

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Band:** 27 (1898-1899)

**Artikel:** L'avenir des forces motrices de Neuchâtel  
**Autor:** Perrot, S. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-88437>

### **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:** 25.12.2025

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

Séance du 2 juin 1899

---

## L'AVENIR DES FORCES MOTRICES DE NEUCHÂTEL

PAR S. DE PERROT, ING. CIVIL

---

Après avoir entendu l'exposé du beau projet sur les forces motrices du Seyon, dont M. Ritter vient de nous entretenir, on peut, comme les Américains, dire que toute la question n'est qu'une affaire de dollars et de cents.

La solution à adopter est évidemment celle qui fournira la force la meilleure marché.

Si donc les projets de M. Ritter peuvent nous livrer la force la plus économique, c'est cette solution qu'il convient d'adopter; si elle revient plus cher que d'autres systèmes concurrents, c'est à ces derniers qu'il faut donner la préférence.

En règle générale, on peut dire que plus on travaille longtemps, plus il est avantageux d'avoir une force motrice hydraulique à disposition, et que plus on diminue les heures de marche journalière, plus ces avantages diminuent.

Il nous semble que l'on est allé trop loin dans l'emballement actuel concernant les nouvelles usines hydro-électriques, et que dans bien des cas la force fournie mécaniquement ne serait pas revenue plus chère qu'elle ne revient au moyen de l'eau. En nous basant sur une étude complète des prix de revient de la force à Serrières, nous pouvons dire qu'une force

à vapeur avec transmission directe aux machines, employée 3 000 heures par an, revient à peu près aux mêmes prix par cheval effectif que ceux de la ville, tandis que pour 1 000 à 2 000 heures de marche annuelle les prix de la vapeur leur sont notablement inférieurs.

Pour qu'un projet hydraulique soit viable, il est nécessaire que le prix de revient de sa force soit inférieur au prix de celle qu'on peut créer artificiellement; sinon, bien au contraire, on n'a aucun avantage à l'employer, surtout si l'on tient compte des ennuis inévitables qui résultent quand de petits consommateurs de force ont à traiter avec de puissantes administrations, comme celle de Rheinfelden par exemple.

Les prix de Neuchâtel étant plutôt parmi les bas entre ceux adoptés dans de semblables installations en Suisse, on peut dire, en thèse générale, que pour qu'une force hydraulique vaille la peine d'être créée, il ne faut pas que son prix de revient — tenant compte des intérêts et amortissement des capitaux, des réparations, main-d'œuvre, usure et entretien du matériel, et enfin du bénéfice assuré sur lequel toute entreprise de ce genre doit compter, — dépasse celui auquel la ville vend sa force.

La ville vendant la force au-dessus de 40 HP à raison de 164 fr. le HP, cela représente à 10 % l'intérêt de 1 640 fr., prix d'installation du cheval, qu'il ne faudrait pas dépasser sous peine d'entrer tout de suite en concurrence avec la vapeur.

Nous avons pris intentionnellement 10 % comme chiffre d'amortissement et intérêt du capital engagé, car nous envisageons qu'il faut traiter toute entreprise n'ayant pas le caractère d'utilité publique comme une

affaire industrielle, et pas un financier ne s'engagerait à moins d'être assuré d'un pareil revenu.

Pour éviter les imprévus que procurent en général de semblables travaux, nous admettrons que le prix total est de 1 500 fr. par HP électrique, mesuré au frein sur l'arbre du moteur, ou en tenant compte de 30 % de perte entre les turbines et les moteurs, de 1 000 fr. en nombre rond sur l'arbre des turbines.

Il en résulte que si, d'après son projet, M. Ritter peut créer une force dont le prix total par cheval, installations électriques comprises, ne dépasse pas 1 000 fr. sur l'arbre des turbines, l'entreprise sera viable à condition qu'on puisse vendre la force ainsi créée.

Or, dans l'industrie, de nos jours, la fabrication des divers produits est une affaire tout à fait accessoire, comparée à la difficulté qu'on éprouve quand il s'agit de les placer. La difficulté ne consiste donc pas à créer de la force, mais bien plutôt à la vendre.

Nous avons en Suisse une telle surabondance d'eau à disposition qu'on n'a que l'embarras du choix, et il est évident qu'une grande industrie ne s'établira que là où elle aura des facilités sérieuses d'extension, de la main-d'œuvre stylée à bas prix, des matières premières à bon marché, des facilités de transport par chemin de fer, et enfin que les produits créés ne seront pas gênés par des droits douaniers prohibitifs prélevés par des Etats voisins, car il est clair que la Suisse est trop petite pour utiliser les produits qu'on pourrait retirer de l'utilisation de ses forces.

Si l'on excepte Genève, dont la situation géographique particulièrement favorable à proximité de la France permet l'utilisation de grandes forces et l'écoulement facile des produits créés, nous voyons qu'à

Rheinfelden, par exemple, avec 16 000 HP de disponibles et d'égales facilités d'établissement pour la Suisse et l'Allemagne, c'est dans ce dernier pays que les usines se construisent, et c'est à peine si la Suisse utilise 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de la force à sa disposition. Ici, ce sont les droits de douane qui favorisent l'établissement d'usines en Allemagne.

