

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 21 (1895)  
**Heft:** 4

## **Sonstiges**

### **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:** 09.02.2026

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

plications et de l'incertitude des calculs, répugneraient à l'enchevêtrement de réseaux résistants multiples, pourront être ramenés, en fait de ponts suspendus, à mettre la rigidité, non dans le tablier, mais dans l'arc. Que ce dernier soit constitué, par exemple, sur le modèle du pont de Pittsburgh, de deux grands chaînons rigides avec articulation centrale, et que le longeron se réduise à une chaîne flexible de tronçons articulés au droit de toutes les tiges de suspension : le plancher possèdera tout à la fois et une fixité suffisante sous le roulement des voitures, et la faculté de ne transmettre à l'arc que des forces connues d'avance, indépendantes des déformations. Rien n'empêche d'ailleurs de concevoir les deux grands chaînons comme élargis en dessous, jusqu'à englober en un tout rigide leur moitié de tablier avec une triangulation de tympan.

*Tympans d'arches métalliques.* Le pont du Chandelard, fig. 8, est une arche à simples montants verticaux dans les tympans. Ce système léger peut être à sa place dans un pont à faible charge comme celui-ci ; mais pour des ouvrages de chemins de fer fortement secoués, ce serait une faute que de se priver de l'armure plus efficace, à plus amples bras de levier, des grandes diagonales de raidissement. Remplacer le système rigide triangulé, représenté en lignes pleines dans la fig. 27, par le semi-rigide ponctué, revient à ces deux opérations : dédoubler l'arc AB en deux membrures AB, CD de section moitié moindre ; puis remplacer la diagonale unique AE par un zigzag de plus grand développement AFGHID. On forme ainsi une sorte de grand arc-ressort qui, à résistance égale, prête à des déformations plus amples que le réseau triangulé. Or, les oscillations dans les ponts peuvent susciter de l'émoi, et des charges à mouvement cadencé pourraient les amplifier d'une façon inquiétante.

Au pont de Saint-Sylvestre sur la Gérine (canton de Fribourg), M. Probst, au lieu de faire le ressort dans l'arc, l'a reporté dans le longeron (fig. 28) ; cette pièce droite aura moins que l'arc une tendance ondulatoire, et peut recevoir une bonne hauteur. L'ensemble devient une sorte de poutre armée d'un compresseur, à l'encontre de certaines poutres armées de sous-tendeurs ; ou, comme le remarque M. l'ingénieur en chef Gremaud, dans une notice donnée en 1892 à la *Schweizerische Bauzeitung*, c'est comme le retournement d'un pont suspendu à poutre raidissante. Des joints mobiles à trous ovalisés, placés dans la poutre au droit des piles, prêtent aux mouvements de dilatation. M. Probst dit avoir trouvé cette solution la plus économique dans le cas donné, bien qu'il ne faille pas généraliser cette conclusion.

(A suivre.)

## BIBLIOGRAPHIE

### Le service chronométrique à l'observatoire de Genève.

La connaissance de la valeur du temps est devenue à l'époque actuelle un besoin impérieux et l'une des premières préoccupations de notre vie journalière, aussi nous croyons intéresser nos lecteurs en empruntant à un récent mémoire de M. le professeur R. Gautier quelques renseignements sur le développement

graduel du service chronométrique de l'observatoire de Genève depuis sa création<sup>1</sup>.

Un premier concours fut ouvert à Genève en 1789 pour les meilleures montres ordinaires ; 19 pièces furent présentées. La commission chargée de les examiner, jugea qu'aucune d'entre elles ne méritait de prix ni d'accessits.

En 1792, nouveau concours, dont le programme fixe les conditions suivantes. L'écart maximum ne doit pas dépasser 1 minute dans les 24 heures lorsque la montre est plate ou pendue et 2 minutes dans les 24 heures lorsqu'elle est portée. Trois pièces sur les 16 présentées au concours furent jugées dignes d'obtenir une récompense. En 1816, la Société des arts proposa un prix de 800 florins à l'artiste qui présenterait une montre dont les variations ne dépasseraient pas 3 secondes par 24 heures dans diverses positions et observée dans une température parcourant 25° de l'échelle Réaumur. Le concours fut fermé le 31 décembre 1818 seulement.

