

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles                                 |
| <b>Herausgeber:</b> | Société Vaudoise des Sciences Naturelles  |
| <b>Band:</b>        | 9 (1866-1868)   |
| <b>Heft:</b>        | 54  |
| <br><b>Artikel:</b> | Recherches sur les courants électriques terrestres                                      |
| <b>Autor:</b>       | Dufour, L.  |
| <b>Kapitel:</b>     | IV: De la part des dérivations télégraphiques dans les observations précédentes         |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-255734">https://doi.org/10.5169/seals-255734</a> |

### **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:** 23.02.2026

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

même sens ou revenait en arrière. On ne peut se faire une idée un peu juste de ces mouvements qu'en les traduisant par des courbes. On en trouvera trois exemples dans la planche I. Ces courbes ont été tracées, sur un papier préparé, à côté même du galvanomètre, en suivant d'une part l'aiguille des secondes d'une montre et d'une autre part le galvanomètre.

La courbe du 31 mai montre des variations brusques et considérables du courant ; tantôt il y a augmentation rapide (à 30<sup>m</sup> 10<sup>s</sup> ; 31<sup>m</sup>, etc.), tantôt variation plus lente (de 30<sup>m</sup> 12<sup>s</sup> à 30<sup>m</sup> 38<sup>s</sup>), ou même repos absolu pendant plusieurs secondes (de 30<sup>m</sup> à 30<sup>m</sup> 5<sup>s</sup> ; de 31<sup>m</sup> 21<sup>s</sup> à 30<sup>s</sup>, etc.). Deux fois, en deux minutes, le courant a marché pendant quelques secondes (29<sup>m</sup> 18<sup>s</sup> à 22<sup>s</sup> ; 30<sup>m</sup> 50<sup>s</sup> à 30<sup>m</sup> 58<sup>s</sup>) de Lausanne à Berne, c'est à dire que l'aiguille du galvanomètre a passé à l'ouest.

Le 17 mai, à 4 h. 22 m. du matin, on voit que les périodes de constance du courant sont plus fréquentes et plus prolongées que dans l'exemple précédent ; mais il y a aussi des variations brusques et bizarres succédant à des intervalles de calme pour l'aiguille.

La courbe du 16 mai, 9 h. 45 m. du soir, montre un état relativement fort calme du galvanomètre pendant 5 minutes. On voit, entr'autres, que de 46<sup>m</sup> 45<sup>s</sup> à 48<sup>m</sup> 15<sup>s</sup>, le courant a été très sensiblement constant et donnait environ 10° 1/2 au galvanomètre ; puis il a lentement diminué jusqu'à 8° pour s'accroître de nouveau et dépasser 10°.

---

#### IV. De la part des dérivations télégraphiques dans les observations précédentes.

**17.** Les observations rapportées dans le chapitre précédent montrent que le fil en expérience était constamment parcouru par des courants variables en intensité et en direction. Mais, après les faits cités dans le chap. II, il importe de voir si ces courants ne peuvent pas être dus, en totalité ou en partie, à des dérivations télégraphiques. Ces dérivations ont été si sûrement et si nettement constatées qu'il est nécessaire de rechercher quelle a pu être leur influence et leur part dans les faits rapportés § 15.

Il est possible, je crois, de prouver complètement que la grande majorité de ces faits est indépendante d'une influence télégraphique et que la plupart des courants notés plus haut doivent provenir d'autres causes que de dérivations dues à un défaut d'isolement

des poteaux. Voici les diverses considérations qui peuvent être invoquées pour éclaircir ce sujet :

a) Dès les premiers jours après le commencement des essais, et après avoir aperçu des dérivationes télégraphiques prononcées, je désirai savoir si ces dérivationes étaient la seule cause des mouvements de l'aiguille du galvanomètre. Sur ma demande, M. le Directeur des télégraphes eut l'obligeance de donner les ordres nécessaires pour que les bureaux de Berne et de Lausanne pussent se prêter aux expériences que je projetais. Ces expériences eurent lieu le 2 mai, dans la soirée. Ce jour-là, le galvanomètre introduit dans le circuit à 9 h. 44 m. présenta une déviation de 8 à 9° E. ; l'aiguille était assez calme et ne varia que lentement de quelques degrés durant plus de vingt minutes. Jusqu'à 10 h. 20 m., on continua les opérations ordinaires de la télégraphie à Lausanne et à Berne ; l'aiguille varia entre 8 et 2° E., présentant des mouvements tout semblables à ceux du 25 avril, par exemple.