Bâle, ville industrielle s'il en est une, ne possède pas encore d'usine hydraulique, tandis qu'on y installe une station à vapeur de 2 000 HP pour l'éclairage électrique de la ville. Si la force hydraulique était plus avantageuse, on n'aurait pas choisi la vapeur, et il faut croire que ces avantages ne sont pas imaginaires quand on a le Rhin comme concurrent.

Nos grands capitalistes ont tous fondé leurs usines; les nouvelles qu'on installe auront donc une concurrence redoutable à vaincre et feront sûrement baisser les prix de vente des produits créés.

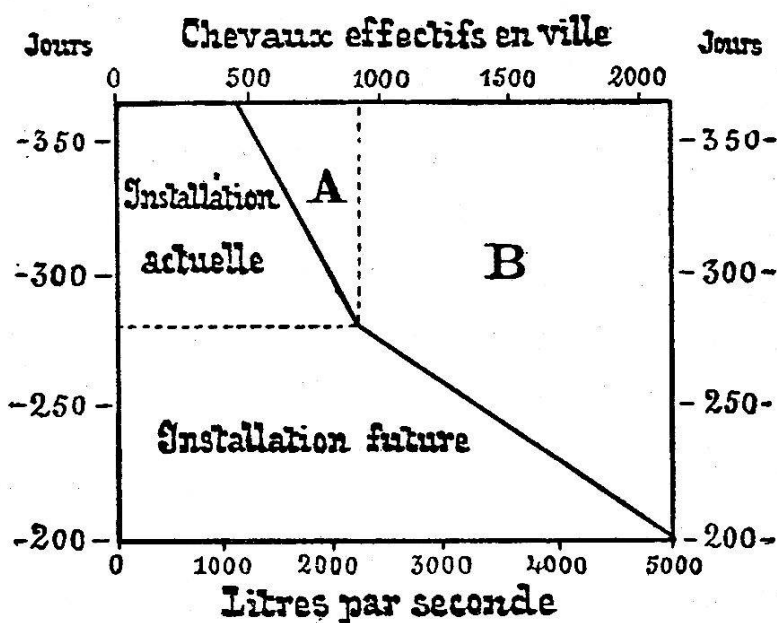
Tenant compte du caractère et de l'intelligence ouverte des Neuchâtelois, de leur culture étendue et de leur répugnance pour tout ce qui concerne les gros travaux manuels, — les exemples de Neuchâtelois maçons ou charpentiers étant sinon inconnus, du moins fort rares, — et de la position géographique défavorable du canton, nous croyons que pour les raisons qui précèdent il sera difficile d'établir chez nous de nouvelles industries prenant beaucoup de force pendant 24 heures et employant une quantité d'ouvriers, comme les communes le désirent toujours. En tout cas, la majorité des ouvriers qui y seraient employés ne viendrait pas du canton.

Il faut donc bien plutôt compter sur un emploi rationnel entendu et étendu de force et lumière élec-

triques à bon marché autour de la ville, que sur la création de nouvelles industries absorbant beaucoup de puissance.

Nous avons essayé de proposer une solution à cette question dans quelques articles parus récemment, mais comme elle exige des « moyens coûteux », d'après la lettre de notre collègue M. Ritter au Grand Conseil, nous pensons qu'il ne serait pas mauvais de compléter quelques données insérées dans la *Feuille d'Avis*.

La ville a 489 HP à sa disposition en eaux basses; ses quatre turbines peuvent livrer 900 HP et enfin l'usine est établie pour fournir au maximum 2100 HP, le tout en ville, en tenant compte des divers rendements. (Voir le diagramme.)



Si nous avons toujours 5000 litres d'eau à disposition, quantité que l'aqueduc peut amener aux Clées, nous disposerions de 2100 HP effectifs.



L'examen des courbes de débit de l'Areuse montre cependant qu'il ne faut compter sur 5 000 litres que pendant 200 jours par an; que pendant 280 jours on a 2 200 litres à disposition, soit 900 HP en ville, et que pendant toute l'année on est sûr de 1 200 litres, soit 489 HP à Neuchâtel.

Si donc nous voulons utiliser 900 HP en ville pendant toute l'année, il nous faut remplacer la force indiquée par le triangle A par une force créée artificiellement et si nous voulons avoir 1 200 HP en plus, il faut combler le déficit du trapèze B par les mêmes moyens.

De cette manière, nous aurions suffisamment de force à disposition pour fournir force et lumière à la plupart des localités avoisinantes.

Le prix de revient de la force à fournir dans le premier cas s'élèverait à . . . Fr. 26 000 par an.

Ajoutant les frais actuels d'amortissements et intérêts. . .	»	110 000	»
--	---	---------	---

Nous aurions 900 HP à disposition pour . . . . .	Fr. 136 000	»
--	-------------	---

soit 151 fr. par cheval.