Il ne se présenta que deux montres au concours, et d'après le rapport de M.-A. Pictet directeur de l'observatoire, le prix fut adjugé à la pièce confectionnée par Antoine Tavan, un des horlogers les plus distingués que Genève ait produits. La pièce avait un balancier compensé, mais le rapport ne dit pas de quel genre d'échappement Tavan s'était servi pour obtenir un résultat aussi brillant.

En 1821, la Société des arts désigna une commission spéciale pour s'occuper de l'introduction du temps moyen pour les usages de la vie civile. Jusqu'alors toutes les horloges de la ville et de la campagne étaient réglées sur le temps vrai, temps variable, réglé par la marche non uniforme du soleil. Il s'agissait de les régler sur un soleil moyen fictif, que l'on substitue au soleil vrai, en lui donnant une marche uniforme pour que les jours soient égaux. Un arrêté du Conseil d'Etat du 9 mars 1821 accorda à la Société des arts de pouvoir régler l'horloge de Saint-Pierre sur le temps moyen à partir du 15 avril suivant, jour où le midi moyen concordait avec le midi vrai. A l'origine, le service chronométrique n'était pas régulièrement organisé. Ce n'est guère que depuis 1851 que les horlogers de Genève commencèrent à profiter sérieusement des facilités offertes par l'observatoire pour les épreuves des chronomètres.

Dans la période comprise entre 1851 et 1874, soit pendant 24 ans, 1899 chronomètres subirent des épreuves, avec 32 pièces en 1851 et 252 pièces en 1874.

Il n'était posé aucune condition spéciale pour subir les épreuves. Le fabricant déposait ses pièces pour le temps qu'il voulait et lui faisait subir les épreuves qui lui convenaient. Les bulletins de marche délivrés n'avaient donc aucune sanction.

Cette situation changea par l'adoption, en 1874, d'un règlement spécial fixant trois classes d'épreuves graduées aux exigences de plus en plus sévères de la 3<sup>me</sup> à la 1<sup>re</sup> classe. C'est

<sup>1</sup> *Le service chronométrique à l'observatoire de Genève* et les concours de réglage de la classe d'industrie et de commerce de la Société des Arts de Genève, avec une étude des épreuves instituées dans d'autres observatoires pour les chronomètres de poche, par Raoul Gautier, professeur à l'université, directeur de l'observatoire de Genève. 1 vol. de 171 pages. Genève 1894. Imprimerie Aubert-Schuchart (supplément au bulletin de la classe d'industrie et de commerce de la Société des Arts, de Genève).

d'alors seulement que date le véritable service chronométrique à l'observatoire dont la création est due à l'initiative de E. Plantamour d'une part, de la classe d'industrie et de commerce de l'autre, par l'institution, dès 1872, des concours de réglages spéciaux avec stipulations précises.

Le règlement de 1874 fut en vigueur jusqu'en 1879, époque à laquelle il fut transformé. De 1872 à 1879, la classe d'industrie et de commerce institua huit concours successifs à conditions légèrement variables.

Au concours international, offert par la classe d'industrie de la Société des arts à l'occasion du centenaire de cette société, en 1876, nous voyons un chronomètre de la maison Nardin au Locle atteindre les valeurs de marche et variations ci-après.

Variation moyenne diurne . . . . .	$\pm 0^s26$
» » de position . . . . .	$\pm 0^s43$
Erreur de compensation . . . . .	$\pm 0^s01$

Ces concours étaient fréquentés par une partie seulement des chronomètres déposés dans la 1<sup>re</sup> classe d'épreuves. Voici quelques chiffres y relatifs :

En 1872	30	pièces	furent	admisses	au	concours.
En 1873	28	»	»	»	»	»
En 1874	53	»	»	»	»	»
En 1875	47	»	»	»	»	»
En 1876	84	»	»	»	»	»
En 1877	63	»	»	»	»	»
En 1878	210	»	»	»	»	»
En 1879	136	»	»	»	»	»

De 1875 à 1879, soit pendant 5 ans, 1390 pièces ont subi les épreuves, dont 730 en première classe, 459 en deuxième et 201 en troisième.

Le règlement de 1879 introduisit plusieurs modifications importantes. Les épreuves thermiques devinrent beaucoup plus importantes, surtout dans la 1<sup>re</sup> classe, appelée catégorie A. On créa aussi dans chaque catégorie (A, B et C) deux sortes de bulletins avec exigences différentes, les bulletins de marche simples et les bulletins très satisfaisants.

