

Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 20 (1894)
Heft: 1

Wettbewerbe

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: 25.02.2026

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

pour examiner cette question. Vous avez décidé après avoir pris connaissance du rapport de cette Commission et après une discussion qui a occupé en partie deux de nos séances de renvoyer la question à votre Comité et à la Commission pour donner aux propositions de M. Sambuc et aux amendements de la Commission une forme définitive. Cela a été fait le 5 courant par l'adoption d'une rédaction, qui sera transmise à l'autorité que cela concerne.

Votre Comité a signé en octobre 1893 une pétition adressée au Conseil fédéral contre l'introduction de l'heure de l'Europe centrale, cela avec la Société industrielle et commerciale et celle des Sciences naturelles. Vous connaissez aujourd'hui le résultat de notre double intervention dans cette question.

Notre demande au Département fédéral de l'Intérieur relativement à des recherches à faire pour faciliter la fabrication du ciment prompt en Suisse n'a pas eu non plus beaucoup de succès. Nous devons attendre le rapport que MM. Heim et Jaccard doivent déposer sur cette question.

Notre Société a été convoquée à deux reprises, le 11 septembre 1893 et le 27 janvier de cette année pour assister à des essais de rupture de poutres en ciment armé. Elle a pu constater la résistance extraordinaire que présente cet assemblage.

Bulletin.

Le Bulletin nous a coûté cette année pour le texte	Fr.	700 40
Pour les planches	»	360 —
Pour divers	»	3 60

Total. . . Fr. 1064 —

Dont à déduire pour 57 abonnements et la vente
de 9 collections et 48 numéros » 406 40

Coût net Fr 657 60

Ce chiffre est inférieur au crédit de 800 francs alloués pour le Bulletin, bien que nous ayons fourni à nos lecteurs 68 pages de texte au lieu de 64 et 14 planches au lieu de 10 à 12 prévues par le règlement. Ce résultat satisfaisant a pour cause les facilités qui nous ont été faites par MM. Masson et Ritter pour la publication des plans relatifs à leurs projets de traversée des Alpes valaisanes par un chemin de fer.

Dorénavant les frais d'impression de notre Bulletin seront augmentés annuellement d'une cinquantaine de francs, ce dont nous avons été avisés par notre imprimeur. Cette augmentation nous est demandée comme étant la conséquence de celle du tarif de composition.

Nous vous avons annoncé et nous l'avons fait connaître dans le dernier numéro de l'année 1893 que notre collègue M. l'ingénieur Vautier avait demandé à être relevé des fonctions de rédacteur. Nous avons dû accéder à sa demande et nous l'avons remercié pour les services rendus à notre Société. Vous avez bien voulu à votre tour renouveler ces remerciements par inscription au procès-verbal de notre séance familière du 13 janvier dernier.

Notre collègue M. l'ingénieur A. van Muyden a bien voulu se charger de la tâche que M. Vautier a si bien remplie; nous lui en sommes reconnaissants.

Bibliothèque.

Nous avons reçu :

De la famille du professeur D. Colladon : *Souvenirs et mémoires du prof. D. Colladon*.

De M. S. de Mollins : 2 exemplaires d'un article paru dans le *Bulletin de la Classe d'Industrie et du Commerce de Genève*.

De M. W. Grenier au nom de l'Ecole d'ingénieurs : 20 exemplaires du *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, années dépareillées de 1850-1889 et Archives des *Sciences physiques et naturelles* années 1861-1862.

Notre Société a acheté la Table générale des matières pour les dix premières années, 1880 à 1890 du journal : le *Génie civil*, de Paris, que nous recevons par échange depuis sa fondation.

Le mouvement de la bibliothèque ne diffère pas beaucoup de celui de l'année précédente; il n'y a que quelques membres habitant Lausanne qui viennent de temps en temps consulter ou prendre des ouvrages, d'autres s'en font expédier par la poste pour Neuchâtel, Fribourg ou la Suisse allemande.

Le nombre de volumes, brochures et revues périodiques sortis dans le courant de l'année s'élève approximativement à une cinquantaine.

Les échanges de journaux périodiques se font régulièrement.

Nous terminons en remerciant M. A. van Muyden des soins qu'il donne à notre bibliothèque.

Le président,
G. ROUGE.

