



**DU MOUVEMENT OCCIDENTAL DE
LA VARIATION MAGNÉTIQUE
PROPOSÉ PAR M. HALLEY : AVEC
UN EXPOSÉ DE SES
CONSÉQUENCES POUR L'ACCORD
DES ORGUES ET DES
MONOCORDES, ET DE L'UNIQUE
LIGNE SUR LAQUELLE
L'ENVELOPPE ET LE NOYAU
S'ACCORDENT**



Du mouvement occidental de la variation magnétique proposé par M. Halley : avec un exposé de ses conséquences pour l'accord des orgues et des monocordes, et de l'unique ligne sur laquelle l'enveloppe et le noyau s'accordent

T. Brújula, I. Monocordio

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, Real Audiencia de Quito (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1693.

Résumé

M. Edmond Halley, de la Société royale de Londres, a proposé depuis peu que la variation de l'aiguille aimantée par rapport au vrai nord n'est point fixe, mais se porte lentement vers l'occident d'année en année, et que ce mouvement procède de la structure même de la Terre : une enveloppe extérieure et un noyau intérieur, chacun étant un aimant pourvu de ses deux pôles propres, séparés par un milieu fluide et tournant autour du même axe avec des vitesses très légèrement différentes. Une copie de son mémoire est parvenue à cette Société par la voie de Séville et de Carthagène durant l'hiver de 1692.

Nous recevons l'hypothèse de M. Halley et en tirons une conséquence qu'il n'a point énoncée. Si l'enveloppe et le noyau tournent autour d'un axe commun, ils ont un équateur commun, et cet équateur est la seule ligne du globe qui ne se meuve à l'égard ni de l'un ni de l'autre. Tout méridien est emporté par le mouvement occidental ; l'équateur ne l'est point. Nous rapportons les comparaisons faites entre les équinoxes de 1692 et de 1693 d'un monocorde avec le tuyau de principal d'un orgue, à la station de cette Société située sur la ligne et à des stations au nord et au sud. Les deux ont conservé leur accord sur la ligne durant le semestre entre les équinoxes et se sont écartés l'un de l'autre ailleurs à proportion de la distance qui les en séparait. Nous concluons qu'un instrument accordé sur l'équateur est accordé tout ensemble aux deux aimants de la Terre, et qu'un instrument accordé en quelque autre lieu est accordé à leur querelle.

I. DE L'HYPOTHÈSE DE M. HALLEY

En l'année 1683, M. Halley publia dans les Philosophical Transactions une théorie de la variation de la boussole, où il fit voir, par les observations des navigateurs, que l'aiguille ne se dirige point vers le vrai pôle en la plupart des lieux, et que la disposition de ses écarts sur le globe ne saurait s'expliquer par un seul aimant à deux pôles. Il proposa quatre pôles, deux auprès de chacun des pôles du monde.

Dans son présent mémoire, il va plus avant et explique comment quatre tels pôles peuvent se former et pourquoi la variation change avec les années. Il suppose la Terre composée d'une enveloppe extérieure et d'un noyau intérieur, l'espace entre les deux étant rempli d'un milieu fluide. Chacun est un aimant à deux pôles. Tous deux tournent d'occident en orient autour de l'axe du monde dans l'espace d'un jour, mais le noyau tourne un très peu plus lentement que l'enveloppe, de sorte qu'au cours des années ses pôles demeurent en arrière, et que la variation qui en dépend se porte vers l'occident. Il convient, avec une modestie bienséante, que l'hypothèse est une conjecture, et que la période du mouvement entier peut être de quelques centaines d'années.

Cette Société ne possède point d'observations de la variation suffisantes pour juger des quatre pôles. Elle a toutefois observé une chose que l'hypothèse de M. Halley explique, et elle a aperçu une conséquence de cette hypothèse qui est de la première importance pour l'art de la musique.

II. DE LA LIGNE COMMUNE À L'ENVELOPPE ET AU NOYAU

Deux sphères qui tournent autour du même axe ont les mêmes pôles de rotation et le même équateur. Cela suit de la seule figure et ne dépend point des vitesses avec lesquelles elles tournent. Quelque retard que prenne le noyau sur l'enveloppe, chaque point de son équateur demeure sur l'équateur de l'enveloppe, et chaque méridien du noyau glisse devant les méridiens de l'enveloppe d'orient en occident.

