

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 29 (1903)  
**Heft:** 9

**Artikel:** De quelques types récents d'horloges électriques  
**Autor:** Mercanton, Paul-L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-23491>

### **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:** 19.07.2025

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

chaque bras de proportion : 10, 100, 1000 ohms ;  
 Une boîte de résistance, avec 4 fiches, de 10 000, 20 000,  
 30 000 et 40 000 = 100 000 ohms ;  
 Un permutateur à 6 lames horizontales et 6 verticales,  
 sur ébonite.  
 Une résistance de 1 ohm, supportant 15 ampères ;  
 Commutateurs ;  
 Deux condensateurs de 1 mf. chacun ;  
 50 éléments Leclanché, type pile sèche, et 3 Leclanché-  
 Barbier.

Ainsi équipée, cette station peut être utilisée pour toutes sortes de mesures (résistances, potentiels, intensités, capacités, coefficients d'induction, etc.).

La vérification des lignes interurbaines est facilitée par l'intercalation, dans les câbles des commutateurs entre distributeurs et tables, des permutateurs que l'on voit montés au nombre de 8 sur le panneau vertical de la station d'essais. Ces permutateurs ont 20 lames verticales se composant de deux pièces de longueur différente qu'une fiche met en contact électrique entre elles, à l'état de repos. Les lignes venant du distributeur sont reliées par des bornes à la partie supérieure, plus longue, de ces lames ; celles qui vont dans les tables, par des bornes de la partie du bas. Des 6 lames horizontales, quatre se trouvent sous la partie supérieure des verticales, deux sous la partie inférieure ; ces dernières, ainsi que deux de l'autre groupe, sont reliées à la table d'essais, une cinquième est mise à la terre, la sixième ne reçoit pas de fil de communication. Les lames des permutateurs sont montées sur ébonite. En enlevant les fiches de deux lames correspondantes, l'opérateur sectionne la communication en un circuit intérieur comprenant l'appareillage des tables interurbaines et en un circuit extérieur qui se compose de la ligne et des appareils placés à l'autre extrémité de celle-ci. Suivant la position qu'il donnera aux fiches du permutateur, il pourra, pour ses recherches, intercaler la station d'essais, et au besoin, par cette dernière, un poste téléphonique, dans l'un des deux circuits ; il pourra, de même, mettre à terre l'un ou les deux fils du circuit extérieur ou les relier ensemble pour seconder les opérations d'un collègue occupé à vérifier la ligne depuis l'autre station centrale.

L. VANONI,  
 ingénieur.

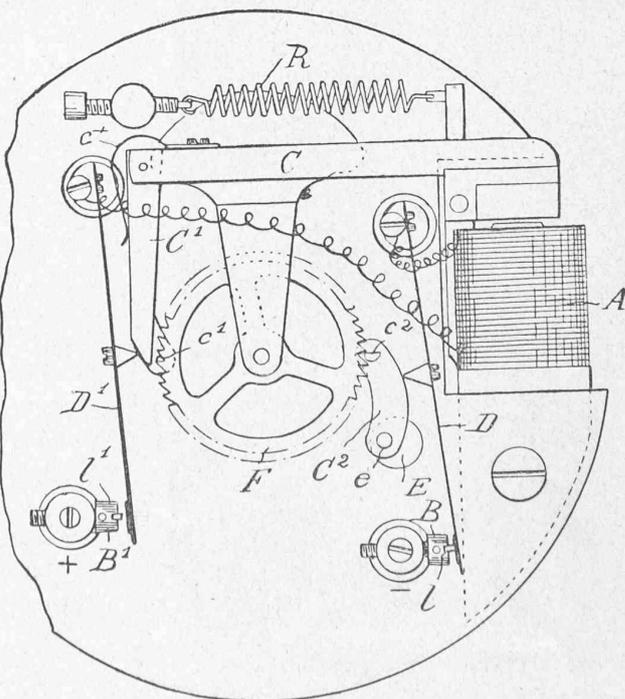


Fig. 1.

## De quelques types récents d'horloges électriques.

D'innombrables tentatives ont été faites depuis une trentaine d'années pour mettre l'horlogerie au bénéfice des avantages variés du courant électrique. De multiples dispositifs ont été réalisés, qui avaient pour but soit le remontage automatique des horloges, soit la commande à distance, par un régulateur unique, de tout un système de distributeurs d'heure.