CONCOURS

POUR LA

TRANSMISSION ÉLECTRIQUE A NEUCHÂTEL

DES FORCES MOTRICES DE LA REUSE

Le concours ouvert par le conseil communal de Neuchâtel a amené le dépôt de sept projets, qui ont été exposés à Neuchâtel jusqu'au 23 mars dernier. Il s'agissait de capter une chute de 50 mètres de la rivière la Reuse, à dix kilomètres de la ville, avec un débit moyen de 3000 litres par seconde et un débit minimum de 1700 à 1400 litres, et de transporter à Neuchâtel l'équivalent de 100 000 bougies pour l'éclairage, de 132 chevaux pour industrie privée et de 200 chevaux pour la traction des tramways.

Le jury était composé de :

MM. le Dr Hirsch, directeur de l'observatoire de Neuchâtel; Oscar de Miller, ingénieur à Munich; G. Colombo, professeur à l'institut technique royal supérieur de Milan; R. V. Picou, ingénieur à Paris; Dr F. Weber, professeur à l'école Polytechnique de Zurich.

M. Weber ayant résigné son mandat, faute de temps, le jury a dû prononcer sans lui.

Trois prix, de 5000, 4000 et 3000 francs étaient réservés aux trois meilleurs projets.

Voici la désignation des projets, dans l'ordre où ils ont été déposés par leurs auteurs :

- I. *Fiat Lux*. Mémoire de 145 pages, avec 29 plans et de nombreuses photographies.
- II. *Simplicité et sécurité*. Mémoire de 120 pages, avec 35 plans et dessins, et une brochure.

III. *Vom Fels zum Meer*. Mémoire de 46 pages, avec quatre portefeuilles de dessins, deux plans, etc.

IV. *Seyon*. Un mémoire de 28 pages, }
avec 17 plans. } présentés par le

V. *Reuse*. Un mémoire de 26 pages, }
avec 7 plans. } même concurrent.

VI. *Le plus simple est le meilleur*. Mémoire de 65 pages, avec 17 plans.

VII. *Optimum simplex*. Mémoire de 66 pages, avec 11 plans.

Le rapport du jury — rédigé par M. Hirsch — est particulièrement instructif pour les spécialistes et les administrations appelés à préparer ou à discuter les bases de projets analogues. Nous en donnons ici un résumé :

Pour établir la valeur relative des différents projets, le jury a décidé de les examiner successivement aux points de vue suivants :

- Valeur technique de l'ensemble de l'étude.
- Système général des courants.
- Rendement des appareils et installations.
- Frais d'installation.
- Frais annuels d'exploitation.
- Sécurité d'exploitation.

Au sujet du second point, jugé le plus important, les membres du jury, s'appuyant sur les nombreuses expériences faites dans différentes villes, ont d'abord considéré les avantages et les inconvénients du courant constant, du courant alternatif simple et du courant triphasé en recherchant quels systèmes permettraient de résoudre le problème avec le plus d'avantages pour Neuchâtel.

Après discussion il a voté la résolution suivante :

« Le jury est d'avis que les courants continus, bien qu'en général appropriés aussi bien au service de l'éclairage qu'au service des moteurs électriques, ne sauraient être recommandés dans le cas spécial, parce que, en raison de la distance assez grande de la force motrice, il faut employer pour sa transmission des courants à haute tension, et que ces derniers sont plus difficiles à distribuer et à transformer en basse tension que les courants alternatifs.

» Quant aux différents genres de courants alternatifs, le jury préférerait, pour l'éclairage, le courant alternatif ordinaire à simple phase au courant à plusieurs phases, parce qu'il permet de tenir toutes les lampes sur deux fils, tandis qu'avec l'autre il faut répartir les lampes en plusieurs groupes sur trois lignes, ce qui renchérit l'isolation et complique l'installation des lampes.

» Par contre, pour le fonctionnement des moteurs d'une force considérable, le jury croit que le courant à plusieurs phases se prête mieux que le courant alternatif simple, puisque avec ce dernier courant les moteurs exigent de grandes quantités de courants pour le démarrage, et exposent à de fortes variations de tension, lorsque, comme à Neuchâtel, on en veut employer à grandes dimensions pour des fabriques.

» Puisqu'à Neuchâtel l'éclairage et la transmission de forces ont à peu près la même importance, le jury recommande pour l'éclairage l'emploi du courant alternatif ordinaire et pour les grands moteurs le courant polyphasé.

