



**DE L'INDUCTION
MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE
TERRESTRE DE M. FARADAY : DES
COURANTS EXCITÉS DANS LES
RIVIÈRES ET DANS LES FILS
VIBRANTS PAR LE MAGNÉTISME
DE LA TERRE, ET DE LEUR
DISPARITION SUR L'ÉQUATEUR**



De l'induction magnéto-électrique terrestre de M. Faraday : des courants excités dans les rivières et dans les fils vibrants par le magnétisme de la Terre, et de leur disparition sur l'équateur

M. Corriente, R. Alambre, J. Paralelo

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1833.

Résumé

Dans la conférence Baker lue devant la Société royale de Londres le 12 janvier 1832, M. Michael Faraday a montré qu'un conducteur déplacé à travers le magnétisme de la Terre est le siège d'un courant électrique, et rapporté qu'il avait tendu un fil depuis le pont de Waterloo dans l'intention de déceler un tel courant dans les eaux de la Tamise lorsqu'elles traversent ce magnétisme. Le courant ne fut pas constaté à sa satisfaction, mais il ne doutait point de son existence.

Cette Société observe que les cordes tendues du piano-forte et du clavecin sont des conducteurs qui se déplacent à travers le magnétisme de la Terre plusieurs centaines de fois par seconde, et que chacune de ces cordes est donc, suivant le principe de M. Faraday, un petit pont de Waterloo. Nous montrons, d'après sa propre règle, qu'une corde placée dans la direction de la force magnétique ne peut être le siège d'aucun courant longitudinal, de quelque manière qu'elle vibre ; qu'une telle direction ne peut se trouver pour une corde horizontale que là où l'aiguille d'inclinaison est horizontale ; et que cela se rencontre à l'équateur magnétique et nulle part ailleurs. Nous rapportons un résultat nul obtenu avec un fil tendu en travers de la rivière Machángara, que nous tenons pour véritable, et des comparaisons d'un piano-forte dont les cordes furent placées dans le méridien puis perpendiculairement à celui-ci. Nous concluons que l'équateur est le seul lieu du globe où les cordes d'un instrument puissent être disposées de manière à le soustraire entièrement aux courants de M. Faraday.

I. DE LA DÉCOUVERTE DE M. FARADAY

La nouvelle des expériences de M. Faraday parvint à cette République, qui, il y a trois ans, prit son nom de la ligne sur laquelle se réunit cette Société, dans les Transactions imprimées arrivées à Guayaquil à l'automne de 1832. Dans sa première série de recherches, il montra qu'un courant électrique est excité dans un fil toutes les fois que ce fil est déplacé de manière à couper transversalement la force d'un aimant, et dans la seconde, qui constitua la conférence Baker, que la Terre elle-même peut servir d'aimant. Un fil déplacé à travers le magnétisme terrestre, ou une plaque de cuivre que l'on y fait tourner, est le siège d'un courant que révèle le galvanomètre.

Il alla plus loin et raisonna que l'eau, étant conductrice, doit être le siège d'un courant lorsqu'elle s'écoule à travers le magnétisme terrestre, de sorte que toute rivière devrait porter une faible électricité d'une rive à l'autre. Pour en faire l'épreuve, il tendit un long fil de cuivre depuis le pont de Waterloo, des plaques métalliques étant descendues dans la Tamise, et observa durant plusieurs jours de janvier les déviations du galvanomètre. Il attribua les déviations qu'il vit aux imperfections de ses plaques et aux irrégularités de l'eau, et ne revendiqua point le résultat. Il ne renonça cependant pas au principe, et nous n'y renonçons pas davantage.

II. DU PIANO-FORTE CONSIDÉRÉ COMME UN PONT DE WATERLOO

M. Faraday s'occupait des rivières. Cette Société s'occupe de musique, et elle observe que l'instrument de musique offre l'expérience de M. Faraday sous une forme bien plus vigoureuse que la Tamise.

La corde d'un piano-forte est un conducteur de fer ou de laiton étiré. Lorsqu'on la frappe, elle se déplace à travers le magnétisme de la Terre, d'abord dans un sens, puis dans l'autre, deux ou trois cents fois par seconde pour les cordes du milieu de l'étendue, et beaucoup plus pour celles de l'aigu. Suivant le principe de M. Faraday, un courant doit être excité le long de la corde à chaque passage. Celle-ci n'est donc pas seulement un corps vibrant, mais une petite machine magnéto-électrique, et le son qu'elle rend ne saurait être entièrement indépendant du courant qu'elle porte, puisque ce courant est le mouvement propre de la corde converti en électricité et soustrait à celle-ci.

