

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 69 (1943)
Heft: 19

Artikel: Pont-route sur le Rhône, à Chèvres, près Genève
Autor: Humbert, Marcel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-52527>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ABONNEMENTS :

Suisse : 1 an, 13.50 francs
Etranger : 16 francs

Pour sociétaires :

Suisse : 1 an, 11 francs
Etranger : 13.50 francs

Prix du numéro :

75 centimes.

Pour les abonnements
s'adresser à la librairie
F. Rouge & C^{ie}, à Lausanne.

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. NEESER, ingénieur, à Genève ; Vice-président : M. IMER, à Genève ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg* : MM. L. HERTLING, architecte ; P. JOYE, professeur ; *Vaud* : MM. F. CHENAU, ingénieur ; E. ELSKES, ingénieur ; EPITAUX, architecte ; E. JOST, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; CH. THÉVENAZ, architecte ; *Genève* : MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. MARTIN, architecte ; E. ODIER, architecte ; *Neuchâtel* : MM. J. BÉGUIN, architecte ; R. GUYE, ingénieur ; A. MÉAN, ingénieur ; *Valais* : M. J. DUBUIS, ingénieur ; A. DE KALBERMATTEN, architecte.

RÉDACTION : D. BONNARD, ingénieur, Case postale Chauderon 475, LAUSANNE.

**Publicité :
TARIF DES ANNONCES**

Le millimètre
(larg. 47 mm.) 20 cts.
Tarif spécial pour fractions
de pages.
En plus 20 % de majoration de guerre.
Rabais pour annonces
répétées.



ANNONCES-SUISSES S.A.
5, Rue Centrale,
LAUSANNE
& Succursales.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE
A. STUCKY, ingénieur, président ; M. BRIDEL ; G. EPITAUX, architecte ; M. IMER.

SOMMAIRE : *Pont-route sur le Rhône, à Chèvres, près Genève*, par MARCEL HUMBERT, ingénieur S. I. A., professeur à la Haute Ecole d'Architecture de Genève. — *Pompes à vis*, par ANDRÉ RIBAU, professeur. — *Les congrès : Assemblée générale de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux, à Aarau, le 20 août 1943 ; Assemblées générales de l'Union des centrales suisses d'électricité et de l'Association suisse des électriciens, à Montreux, les 28 et 29 août 1943.* — BIBLIOGRAPHIE. — SERVICE DE PLACEMENT.

Pont-route sur le Rhône, à Chèvres, près Genève

par MARCEL HUMBERT, ingénieur S. I. A.,
professeur à la Haute Ecole d'Architecture de Genève.

1. Esquisse historique.

Le problème de la liaison des deux rives du Rhône entre Vernier, à droite, et Bernex ou Onex, à gauche, s'est déjà posé au moment des travaux d'aménagement du barrage de Chèvres, en 1893. La *Notice historique et descriptive* relative à la construction de l'usine, par la Ville de Genève, sous la direction de l'éminent ingénieur *Th. Turrettini*, donne en effet à ce sujet les renseignements suivants :

« En prévision de la construction d'un pont reliant les deux rives du Rhône, on a profité de l'époque où l'enceinte des travaux était à sec pour établir les piles en maçonnerie et la culée de cet ouvrage. »

En 1895, soit à l'achèvement des travaux de génie civil de l'usine, un projet de poutre métallique, établi par M. C. *Schmiéd*, a vu le jour : il utilisait le tablier de l'ancien pont de la Coulouvrenière, en voie de reconstruction pour l'Exposition nationale de 1896.

En 1901, l'ingénieur C. *Butticaz* a proposé une autre solution, à savoir un ouvrage mixte composé d'une suite de voûtes en maçonnerie sur les arrière-becs des piles du barrage et de poutres métalliques sur le canal d'aménée.

A la suite de nombreuses discussions, une vive polémique s'engagea dans les journaux locaux et l'idée de construire un pont-route fut alors abandonnée.

Ce n'est qu'en 1905 qu'une passerelle métallique à piétons, de deux mètres de largeur, fut finalement réalisée.

La mise en eau sous chute normale de l'usine de Verbois,

prévue pour la mi-septembre prochain, a provoqué la démolition des installations de Chèvres, désormais sans utilité, y compris la passerelle dont il vient d'être parlé.

Ce fait est à l'origine des nouvelles études relatives au pont. En 1940, M. le conseiller d'Etat *Louis Casaï*, chef du Département des Travaux publics, a chargé l'auteur de ces lignes d'établir un projet tirant au mieux parti des maçonneries existantes, mais en tenant compte cette fois d'un élément nouveau : la navigation fluviale.

