

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 8 (1864-1865)
Heft: 52

Artikel: Réponse aux observations de M. le professeur Dufour sur les propositions contenues dans mon mémoire traitant de l'écoulement de fluide électrique par les conducteurs des paratonnerres

Autor: Cauderay, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-254859>

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: 19.11.2024

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

RÉPONSE

aux observations de M. le professeur Dufour sur les propositions contenues dans mon mémoire traitant de l'écoulement du fluide électrique par les conducteurs des paratonnerres.

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer, à Lausanne.

(Séance du 1^{er} juin 1864.)

Dans la séance de la Société vaudoise des sciences naturelles du 3 février, où j'eus l'honneur de lire mon mémoire sur l'écoulement du fluide électrique dans le sol par les conducteurs des paratonnerres, proposant de frayer plusieurs chemins à l'électricité pour diminuer ses effets destructeurs, M. le prof^r Dufour fit à ce sujet les trois observations suivantes :

1^o Il n'y a aucun avantage à employer dans la construction des paratonnerres plusieurs conducteurs pour écouler l'électricité dans le sol, parce que le total des sections de ces divers fils ne pourrait pas écouler une quantité de fluide plus considérable qu'un seul conducteur d'une section égale à ceux-ci.

2^o Il serait préférable d'améliorer le système des paratonnerres actuels aux endroits où il y a des soudures et à leur entrée dans le sol.

3^o Le prix d'établissement serait trop élevé.

La première de ces observations serait parfaitement juste si l'électricité atmosphérique s'écoulait de la même façon que les autres fluides ; mais il n'en est point ainsi, comme on le verra un peu plus loin, et encore lors même qu'un seul conducteur de 16 millimètres de diamètre conduirait autant de fluide que 4 de 4 millimètres, cela ne modifierait pas du tout ma manière de voir, que je vais essayer de faire comprendre par la comparaison suivante.

Pour écouler l'eau d'un grand toit, un constructeur avait concentré tous ses conduits vers un point du bâtiment où se trouvait un conduit unique de 16 décimètres carrés d'ouverture. Aussi longtemps qu'il ne se passa rien d'extraordinaire dans l'atmosphère toute l'eau s'écoula parfaitement ; mais un jour il survint une pluie d'une intensité telle que la quantité d'eau tombée se trouva être juste le double du maximum prévu. Qu'arriva-t-il alors ? Il tomba sur un seul point directement du toit sur le sol

autant d'eau qu'il s'en écoulait par le conduit, lequel finit par se rompre sous l'influence d'une pression trop grande et le torrent d'eau causa de grands ravages.

Or, si le constructeur au lieu d'employer un seul conduit de 16 décimètres, en avait placé 4 de 4 décimètres carrés en les espaçant convenablement, le même phénomène se serait bien produit mais avec des résultats différents, car au lieu d'avoir une seule grande chute d'eau il en aurait eu quatre petites, dont les effets étant divisés, auraient été bien moins préjudiciables.

Eh bien, il en est de même avec l'électricité atmosphérique. Divisé en plusieurs parties, l'excédant du fluide atmosphérique s'écoulant par plusieurs conducteurs, fera bien moins de mal aux corps environnants que si tout cet excédant était accumulé sur un point, les effets du choc en retour seraient aussi, pour la même raison, bien diminués. Mais ce n'est pas seulement sur cet affaiblissement d'effets que je compte en divisant les conducteurs, je le répète, l'électricité atmosphérique ne s'écoule pas par les conducteurs comme l'eau par les conduits, l'eau circule dans l'intérieur des tubes, tandis que l'électricité atmosphérique parcourt la surface des corps en se projetant continuellement en partie dans l'atmosphère pendant son trajet. Ce phénomène connu sous le nom de *décharge latérale* est du reste très-facile à constater. Si l'on place une pièce métallique à 30 centimètres d'une machine électrique chargée, une étincelle part d'un point de la machine, se divise en une quantité de petites étincelles qui s'éloignent du faisceau principal et se répandent dans l'atmosphère; arrivée à destination, l'étincelle n'a qu'un tiers environ du diamètre qu'elle avait au départ. Lorsqu'on éloigne la machine de cinq ou dix centimètres de plus, l'étincelle se divise complètement avant d'arriver à la pièce métallique.

