a été mis à l'œuvre, de nombreuses améliorations, parmi lesquelles il faut citer en première ligne l'ingénieuse application de l'air comprimé, d'après l'idée de M. le professeur Colladon, de Genève.

„L'air comprimé ne sert pas seulement comme force motrice, il opère, en outre, après l'accomplissement de son travail, la ventilation de la galerie d'axe et du tunnel.“

„chantiers du tunnel du Gothard, y occasionneront une „consommation d'air BEAUCOUP PLUS CONSIDÉRABLE qu'elle „n'a eu lieu jusqu'à présent au Mont Cenis.“

Et cela posé, ils résument les frais d'exécution pour la force hydraulique et la compression de l'air au Saint-Gothard, comme suit:

„Un canal d'une longueur de neuf cents mètres, „d'une largeur moyenne de sept mètres et demi et d'une „profondeur de trois mètres (soit vingt-deux mètres et „demi carrés de section)“ Fr. 75,000—

Et ils comptent pour chaque côté du tunnel, les différents frais pour les engins à comprimer l'air, à un total de Fr. 863,000—

Pour le côté d'Airolo l'incroyable légèreté de cette assertion est devenue évidente pendant la durée des travaux, car le volume des eaux du Tessin, pendant la saison d'hiver, est souvent descendu au-dessous de 1000 litres et comme la chute total du Tessin dans cette localité n'est que de 25 à 28 mètres sur 900 mètres de longueur, la quantité de force motrice réalisable sur les compresseurs, pendant ces basses eaux d'hiver, aurait été AU-DESSOUS DE 200 CHEVAUX, d'ailleurs l'estimation du coût d'un pareil canal dans cette localité, selon l'évaluation de M. Gerwig, est dérisoire.

Le 5 avril 1872, la Direction de la compagnie du Gothard avisa le public par des annonces adressées à plusieurs journaux, qu'elle ouvrirait un concours général pour l'exécution du grand tunnel du Gothard; elle indiquait approximativement sa longueur et ses dimensions, la nature géologique des terrains à traverser et les forces hydrauliques disponibles en toute saison, lesquelles étaient indiquées en 400 à 500 chevaux pour chacun des cours d'eau de la Gothardreuss et de la Gœscheneralpreuss pour le côté Nord, et du Tessin et de la Tremola pour le côté Sud, ce qui correspondait en somme à une force brute de 800 à 1000 chevaux en toute saison et de chaque côté.

Cette indication en quatre lignes, au sujet de la base la plus essentielle pour l'exécution d'un travail estimé dès lors à soixante millions, n'était et ne pouvait être qu'un simple aperçu provisoire; il fallait nécessairement fournir aux entrepreneurs des mesures de jaugeage relevées avec soin et essentiellement pendant la saison d'hiver.

Aussi lorsqu'en mai, après le terme fixé pour l'adjudication, la Compagnie connut les noms des concurrents, son ingénieur en chef, M. Gerwig, leur communiqua les résultats des jaugeages, dont avaient été chargés, en vue de l'exécution du tunnel, deux ingénieurs expérimentés. Ces jaugeages effectués pendant le second semestre de 1871 et le mois de janvier 1872, avaient été confiés: pour les Reuss en amont de Gœschenen, à M. Gyssler, inspecteur des travaux à Altorf, et le côté sud, pour le Tessin près d'Airolo et la Tremola, à M. Fraschina, ingénieur en chef du canton du Tessin.

Voici les tableaux de ces divers jaugeages, tels qu'ils ont été transmis à M. L. Favre par M. Gerwig:

#### Mesures prises par l'inspecteur des travaux à Altorf, M. Gyssler.

##### RÉSULTATS, mesures en litres par seconde.

| Côté du Nord   | 21 Août 1871 | 28 Sept. 1871 | 17 Oct. 1871 | 11 Nov. 1871 | 28 Déc. 1871 | 20 Janv. 1872 |
|--|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 1. Reuss du Gothard au-dessus de Gœschenen . . . . . | —            | —             | —            | —            | —            | —             |
| 2. Gœscheneralpreuss . . . . .                       | —            | 4 100         | 3 500        | 2 050        | 1 000        | 680           |
| 3. Unteralpbach près Andermatt . . . . .             | 5 100        | 5 200         | 1 860        | 1 050        | 620          | 1 950         |
| 4. Realpreuss . . . . .                              | 21 600       | 8 750         | 4 000        | 2 790        | 1 620        | 1 950         |