Cependant l'horlogerie électrique ne paraît conquérir qu'aujourd'hui seulement la faveur, que ses mérites très réels auraient dû, semble-t-il, lui assurer depuis longtemps.

La défiance qu'on a montrée à son égard se justifie, il faut le dire, en quelque mesure, par les défauts graves que présentaient beaucoup de types mis sur le marché : consommation de courant excessive, oxydation des contacts et dérèglement consécutif, enfin, dans les cas de distribution urbaine, les pertes en lignes et l'influence désastreuse des orages. Toutes ces causes engendraient des irrégularités de fonctionnement de nature à condamner un système d'horlogerie dont la parfaite continuité de marche et la commodité d'emploi constituent les mérites uniquement recherchés. Il s'en faut toutefois que ces défauts soient imputables à tous les modèles construits jusqu'ici et l'on trouve des exemples d'horloges électriques dont le fonctionnement parfait n'a pas failli depuis quinze ans et plus.

Si l'horlogerie électrique a tant de peine à se faire sa place au soleil, il faut surtout en rejeter la responsa-

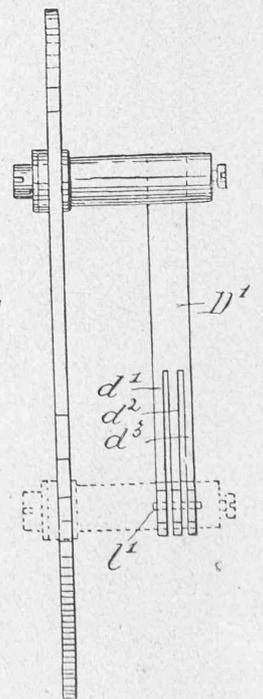


Fig. 3.

bilité sur l'horlogerie mécanique, industrie fortement organisée, appuyée sur des principes de construction à la portée de toutes les intelligences, et sur des traditions séculaires, disposant d'un outillage énorme, et dont les professionnels sont répandus partout. Ces derniers ne possèdent pas généralement encore les quelques connaissances en électrotechnique indispensables à la compréhension des mécanismes de l'horlogerie électrique et qui leur permettraient, le cas échéant, de faire le rhabillage de ce genre d'appareils. Il va de soi que le public incertain de pouvoir faire exécuter de suite et à bon compte les réparations urgentes, préfère ne pas en courir le risque.

Cependant l'industrie suisse met actuellement sur le marché quelques types récents qui paraissent réduire ce risque au minimum et qui sont dignes d'arrêter un instant l'attention.

L'horloge indépendante David Perret (Société anonyme des horloges électriques D. Perret) est à remontage automatique. Un ressort remplaçant le barillet est solidaire de l'armature d'un électro-aimant, alimenté par quelques piles sèches. Environ toutes les minutes, par le jeu de contacts dont nous expliquerons plus loin le fonctionnement, ce ressort est retendu d'une petite quantité dont il se détend peu à peu en entraînant la minuterie.

La figure 1 représente les détails de construction de l'horloge au moment où le ressort  $R$  vient d'être tendu par l'électro-aimant; la figure 2 donne les positions relatives des pièces au moment où  $R$  va être retendu.

Le mécanisme comprend les pièces principales suivantes : le ressort  $R$ ; l'électro-aimant  $A$ , dont le circuit est complété par les deux lames élastiques  $D$  et  $D^1$ , pouvant venir en contact avec les bornes  $B$  et  $B^1$ ; l'armature  $C$ . Cette armature pivote autour de l'axe même du rochet  $F$  et porte un cliquet  $C^1$  qu'un petit ressort appuie constam-

ment sur le rochet. Enfin un autre cliquet  $C^2$  s'y appuie aussi, dans une position réglable par l'excentrique  $e$ .

Voici maintenant comment fonctionne ce dispositif, applicable aussi bien aux horloges à pendule qu'à celles à spiral, et qui n'est autre que le moteur électrique breveté David Perret.