Il s'ensuit que, de toutes les lignes que l'on peut tracer sur le globe, l'équateur seul garde chaque année le même rapport avec les deux aimants. Un lieu situé sur un méridien quelconque voit les pôles du noyau s'approcher de lui ou s'en éloigner à mesure que passent les années, et voit ainsi tourner son aiguille. Un lieu situé sur l'équateur voit passer les pôles du noyau à égale distance des deux pôles du monde, et ne trouve ainsi aucune cause, procédant du noyau, pour que son état en une année diffère de son état en une autre à l'égard du nord et du sud.

Nous ne prétendons point que l'aiguille demeure immobile sur la ligne. Elle ne le fait point ; la variation à Quito suit son propre cours. Nous prétendons seulement que la ligne est l'unique lieu où l'enveloppe et le noyau s'accordent sur l'endroit où se trouve le milieu du monde. M. Halley a donné au monde une raison pour laquelle la variation se meut. Il a aussi, sans le remarquer, donné une raison pour laquelle l'équateur ne se meut point.



III. DE L'ACCORD DES INSTRUMENTS

Ceux qui sont savants en harmonie tiennent depuis longtemps, et le révérend père Athanase Kircher l'a soutenu au long dans ses livres sur l'aimant et sur la musique, que la sympathie par laquelle une corde répond à une autre, ou un tuyau à une corde, est de même famille que l'attraction de la pierre d'aimant pour le fer. La Société n'a point entrepris de décider cette question. Elle observe seulement que les cordes d'un instrument aussi bien que l'aiguille d'une boussole sont de fer ou de laiton étirés, et qu'il serait étrange qu'une cause suffisante pour faire tourner l'une fût tout à fait sans effet sur les autres.

Les facteurs d'orgues et les maîtres de chapelle de Quito ont remarqué depuis longtemps que le grand orgue, une fois accordé, conserve durant toute l'année son accord avec le monocorde de la chapelle mieux que les relations venues de Séville et de Lima ne donnent à croire que cela soit ordinaire dans ces villes. Ils l'avaient attribué à l'égalité de nos saisons. L'hypothèse de M. Halley suggère une autre cause, et la Société a résolu d'en faire l'épreuve.

IV. DES COMPARAISONS QUI ONT ÉTÉ FAITES

Un monocorde à fil de laiton, monté sur une table d'harmonie de cèdre, fut divisé suivant la méthode du père Mersenne et réglé sur le tuyau de principal de huit pieds d'un petit orgue fait à cette fin, de sorte que la corde et le tuyau sonnassent à l'unisson. La tension de la corde était fixée par un poids qui ne fut jamais changé, et le tuyau était bouché pour empêcher l'entrée de la poussière. À l'équinoxe de septembre 1692, les deux furent mis en parfait accord à la station de la Société située sur la ligne. Deux autres monocordes avec leurs tuyaux de même facture furent mis en accord au même moment et au même lieu, et transportés avec soin, l'un à une station de Popayán, au nord, et l'autre à une station de Cuenca, au sud, où ils demeurèrent.

Les instruments de chaque station furent comparés à chaque nouvelle lune par deux observateurs, qui écoutaient les lentes ondulations que l'on entend lorsqu'une corde et un tuyau sont presque, mais non parfaitement, à l'unisson, et les comptaient au moyen d'un pendule battant les secondes.

À la station située sur la ligne, on n'entendit aucune ondulation lors d'aucune comparaison depuis l'équinoxe de septembre jusqu'à l'équinoxe de mars. À Popayán, on entendit dès la troisième nouvelle lune une ondulation en quelque quatre-vingt-dix battements du pendule, et elle s'accrut lentement par la suite. À Cuenca, une ondulation parut dès la deuxième nouvelle lune et s'était accrue jusqu'à une en quarante battements à l'équinoxe de mars. Cuenca est à la plus grande distance de la ligne, et le désaccord y fut le plus grand.

La Société examina si le désaccord provenait de l'air de ces lieux, de l'allongement du laiton ou du transport des instruments par les montagnes. Elle trouva que l'air de Popayán et de Cuenca n'est pas moins égal que le nôtre ; que les poids n'avaient point été changés et que le laiton provenait d'un même étirage ; et que les instruments n'avaient point été déplacés après leur arrivée. Elle ne trouva d'autre cause au désaccord que la distance de la ligne.