#### Mesures prises par l'ingénieur du canton du Tessin, M. Fraschina.

##### RÉSULTATS, mesures en litres par seconde.

| Côté du Sud                              | 21 Août 1871 | 30 Sept. 1871 | 1 Nov. 1871 | 30 Nov. 1871 | 15 Janv. 1872 |
|--|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| 5. Tremola près Cima del Bosco . . . . . | 1 620        | 1 540         | 897         | —            | 710           |
| 6. Tessin près d'Airolo . . . . .        | 13 000       | 10 930        | —           | 6 890        | 5 170         |

Quand des ingénieurs réputés, connaissant à fond les localités et leurs conditions climatiques, acceptent une mission de cette importance en vue d'une pareille entreprise, si intéressante pour la Suisse et en particulier pour leur canton, on doit admettre qu'ils s'en acquittent consciencieusement et qu'ils prennent leurs précautions pour éviter les fortes erreurs. Et en outre, si les méthodes laissent un peu de doute, soit en plus, soit en moins, en faisant non pas une seule expérience, mais quelques-unes, il y a toute chance que les erreurs se compenseront à peu près; c'est là une règle admise dans tous les calculs de probabilité.

Remarquons que si les nombres obtenus pour les volumes d'eau de la Tremola pouvaient paraître élevés par suite du peu d'étendue de son bassin hydrométrique, ces doutes disparaissaient en présence des faits constatés dans le rapport de MM. Beckh et Gerwig (imprimé en 1865), sur les énormes quantités de neige qui s'accumulent dans cette grande vallée en forme d'entonnoir où coule la Tremola.

Messieurs Beckh et Gerwig expliquent (page 3): „que les neiges dont l'adhérence est détruite par le froid, tombent en poussière sur les hautes sommités et que les neiges enlevées par les tempêtes sur les endroits en saillies viennent s'accumuler dans les endroits abrités, en masses si considérables, qu'elles nivellent et arrondissent les inégalités du terrain. Dans le cas, de 1500 à 2000 mètres d'élévation, les couches de neige ont souvent une épaisseur de quinze mètres et plus.“

Comme confirmation du volume exceptionnel de neige qui s'accumule du côté de l'Hospice du Saint-Gothard et de la vallée de la Tremola, MM. Beckh et Gerwig dans le supplément qui fait suite à leur rapport technique de 1865, disent à la page 69:

„que les frais pour l'enlèvement des neiges, de l'Hospice du Saint-Gothard à Airolo, coûtent douze à quinze fois plus, que pour l'enlèvement des neiges sur une même longueur kilométrique entre Gœschenen et Amsteg.“

D'après ces faits affirmés par M. Gerwig, M. Favre devait avoir confiance dans les nombres donnés par M. Gyssler pour le débit des deux Reuss et par M. Fraschina, ingénieur en chef, pour le débit du Tessin près d'Airolo et pour celui de la Tremola, dans la saison d'hiver.

Il avait été dit dans des indications additionnelles que: „du côté Sud du Gothard, il y a trois fois plus d'eau écoulée à même surface, qu'il n'y en a du côté Nord,“ „en outre, „que ce n'est que tous les trois ou quatre ans que les rivières du côté Nord donnent des minima.“

Dans les conversations, sur les minima de force du côté Sud, qui eurent lieu fin août 1872 à Airolo entre M. L. Favre, M. Gerwig, M. l'ingénieur Turrettini et moi, l'ingénieur en chef de la Compagnie nous a constamment parlé de 500 litres par seconde, comme du seul minimum à prévoir pour la Tremola, renseignement qui s'accordait bien avec les jaugeages de M. Fraschina.

Dans les premiers jours de septembre 1872, M. Gerwig nous proposa de nous conduire, MM. Favre, Turrettini et moi, pour visiter au bord de la Tremola une localité qu'il avait examinée à 160 mètres au-dessus du Tessin et où il engageait M. Favre à établir son barrage, pour obtenir, disait-il, sur ses turbines aux plus basses eaux, une force réalisable de 550 à 600 chevaux.