Tous les essais que l'on a faits dans le temps pour transmettre à quelque distance des signaux télégraphiques au moyen de l'électricité produite par la machine électrique, ont aussi complètement échoué, parce que les décharges latérales affaiblissaient et dispersaient le fluide dans l'atmosphère à quelques pas des appareils.

Les éclairs se bifurquent également très-souvent à leur approche du sol en deux ou trois parties moins lumineuses que le sillon principal d'où elles émanent.

Il y a donc tout lieu de croire que plusieurs conducteurs écoulent une quantité d'électricité supérieure à celle qui pourrait passer par un seul, la totalité des sections étant égale; car les conducteurs divisés conduisent le fluide dans plusieurs directions opposées où l'air n'est pas encore saturé d'électricité, ensuite il y a un plus grand nombre de supports et de points humides près du conducteur, qui doivent enlever au courant principal une quantité considérable de fluide.

Voici encore à l'appui de mon opinion quelques faits historiques que j'ai recueillis depuis que j'ai communiqué mon mémoire :

L'abbé Toaldo de Padoue prétendait en 1777 que l'électricité se dissipait en se communiquant à toutes les parties de plusieurs pièces métalliques reliées ensemble. Cet abbé, qui jugeait d'après les apparences, n'avait pas tout à fait tort, car si l'électricité ne se dissipait pas comme par enchantement, la multiplicité des conducteurs électriques en la divisant divisait ses effets, seuls révélateurs de sa présence.

Voici encore ce qu'un voyageur raconte¹ :

« Nous étions en vue de l'une des forteresses les plus importantes de la Chine quand l'horizon se couvrit rapidement de nuages. Tout à coup un éclat retentissant de tonnerre se fit entendre, au même moment, mes yeux étaient dirigés sur une tour environnée de lumière électrique ; son étincelante vivacité tranchait sur la couleur sombre du tableau ; c'est là que la foudre frappait des coups violents répétés par les échos et cependant la tour séculaire restait invulnérable au milieu de cette commotion de la nature. Quel était donc le secret de cette invulnérabilité ? Dès que nous fûmes reposés j'allai, accompagné de deux Mongols, voir la pagode. — Elle était élevée de 30 mètres et surmontée d'un paratonnerre singulier composé d'une tige en bois surmontée d'une boule de fer doré, terminée vers le ciel d'une pointe du même métal ; de cette boule partaient quatre chaînes qui allaient se rattacher en forme de pyramide aux quatre angles de la tour ; ces chaînes étaient maintenues à égale distance de la tige en bois par neuf cercles en fer. Depuis j'ai acquis la certitude que toutes les tours de la Chine sont surmontées d'un appareil semblable. »

Le voyageur auteur du récit que je viens de rapporter ne parle pas des conducteurs qui devaient nécessairement relier les quatre chaînes au sol, il n'y aura probablement attaché aucune importance.

Je crois devoir aussi rappeler ici que le 23 mars 1857, M. Babinet disait à l'Académie des sciences de Paris, qu'un oiseau enfermé dans une cage dont les barreaux étaient formés de tiges de métal, n'avait jamais pu être atteint malgré la grande quantité d'électricité que l'on dirigeait sur lui.

Tous ces faits, ainsi que ceux cités dans mon premier mémoire, tendent donc à établir positivement qu'en faisant circuler l'électricité par un grand nombre de corps on diminue ses effets en raison des divisions effectuées et de la capacité conductrice des corps employés comme conducteurs.

Je suis parfaitement d'accord que les paratonnerres avec un conducteur unique de 8 et même de 5 millimètres, remplissent plus

¹ Illustration 1857, vol. 1^{er}, page 351.

ou moins parfaitement leur rôle préservateur en écoulant continuellement une certaine quantité de fluide du sol dans l'atmosphère, et dans la suite, si la décharge électrique qui les atteint est d'une intensité moyenne, ce qui heureusement arrive le plus souvent. Mais je crois que ce fil serait insuffisant et peut-être dangereux lors de ces décharges effrayantes qui sillonnent l'atmosphère sur une étendue de 4 ou 5 lieues, qui transportent les murs, les toits et même les bâtiments; la mesure de leur puissance formidable échappe toujours à notre imagination.

La seconde objection à laquelle je désire répondre est celle-ci : Il serait préférable d'améliorer les paratonnerres aux endroits où il y a des soudures et à leur entrée dans le sol.