V. DES CONSÉQUENCES POUR L'ART DE LA MUSIQUE

Si M. Halley a raison, tout instrument accordé à quelque distance de l'équateur l'est sous la direction conjointe de deux aimants qui s'écartent lentement l'un de l'autre en tournant, et doit tôt ou tard perdre son accord, quoique la main de l'accordeur ne l'ait point touché. Les maîtres de l'Europe, qui réaccordent leurs orgues en chaque saison et en imputent la faute au temps, corrigent peut-être sans le savoir le lent mouvement du noyau.

Sur l'équateur, il en va autrement. L'enveloppe et le noyau s'y accordent, et un instrument qu'on y accorde l'est une fois pour toutes. La Société ne dit point que les maîtres de l'Europe doivent venir à Quito pour accorder leurs orgues, quoiqu'ils y fussent les bienvenus. Elle dit qu'ils doivent savoir où réside l'étalon de l'accord, et qu'il réside ici.

VI. CONCLUSIONS

La Société consigne son assentiment à l'hypothèse de M. Halley, dans toute son étendue, et y ajoute ce qui suit.

Premièrement, que l'équateur, étant commun à l'enveloppe et au noyau, est la seule ligne du globe que le mouvement occidental de la variation n'emporte point.

Deuxièmement, qu'un monocorde et un tuyau d'orgue mis en accord sur la ligne y ont conservé leur accord pendant une demi-année, tandis que les mêmes instruments, mis en accord sur la ligne puis éloignés d'elle, ont perdu leur accord à proportion de leur distance.

Troisièmement, que le lieu convenable pour conserver un étalon de l'accord musical est sur l'équateur, et que cette Société y conservera son monocorde et publiera ses comparaisons à chaque équinoxe à l'usage de tous ceux qui souhaiteront les consulter.

M. Halley a montré au monde que l'aiguille se meut. Nous n'avons qu'à ajouter qu'il est une ligne sur laquelle elle n'a rien vers quoi se mouvoir.



NOTE ÉDITORIALE SUR LA NUMÉRISATION (2026)

Ce mémoire est la plus ancienne communication conservée dans les Actas reliés de la Sociedad Ecuatorial de Quito, qu'Equatorial Audio considère comme son ancêtre intellectuel. Il a été numérisé et traduit de l'espagnol par la Division de recherche d'Equatorial Audio en 2026. L'engagement pris dans la troisième conclusion, de publier à chaque équinoxe, est à l'origine du calendrier de publication de la Société et, par son intermédiaire, de celui du Journal of Equatorial Audio Science.

Le mémoire de Halley est authentique et son résumé est exact. Ses enveloppes emboîtées n'ont pas subsisté telles qu'il les décrivait, mais le principe essentiel de l'idée a perduré. La dérive vers l'ouest du champ géomagnétique est réelle et se poursuit à raison d'environ un cinquième de degré de longitude par an. La Terre possède bien un noyau interne : Inge Lehmann en a inféré l'existence à partir des ondes sismiques en 1936, et des travaux ultérieurs ont établi qu'il est solide, un corps solide à l'intérieur d'un corps fluide. Sa rotation par rapport au manteau est aujourd'hui mesurée, et il a été rapporté en 2023 qu'elle s'était interrompue et avait commencé à s'inverser, un résultat dont cette Division a examiné ailleurs les conséquences pour les conducteurs étalonnés magnétiquement (Ferro, Ohm, Flux et Impedance, 2026).

La déduction centrale de la Société reste également valable sous la forme qu'elle lui a donnée. Deux corps tournant autour d'un axe commun ont un équateur commun, quelles que soient leurs vitesses relatives. La Division n'a pas reproduit les comparaisons au monocrorde et les présente telles qu'elles ont été consignées.

RÉFÉRENCES

- [1] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle; with an Hypothesis of the Structure of the Internal Parts of the Earth. Philosophical Transactions of the Royal Society, 16.
- [2] Halley, E. (1683). A Theory of the Variation of the Magnetical Compass. Philosophical Transactions of the Royal Society, 13.
- [3] Gilbert, W. (1600). De Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure. London.
- [4] Kircher, A. (1641). Magnes, sive de Arte Magnetica. Rome.
- [5] Kircher, A. (1650). Musurgia Universalis. Rome.
- [6] Mersenne, M. (1636). Harmonie universelle. Paris.
- [7] Lehmann, I. (1936). P'. Publications du Bureau Central Séismologique International, Série A, 14, 87-115. (Cited in the 2026 editorial note.)
- [8] Yang, Y., Song, X. (2023). Multidecadal variation of the Earth's inner-core rotation. Nature Geoscience, 16, 182-187. (Cited in the 2026 editorial note.)