

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 52 (1926)  
**Heft:** 10

**Artikel:** La structure de la lumière  
**Autor:** Juvet, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-40285>

### **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>**

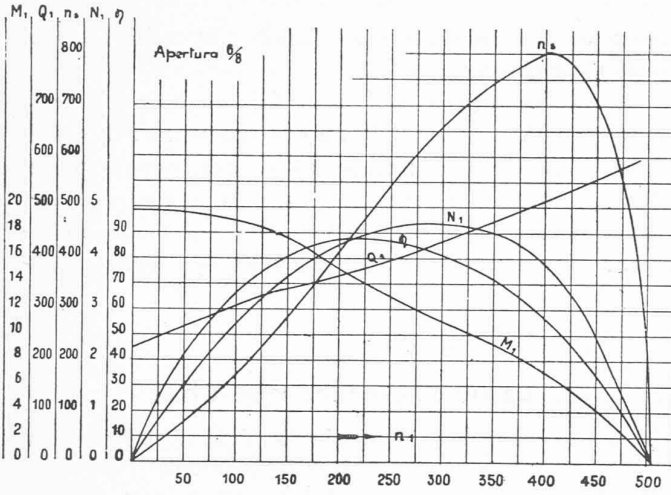


Fig. 2. — Caractéristiques d'une turbine-hélice Riva, à 4 pales, pour un degré d'ouverture de  $\frac{6}{8}$ .

$M_1$  = couples rapportés à une chute de 1 m.  
 $Q_1$  = débits » » » » » » » »  
 $N_1$  = puissances » » » » » » » »  
 $\eta$  = rendement.  
 $n_s$  = nombres de tours spécifiques.  
 $n_1$  = nombres de tours : min. rapportés à une chute de 1 m.

6 pales de 2 m. 40 de diamètre, développant 800 ch. pour un débit de  $16 \text{ m}^3/\text{sec}$ . sous une chute de 4 m. 50 et à la vitesse de 126 tours : min., ce qui correspond à un  $n_s = 550$ .

D'autres turbines du même type, de 2 m. 80 de diamètre, pour l'usine de Tavagnasco, en construction, développeront 3300 ch. sous une chute de 10 m. 50, avec un débit de  $27 \text{ m}^3/\text{sec}$ ., à la vitesse de 167 tours : min.,  $n_s = 510$ .

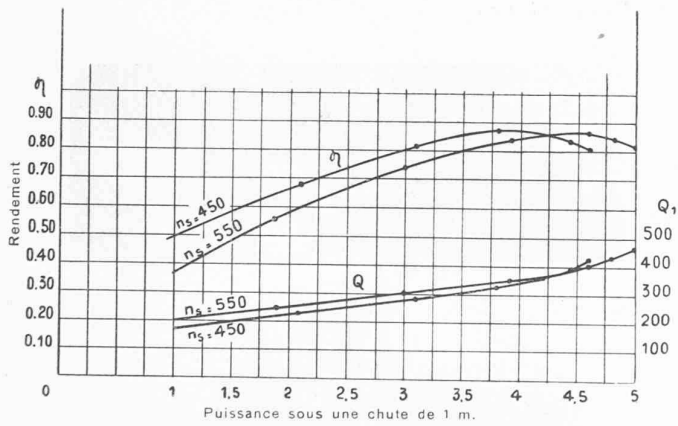


Fig. 3. — Rendement et débit d'une turbine-hélice Riva en fonction de la puissance développée sous une chute de 1 m., pour deux valeurs du nombre de tours spécifique.

### La structure de la lumière <sup>1</sup>,

par M. G. JUVET, professeur à l'Université de Neuchâtel.

L'histoire de l'optique jusqu'à *Fresnel*, c'est l'histoire de la lutte entre les partisans de la théorie des onduations et les partisans de la théorie de l'émission. On sait *Fresnel*, par ses travaux, démontra la double périodicité des phénomènes lumineux ; périodicité dans le temps et dans l'espace, qui ne paraît s'expliquer que par la théorie des onduations. Les idées de *Maxwell*, en faisant porter le caractère onduatoire de la

<sup>1</sup> Résumé d'une communication présentée au VII<sup>e</sup> Colloque mathématique des Universités de la Suisse romande (voir *Bulletin technique* du 24 avril 1924, page 109).

lumière sur les variations d'un champ électromagnétique, permirent de préciser les théories de *Fresnel*, et elles donnèrent à la théorie onduatoire une base qui paraissait d'une telle solidité que *Hertz*, en 1889, croyait pouvoir affirmer que la théorie de la lumière ainsi établie, était « une certitude, humainement parlant. »

Aujourd'hui on ne saurait souscrire à une telle affirmation. En effet, si les phénomènes concernant la propagation de la lumière ne semblent pouvoir s'expliquer que par des schémas onduatoires, ceux qui accompagnent sa naissance et ses

