

# L'installation de la force hydraulique dans la filature de coton de Campione

Autor(en): **Grenier, W.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **23 (1897)**

Heft 6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-19790>

## **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.

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

## DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISANT A LAUSANNE 8 FOIS PAR AN

*Administration : Place de la Louve.*(GEORGES BRIDEL & C<sup>e</sup> éditeurs.)*Rédaction : Rue Pépinet, 1.*

(M. A. VAN MUYDEN, ing.)

Volume V

**Sommaire :** L'installation de la force hydraulique dans la filature de coton de Campione, par W. Grenier, ingénieur. (Pl. 4.) — Barrage du Periyar. Barrages en voûtes, par J. Gaudard. (Pl. 5.) — Divers. — Bibliographie.

### L'INSTALLATION DE LA FORCE HYDRAULIQUE DANS LA FILATURE DE COTON DE CAMPIONE

par W. GRENIER, ingénieur,  
professeur à l'École d'ingénieurs de Lausanne.

(Planche N<sup>o</sup> 4.)

L'installation dont nous nous proposons de présenter la description au lecteur réalise une adaptation ingénieuse, et unique en son genre à ce jour, de l'énergie hydraulique aux besoins de l'industrie textile. Elle offre de plus un exemple frappant et instructif de la facilité avec laquelle la puissance contenue dans l'eau sous pression se subdivise au besoin et se plie aux circonstances locales les plus variées, aux exigences les plus complexes. Elle nous apparaît enfin comme un tableau synoptique plein d'intérêt des remarquables progrès que les dernières années ont vu s'accomplir dans le domaine important de la construction des moteurs hydrauliques à haute chute et de leurs moyens de réglage.

A ces titres divers, l'installation qui nous occupe méritait assurément d'être mise en relief au milieu des innombrables applications que l'industrie fait chaque jour à nouveau de l'énergie hydraulique.

Le service de la force motrice des grandes filatures de coton comporte d'ordinaire aujourd'hui :

- a) un moteur spécial pour l'éclairage électrique ;
- b) un moteur unique, ou un groupe moteur composé de plusieurs moteurs accouplés ensemble, chargé d'actionner de concert trois transmissions principales, celle du battage, celle de la préparation et celle du filage proprement dit.

On considère comme une nécessité de solidariser ainsi les moteurs et les transmissions, de manière à en former un système compact, parce que les métiers à filer les plus en vogue actuellement, — le « self-acting » en particulier, — engendrent une résistance extrêmement variable, qui peut osciller périodiquement entre zéro et le maximum, et qu'à cette énorme variation de la résistance correspondent inévitablement des oscillations de vitesse qui atteindraient une intensité fort préjudiciable à la qualité du filé si l'on n'arrivait à en modérer considérablement l'amplitude en conjuguant entre elles les transmissions des divers services.

Mais ce mode de commande exige, cela va de soi, tout un ensemble d'organes de transmission coûteux d'installation et d'entretien, qui encombre un espace précieux.

Pour remédier à ces sérieux inconvénients, une ressource se présentait : l'emploi de moteurs indépendants, pourvus d'un réglage automatique de leur vitesse et actionnant chacun l'une des trois transmissions principales. Les perfectionnements apportés depuis deux ou trois ans à la construction des régulateurs de précision à servo-moteur permettaient d'entrevoir une solution de ce genre, toute hardie qu'elle pouvait paraître.

C'est ce que la maison Feltrinelli et C<sup>ie</sup>, de Milan, propriétaire de l'usine de Campione, admit rapidement sur la foi de son conseil technique, M. l'ingénieur Luigi Rossi.

Situé au bord du lac de Garde, étroitement resserré entre la montagne et la rive, l'établissement de Campione jouit d'un volume d'eau sensiblement constant d'au moins 900 litres par seconde, disponible à une altitude de 119 mètres au-dessus du niveau du lac, et représentant par conséquent une puissance brute voisine de 1400 chevaux. En ouvrant entre les principaux spécialistes italiens et suisses un concours pour l'utilisation de cette force motrice et son application à la mise en œuvre de sa filature, la maison Feltrinelli attirait l'attention des concurrents sur les avantages qui découleraient de la subdivision du travail moteur, et annonçait qu'elle accorderait la préférence aux projets qui réaliseraient la commande des trois services principaux par des moteurs distincts et indépendants, tout en assurant la régularité d'allure de chacune des transmissions.