M. Favre se décida à commander aux habiles constructeurs de Zurich, MM. Escher Wyss et C°, quatre turbines en bronze, livrables en 1873, construites pour une chute d'eau de 175 mètres, devant donner pendant les eaux d'été une force de 210 chevaux chacune, avec un débit de 160 litres par seconde. Il fut aussi convenu que pendant les extrêmes basses eaux d'hiver, ces mêmes turbines pourraient

encore réaliser 145 à 150 chevaux chacune en débitant seulement 110 litres par seconde.

Ainsi M. Favre, se confiant aux indications de jaugeages qui lui avaient été transmises par la Compagnie et son ingénieur, et faisant une prudente réserve pour les basses eaux de la saison d'hiver, devait se croire assuré sur la possibilité d'employer toute l'année quatre turbines en constante activité et de disposer en toute saison, par la seule chute de la Tremola, d'une force minima de 550 à 600 chevaux.

Voici encore une dernière preuve, absolument irrécusable, que c'était bien 600 chevaux de force au minimum, que la Compagnie, renseignée par M. Gerwig, garantissait à M. Favre, comme pouvant être obtenue toute l'année, par les seules eaux de la Tremola en les utilisant avec 165 mètres de chute:

Dans le premier rapport annuel de la Direction et de l'Administration du chemin de fer du Gothard, rapport signé à Lucerne le 9 juin 1873, au nom de la Direction par M. A. Escher, et au nom du Conseil d'administration, par M. Feer-Herzog, président, on lit à la page 45 les lignes suivantes:

„Pour la perforation mécanique qui doit être établie „à Airolo, on utilisera les eaux de la Tremola. — Son „débit étant moindre que celui de la Reuss à Gœschenen, „IL FAUDRA POUR OBTENIR UNE FORCE DE 600 CHEVAUX „PRENDRE 165 MÈTRES DE CHUTE.“

„Du reste, les dispositions projetées et les commandes qui ont été faites, sont à peu près les mêmes „que pour Gœschenen.“

M. Favre ne s'est pas contenté de 165 mètres de chute, il l'a élevée à 175 mètres, sur mon conseil, malgré un fort excès de dépense.

Que Messieurs les arbitres veuillent bien donner à ces chiffres l'importance considérable qu'ils ont pour déterminer la responsabilité encourue par la Compagnie vis-à-vis de son malheureux entrepreneur, martyr de la confiance qu'il ne pouvait refuser à une Compagnie honorable et à un chef hiérarchique, M. Gerwig, qui avait étudié, pendant des années, toutes les circonstances du grand tunnel à percer, et dont M. Favre ne pouvait, en signant son traité, mettre en doute la prudence et la bonne foi!

N'est-il pas évident pour tout homme de sens que, quand on oblige un entrepreneur à construire en huit années un tunnel comme celui du Gothard, et qu'on lui impose de monstrueuses amendes, de 5,000 francs d'abord, et de 10,000 francs ensuite, par chaque jour de retard et qu'on lui déclare qu'il pourra disposer pour sa perforation de 600 chevaux de force par la Tremola seule avec une chute de 165 mètres, c'est bien d'un minimum qu'il s'agit? toute autre supposition conduirait à l'absurde!

Si les indications sur les forces motrices données à M. Favre, préalablement au traité, s'étaient trouvées exactes et si d'autre part la jalousie, l'incurie, les funestes lenteurs et les erreurs multipliées de ses chefs hiérarchiques, en particulier pour la mauvaise partie sous Andermatt et les revêtements indispensables du souterrain, n'avaient été des obstacles invincibles au rapide achèvement du tunnel, j'affirme avec une conviction profonde, parce que j'ai suivi dès la première origine et jusqu'à la fin, toutes les phases, M. Favre aurait achevé ce prodigieux travail dans le terme fixé.