Dans la période comprise entre les années 1880 et 1890 soit pendant 11 ans, 6237 chronomètres subirent les épreuves, dont en catégorie A, 2376 pièces ; catégorie B, 1445 pièces ; catégorie C, 2416 pièces. Voici un exemple des résultats obtenus dans le concours de l'année 1885 par un chronomètre des frères Zentler, dans la classe A.

Variation moyenne diurne . . . . .	$\pm 0^s24$
» » de position . . . . .	$\pm 0^s39$
Erreur de compensation . . . . .	$\pm 0^s017$

Durant cette même période la classe d'industrie a maintenu ses concours lesquels s'adressaient aux seuls chronomètres d'origine genevoise ayant obtenu un bulletin très satisfaisant aux épreuves de catégorie A.

En 1890, une nouvelle modification a été faite. Les bulletins des deux espèces de chaque catégorie ont été abolis et, actuellement, les épreuves de 1<sup>re</sup> classe sont identiques, avec quelques exigences de plus, à celles qui conféraient le bulletin très satisfaisant de la catégorie A. Les concours annuels de réglage de la classe d'industrie et de commerce ont aussi continué

pour les chronomètres genevois ayant obtenu des bulletins de 1<sup>re</sup> classe.

Sauf de rares exceptions, tous ces chronomètres de poche sont construits avec l'échappement à ancre. Tandis que les chronomètres de marine à suspension sont généralement pourvus de l'échappement dit à bascule.

Remarquons en terminant que la variation moyenne diurne par 24 heures indiquée ci-dessus, ne représente plus <sup>que</sup> le  $\frac{1}{480}$  de celle tolérée au concours de 1792.

Lausanne, le 16 février 1895.

E. DE VALLIÈRE, ingénieur.

## LE MOTEUR A GAZ

par J. EMERSON DOWSON,

Membre de l'institution des ingénieurs civils de Londres.

Traduction de A. de Reuterskiöld, ingénieur, à Lausanne.

Le moteur à gaz tend à supplanter le moteur à vapeur. Il y a quelques années il ne s'agissait encore que d'applications spéciales et de petites forces. Le générateur à gaz pauvre de Dowson lui a frayé récemment une voie nouvelle en dotant l'industrie d'un agent de force motrice très économique.

Le gaz résout le problème de la fumivorté et présente de tels avantages de commodité que même avec le gaz d'éclairage si coûteux, on le préfère souvent à la vapeur.

L'autorité de l'auteur donne à l'étude ci-après un intérêt particulier. Elle est extraite d'un recueil technique mensuel très apprécié *The engineering Review*, que notre société reçoit en échange du *Bulletin*.

Pour éviter des confusions, nous rappelons que sous les dénominations de : *gaz pauvre*, *gaz mixte*, *gaz Dowson*, *gaz pour force motrice* (en allemand *Kraftgas*), on entend un produit moyen dont la composition est intermédiaire entre le gaz d'éclairage et le gaz à l'eau. Le terme de *gaz pauvre* indique qu'il est moins riche en hydrogène et en calories que le gaz d'éclairage.

(Note de la rédaction.)

Les moteurs à gaz vendus en Angleterre jusqu'à aujourd'hui représentent une force d'à peu près 600 000 chevaux et une dépense annuelle de gaz d'éclairage de près d'un million de livres sterling. Depuis quelques années le rendement des appareils a été considérablement amélioré. On croyait au début que le système n'était pratiquement applicable qu'à de faibles forces, mais on est arrivé maintenant à livrer des moteurs de 200 chevaux à cylindre unique, et de 400 chevaux à deux cylindres.

Considéré au point de vue de l'équivalence mécanique de la chaleur, le rendement d'un moteur soit à vapeur, soit à gaz, résulte de la proportion de chaleur transformée en travail utile par la combustion. Ce rendement dépend essentiellement de la différence entre les pressions initiale et finale dans le cylindre ; et c'est parce que ce principe est maintenant mieux compris que les machines à vapeur récentes marchent à haute pression. Avec les moteurs à gaz la pression initiale est de plus du double de celle adoptée usuellement pour les moteurs à vapeur ; ceci déjà donne un grand avantage aux moteurs à gaz.

Examinons les rendements possibles : Au dire du professeur Kennedy, le moteur à vapeur convertit en travail au plus 30 % de l'énergie produite par la combustion, et le moteur à air chaud 50 % tandis que le moteur à gaz à foyer intérieur atteint