» Cette combinaison est, pour Neuchâtel surtout, facile à réaliser, parce que, pour le service des chemins de fer et des grandes fabriques, il faut cependant recourir à des lignes spéciales pour éviter que de fortes variations dans le travail ne provoquent une marche inconstante des machines et avec cela un éclairage peu tranquille. »

Afin de rendre les effets utiles comparables, il fallait en premier lieu ramener les consommations d'énergie aux mêmes bases. Voici les chiffres admis par les auteurs et exprimés en hectowatts :

Emploi de l'énergie.	I	II	III	IV et V	VI	VII
	HW.	HW.	HW.	HW.	HW.	HW.
Lumière	2863	3350	2736	3300	3000	2448
Force	4132	2750	2166	453,5 FP	1900	2250

Les différences de consommation proviennent de ce que les auteurs ont adopté des coefficients de chômage et des unités différents.

Le jury a admis, comme conforme à l'expérience, pour l'éclairage privé aussi bien que pour les moteurs chez les particuliers, 60 % des lampes et moteurs installés, comme fonctionnant ensemble, et 100 % pour l'éclairage public et pour la traction de chemin de fer.

En adoptant pour tous les projets la même consommation, qui est du reste indépendante du système choisi, on obtiendrait ainsi la *consommation en hectowatts* :

Pour l'éclairage public . . .	625 HW.
» l'éclairage privé . . .	2142 »
» moteurs électriques . . .	582 »
» traction	1975 »

Total, 5324 HW.

Il faut ensuite distinguer les trois rendements, savoir :

De l'arbre des turbines aux lampes électriques.

» » à l'arbre des électromoteurs.

» » au point où l'on conduit le courant à haute tension pour servir à la traction.

Si l'on calcule enfin les pertes, pour les différents appareils et machines, d'après les effets utiles garantis par les auteurs, et, pour les conducteurs, d'après les dimensions adoptées, on arrive, tout compris, à un rendement qui varie, d'un projet à l'autre, dans les limites de 83 % à 72 %.

Frais d'établissement.

	I	II	III	IV et V	VI	VII
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Indications des auteurs	a) 1 200 799 b) 1 125 299	896 000	827 450	730 875	a) 479 510 b) 585 042	470 000
Rendues comparables et complétées	918 916	896 653	887 400	804 490	599 836	602 820

A ajouter encore 570 000 francs, pour la création de la chute d'eau, soit :

	I	II	III	IV et V	VI	VII
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Devis total	1 488 916	1 466 653	1 457 400	1 374 490	1 169 836	1 172 820

Frais annuels d'exploitation.

	I	II	III	IV et V	VI	VII
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Chiffres indiqués par les projets	a) 242 759 b) 311 605	258 550	200 560	168 508	—	121 000
Réduits aux mêmes bases et complétées	185 749	186 182	191 654	188 414	152 833	152 246

Avec ces données, on obtient les prix de revient suivant :

Par lampe-heure de 16 bougies, à raison de 1000 heures par an.	I	II	III	IV et V	VI	VII
	Fr. 0,01997	Fr. 0,01961	Fr. 0,02002	Fr. 0,01909	Fr. 0,0161	Fr. 0,01608
Par cheval-heure, à raison de 3000 h. par an.	I	II	III	IV et V	VI	VII
	Fr. 0,106	Fr. 0,1053	Fr. 0,1073	Fr. 0,1023	Fr. 0,08625	Fr. 0,0861

Ordre de classement.

Premier prix : MM. R. Alioth et C^{ie} de Bâle¹ ; devise : *Optimum simplex*. Ce projet a paru approcher le plus près des conditions d'établissement qui conviennent à Neuchâtel et présenter des qualités de rendement élevé et de modération dans les dépenses.

Second prix : Züricher Telephongesellschaft et G. R. Ramel à Zurich ; devise : *Simplicité et sécurité*. Le projet a attiré l'attention spécialement par l'étude de la partie hydraulique.

Troisième prix : MM. le professeur A. Palaz à Lausanne et M. Etienne, ingénieur à Neuchâtel ; devise : *Fiat Lux*. Ce projet fournit l'étude la plus approfondie sur l'établissement et le fonctionnement des chemins de fer électriques.

Le jury, considérant que les mérites de ces deux derniers projets, quoique différents, sont à peu près de même valeur, exprime le désir que les deuxième et troisième prix soient accordés « ex æquo. »

En outre, le jury reconnaît la valeur très réelle des quatre projets non primés et assigne le quatrième rang au projet II, le cinquième aux projets IV et V et le sixième au projet VI.