La cause des dégâts et des ruptures si fréquentes dans les parties soudées des paratonnerres provient ou de la couche d'oxyde qui recouvre les surfaces métalliques en contact, laquelle s'oppose au passage du fluide, ou bien par suite d'une action de répulsion des molécules d'une pièce sur l'autre. A l'entrée du conducteur dans le sol, le manque ou l'insuffisance d'humidité est la seule cause des dégâts.

Le moyen le plus simple d'éviter ces perturbations, dans les conducteurs au moins, est à mon avis celui que je propose, car en divisant le torrent électrique en plusieurs ruisseaux, il pourra mieux passer à travers les obstacles causés par l'oxyde des soudures. L'action répulsive de molécules, si toutefois c'est une cause de dégâts, serait diminuée proportionnellement au courant et l'humidité ordinaire de la terre, à 5 ou 8 pieds de profondeur, suffirait pour disperser ce torrent ainsi divisé.

Enfin il me reste à répondre à la troisième observation de M. le prof^r Dufour. Il trouve que les prix d'installation de ces appareils seraient trop élevés. Il est certain que je ne puis pas établir positivement si les avantages pécuniaires que l'on retirerait compenseraient le surcroît de dépense causé par un plus grand nombre de conducteurs; il est même très-probable que non; mais ce dont je suis sûr c'est que abrité par ces appareils en temps d'orage, la frayeur ou la crainte d'être atteint par la foudre, si commune chez presque toutes les personnes, ferait avec le temps place à un sentiment général de sécurité.

De plus rien ne prouve que le prix du fer, des cables ou des barres laminées ne s'abaissera pas encore davantage avec le temps, de façon qu'un paratonnerre avec 6 ou 10 conducteurs ne coûtera pas plus dans 50 ans qu'un seul de nos paratonnerres actuels.

Il se pourrait aussi que la propriété de conduire l'électricité soit rencontrée dans d'autres matières plus communes que les métaux. Pour citer un exemple je rappellerai qu'un physicien ayant remarqué, il y a quelques années, la facilité avec laquelle la paille déchargeait la machine électrique, avait conseillé de s'en servir pour con-

duire l'électricité atmosphérique. La paille étant trop inflammable pour être placée sur les maisons, on en fit des conducteurs pour les paragrèles. Dans les fermes isolées, un paratonnerre du genre des paragrèles, avec six ou dix tresses de paille fixées à une longue perche et aboutissant dans une mare d'eau, dans un ruisseau, etc. serait très économique.

Donc, en considérant les changements de prix et les perfectionnements qui peuvent se produire dans l'avenir, je ne crois pas que la question du prix doive infirmer l'utilité des moyens proposés dans mon mémoire.



Une ERDBURG près de Lausanne.

Par M' A. MORLOT.

(Séance du 4 mai 1864.)

On connaît en Suisse un certain nombre de points, fortifiés au moyen de simples levées de terre, sans trace de maçonnerie, qui pourraient bien remonter à l'époque helvétique, soit à l'âge du fer anti-romain, et qu'on est convenu d'appeler *Erdburg* (forteresse en terre).

Dans le volume VI (page 37) du présent Bulletin, M. Bessard a décrit et figuré de ces *Erdburg* situées dans le Vully. MM. de Mandrot et Rochat en ont fait autant pour plusieurs de ces forts dans les environs d'Yverdon. Une des plus grandes et des plus belles *Erdburg* se voit à une lieue de Lausanne, près de la gare de Renens et au nord du village d'Ecublens. Elle occupe l'extrémité septentrionale d'une belle moraine en arc de cercle, et se présente sous forme d'une butte, détachée du corps de la moraine par un grand fossé, sur plus de la moitié du contour, où le terrain moins escarpé aurait permis un accès trop facile, tandis que le côté tourné au midi, déjà suffisamment roide, n'avait pas besoin d'être ainsi fortifié. Les habitants de la contrée appellent cette butte *la mothe* et disent qu'il y a eu là un château, quoiqu'on n'aperçoive pas trace de maçonnerie; preuve qu'ils reconnaissent bien que c'est un lieu fortifié par l'art. — On reconnaît très bien le point depuis Lausanne, d'où l'on distingue la profonde échancrure artificielle, où le fossé coupe l'arête de la moraine. — Le sommet et le revers septentrional de la moraine et de la butte sont occupés par une forêt de sapins. C'est un site vraiment pittoresque et d'où l'on jouit d'une vue magnifique.