2. Généralités.

Cette dernière condition n'a, malheureusement, pas permis l'utilisation des fondations, établies pour un pont, lors de la construction de l'usine, le passage de gros chalands nécessitant le choix d'ouvertures suffisamment larges, rendant possible l'inscription du gabarit exigé pour ces bateaux, soit un rectangle de 30 m sur 6,3 m.

La cote de 39 m, représentant le triple de l'entre-axes des piles du barrage a finalement été arrêtée, ce qui revient à dire qu'une de ces piles sur trois a été conservée, à savoir : celle de la rive gauche, celle du milieu et celle de la rive droite ; les quatre intermédiaires ont été démolies à la cote 362,00, cote qui garantit un tirant d'eau minimum — exception faite bien entendu pour les chasses de Verbois — de 5,7 m. A côté de ces maçonneries réutilisables, il a fallu construire deux nouveaux points d'appui, le premier dans l'ancien canal d'aménée, le second sur la rive droite.

Le pont comporte donc quatre travées égales de 39,0 m de portée théorique : c'est une poutre continue en béton armé, à moment d'inertie variable (fig. 1). Dans le but d'égaliser les efforts dans les ouvertures, la construction se prolonge, tant à gauche qu'à droite, par un encorbellement de 16 m ; sa longueur totale atteint donc 188 m.

L'altitude différente des rives a posé le problème du profil en long de l'ouvrage, dans le sens d'une diminution du coût

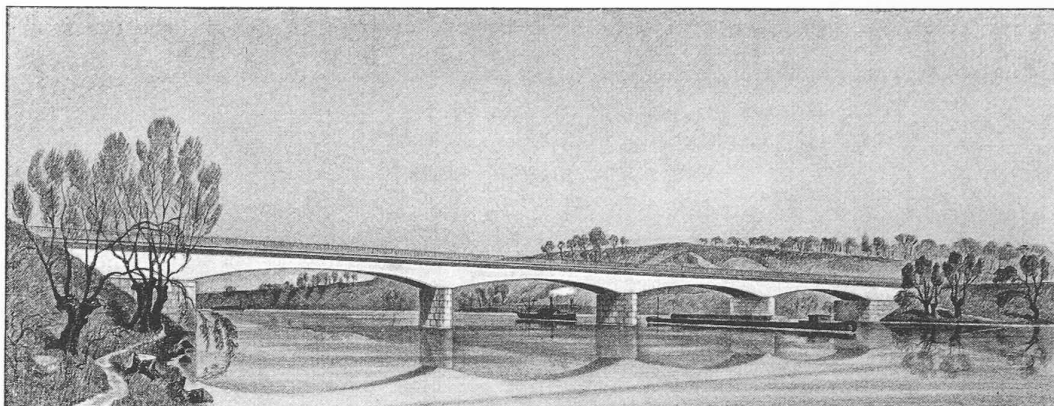


Fig. 1. — Perspective du nouveau pont.

des voies d'accès de la rive gauche, qui nécessitent de gros déblais. La Commission d'urbanisme et la Commission des monuments et des sites du canton de Genève n'ont pas craint d'admettre une légère rampe de 1,2 %, qui se traduit par une moindre hauteur des terrassements de l'ordre de 2,3 m, sur la rive gauche.

En ce qui concerne sa section transversale, l'ouvrage comprend deux poutres-maîtresses en béton armé, de 50 cm d'épaisseur, distantes de 5,0 m d'axe en axe, sur lesquelles repose la dalle de la chaussée avec ses deux trottoirs en encorbellement. La largeur utile est de 6 m pour la route et de 1,5 m pour chacun des trottoirs ; ces derniers sont munis d'une bordure en granit de 25 cm de hauteur. Le garde-corps est métallique.

Le pont comporte, en outre, sous la chaussée, deux passerelles de service fixées en console aux poutres-maîtresses, l'une à destination des conduites du Service des Eaux et des Téléphones, l'autre du Service de l'Electricité.

La collaboration des deux longerons est assurée tout d'abord par la dalle de la chaussée, et également, mais sans aucune liaison avec cette dernière, par de hautes entretoises.

Les appuis — celui du milieu étant fixe, les quatre autres pendulaires — transmettent les charges sur les piles en maçonnerie par l'intermédiaire de libages en béton armé.