A 10 h. 32 m., la station de Berne coupa toutes ses lignes, aucun courant ne pouvait y parvenir d'une station étrangère et la ligne directe seule y communiquait avec le sol. Cet état de choses dura deux minutes et pendant ce temps l'aiguille du galvanomètre présenta une déviation variant de 8 à 4°, elle se rapprocha de 0° à 10 h. 34 m.

A 10 h. 34 m., Berne rétablit ses relations ordinaires avec les diverses lignes, l'aiguille arriva à 6° E., puis oscilla faiblement entre 6 et 4° jusqu'à 10 h. 36 m.

De 10 h. 36 m. à 10 h. 39 m., la station de Lausanne interrompit à son tour toutes les communications, et pendant ce temps le galvanomètre se maintint entre 4 et 5° avec de très légers mouvements de l'aiguille.

De 10 h. 39 m. à 10 h. 42 m., Lausanne rétablit ses relations habituelles et des courants furent lancés dans diverses directions. L'aiguille du galvanomètre continua ses calmes mouvements entre 3 et 5° E.

De 10 h. 42 m. à 10 h. 44 m., les deux stations de Berne et de Lausanne interrompirent simultanément toutes leurs communications. La déviation galvanométrique se maintint de 3 à 4° E., fort calme et elle diminua un peu à 2°, entre 44 et 45 m. A 44 m., les deux bureaux rétablirent les fiches de leurs rhéostats et lancèrent des courants dans diverses directions. Berne, entr'autres, lança des courants intermittents sur la ligne de Paris, parce que nous avions été amenés à supposer (voir § 8) une dérivation entre cette ligne-là et celle de mes expériences.—Le galvanomètre présenta des déviations, toujours à l'E., de 2 à 4 et 5° avec mouvements lents et calmes de l'aiguille, à peu près comme ceux de la courbe du 16 mai.

Ces essais établissent nettement que les courants accusés au

galvanomètre étaient absolument indépendants de toute influence télégraphique et qu'il y avait, ce soir-là, un courant faible, variable d'intensité d'un moment à l'autre, marchant de Berne à Lausanne et entièrement étranger à ceux que produisaient les bureaux télégraphiques.

J'ajouterais que, sur ma demande, M. Cauderay avait eu la bonté de donner des ordres pour que, à partir de 10 h. 20 m., il n'y eût plus aucune communication échangée entre les stations du chemin de fer.

*b)* On a vu, dans le chap. II, que, plusieurs fois, les tentatives faites pour constater des dérivations télégraphiques sont demeurées infructueuses (ex. le 21 mai, le 30 mai, etc.) On peut donc affirmer que, ces jours-là, les courants signalés par le galvanomètre ne pouvaient point provenir des télégrammes qui circulaient sur les lignes voisines du fil direct, et si l'on consulte des détails du § 15 on verra que ces courants étaient fort variables en intensité et en direction.

*c)* Sur la direction Lausanne-Berne, il n'y a aucune relation télégraphique établie après 11 heures du soir et avant six heures du matin. (10) Les communications de nuit qui se font entre Genève et Bâle ou Genève et St Gall empruntent la ligne directe ou bien une ligne Genève-Lausanne-La Chaux-de-Fonds, etc. Or, lorsque je me mettais en observation à 4 h. du matin, j'occupais, par cela même, la ligne directe entre Lausanne et Berne, et les relations entre Genève et la Suisse allemande se faisaient par la Chaux-de-Fonds.

Quant à la ligne du chemin de fer, elle n'était jamais employée avant 5 heures du matin, départ du premier train de Lausanne pour Berne.

Il est donc sûr que, de 4 à 5 h. du matin, la ligne en expérience ne pouvait recevoir aucune dérivation télégraphique puisque tout était au repos électrique autour d'elle. Or, si l'on consulte les détails des observations citées plus haut, on verra que *c'est précisément à cette heure matinale que le galvanomètre a accusé la plus grande variabilité des courants*, et dès lors on est obligé d'admettre que ces courants ont bien une origine autre que l'influence télégraphique.