Lorsque le ressort  $R$  arrive à fin de détente le cliquet  $C^1$  a fait avancer d'une dent le rochet, tout en appuyant la lame  $D^1$  contre  $B^1$ . A ce moment précis la goupille du cliquet  $C^2$  s'abat dans le creux de la dent suivante en laissant retomber la lame  $D$  sur  $B$ . Le circuit électrique est alors fermé et l'armature attirée retend le ressort  $R$ . Mais tout aussitôt le cliquet  $C^1$  en remontant permet à  $D^1$  de quitter  $B^1$ , interrompant ainsi le courant, tandis que sa goupille attrape la dent suivante. Et le processus recommence.

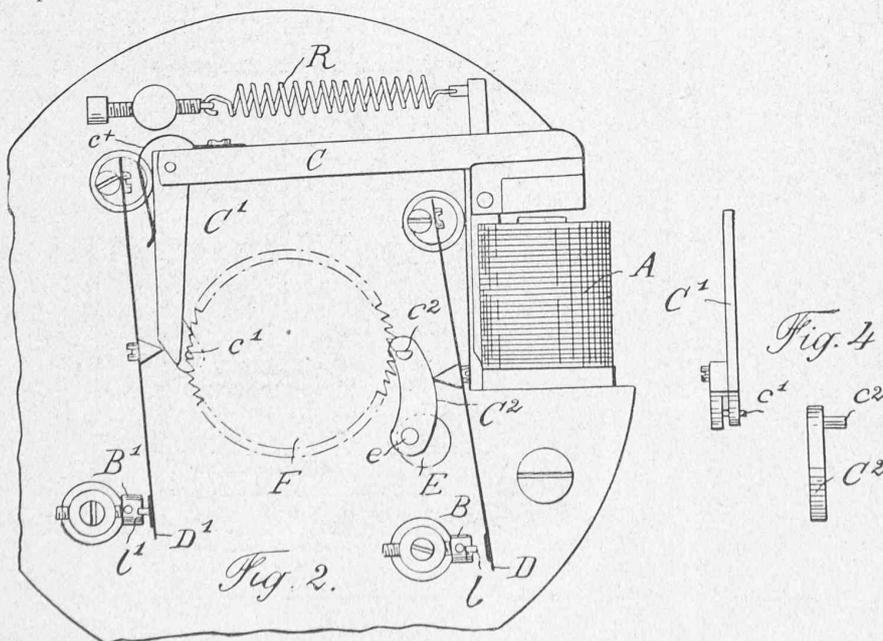
Les mérites saillants de ce mécanisme sont : une grande simplicité, une force motrice pratiquement constante vu la flèche réduite du ressort  $R$ , enfin l'emploi d'un double coupe-circuit de construction telle que l'oxydation due aux étincelles ne saurait nuire à la perfection du contact.

A cet effet, les lames  $D$  et  $D^1$  sont divisées à leurs extrémités en trois lamelles revêtues d'argent et incurvées de façon que le contact, au lieu de se faire simultanément sur les trois, se fasse dans un ordre déterminé. Il s'ensuit qu'une seule lamelle, toujours la même, reçoit toutes les étincelles d'extra-courant.

L'horloge D. Perret peut servir également de réceptrice pour la distribution de l'heure à distance. Les épreuves subies à l'Observatoire de Neuchâtel ont montré qu'elle peut aller de pair pour la régularité avec les meilleures pendules astronomiques. Une horloge de ce type transmet l'heure de l'Observatoire de Neuchâtel aux différentes stations suisses; une autre fonctionne à l'Hôtel-de-Ville de

Lutry et une troisième chez MM. Bolland frères, à Lausanne. La Direction de l'Hôtel Beau-Rivage, à Ouchy, a décidé d'appliquer aussi, dans ses bâtiments, ce système de distribution d'heure, avec 150 horloges secondaires. Prochainement, le nouveau Palais de la Banque cantonale vaudoise, à Lausanne, sera également pourvu d'une installation semblable.

Les horloges indépendantes de M. Jules Cauderay, à Lausanne, empruntent en temps voulu à une batterie de piles sèches, l'énergie nécessaire au maintien de leur allure. Ces horloges ne comportent ni poids ni barillet, mais un lourd balancier-spiral, dont l'axe porte une armature de fer doux oscillant dans l'entrefer d'un électro-aimant.



Dès que l'amplitude des oscillations du balancier est descendue au-dessous d'une valeur déterminée, cet électro-aimant entrant en jeu attire l'armature en communiquant au système une impulsion nouvelle. Cette prise de courant au moment voulu s'obtient par différents procédés.