Le contingentement actuel des matériaux de construction n'a malheureusement pas permis l'exécution immédiate de

l'ouvrage entier ; le manque d'acier a obligé la direction des travaux à reporter la construction du tablier à des temps meilleurs et à n'envisager, pour le moment, que la seule réalisation des piles et culées, ainsi que les démolitions des maçonneries devenues sans objet, cela au moment le plus favorable créé par l'abaissement des eaux du Rhône à la cote 361,00, pendant les travaux de récupération de l'équipement métallique de l'usine désaffectée.

3. Aperçu des travaux en voie d'achèvement.

En dehors du délai extrêmement court de quatre mois imparti aux diverses entreprises, et du travail simultané de celles-ci, les travaux de cette première étape n'ont pas présenté de difficulté spéciale d'exécution.

L'ouverture officielle des chantiers a eu lieu le 11 mai 1943, sitôt après la mise en eau, sous chute réduite, du second groupe de Verbois et l'abaissement du fleuve à la cote 361,00. Dès ce moment, les équipes chargées de la démolition des installations de l'usine et du barrage — il s'agissait de récupérer quelque 3500 tonnes de divers métaux — et les maisons adjudicataires des travaux de construction des piles et culées et de la passerelle provisoire, dont il sera parlé plus loin, — en tout quatre entreprises — ont commencé leur lutte contre le temps, dans un espace restreint où tout dépôt de matériel devint très vite de l'encombrement, en raison des difficultés d'évacuation et d'acheminement des matériaux par la seule et étroite passerelle à piétons à disposition, non seulement des entrepreneurs, mais aussi du public (fig. 2).

En ce qui concerne le pont proprement dit, les travaux ont débuté par la construction des deux piles nouvelles, côté rive droite. L'établissement de la fondation de la pile située au milieu de l'ancien canal d'amenée a été réalisée assez facilement à l'abri d'un simple blindage et à l'aide de deux pompes électriques de 2500 litres/min. et de 800 litres/min., mais sans avoir recours au rideau de palplanches primitivement envisagé. La mollasse a été découverte au niveau moyen de 357,00. Pour la pile de la rive droite, le travail s'est révélé simple, le banc de mollasse se trouvant à la cote 363,35.

En ce qui concerne les matériaux de l'infrastructure de ces deux piles, la fondation est en béton pervibré P. 175 (résistance moyenne de 3 cubes à 28 jours = 137 kg/cm²) et le fût, jusqu'à la cote 367,70, en béton pervibré P. 200 (résistance moyenne à 28 jours = 201 kg/cm²).

Les trois piles réutilisées du barrage ont été arasées à la cote 367,70 et recrépies.

Dès ce niveau, les cinq piles du pont, entièrement neuves, sont constituées par une maçonnerie de moellons, par assises



Fig. 2. — Etat du chantier en juillet 1943 ; à gauche, la passerelle construite en 1905.

régulières de 30 cm de hauteur, en pierre de Saint-Triphon jointoyée au ciment, avec un remplissage en béton cyclopéen à la proportion de 30 % de boulets (fig. 3).

En ce qui concerne les culées, ce sont des constructions éviées, en béton armé, aussi légères que possible, afin de ne pas compromettre la stabilité des piles contiguës, celle de la rive gauche notamment ; ne recevant aucune charge du pont proprement dit, elles travaillent comme murs de soutènement et jouent, en outre, un rôle purement esthétique.

Pour tenir compte des restrictions dans l'emploi de l'acier, le calcul des armatures est basé sur les modifications apportées aux Normes de 1935 et valables jusqu'au retour de conditions normales sur le marché des matériaux de construction. Par raison d'économie également, le béton armé est dosé à 225 kg de ciment Portland par mètre cube ; il est pervibré. Tout comme pour les piles, les parements sont revêtus en moellons de Saint-Triphon.

Pour ce qui est de la passerelle à piétons, dont il a déjà été question, son tablier est à la cote 368 environ ; le plan d'eau maximum futur de la retenue de Verbois, prévu à la cote 369,20, a nécessité son remplacement afin de maintenir la liaison des deux rives jusqu'à l'achèvement du pont.

L'ouvrage provisoire, construit à l'alignement des avant-becs des piles du barrage, a une longueur de 162,25 m. Son tablier, d'une largeur de 2 m, est à la cote 370,80, soit à 1,6 m au-dessus du plan d'eau maximum futur.

Cette passerelle comporte deux tronçons à peu près égaux en longueur, mais de conception différente : l'un, construit sur le canal d'amenée, est constitué par une suite de travées de 6 m de portée reposant, par l'intermédiaire de semelles, sur de hautes palées en bois rond (fig. 4) ; l'autre, établi sur les maçonneries du barrage, est un ouvrage mixte composé de poutres métalliques rivées, récupérées de la passerelle de manœuvre des vannes, reposant sur des pylones en bois rond de trois types différents et d'un tablier en bois boulonné sur ces poutres métalliques (fig. 5).

