Document généré le 6 août 2025 07:56

Cahiers de géographie du Québec

Sur les rapports existants entre les chronologies des inversions géomagnétiques, des extinctions biologiques et des glaciations

A. Dauvillier

Volume 16, numéro 39, 1972

URI : https://id.erudit.org/iderudit/021084ar
DOI : https://doi.org/10.7202/021084ar

Aller au sommaire du numéro

Éditeur(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (imprimé)
1708-8968 (numérique)

Découvrir la revue

Citer cette note

Dauvillier, A. (1972). Sur les rapports existants entre les chronologies des inversions géomagnétiques, des extinctions biologiques et des glaciations. *Cahiers de géographie du Québec*, *16*(39), 465–468. https://doi.org/10.7202/021084ar

Résumé de l'article

Les époques des inversions paléomagnétiques et des glaciations montrent une corrélation et présentent un décalage d'une demi-période par rapport à une oscillation de l'activité solaire de 200 000 ans.

Tous droits réservés © Cahiers de géographie du Québec, 1972

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

https://www.erudit.org/fr/

SUR LES RAPPORTS EXISTANT ENTRE LES CHRONOLOGIES DES INVERSIONS GÉOMAGNÉTIQUES, DES EXTINCTIONS BIOLOGIQUES ET DES GLACIATIONS

I. – Nous avons montré [1] que la glaciation Permo-Carbonifère était due à une migration polaire. On sait, d'autre part, que le géomagnétisme dépend essentiellement de l'activité solaire, comme le montrent ses variations périodiques et accidentelles. Aussi avons nous [2] attribué les inversions paléomagnétiques à des sursauts de l'activité solaire correspondant à l'émission, au voisinage du plan équatorial du Soleil, de faisceaux radiaux, brefs et déliés, de protons, tels que ceux observés durant ces dernières décennies mais plus intenses. Le passage d'un tel jet, pincé par son champ magnétique, au voisinage d'une planète possédant un noyau conducteur de ferro-nickel, engendre dans celui-ci, un courant induit de longue persistance (10^5 ans). Le corps céleste possède alors un champ magnétique décroissant lentement orienté dans un sens ou dans l'autre, indépendant de la rotation. Un mécanisme magnéto-hydrodynamique interne est exclu, faute d'une source d'énergie, ces noyaux, dénués de radioactivité (sidérites) étant isothermes. Par ailleurs, des courants convectifs ne sauraient se manifester avec des périodes aussi courtes que 10^5 ans aux hyperpressions de plusieurs mégabars règnant au centre des planètes.

Ces fulgurations chromosphériques très intenses doivent survenir aux époques d'activité solaire maximale, soit tous les 2.10^5 ans. Or, les inversions observées lors des « événements » paléomagnétique montrent précisément, des intervalles ayant cette durée. Il était donc indiqué de rechercher si la longue période de l'activité solaire montrait des inversions magnétiques et des glaciations décalées d'une demi-période.

II. – Comme nous ne connaissons pas la forme de l'oscillation de relaxation de 2.10^5 ans, nous l'avons schématisée sur la figure par une sinusoïde (I) représentant l'activité A pour les trois derniers mégaans. Son amplitude ne saurait s'exprimer en nombres de Wolf, mais les fulgurations efficaces sont quelque cent fois plus intenses que celles que nous observons.

Le temps présent (t = 0) est fixé par deux données climatiques : 1° – nous sommes à la fin de la glaciation Würmienne, soit 23 000 ans après son maximum ; 2° – l'amplitude de la courbe II représentant la variation de

---

[1] DAUVILLIER, A. (1968) Activité solaire, migrations polaires et périodes glaciaires. *Ciel et Terre*, 84 : 389-407.

[2] DAUVILLIER, A. (1966) Sur les inversions et l'origine du champ géomagnétique. *C.R.*, 263 B : 779-783.
DAUVILLIER, A. (1967) *Rev. générale Electr.*, 76 : 399-409.