Dans un type d'horloge, mise sur le marché il y a quelques années, le contact se faisait entre une borne fixe et une lame élastique portant en son milieu un petit doigt, qu'un fin spiral maintenait, au repos, normal à la lame, tout en lui permettant des oscillations contraintes dans les deux sens. Ce doigt traînait sur une came supportée par l'arbre du balancier, sans s'accrocher à celle-ci tant que la course de la came était suffisante. Cette course venait-elle à diminuer, le doigt accrochait une saillie de la came et était rejeté en arrière, repoussant la lame de contact contre la borne de prise de courant.

Perfectionnant son dispositif, M. Cauderay vient d'appliquer à ses horloges un mécanisme rappelant beaucoup celui qui, dans un moteur à gaz, règle l'allumage.

Les figures 5, 6 et 7 montrent le détail de ce mécanisme, adapté, dans le cas représenté ci-dessous, à un compteur électrique. Deux cames superposées, 75 et 81, sont montées sur l'arbre du balancier, qui est vertical. La came 75 porte un galet 76. Pendant une oscillation

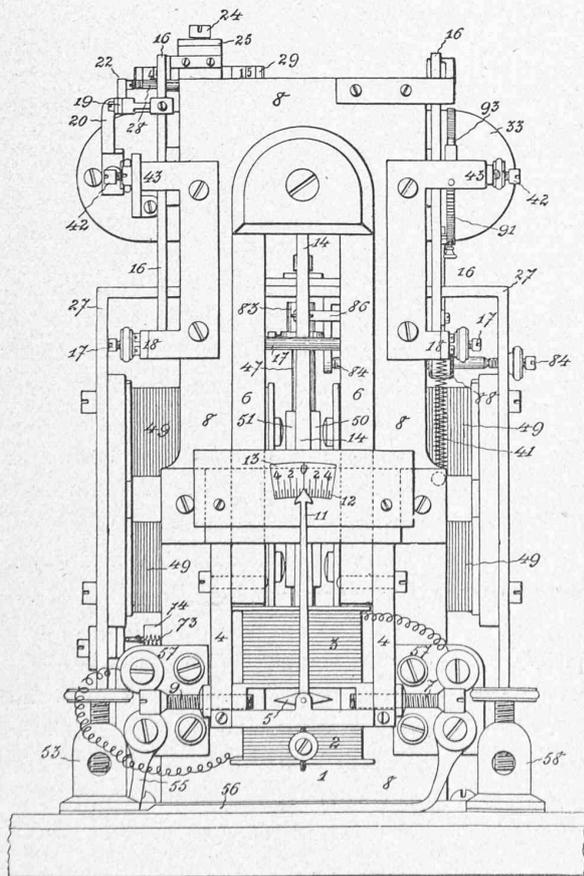


Fig. 5.

complète du balancier ce galet vient toucher successivement les deux branches de la fourchette 72, qui tourne sans point mort sur un pivot, la rejetant tantôt d'un côté tantôt de l'autre.

Cette fourche porte latéralement un contact d'argent relié à l'électro-aimant.

La came inférieure 81 porte un doigt 82 qui, à chaque oscillation du balancier, repousse en arrière le cliquet 79 muni lui aussi d'un contact en argent 78.

Tant que l'amplitude des oscillations est suffisante pour que le galet 76 puisse donner à la fourchette 72 la course voulue, les deux contacts d'argent s'évitent.

Quand l'amplitude est devenue trop faible, la fourchette reste dans la position indiquée par la figure 6 et le contact s'établit, imprimant une nouvelle impulsion au balancier.

L'expérience a dissipé les craintes qu'on pouvait avoir sur le maintien de la qualité des contacts. D'ailleurs ceux-ci étant montés sur ressort, la marche ne saurait être sensiblement affectée par le changement de leur position relative dû à l'usure des surfaces.