Le garde-corps, en bois sur toute la longueur de l'ouvrage, est muni d'un treillis métallique simple torsion à mailles carrées de 25 mm.

La passerelle est calculée conformément aux indications des Normes de 1935, pour les charges, et des Normes provisoires pour le calcul, l'exécution et l'entretien des ouvrages en bois, de 1936, modifiées en 1942 quant aux fatigues admissibles.

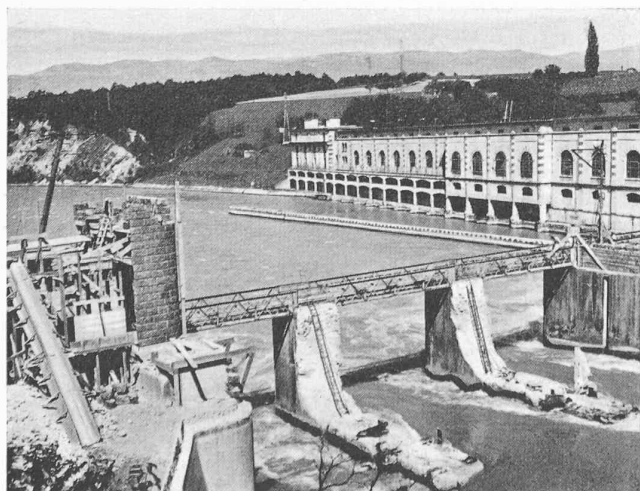


Fig. 3. — Construction de la culée gauche en béton armé et des deux piles en moellons.

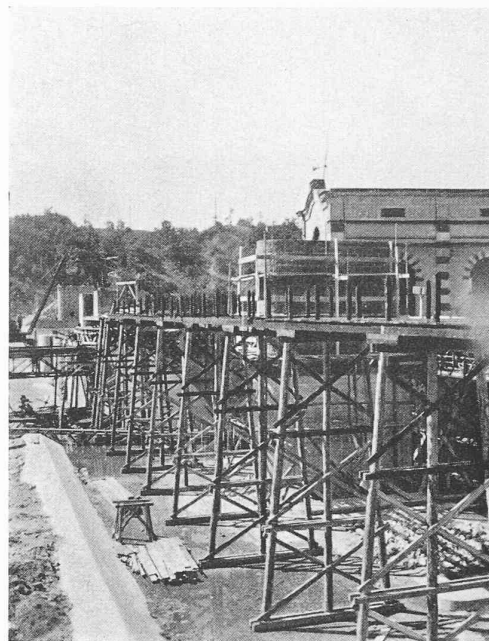


Fig. 4. — Passerelle provisoire (tronçon, côté rive droite).

Devant l'incertitude de la durée de service de cet ouvrage, tous les bois ronds ont été imprégnés par injection et les bois équarris passés au carbolinéum. La protection des solives du tablier a, en outre, été complétée par la pose, avant la fixation du platelage, de bandes de carton bitumé formant goutte-pendante.

Les poutres métalliques, modifiées dans l'entretoisement et le contreventement, ont été ponçonnées au minium de plomb et ensuite repeintes à l'huile.

Il y a lieu d'ajouter que la construction de l'ouvrage provi-



Fig. 5. — Passerelle provisoire au montage (tronçon rive gauche).

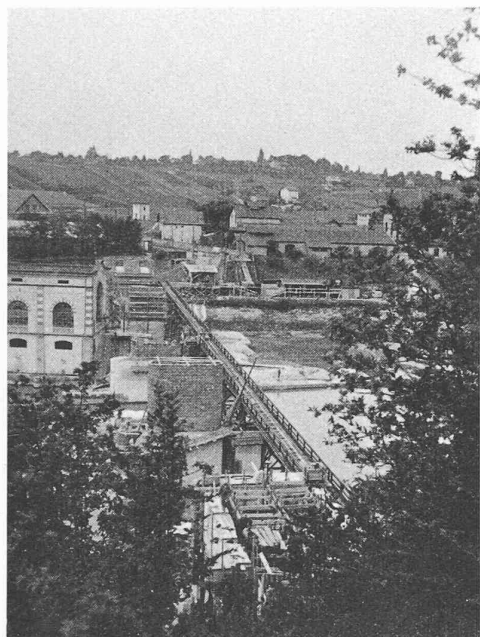


Fig. 6. — Pont de Chèvre et passerelle provisoire.
Ouvrages sur le point d'être achevés.

soire, comme du reste la démolition de l'ancienne passerelle, s'est effectuée par tronçons, en tenant compte des nécessités du chantier.