Et dans le 2<sup>me</sup> cas :

Frais annuels, partie hydro-électrique	Fr. 125 000
Force à vapeur supplémentaire. . .	» 165 000
Soit 2400 HP pour . . . . .	<u>Fr. 290 000</u>

ou 138 fr. par HP.

Si, au lieu d'adopter cette solution, nous établissions de nouvelles usines hydrauliques, quelles seraient les conditions régissant cette entreprise?

D'après nos recherches, un kilomètre carré de surface de drainage fournit 31,3 d'eau par seconde, soit

1 200 litres pour le bassin de l'Areuse et 21,9 par seconde pour le bassin de la Serrière en eaux basses.

Le débit maximum du canal des Clées, de 5000 litres, représente 13,75 litres par kilomètre carré, soit 4,16 fois le minimum.

Comme il manque 3 800 litres en basses eaux pour parfaire la force entre 2100 HP et 489 HP, il faudrait donc un bassin de drainage supplémentaire de

$$\frac{3\,800}{3,3} = 1\,150 \text{ km}^2$$

mais ce bassin pourrait fournir, en eaux moyennes,  $1\,150 \times 13,75 = 15,8 \text{ m}^3$ , ce qui, avec notre chute, représenterait 6 650 HP en ville.

Nous sommes ici en présence d'un dilemme : ou bien l'on utilisera seulement la force disponible en basses eaux et on perdra tout l'excédent, ou bien l'on utilisera un débit moyen, quitte à suppléer autrement à l'insuffisance des forces en basses eaux.

Une surface de drainage supplémentaire de 1 150 km<sup>2</sup> n'étant pas à notre disposition, on pourrait la remplacer par l'accumulation d'eau dont il est question dans les notices de M. Ritter.

La place restreinte à disposition dans les gorges de l'Areuse ne permettrait guère que l'établissement de réservoirs souterrains et comme il manquerait au minimum 43 200 m<sup>3</sup> par jour, un réservoir suffisant pour l'accumulation de cette eau reviendrait à plus de 400 000 fr. et ne fournirait que 411 HP supplémentaires, soit 900 HP en tout pendant 12 heures, à Neuchâtel.

Pour utiliser normalement toute la force que l'usine des Clées peut livrer (2100 HP) pendant 12 heures par



jour, il faudrait un réservoir d'une capacité de 16 millions et demi de mètres cubes. Ne sachant où le placer, il ne faut pas de longs calculs pour démontrer que ce serait une mauvaise affaire au point de vue financier.

Comme second inconvénient de l'accumulation d'eau, il entre en ligne de compte le temps très long pour le parcours de l'eau qui, pour le débit d'étiage, ne se meut qu'à raison de 0<sup>m</sup>,2 par seconde, soit 1 h. 20 par kilomètre. L'eau n'arriverait ainsi aux Clées que 8 heures après avoir quitté Noiraigue, soit probablement quand on n'en aurait plus besoin.

On pourrait, dit-on, munir chaque usine d'un semblable réservoir, mais le coût en serait hors de proportion avec l'effet à produire.

Si l'on avait adopté ce système à l'origine en établissant un grand réservoir au-dessous de Noiraigue, la question aurait été tout autre; maintenant on ne peut plus revenir en arrière et il faut garder ce système pour d'autres cours d'eau vierges de travaux, tels que le Doubs, dont la réalisation serait le plus beau couronnement du projet de M. Ritter.

Il faut aussi tenir compte, avec le système des réservoirs, du danger que présentent les barrages, danger malheureusement trop réel, comme les ruptures de ceux de Dale Dyke, près de Sheffield, 1 200 000 m<sup>3</sup> d'eau, 250 victimes; de Bouzey, en 1895, bien que sous la surveillance du Conseil des ponts et chaussées; de Sonzier et de bien d'autres, sont là pour l'attester.

Un réservoir dans le Val-de-Ruz, d'une contenance un peu considérable, serait une épée de Damoclès suspendue sur la ville de Neuchâtel et à moins d'adopter les sections exagérées du type de Man-

chester, inadmissibles dans le cas actuel, présenterait toujours de grands risques.

Les agriculteurs du Val-de-Ruz, qui viennent de faire de grands frais pour le drainage de leurs prairies, ne verraient probablement pas d'un œil plus favorable le projet de M. Ritter que ceux de Bevaix ne voient la future ligne de tir qu'on va y installer.

Pour nous résumer, nous pensons que toute entreprise qui est suffisamment rémunératrice pour attirer l'industrie étrangère est viable, tandis que toute autre, à l'exception de celles d'utilité publique, ne l'est pas.

Espérons aussi que ce qui précède servira à éclairer l'opinion publique sur la valeur des données hydrologiques que nous nous efforçons de recueillir depuis plusieurs années et qu'il nous sera bientôt possible de publier dans notre Bulletin de nombreux documents et plus spécialement des jaugeages suivis pendant les basses eaux de l'Areuse.