Les horloges de M. Cauderay sont à la fois économiques et robustes. N'exigeant pas pour marcher le calage rigoureusement vertical du balancier, elles demeurent aisément transportables. De fait, on peut se promener avec

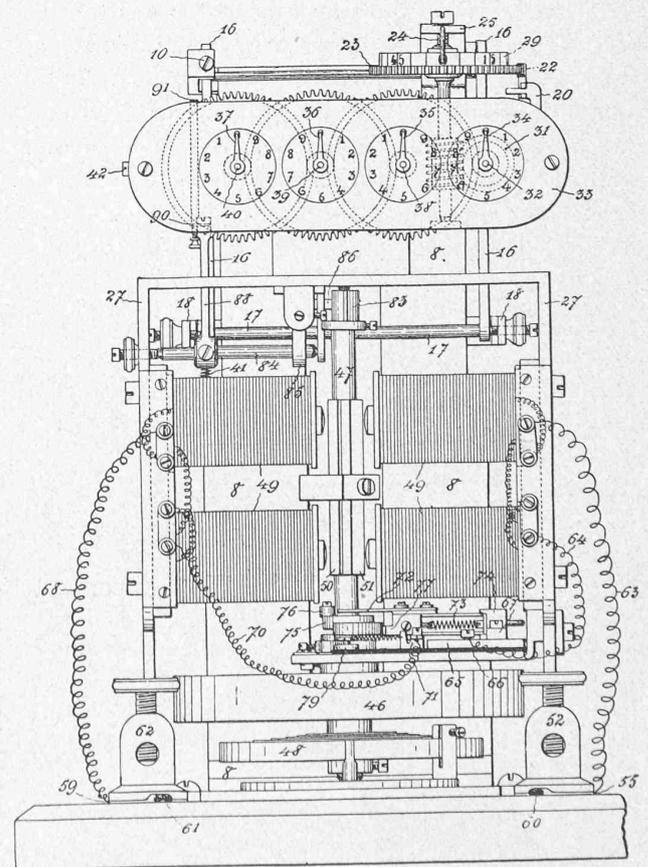


Fig. 6.

une de ces horloges sur les bras sans que sa marche en paraisse autrement affectée.

En outre, l'horloge n'a qu'une consommation d'énergie très minime.

On peut voir le dispositif Cauderay à l'Ecole primaire de la Barre où il entraîne la minuterie de l'horloge publique depuis plusieurs mois sans un accroc.

M. Martin Fischer, dans son horloge Magnéta, a fait à la distribution de l'heure à distance une application très ingénieuse des courants induits.

Le régulateur de commande, actionné par des poids très lourds ou un ressort puissant, comporte un dispositif magnéto-électrique dont, faute de documents, nous ne pouvons malheureusement donner le schéma exact, mais comprenant un aimant permanent, une bobine fixe et une armature de fer doux complétant le circuit magnétique à travers la bobine.

Toutes les minutes, un déclenchement imprime à cette dernière pièce, de forme appropriée, une rotation de  $\frac{1}{8}$  de tour qui, changeant l'entrefer, fait varier le flux magnétique en engendrant dans la bobine un courant induit qui va actionner au loin les horloges secondaires.

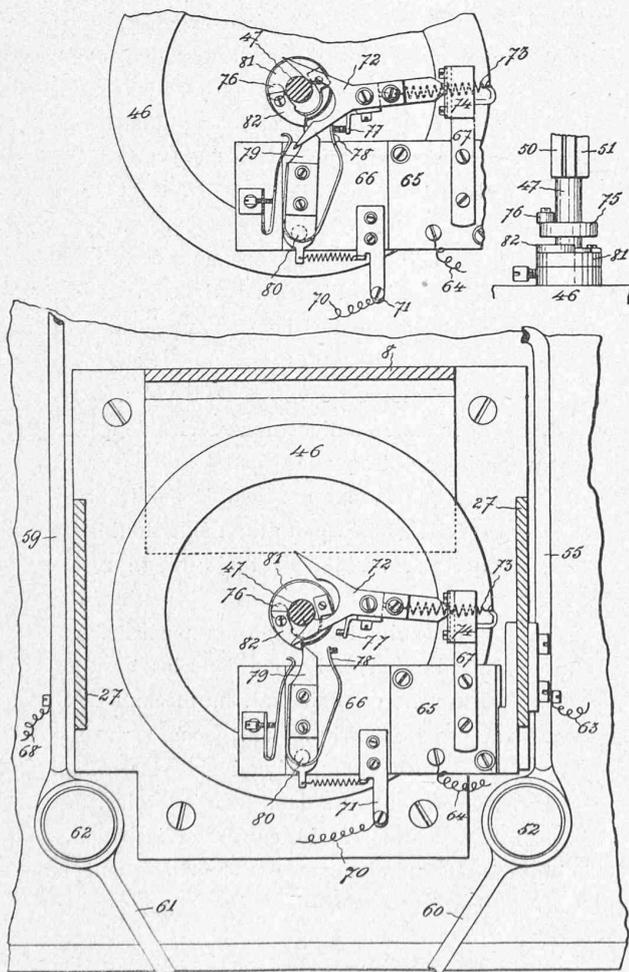


Fig. 7.