La règle même de M. Faraday montre quand un tel courant doit naître et quand il ne le peut. Le courant n'est excité le long d'un fil que par cette partie de la force magnétique que le mouvement du fil coupe transversalement. Si le fil est placé dans la direction même de la force magnétique, son mouvement, dans quelque direction qu'il vibre, coupe cette force à angle droit de la longueur du fil, et aucun courant n'est excité le long de celui-ci. Une corde placée dans la direction de la force magnétique est donc entièrement exempte des courants de M. Faraday.

III. DE L'INCLINAISON ET DE L'ÉQUATEUR

La direction de la force magnétique est indiquée par l'aiguille d'inclinaison. Dans les régions septentrionales de l'Europe, elle plonge fortement vers le bas : à Londres, l'aiguille fait avec l'horizontale un angle de près de soixante-dix degrés vers le bas, et à Paris de quelque soixante-sept degrés. On ne peut disposer une corde suivant cette direction qu'en lui donnant la même inclinaison. Un



piano-forte parisien dont les cordes suivraient la force magnétique aurait sa table d'harmonie inclinée de soixante-sept degrés sur le sol, l'aigu dirigé vers le sol dans la direction du nord magnétique. La Société ne suppose pas que MM. Érard et Pleyel construiront de tels instruments, ni que les dames de Paris consentiraient à en jouer.

À mesure que le voyageur approche de l'équateur, l'inclinaison diminue, et à l'équateur magnétique l'aiguille est horizontale. Là, et là seulement, la force magnétique est horizontale, et une corde disposée horizontalement dans le méridien magnétique suit exactement la direction de la force. Le baron de Humboldt, qui passa par Quito en 1802 au cours de son voyage dans ces provinces, détermina la position de l'équateur magnétique dans les Andes du Pérou, un peu au sud de notre ville. La Société tient, d'après sa propre aiguille d'inclinaison, que la force à notre station est très voisine de l'horizontale et que la différence est au-dessous du discernement de tout auditeur.

Il s'ensuit que l'équateur est la seule région du globe où un piano-forte ordinaire, posé de niveau sur un plancher ordinaire, puisse recevoir des cordes exemptes des courants de M. Faraday, et qu'il suffit de le tourner de manière que ses cordes soient dirigées du nord au sud.

IV. DES EXPÉRIENCES EFFECTUÉES

Premièrement, la Société répéta l'expérience de M. Faraday sur une rivière de son propre territoire. Un fil de cuivre de quatre cents varas fut tendu en travers de la rivière Machángara en aval de la ville, des plaques de cuivre étant descendues dans l'eau à chaque rive, et relié à un multiplicateur du modèle du professeur Schweigger. Des observateurs surveillèrent l'aiguille du multiplicateur à intervalles durant onze jours de décembre. On ne vit aucune déviation qui ne parût également lorsque les plaques étaient retirées de l'eau. M. Faraday ne trouva rien dans la Tamise et en accusa ses plaques. La Société ne trouva rien dans le Machángara et n'en accuse pas les siennes, puisque rien ne devait être attendu sur la ligne.

Deuxièmement, un piano-forte de six octaves, d'un facteur londonien, fut placé sur un plancher de niveau à la station de la Société, d'abord les cordes dirigées du nord au sud, puis d'est en ouest. Les extrémités d'une corde du milieu de l'étendue furent reliées au multiplicateur par des fils fins, et la corde fut frappée à plusieurs reprises tandis que les observateurs surveillaient l'aiguille. Les cordes étant dirigées d'est en ouest, deux observateurs sur trois signalèrent un faible frémissement de l'aiguille à la plupart des coups. Les cordes étant dirigées du nord au sud, aucun observateur ne vit de frémissement à aucun coup.

Troisièmement, un passage de Mozart fut exécuté sur l'instrument dans chacune des deux positions devant une assemblée de onze membres, auxquels on ne dit point quelle position était employée. Sept des onze préférèrent la position nord-sud, deux la position est-ouest, et deux déclarèrent n'avoir aucune préférence. Parmi les sept, cinq décrivent le son dans la position préférée comme plus rond, et trois comme s'éteignant plus lentement.