Pour terminer cet aperçu sur les travaux réalisés dans cette première étape, voici quelques chiffres approximatifs relatifs aux démolitions, aux terrassements et aux matériaux mis en œuvre :

Pont (piles et culées). Démolitions : 2000 m³; terrassements : 650 m³; maçonnerie parementée avec remplissage : 500 m³; béton P. 175 : 150 m³; béton P. 200 : 300 m³; béton P. 225 armé : 350 m³; aciers ronds ordinaires : 10 t.

Passerelle provisoire. Bois rond : 20 m³; bois équarri : 50 m³; platelage de 50 mm : 425 m²; boulons : 2500 pièces.

Pompes à vis

par ANDRÉ RIBAUX, professeur.

Introduction.

Si le fonctionnement de la pompe à engrenage est depuis longtemps bien connu des milieux techniques, il n'en est pas toujours de même de celui des pompes à vis, dont la cinématique s'écarte suffisamment de celle des pompes à engrenages pour qu'elle soit beaucoup moins évidente et qu'elle exige un examen plus approfondi. Le fonctionnement d'une pompe à engrenage (fig. 1), peut être représenté dans un plan tandis que celui de la pompe à vis exige une représentation dans l'espace. Ceci n'est pas sans répercussion sur les difficultés de réalisation des divers organes.

Nous avons donc pensé qu'il y aurait un certain intérêt à donner ici quelques considérations sur la théorie de ces

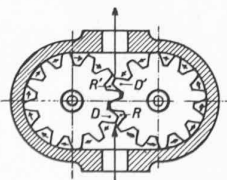


Fig. 1.

machines, leur construction et leurs caractéristiques de fonctionnement.

Classification et propriétés.

Les pompes à vis sont des machines volumétriques, c'est-à-dire des pompes comportant une ou plusieurs chambres dont le volume augmente et ensuite diminue. En d'autres termes, le fonctionnement de ces machines présente deux phases : celle d'aspiration et celle de refoulement.

La variation du volume est appelée volume balayé. Le quotient du débit Q par le volume V_1 engendré pendant l'unité de temps, est appelé rendement volumétrique

$$\eta_v = \frac{Q}{V_1}$$

La hauteur manométrique H_m , d'une pompe volumétrique, peut varier sans influencer pratiquement son débit que l'on peut considérer comme constant pour une vitesse de rotation donnée (fig. 2).

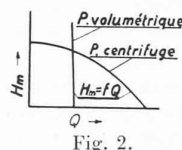


Fig. 2.

En réalité, la caractéristique $H_m = f(Q)$ de la pompe volumétrique n'est pas exactement parallèle à l'axe des ordonnées ; c'est la perte au joint qui en est cause. On appelle perte au joint le débit q qui fait retour du refoulement à l'aspiration au travers des jeux entre pièces mobiles et fixes, jeux indispensables au fonctionnement de la machine. Le rendement volumétrique est donné par :

$$\eta_v = \frac{Q}{V_1} = \frac{V_1 - q}{V_1} = \frac{Q}{Q + q}$$

Fonctionnement.

Les pompes à vis sont des pompes à engrenages hélicoïdaux dont les pignons (vis) exceptionnellement larges ne comportent que peu de dents (généralement 2). C'est dans la cinématique de l'engrènement que réside la différence de fonctionnement des pompes à denture droite d'une part, des pompes à vis d'autre part. Dans un engrenage hélicoïdal l'engrènement n'a pas lieu simultanément sur toute la largeur de la denture ; au contraire, le contact entre deux dents commençant à l'une des extrémités de la roue (vis) se déplace parallèlement à l'axe de rotation pour prendre fin à l'autre extrémité. La longueur d'une vis (pignon) étant plus grande que son pas, le même filet (dent) entre simultanément en engrènement autant de fois que le pas est contenu dans la longueur, 3,5 fois dans la figure 3.

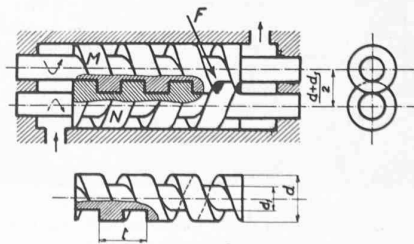


Fig. 3.