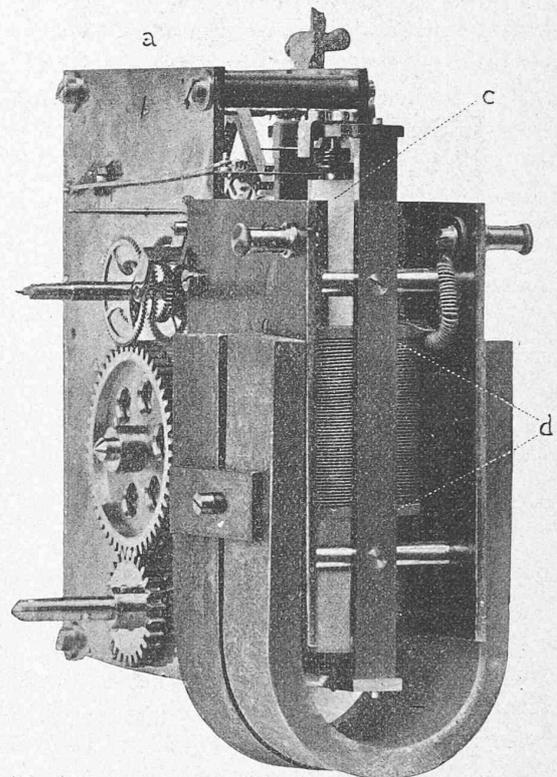


Fig. 8.

La figure 8 représente le mécanisme distributeur. C'est l'armature pivotant sous l'impulsion énergique de la bielle qu'on distingue (sous *a*) à gauche, impulsion augmentée encore par des ressorts-tampons. *d* est la bobine fixe.

La figure 9 montre le mécanisme d'une horloge réceptrice. On voit qu'il se compose tout simplement d'un relais à armature polarisée (16, 17, 18, 19), actionnant, autour d'un pivot 25, la fourchette 21, 22, qui entraîne la minuterie dans son va-et-vient.

Le principal mérite de ce système réside dans la suppression de tout contact, le circuit électrique demeurant constamment fermé, et dans l'absence de batterie.

En revanche, il exige une très grande dépense d'énergie mécanique. Le régulateur doit se remonter aussi souvent qu'une horloge ordinaire et pour la commande de réceptrices nombreuses il faut des poids considérables. Un même régulateur peut d'ailleurs commander à lui seul jusqu'à 100 horloges.

Pas plus que les autres systèmes de distribution électrique, celui-ci n'échappe aux objections, difficiles à écarter, que soulève, pour leur emploi aux réseaux urbains, leur sensibilité aux actions perturbatrices des décharges atmosphériques.

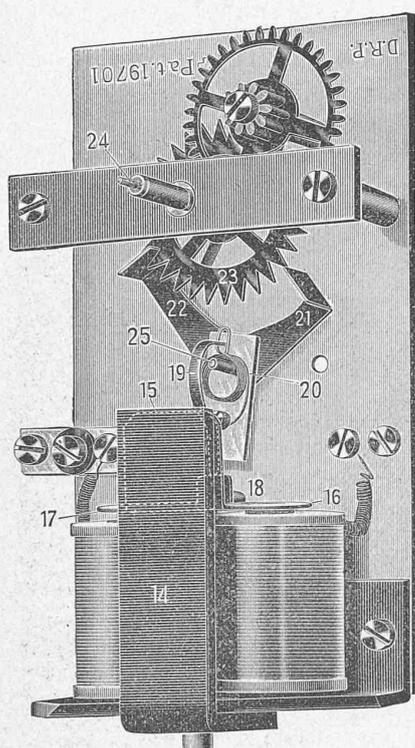


Fig. 9.