La Société ne prétend pas que le frémissement de l'aiguille soit la cause de la préférence. Elle observe seulement que la préférence et l'immobilité de l'aiguille se sont manifestées ensemble, dans la seule position où le principe de M. Faraday interdit tout courant à l'équateur, et que le frémissement ne s'est manifesté que dans la position où il le permet.

V. DES RIVIÈRES DE L'EUROPE

Là où la force magnétique s'incline, comme elle le fait partout en Europe, une rivière qui la traverse en s'écoulant horizontalement doit être le siège d'un courant excité d'une rive à l'autre, et M. Faraday avait raison d'en chercher un dans la Tamise. La Seine à Paris et la Tamise à Londres s'écoulent dans des champs d'inclinaison magnétique de soixante-sept et de soixante-dix degrés, et devraient, selon son raisonnement, compter parmi les rivières les plus électrisées du monde civilisé.

La Société note que les principaux facteurs de pianos-fortes de Paris et de Londres ont leurs ateliers à peu de distance de ces rivières. Elle ne porte aucune accusation. Elle observe seulement qu'un instrument harmonisé auprès de la Seine l'est en présence d'un grand conducteur continu portant le courant de M. Faraday, et qu'aucun facteur, autant que la Société en est informée, ne l'a encore mesuré.

VI. CONCLUSIONS

La Société conclut :

Premièrement, que toute corde vibrante de métal est un conducteur déplacé à travers le magnétisme de la Terre et doit être le siège du courant de M. Faraday, sauf lorsqu'elle est placée dans la direction de la force magnétique.

Deuxièmement, qu'une corde horizontale ne peut suivre la direction de la force magnétique que là où l'aiguille d'inclinaison est horizontale, c'est-à-dire à l'équateur magnétique, et que la station de cette Société en est si proche que la différence ne saurait s'entendre.

Troisièmement, que tout piano-forte, clavecin et harpe à l'équateur doit être placé de manière que ses cordes suivent le méridien magnétique, du nord au sud, et que les instruments ainsi placés sont entièrement exempts des courants de M. Faraday, comme



aucun instrument ne peut l'être ailleurs sans être penché suivant l'angle d'inclinaison magnétique.

La Société loue l'expérience de M. Faraday au pont de Waterloo et lui suggère respectueusement de la répéter sur l'équateur, où il obtiendra un résultat nul qu'il n'aura pas à attribuer à ses plaques.

NOTE ÉDITORIALE SUR LA NUMÉRISATION (2026)

Ce mémoire est conservé dans les Actas reliés de la Sociedad Ecuatorial de Quito et a été numérisé et traduit de l'espagnol par la Division de recherche d'Equatorial Audio en 2026.

La conférence Baker de Faraday et sa tentative au pont de Waterloo en janvier 1832 sont authentiques et décrites avec exactitude, et le raisonnement central de la Société repose sur une physique correcte. La force électromotrice le long d'un conducteur se déplaçant dans un champ magnétique dépend de la composante du mouvement et du champ qui coupe transversalement le conducteur, et s'annule pour tout mouvement lorsque le conducteur est aligné sur le champ. Un fil horizontal ne peut être aligné sur le champ que là où celui-ci est horizontal, c'est-à-dire à l'équateur magnétique, ou équateur d'inclinaison nulle. L'expérience fluviale de Faraday a finalement été confirmée au XXe siècle, lorsqu'il a été démontré que les courants océaniques et les marées induisent des signaux électriques et magnétiques mesurables ; les satellites détectent aujourd'hui depuis l'orbite la signature magnétique des marées océaniques.

La Société considérait que l'équateur magnétique et l'équateur géographique coïncidaient presque à Quito. En 1833, l'écart était plus faible qu'aujourd'hui. L'équateur d'inclinaison nulle s'est depuis déplacé et traverse maintenant les Andes bien au sud de Quito, une dérive dont le Dr Ferro a examiné les conséquences pour la première fois en 2003. Calibration Équatoriale Paris continue de proposer une compensation de proximité de la Seine.

RÉFÉRENCES

- [1] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. Terrestrial Magneto-electric Induction. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 163-194. Read 12 January 1832.
- [2] Faraday, M. (1832). Experimental Researches in Electricity. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 125-162.
- [3] Humboldt, A. de, Biot, J.-B. (1804). Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes. Journal de Physique, 59.
- [4] Schweigger, J. S. C. (1821). Zusätze zu Oersteds elektromagnetischen Versuchen. Journal für Chemie und Physik.
- [5] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. Geophysical Research Letters, 43, 3237-3245. (Cited in the 2026 editorial note.)