### LA TURBINE-HÉLICE TYPE RIVA

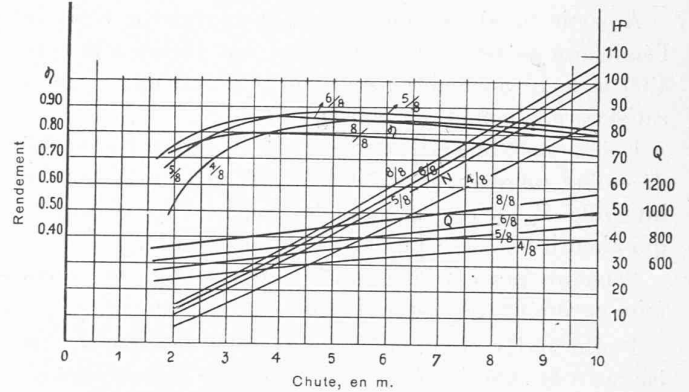


Fig. 4. — Rendement, puissance et débit, à vitesse constante et chute variable pour divers degrés d'ouverture d'une turbine-hélice Riva.

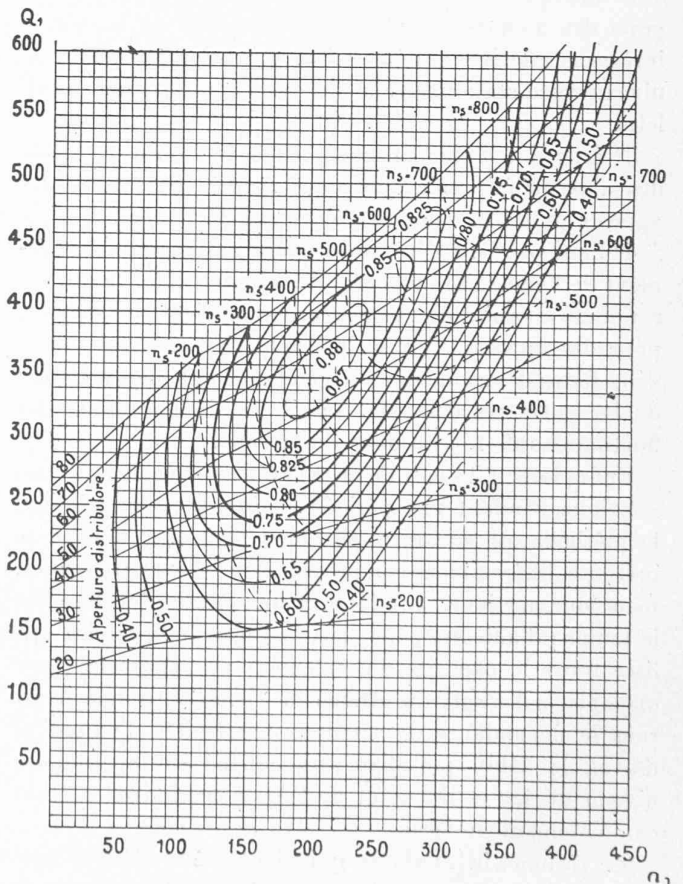


Fig. 5. — Diagramme « topographique » d'une turbine-hélice Riva, à 4 pales.

$Q_1$  = débits rapportés à une chute de 1 m.  
 $n_1$  = nombres de tours : min. rapportés à une chute de 1 m.  
 $n_s$  = nombres de tours spécifiques.

transformations ne sont en aucune manière justiciables de ces explications ; il y a au contraire beaucoup de raisons pour qu'on rapproche les théories qui les expliquent des théories de l'émission.

En effet, les phénomènes photo-électriques, la formation des spectres, le rayonnement du corps noir, et bien d'autres phénomènes, ne s'expliquent que si l'on admet que les échanges d'énergie entre la matière, et ce que l'on peut encore convenir d'appeler l'éther, se font par petits paquets, par « grains » d'énergie, ou comme l'on dit par *quanta*. Or toute énergie étant inerte, c'est par une véritable émission corpusculaire que la lumière sort des atomes suivant le modèle que M. Bohr en a donné. De plus comme il faut bien admettre que cette énergie est localisée en des régions très précises, quoique très mobiles, de l'espace, on conçoit sans peine que cette nécessité ne s'accorde absolument pas avec les prémisses, apparemment les mieux établies, de la théorie ondulatoire.

C'est à un essai de synthèse entre ces deux conceptions et non plus à une tentative d'explication au moyen de l'une et à l'exclusion de l'autre, que beaucoup de physiciens vouent actuellement leurs efforts. Il convient de signaler les recherches de M. Louis de Broglie et celles de Sir J. J. Thomson. Le premier, dans quelques travaux très suggestifs et dans une remarquable thèse, a édifié une théorie purement formelle qui tente une synthèse entre les conceptions relativistes ondulatoires et la théorie des quanta. En faisant correspondre à tout morceau d'énergie une certaine fréquence, suivant la loi de Planck, M. de Broglie accorde à la propagation de l'énergie dans l'espace ce caractère périodique qu'il semble impossible de lui dénier ; quelques considérations de cinématique lui permettent de définir une onde dont la phase est toujours en concordance avec celle du phénomène vibratoire lié à l'énergie mobile. Avec cela et une interprétation ingénieuse et certainement profonde du principe d'Hamilton et du principe de Maupertuis, M. de Broglie établit entre la dynamique générale et l'optique des relations extrêmement serrées qui constituent, nous semble-t-il, l'ébauche théorique dont on devra partir pour réaliser la synthèse définitive, si celle-ci est possible, des deux théories de l'émission et de l'ondulation.