*d)* Les courants employés dans la télégraphie sont, on le sait, essentiellement intermittents. Ils produisent donc, dans un galvanomètre, des mouvements brusques et oscillatoires de l'aiguille. L'aiguille est hésitante, tantôt vivement déviée, tantôt presque immobile. — Il est certain que les dérivations des courants télégraphiques qui pouvaient atteindre le fil direct devaient présenter le

(10) Un service de nuit a été établi plus tard à la station de Lausanne. Mais il n'existe pas à l'époque des observations.

même caractère intermittent et déterminer, dans l'aiguille du galvanomètre, la même agitation que celle qui s'observe aux boussoles des bureaux télégraphiques.

Afin de bien apprécier cette influence, on a disposé l'essai suivant. Un courant constant est lancé dans un des circuits du galvanomètre et dévie l'aiguille d'environ 20°. Un deuxième courant est lancé dans un autre circuit et passe par un levier-clef télégraphique. En manœuvrant ce levier-clef comme pour la transmission de signaux, on produisait donc le même effet que celui qui devait résulter de dérivation passant sur la ligne directe. Or, le mouvement produit dans l'aiguille diffère entièrement de ceux qui se sont montrés dans la très grande majorité des observations. Ce mouvement est représenté dans la courbe ponctuée *xyz* (Pl. I). On voit que c'est une oscillation brusque de l'aiguille où une déviation dans un sens est immédiatement suivie d'une déviation en sens inverse. — La comparaison de cette courbe avec celles qui l'accompagnent montre sûrement que pour ces dernières il n'y avait point une dérivation télégraphique.

Dans les observations rapportées plus haut, il arrivait assez fréquemment que la déviation de l'aiguille changeait rapidement de plusieurs degrés; mais même alors, dans la plupart des cas au moins, le mouvement était tout autre que celui manifesté par la courbe *xyz*. Un déplacement dans un sens n'était pas suivi d'un déplacement semblable en sens inverse et en outre la rapidité de cette déviation était toujours beaucoup moindre.

Cette considération de la *forme* des mouvements de l'aiguille du galvanomètre a une grande portée dans cette discussion, et ce motif-là seul me paraît suffisant pour permettre d'affirmer que la presque totalité des variations de courants observées et rapportées plus haut ne peuvent pas provenir de dérivation télégraphiques.

e) Une dernière remarque, enfin, peut être faite. Les phénomènes présentés par le galvanomètre ne sont point semblables d'un jour à l'autre. Tantôt la déviation de l'aiguille est plus forte, tantôt elle est plus faible. Parfois le courant est sensiblement constant ou ne varie que lentement, parfois au contraire l'aiguille est toujours mobile. Ces différences d'un jour à l'autre ne se comprendraient absolument pas si les perturbations télégraphiques avaient une influence prépondérante.

Les considérations qui viennent d'être développées m'ont paru nécessaires pour bien faire apprécier quelle a pu être la part des influences télégraphiques dans les observations rapportées plus haut. Dès que cette perturbation télégraphique a été reconnue comme réelle et possible, on est très disposé à lui accorder une large part et les phénomènes observés ne paraissent plus alors présenter qu'un médiocre intérêt. Mais il importe de ne se laisser trom-

per ni dans un sens ni dans un autre et les réflexions précédentes montrent, ce me semble, que dans la très grande majorité des cas les courants signalés par le galvanomètre doivent s'attribuer à des causes étrangères à la télégraphie.

**18.** Les dérivations télégraphiques sont donc certainement très exceptionnelles, mais il n'en serait pas moins d'un grand intérêt de pouvoir les reconnaître avec sécurité; cela, malheureusement, est extrêmement difficile, sinon impossible dans les conditions où j'étais placé. Ces dérivations pouvant provenir de plusieurs stations de l'administration fédérale ou du chemin de fer, il n'y aurait aucun avantage à considérer seulement comme suspectes les observations faites pendant que des courants arrivaient à la station de Lausanne ou en partaient.