Après un examen attentif des données du problème, les *Ateliers de construction de Vevey* n'hésitèrent pas à étudier cette dernière solution ; le projet présenté par eux conquit d'emblée les suffrages des experts et fut aussitôt mis à exécution. Les installations ont été terminées au commencement de cette année et la mise en exploitation de l'usine a immédiatement suivi.

*Adduction de l'eau.* Le volume d'eau dont nous venons de parler est emprunté à une sorte de torrent dont le lit aboutit au lac à quelques centaines de mètres de l'emplacement de la filature. Il est d'abord amené à un bassin de prise par un canal à ciel ouvert terminé par un tunnel, puis dirigé sur l'usine par une conduite en tôle à forte pente.

Le bassin de prise (fig. 1 et 2), adossé à un épaulement du rocher, est muni d'un trop-plein en fer à cheval. Sur une partie de son étendue, il fonctionne comme dépotoir, tandis que l'autre partie est défendue par un râtelier contre l'intrusion des corps flottants. Le dépotoir est pourvu d'une vanne de purge et de décharge; une vanne de garde commande l'entrée de la conduite.

De la prise en charge à l'usine, la conduite (fig. 3) suit la ligne de pente du rocher abrupt qui domine cette dernière; elle plonge d'abord avec l'énorme déclivité de  $83\frac{1}{2}\%$  sur une longueur développée de 153 mètres, puis se prolonge sur 80 mètres avec une pente de  $24\%$  seulement. Construite en tôle d'acier rivée, elle est montée à ciel ouvert jusqu'à son entrée dans le sous-sol de la filature et solidement accrochée à des massifs et à des piliers en maçonnerie érigés à de courts intervalles les uns des autres. Son diamètre intérieur est de 800 mm.; l'épaisseur de la tôle croît, avec la charge, de 4 à 9 mm.; les tronçons, longs de 6<sup>m</sup>10, en sont assemblés par l'intermédiaire de brides-cornières à joints de caoutchouc. Le premier joint à partir du haut est un manchon de dilatation à emboîtement. Dans l'usine même, la conduite est posée horizontale, dans une galerie souterraine dont le radier sert de canal de fuite; elle est pourvue à son extrémité d'une soupape de sûreté destinée à parer aux effets des coups de bélier, et d'une vanne de purge (fig. 4 et 5). Tous les branchements qui alimentent les turbines sont construits en tôle, comme la conduite maîtresse; leur calibre varie de 200 à 400 mm. suivant la puissance du moteur qu'ils desservent.

*Distribution de la force motrice.* La filature de Campione est un établissement considérable; sa mise en œuvre exige le déploiement d'une puissance totale de près de 1000 chevaux effectifs, répartie comme suit entre les différents services :

éclairage électrique . . . . .	100	chevaux
battage . . . . .	70	»
préparation . . . . .	300	»
filage . . . . .	500	»

Ensemble 970 chevaux.

Des 119 mètres que nous avons vus plus haut constituer la chute brute offerte au constructeur, les diverses pertes de charge absorbent pour leur part 3 m., ensorte que la charge nette aux turbines est réduite à 116 mètres. Le diamètre de la conduite a été calculé en vue d'un débit de 900 litres par seconde, volume capable de développer dans ces conditions 1040 chevaux avec un effet utile moyen de  $75\%$ . Les 900 litres n'étant en fait pas entièrement consommés quand les moteurs marchent tous ensemble à pleine charge, et le rendement réel de ces derniers dépassant, comme on le verra plus loin, le chiffre de  $75\%$ , c'est une force d'une centaine de chevaux qui demeure disponible en vue des besoins ultérieurs.

Ainsi que cela a été indiqué, chacun des services principaux possède son moteur propre, entièrement indépendant des autres et fixé directement sur l'organe à mettre en mouvement.

Les turbines montées sur les transmissions maîtresses ont été placées au milieu de la longueur de celles-ci, ce qui a permis de donner aux arbres des diamètres plus réduits que ce n'aurait pu être le cas si, comme cela se pratique d'ordinaire,

les moteurs eussent attaqué les transmissions par l'une de leurs extrémités.

Les quatre moteurs appartiennent au même type: ce sont des turbines à axe horizontal et à godets (genre Pelton). Ils ne diffèrent entre eux que par la puissance, la vitesse rotatoire et les dimensions.

La turbine appelée à commander la dynamo génératrice de l'éclairage (fig. 6 et 7) tourne à raison de 600 révolutions par minute; son diamètre est par suite relativement réduit; elle est montée sur un massif de béton arrasé à 0<sup>m</sup>90 au-dessus du sol de l'atelier. Quant à l'allure de chacun des trois autres moteurs, elle est, pour ainsi dire, le résultat d'un compromis qui a dû donner satisfaction aux convenances respectives, — assez difficiles à concilier, — de la transmission et du moteur.