Le jury a cru bien faire en formulant en outre son appréciation sur différents points :

a) Etudier le projet de l'usine, comme emplacement et bâtiment, en prévision d'un agrandissement facile dans l'avenir, spécialement en vue de la construction possible d'un barrage dans les gorges, avec accumulation d'eau motrice.

b) Il serait désirable de poser deux conduites d'eau motrice, calculées chacune pour débiter, avec une vitesse modérée, le volume minimum d'eau de la rivière à l'étiage.

c) Le jury croit qu'il convient d'adopter, pour les turbines et les dynamos, une unité de puissance commune de 300 chevaux et d'installer pour les premiers besoins cinq unités, dont une de réserve.

d) En l'état actuel de l'électrotechnique, le jury croit préférable de choisir pour Neuchâtel :

Le courant alternatif simple pour l'éclairage et, le cas échéant, pour les petits moteurs.

Le courant polyphasé pour les grands moteurs et la traction électrique. Pour cette dernière application, ce courant peut être employé, soit transformé en courant continu, soit converti en courant polyphasé en basse tension.

Il serait désirable que les dynamos fussent construites de façon à pouvoir être employées facilement pour les deux genres de courant.

e) Il ne faudrait pas admettre une tension supérieure à 4000 volts au départ (maximum).

Il serait désirable de construire deux circuits primaires, l'un pour la lumière, l'autre pour la force motrice et la traction, chaque ligne pouvant distribuer une force, comptée à l'usine, de 600 chevaux, soit de 400 Kilowatts environ, en puissance disponible sur chaque ligne.

¹ MM. R. Alioth et C^{ie} ont étudié leur projet en collaboration avec MM. Faesch et Piccard, ingénieurs constructeurs à Genève, pour la partie hydraulique.

La perte sur les lignes primaires ne doit pas dépasser 10 %. Les lignes primaires devraient être souterraines dans le périmètre de la ville.

f) Il est préférable de placer les transformateurs chez les consommateurs importants ; mais, en règle générale, pour les consommateurs de moindre importance, il conviendrait de les grouper sur les réseaux secondaires, desservis par des transformateurs placés dans des stations spéciales (pavillons, colonnes, etc.).

g) Vu la possibilité de faire de nombreuses stations de transformation, il est préférable que les réseaux secondaires soient à deux fils plutôt qu'à trois.

Autant que cela pourrait se faire, ces réseaux seraient aériens ; il en résulterait une économie notable, aussi bien pour la commune en frais d'installation que pour les particuliers en frais de prise de courant.

h) Le jury est d'avis que, pour les moteurs inférieurs à 20 chevaux, il faut en tout cas transformer le courant de haute en basse tension.

Pour la traction électrique, il conseille de fournir aux administrations respectives l'énergie nécessaires sous forme de courants polyphasés à haute tension, en laissant à ces administrations le soin de les utiliser comme elles l'entendent.

i) Vu les circonstances spéciales de Neuchâtel, le jury conseille d'utiliser les réseaux secondaires simultanément pour l'éclairage public et pour l'éclairage privé.

k) Pour les lampes à incandescence de l'éclairage public, il conseille d'adopter une puissance lumineuse de 20 à 25 bougies, suivant les circonstances.

l) La consommation de courant par les lampes et les moteurs peut être établie ainsi :

Lampe à incandescence	3,25 watts par bougie.
Lampe à arc	400 » » lampe.
Moteurs.	900 » » cheval effectif.

Pour déterminer les dimensions des transformateurs, il faut compter, comme utilisés simultanément :

100 % pour les moteurs et la lumière des abonnés qui sont reliés directement à un transformateur.

75 % pour les groupes de consommateurs qui sont rattachés, par un réseau secondaire commun, à une station de transformateur.

Avec ces bases de calcul, les transformateurs et les lignes secondaires seront calculés pour une puissance inférieure aux 400 Kilowatts disponibles dans chaque ligne primaire. Le jury croit qu'il convient de calculer ainsi, pour la raison surtout que les consommations supposées dans le programme ne seront pas immédiatement atteintes.

BARRAGES ET MURS DE RÉSERVOIRS

Rectification.

Nous avons donné dans le précédent numéro un tableau des dimensions des murs de barrage et de réservoirs d'après MM. Kranz et Crugnola. C'est M. Crugnola seul qu'il faut lire. — M. Kranz en effet avait étudié la question et proposé un type analogue, mais M. Crugnola a repris la question dans son ouvrage sur les murs de soutènement et dans celui sur les grands réservoirs d'eau ; après avoir critiqué les dispositions de M. Kranz il a exposé une méthode nouvelle de calcul qui lui est personnelle. Le tableau que nous avons publié est tiré de l'ouvrage de M. Crugnola.

J. O.