Dans la longue série des mouvements de l'aiguille qui ont été observés, il y en a que je n'hésite pas à attribuer à des influences télégraphiques. Ainsi, le 16 mai à 9 h. 50 m. du soir, après un calme presque parfait, l'aiguille est violemment jetée à l'O., hésite et oscille un moment, puis revient à l'E. A ce moment-là, il n'y avait aucune relation télégraphique ouverte au bureau de Lausanne. — Le même soir, à 10 h. 1 m., le même fait se reproduit et l'aiguille éprouva de grandes oscillations.

Des mouvements brusques semblables se sont montrés aussi à plusieurs reprises le 18 mai, entr'autres à 9 h. 54 m., où l'aiguille était calme sur 13° E. puis éprouva tout à coup une impulsion vers l'O. et oscilla quelques instants sur un arc de plus de 20° d'amplitude. — Il est fort possible que ce soir-là, ainsi que le 16 mai, je recueillais des dérivations au moment où le dernier train venant de Berne était signalé à son passage aux diverses stations qui précédent Lausanne.

Le 7 juin, à 10 h. 21 m. du soir, l'aiguille qui était presque immobile éprouva subitement quelques oscillations rapides de plusieurs degrés d'amplitude, puis se calme de nouveau. Un peu plus tard, à 10 h. 24 m., le même fait se reproduisit; la déviation commença dans le même sens et les oscillations durèrent sensiblement le même temps. Cette perturbation est un peu surprenante, parce que, peu d'instants auparavant, j'avais constaté le parfait isolement de la ligne directe relativement aux autres lignes voisines de l'administration fédérale. Il est probable que la perturbation observée provenait de la ligne du chemin de fer.

Outre les dérivations notables et très manifestes, comme celles qui viennent d'être citées, il y avait peut-être plus fréquemment des dérivations très minimes. Il arrivait en effet souvent que l'aiguille galvanométrique présentait des oscillations très petites, assez rapides et fort semblables — sauf l'amplitude — à celle de la courbe *xyz*. Cela se manifestait pendant que la déviation augmentait ou di-

minuait d'une manière d'ailleurs calme et régulière. Au premier aspect, l'aiguille semblait n'avoir que son lent mouvement de progression, mais une observation plus attentive montrait un continual tremblement, un mouvement oscillatoire ayant moins de  $\frac{1}{2}$  à  $\frac{1}{4}$  de degré d'amplitude. L'aiguille paraissait hésitante, saccadée dans sa marche. Il me paraît probable que ces petits mouvements étaient le résultat de dérivations télégraphiques d'une faible intensité.

On peut donc se représenter que suivant l'état plus ou moins isolé de la ligne, suivant que les poteaux, les supports, les cloches sont plus ou moins humides, il peut se produire des dérivations variant d'importance entre des limites assez étendues. Il est rare, cependant, on vient de le voir, que cette influence perturbatrice trouble d'une façon grave les indications en quelque sorte naturelles du galvanomètre.

**19.** Mais quelque rare ou quelque faible que soit cette influence perturbatrice, elle n'en est pas moins, malheureusement, un obstacle presque absolu à l'usage des lignes ordinaires de la télégraphie pour des observations prolongées et exactes sur les courants terrestres. L'incertitude inévitable où l'on est, quant à l'importance et à la grandeur des dérivations télégraphiques, compromet plus ou moins toutes les observations et quoique ces dérivations interviennent rarement, le seul fait qu'on ne peut pas éliminer à coup sûr leur influence doit faire rejeter la méthode où l'on est exposé à une semblable cause d'erreur. Il est bien probable que l'inconvénient dont il est ici question se rencontrerait partout dans le réseau télégraphique suisse, puisque partout les fils et les poteaux sont installés sensiblement de la même manière. *Il me paraît donc évident que si l'on veut entreprendre, chez nous, des recherches sur les courants électriques terrestres présentant des garanties sérieuses d'exactitude, il faut employer des lignes spéciales et absolument indépendantes du réseau télégraphique. Dans le cas où l'on voudrait faire usage d'un des fils destinés aux relations télégraphiques, il faudrait choisir une ligne qui se trouvât seule sur des poteaux et se borner alors à des observations intermittentes, dans les moments où la circulation télégraphique est suspendue.*