Tout compte fait, constructeur et propriétaire se sont mis d'accord sur le chiffre de 290 tours par minute, qui a été adopté uniformément pour les trois services de l'usine.

Comme les transmissions sur lesquelles elles sont montées, ces turbines ont leur axe situé à 4<sup>m</sup>20 au-dessus du sol des ateliers; elles tournent dans le plan vertical passant par l'axe de la conduite d'amenée. Leurs tubulures d'admission sont reliées à cette dernière par des branchements verticaux pourvus chacun d'une vanne de service manœuvrable du rez-de-chaussée. L'introduction de l'eau y a lieu par un orifice unique dont le régulateur règle aisément la section à l'aide d'un organe de vannage d'une forme nouvelle, qui a l'avantage de réaliser un bon guidage de l'eau pour tous les degrés d'admission, tout en se prêtant admirablement au réglage automatique<sup>1</sup> (fig. 10).

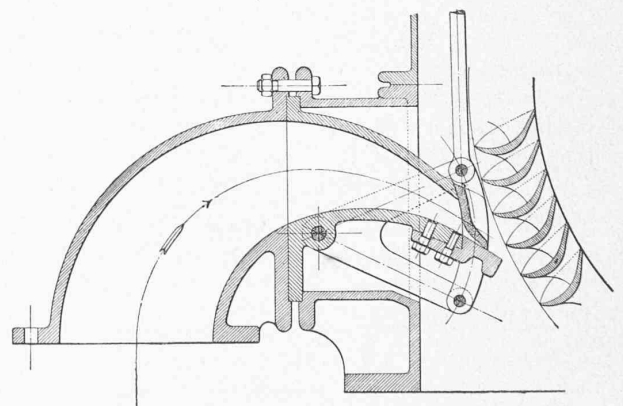


Fig. 10. — Injecteur, système Cachat.

Les godets qui garnissent le pourtour de la roue sont construits sur le modèle spécial que les Ateliers de Vevey avaient exposé l'an dernier à Genève, où il avait attiré l'attention de tous les spécialistes.

La hauteur des transmissions au-dessus du sol de la filature préjugeait, comme nous venons de le voir, celle de l'axe des moteurs. Il importait que ce relèvement indispensable et inusité des turbines au-dessus du niveau d'aval ne se traduisit pas par une perte de travail équivalente. Or la dénivellation mesurée entre l'axe des transmissions et la surface de l'eau dans le canal de fuite n'est pas inférieure à 7<sup>m</sup>20. Pour ne rien

<sup>1</sup> Cet appareil fait l'objet du brevet suisse n° 14278.