Tout autre est la théorie de Sir J. J. Thomson. L'illustre physicien de Cambridge, fidèle en cela aux traditions anglaises dont Duhem a fait jadis un si vivant tableau, propose un modèle de ce « quantum ». C'est un anneau de lignes de force électrique qui se déplaçant perpendiculairement à son plan, et avec la vitesse de la lumière est accompagné d'ondes électro-magnétiques qui le guident dans l'espace, mais dont l'énergie est très petite en regard de l'énergie localisée dans l'anneau. A l'aide de quelques hypothèses qui peuvent paraître artificieuses, Sir J. J. Thomson explique la naissance de ces anneaux dans un atome de Bohr, leur transformation, il retrouve une expression de la loi de Planck d'une manière tout à fait saisissante et il donne une explication fort ingénieuse de la diffraction. Il est impossible de se prononcer sur cette tentative mais, malgré tout l'arbitraire que comporte un tel modèle, il ne semble pas qu'il y ait une opposition flagrante entre les idées de M. de Broglie et celles de Sir J. J. Thomson. Il y aurait peut-être avantage à reprendre le modèle du quantum et à définir les règles du jeu auquel on doit l'astreindre pour retrouver les résultats obtenus par M. de Broglie. Quoi qu'il en soit, ces problèmes de physique mathématique ne peuvent laisser indifférents aucun de ceux qui s'intéressent à la philosophie naturelle.

## A propos du barrage à arches multiples du Gem Lake

*L'article publié sous ce titre dans notre numéro du 10 avril (page 90) nous a valu l'intéressante lettre suivante de M. le Dr A. Stucky, ingénieur-conseil, à Bâle.*

Monsieur le Rédacteur du *Bulletin technique*,

Le barrage du Gem Lake a donné lieu à une discussion intéressante dans le *Bulletin technique*, permettez-moi d'y ajouter quelques mots. Ce barrage situé à une altitude de 2760 m. est exposé quelquefois en hiver à une température de 32° au-dessous de zéro. Après 4 ans de service, le béton commençait à se désagréger et l'on dut finalement refaire l'ouvrage presque en entier. M. le professeur Fantoli, de Milan, a saisi ce prétexte pour appuyer sa thèse condamnant l'exécution du barrage à voûtes multiples dans les Alpes, ce dernier étant *trop mince* et par conséquent *trop délicat* pour résister aux intempéries. M. A. Sarrasin, au contraire, démontre que si le barrage du Gem Lake a subi des dommages, c'est qu'il était mal conçu, avec des voûtes trop surbaissées et *trop épaisses*. Il conclut qu'avec une voûte plus cintrée et plus mince, le barrage en question aurait résisté aux intempéries.

La conclusion de M. Sarrasin, qu'il ne suffit pas d'augmenter les dimensions d'un ouvrage pour obtenir un coefficient de sécurité supérieur est très exacte, mais je pense que M. Fantoli n'a, dans le cas particulier, pas complètement tort non plus. Si l'on veut traiter ce problème par le calcul, il faut remonter plus haut et faire intervenir l'état thermique du barrage en fonction de la température ambiante. Il est évident que plus le barrage est mince, plus la température moyenne de l'ouvrage se rapproche de la température ambiante. Par contre, plus l'ouvrage est épais, moins la température intérieure s'abaisse pendant l'hiver. Les mesures de température de ce genre, dont j'ai connaissance, me laissent supposer que malgré la faible épaisseur de 1 m. 20 à la base, la voûte n'a pas subi un refroidissement jusqu'à — 32°. Le voisinage des fondations, le résidu d'eau du lac ont certainement contribué à réduire cette baisse de température. En outre, l'encastrement de la voûte dans sa fondation a diminué le travail de traction et j'estime que ce dernier a été loin d'atteindre les 81 ou 64 kg/cm<sup>2</sup> donnés dans le *Bulletin technique* numéro 8. Les 23 kg/cm<sup>2</sup> du couronnement sont déjà plus plausibles.

Notons enfin qu'un barrage très mince est exposé au refroidissement et réchauffement chaque jour, ce qui est bien plus grave que les lentes variations saisonnières d'un barrage plus épais.

Je pense que si l'on faisait intervenir dans le calcul de voûtes de ce genre la température moyenne intérieure en fonction de la température extérieure, on obtiendrait une épaisseur optimum assez élevée. La thèse de M. Fantoli me semble tenir compte qualitativement et d'une manière implicite de ces considérations.