Dans les installations intérieures, en revanche, il nous paraît qu'un tel système mérite confiance. Il est d'ailleurs employé avec succès au Palais du Parlement fédéral et dans nombre de grands établissements suisses. On peut voir l'horloge Magnéta, à Lausanne, dans les bureaux de la Société suisse d'électricité, qui en est dépositaire.

Nous remercions ici M. Cauderay, M. Raoux, directeur de la Société suisse d'électricité, et la Société des horloges D. Perret, qui nous ont fourni les renseignements et les clichés demandés pour cette étude.

PAUL-L. MERCANTON,  
ingénieur-électricien.

## La stérilisation de l'eau par l'ozone.

Dans le compte-rendu du dernier Congrès de la Société électro-chimique allemande<sup>1</sup>, nous avons mentionné une communication sur la purification de l'eau par l'ozone.

Depuis la publication de cet article, M. le Dr van't Hoff, bactériologue des eaux de la ville de Rotterdam, a bien voulu nous envoyer quelques renseignements complémentaires qui pourront être utiles à ceux que cette question intéresse.

« La purification des eaux s'effectue en Hollande à Schiedam et à Nieuwersluis (près d'Amsterdam) par la Compagnie d'ozone, sous la direction de MM. Vosmaer et Leuret.

<sup>1</sup> Voir N° du 5 juin 1902, page 145.

» L'eau à ozoniser est de l'eau de surface, débarrassée des matières en suspension par un filtre Kröhnke. Son débit est de 10-20 m<sup>3</sup> par heure. Le tableau suivant donne les résultats obtenus en Hollande, comparés aux résultats obtenus ailleurs. Il est à remarquer que l'abaissement du pourcentage des bactéries et la réduction des matières organiques semblent être plus considérables en Hollande. M. van't Hoff l'attribue à sa méthode qui exclut l'entrée des bactéries de l'air dans l'eau ozonisée.

» M. van't Hoff se propose d'appliquer l'ozonisation aux eaux de Rotterdam, ce qui permettrait d'en porter le débit quotidien à 90 000 m<sup>3</sup>, alors qu'il n'est actuellement de 60 000 m<sup>3</sup>.

Depuis la publication de notre dernier article, la société Siemens et Halske a également fait paraître une description des usines de Wiesbaden et de Paderborn, installées pour ozoniser 250 m<sup>3</sup> d'eau par heure<sup>1</sup>. Cette publication est accompagnée de plans et de photographies.

L'usine de Wiesbaden occupe une surface de 510 m<sup>2</sup> et est divisée en trois parties : 1° la salle des machines ; 2° la salle des transformateurs et des ozoneurs ; 3° la salle contenant les tours de stérilisation.

La salle des machines contient deux locomobiles Woolf, de 60 chevaux chacune, deux génératrices à courant continu actionnant les moteurs des pompes, deux génératrices à courant alternatif pour les transformateurs, deux pompes centrifuges pour l'eau et deux souffleries pour envoyer l'air dans les ozoneurs et le chasser de là dans les tours de stérilisation.

La salle des ozoneurs est à deux étages. Au rez-de-chaussée, une batterie de 48 ozoneurs travaillant sous 8000 volts et du système Siemens et Halske (verre, métal), dont 8 suffisent à alimenter d'ozone une série de 4 tours de stérilisation. Au premier, 6 transformateurs élevant la tension des alternateurs de 180 à 8000 volts.

La troisième salle contient deux séries de quatre tours en maçonnerie dans lesquelles l'eau à purifier arrive par le haut, tandis que l'ozone est insufflé par le bas.

L'usine a été installée pour un débit double du débit normal, ce qui permet d'avoir toujours en réserve des appareils de secours que l'on peut mettre immédiatement en circuit. Si, par suite d'accident aux génératrices ou aux pompes, l'introduction de l'ozone dans les tours est arrêtée ou si l'ozonisation se fait mal, un mécanisme automatique, fonctionnant électriquement, ferme les vannes d'arrivée de l'eau impure et empêche ainsi toute contamination de l'eau ozonisée contenue dans les réservoirs.

Les frais de traitement des eaux de Wiesbaden, y compris l'intérêt du capital engagé et l'amortissement, se montent à 0,75 centime par mètre cube.

<sup>1</sup> Dr Erlwein : Siemensche Ozonwasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn, *Zeitschrift f. Elektrochemie*, VIII, 881 (27 nov. 1902).