L'INSTALLATION DE LA FORGE HYDRAULIQUE DANS LA FILATURE DE COTON DE CAMPIONE

par W. GRÄNIER

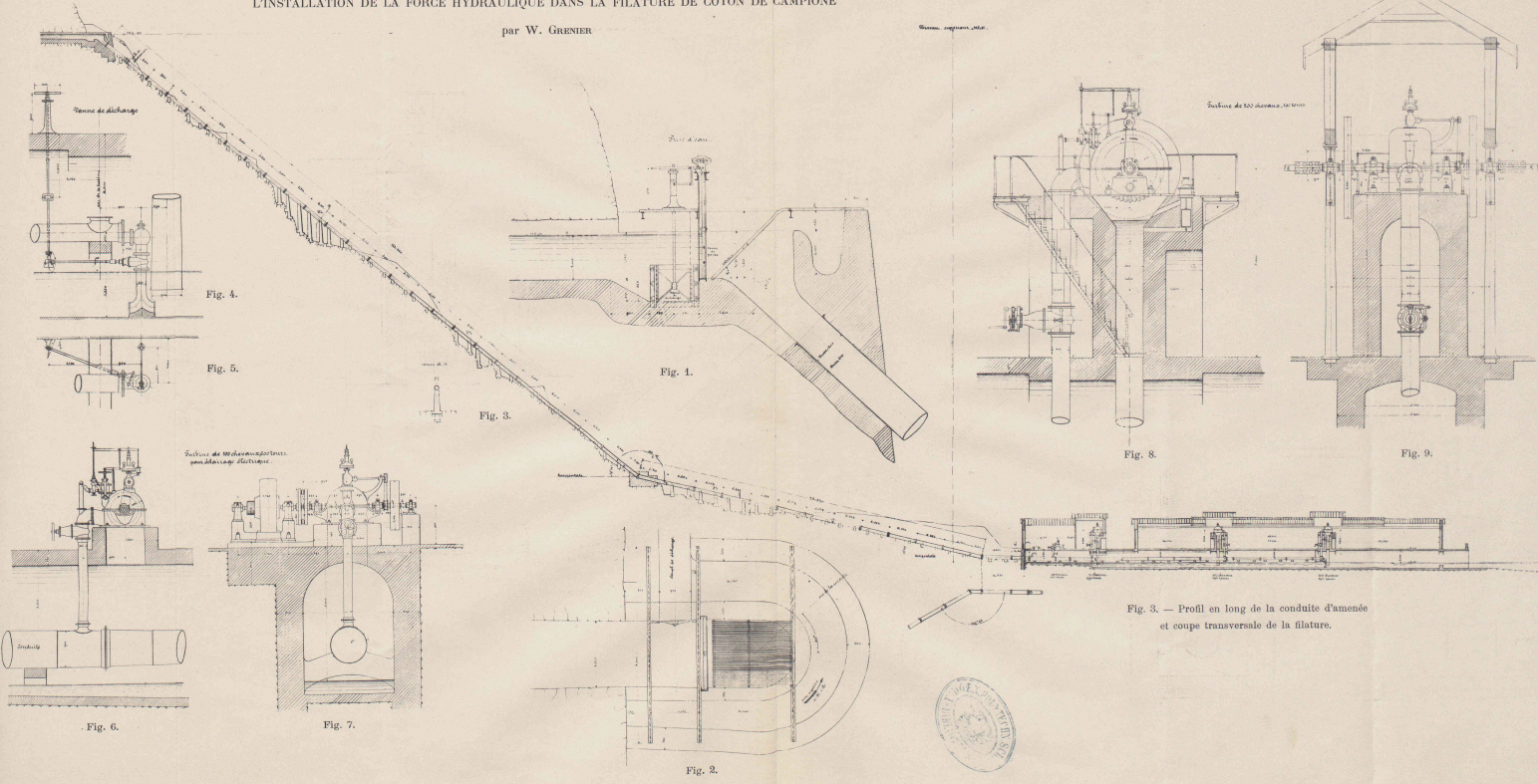


Fig. 3. — Profil en long de la conduite d'aménée et coupe transversale de la filature.



Seite / page

leer / vide /  
blank

perdre de cette chute, le constructeur a recouru au procédé du *tube aspirateur*, qui, moyennant certaines précautions, peut s'appliquer aux turbines à libre écoulement tout aussi bien qu'à celles à réaction. A cet effet, chaque moteur est monté au sommet d'une colonne en béton évidée (fig. 8), qui lui sert à la fois de socle et de tuyau de fuite et dont le canal intérieur se prolonge par un tube métallique étanche jusqu'au-dessous de la surface de l'eau dans le canal de fuite général. La colonne liquide suspendue dans ce tube vertical engendre une dépression proportionnelle à sa hauteur et qui règne en tous les points de la cage qui recouvre et enveloppe la roue de la turbine.

Pour obtenir que celle-ci tourne dans de l'air et non dans de l'eau, il faut donner continuellement accès dans la cage à une petite quantité d'air extérieur, réglée de manière à ce que le niveau de l'eau n'atteigne jamais le dessous de la roue. Cette alimentation peut très facilement s'opérer automatiquement à l'aide d'une soupape à flotteur qui s'ouvre quand le niveau s'élève par suite de l'entraînement d'air produit par le rapide écoulement de l'eau dans le tube aspirateur, et se referme aussitôt que l'apport d'air extérieur a déterminé un nouvel abaissement du plan d'eau.

Tous les paliers des turbines sont à anneaux graisseurs automatiques. La turbine d'éclairage est accouplée à la dynamo par l'intermédiaire d'un manchon à courroie isolante d'un système breveté<sup>1</sup> (fig. 11).

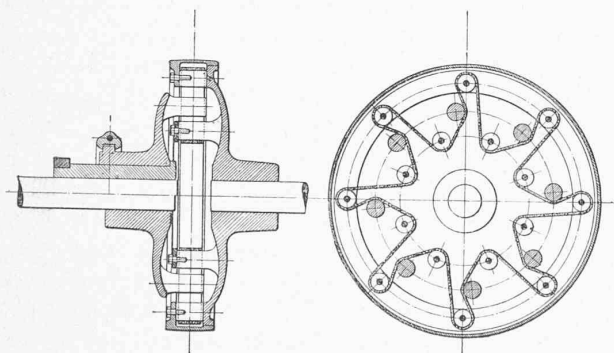


Fig. 11. — Manchon isolateur, système Cachin.