Est-il permis d'oublier qu'en dépit d'immenses obstacles, de cas multiples de force majeure, totalement inconnus au percement du mont Fréjus et qui semblaient au-dessus des forces humaines, M. L. Favre a réussi à percer ce tunnel des hautes Alpes, long de quinze kilomètres, AVEC UNE VITESSE MOYENNE D'AVANCEMENT PLUS QUE DOUBLE de celle qu'on avait obtenue au souterrain du Mont Cenis et que cependant LE COUT KILOMÉTRIQUE DU

GRAND TUNNEL DU GOTTHARD N'A ÉTÉ QUE LES DEUX TIERS DU COUT KILOMÉTRIQUE DE L'AUTRE TUNNEL.

Doué d'une intelligence hors ligne, d'une énergie et d'une persévérance extraordinaires, M. L. Favre a été le fils de ses œuvres, sa carrière ressemble à celle de G. Stephenson et à celle d'Edison. — Il a exécuté pendant dix-sept années, pour de puissantes compagnies françaises, des travaux remarquables qui lui ont mérité la très haute estime, la juste bienveillance de tous ses chefs hiérarchiques.

S'il n'eût été trompé au Gothard par de fausses promesses sur les forces motrices réalisables et entravé par des erreurs multipliées, dont d'autres que lui portent toute la responsabilité, cet homme de génie, si estimé et aimé de tous ses employés sans aucune exception, ne serait pas mort à la peine. Il eût recueilli quelques fruits, et de bien justes fruits, de cette entreprise, qui sera une des plus grandes œuvres menées à bonne fin dans le XIX<sup>e</sup> siècle et qui est dès aujourd'hui pour la Suisse un honneur et une gloire qui grandiront dans les temps à venir.

ICI SE PLACE UN DILEMME QUI ÉTABLIT NETTEMENT LA RESPONSABILITÉ ABSOLUE DE LA COMPAGNIE, sur les volumes d'eau minima annoncés à l'entreprise Favre au printemps de 1872, c'est-à-dire à une époque de l'année où toute vérification était devenue impossible pour l'entrepreneur et où il était cependant dans l'obligation de faire rapidement ses calculs, de compter ses dépenses et ses ressources, de discuter ses offres et ses conditions, et de signer à la suite un traité qu'on annonçait pour les premiers jours d'août:

La Compagnie avait pu connaître avant la fin de janvier 1872 les nombres de litres par seconde trouvés pour les mois de novembre et janvier par M. Gyssler dans les deux Reuss, et par M. Fraschina dans le Tessin et le Tremola.

Si la Compagnie estimait ces mesures insuffisantes et ces nombres exagérés, son premier devoir, pour sauver son honabilité et sa responsabilité vis-à-vis des entrepreneurs, était D'ENVOYER IMMÉDIATEMENT DES ORDRES POUR CONTINUER LES JAUGEAGES ET LES MULTIPLIER PENDANT LES TROIS MOIS RESTANTS DE FÉVRIER, DE MARS ET D'AVRIL 1872.

Elle savait depuis le 29 octobre que la subvention de quatre-vingt-cinq millions lui était assurée (et cela en vue surtout de l'exécution du tunnel).

Qu'était-ce pour elle que quelques mille francs employés à renouveler les jaugeages en février, en mars et en avril, pour mettre sa responsabilité à couvert avant d'annoncer des volumes d'eau disponibles, d'après les jaugeages déjà faits, dont elle aurait suspecté l'exactitude??

Si elle n'a pas pris cette détermination si naturelle et que l'honneur lui commandait, c'est qu'elle ne voyait aucune raison de rejeter des jaugeages annoncés pour les deux Reuss, le Tessin et le Tremola, qu'elle les admettait et qu'elle les transmettait ensuite en toute confiance et bonne foi aux entrepreneurs soumissionnaires!

Ainsi quelle que soit la conclusion qu'on adopte, toute la responsabilité des mesures de forces motrices disponibles absolument inexactes, que la Compagnie a transmises à M. Favre et qui ont amené pour lui des retards considérables d'exécution et des frais bien au delà de ce qu'il devait prévoir, doit retomber en entier sur la Compagnie seule, et elle ne peut refuser d'indemniser M. Favre, qu'elle a leurré en fait sur les bases les plus essentielles pour lui, en vue des engagements auxquels il a consenti à apposer sa signature.

(à suivre.)