On a appliqué aux quatre turbines le régulateur à servomoteur hydraulique muni de tous les accessoires qui permettent à cet appareil de procurer un réglage de précision. Les résultats obtenus sont vraiment remarquables et ont valu au constructeur le témoignage le plus élogieux de la maison Feltrinelli et C<sup>ie</sup>. C'est ainsi que la turbine de 500 chevaux qui actionne l'atelier de filage, bien que fréquemment soumise à des variations brusques de résistance de 80 %, ne révèle ces énormes sautes de puissance que par des différences de vitesse inférieures à 2 %.

Le cahier des charges exigeait pour chacun des moteurs un effet utile d'au moins 75 %, et stipulait que la valeur réelle en serait établie par un essai au frein. Le directeur de la filature, M. Olcesi, ayant constaté dès le début, au moyen de mesures électriques, que la turbine d'éclairage fournissait un rendement

<sup>1</sup> Brevet suisse n° 14279.

passablement supérieur à la garantie, puis plus tard, à l'aide d'essais comparatifs sur les machines à filer, qu'il en était de même des turbines de 70, de 300 et de 500 chevaux, la maison Feltrinelli déclara spontanément renoncer à tout essai au frein.

Dès l'ouverture de l'usine à l'exploitation, turbines et régulateurs, transmissions et opérateurs, n'ont cessé de fonctionner à l'entière satisfaction des intéressés. Ce plein succès, obtenu sans aucune retouche, proclame hautement la valeur pratique de la disposition spéciale conçue par l'ingénieur de la maison de Milan et hardiment adoptée par les Ateliers de Vevey. L'installation de Campione ouvre une voie nouvelle dans laquelle nombre d'industriels ne tarderont sans doute pas à s'engager.

## BARRAGE DU PERIYAR. BARRAGES EN VOUTES

par J. GAUDARD

Professeur à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.

(Planche 5.)

Nulle part au monde les grandes digues ou barrages de retenue d'eau ne se sont multipliés comme dans l'Inde, où de vastes irrigations sont indispensables pour conjurer, autant qu'il se peut faire, d'effroyables famines. Sir Richard Sankey, l'un des ingénieurs résidents anglais, disait récemment que dans la seule province de Mysore, il n'existe pas moins de 37 000 réservoirs, dont le plus grand offre une superficie de 36 kilomètres carrés, et dans la Présidence de Madras, 42 000. Presque toutes les rivières et leurs tributaires sont barrés par une succession de digues en terre; une de ces séries, dans le Mysore, compte jusqu'à 1200 étangs dépendant les uns des autres.

Dans nombre de pays, quoique sur de bien moindres proportions, les besoins distincts ou combinés de l'irrigation, de la navigation, de l'alimentation des villes et de la marche des moteurs hydrauliques ont conduit à barrer, tantôt des vallons pour y former des étangs d'approvisionnement ou lacs artificiels, dont le niveau est limité par un déversoir de trop plein, tantôt des rivières qu'il fallait exhausser de façon permanente, en un point déterminé choisi comme prise d'eau d'un canal, tout en laissant le déversement libre sur la crête entière du barrage. Au temps où nous sommes, le transport électrique des forces motrices à de grandes distances multiplie de plus en plus les installations hydrauliques jusque dans les endroits les plus écartés.

Ajoutons que la défense contre les inondations ne peut généralement qu'y gagner. Comme l'a exposé M. l'ingénieur Cotard, les travaux d'endiguement ont trop souvent été à fin contraire du but, en ce qu'ils accélèrent les écoulements, au lieu qu'il faudrait tout faire pour les ralentir. Soit les érosions séculaires, soit la main de l'homme ont entamé des seuils naturels et, en diverses contrées, supprimé des lacs étagés qui constituaient d'amples réservoirs de retenue aux eaux pluviales. Par cette cause, jointe à celle non moins néfaste du déboisement, le danger des inondations a été singulièrement aggravé. Il semble qu'on se soit proposé de faire de certaines étendues de pays quelque chose de semblable à une toiture lisse, pourvue de chénaux savamment combinées pour égoutter d'un seul coup les plus fortes ravines. Quoi d'étonnant dès lors si ces