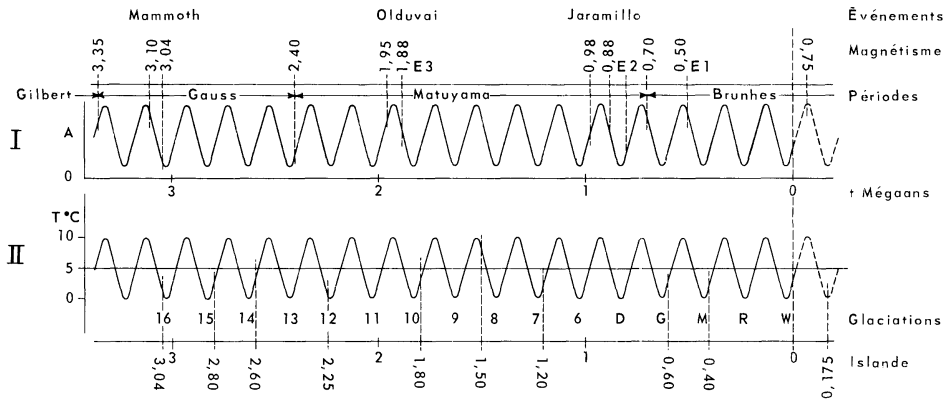

Figure 1

la température moyenne T des océans, est déterminée par son maximum de 10° C correspondant aux paléotempératures relevées pour le début du Tertiaire ainsi que durant les interglaciaires, et par la température océanique actuelle de + 3°C. Il en résulte que la variation de température des eaux abyssales atteignait une dizaine de degrés durant les glaciations. Sur cette courbe, les lettres : W, R, M, G, D, représentent les glaciations de Würm, Riss, Mindel, Günz et Donau. Nous n'y avons pas représenté les sous-périodes qui sont interprétées par la théorie astronomique de Milankovitch. Mais nous savons que ces cinq glaciations ont été précédées par beaucoup d'autres. Opyke, Glass, Hays et Foster [3] ont montré au moyen de carottes de sédiments prélevées en mer de Bellingshausen, que la glaciation quaternaire australe avait débuté entre 2, 5 et 3 Ma. Wensik [4], Hopkins, Einarsson et Doell [5] ont reconnu en Islande, des tillites intercalées entre des coulées de laves datées par la méthode potassium-argon. Ils ont ainsi relevé 9 glaciations jusqu'à – 3 Ma. On voit sur la figure, que toutes, sauf une (1,50 Ma) se placent bien au voisinage d'un minimum de température. La datation des laves est exacte à ± 50 000 ans près, mais l'âge des tillites est évidemment moins bien connu. La courbe indique, pour cette durée, 16 glaciations, ce qui incite à rechercher les 4 tillites manquantes (n° 6, 9, 11 et 13). La courbe représentant les paléotempératures océaniques depuis 60 Ma, indique que le refroidissement a commencé il y a 10 Ma. Depuis longtemps, des glaciations de la fin du Miocène étaient déjà reconnues dans les Pyrénées.

---

[3] OPDYKE, N.D., GLASS, B., HAYS, J.D.. FOSTER, J. (1966) Paleomagnetic Studies of Antarctic Deep-Sea Cores. *Science* 154 : 349-357.

[4] WENSIK, H. (1965) Paleomagnetic Stratigraphy of Younger Basalts and Intercalated Plio-Pleistocene Tillites in Iceland. *Geol. Rundschau*, 54 : 364-384.

[5] HOPKINS, D.M., EINARSSON, T., DOELL, R.R. (1965) The Stratigraphy of Tjörnes Northeastern Iceland. *Seventh Int. Ass. Congr.* Boulder and Denver, Col., Abstracts, p. 223.

III. – Nous avons de même, comparé à la courbe I représentant l'activité solaire, les 9 inversions magnétiques reconnues depuis 3 Ma, par Cox, Doell et Dalrymple, en y reproduisant leur nomenclature. On voit qu'elles se placent toutes au voisinage des maximums, sauf une (2,40 Ma). La période 2.10^5 ans, ne saurait guère être plus courte, mais nous avons recherché si de plus longues, jusqu'à 250 000 ans, interprèteraient mieux à la fois les données glaciologiques et magnétiques, mais avec un résultat négatif. La courbe interprète les « événements » que les auteurs ont judicieusement distingué des « époques » ou « périodes », comme la succession de deux aimantations inverses durant le même maximum d'activité. On constate que la durée d'un événement ne saurait surpasser 10^5 ans, ce que semble bien confirmer l'observation. Il serait superflu de tenter l'interprétation des inversions plus anciennes, la durée du cycle devenant alors trop courte devant les erreurs de mesure.

Outre les inversions observées, il a pu se produire, durant ces 17 maximums d'activité, des réaimantations de même sens non apparentes. Celles-ci peuvent être décelées par les extinctions biologiques associées aux fulgurations. Nous avons montré [7] que les extinctions de Radiolaires observées sur les carottes de Opdyke, Glass Hays et Foster [3] en étaient des exemples. L'extinction E1 (0,50 Ma) correspond en effet, nécessairement à une réaimantation de sens normal, le champ actuel étant encore trop intense pour dater de 700 000 ans. L'extinction E2 (0,80 Ma) se rapporte probablement à l'une des inversions voisines. L'extinction E3 se confond avec l'Olduvai. Si le jet de protons rencontre une région de la Terre, ce rayonnement cosmique peut y stériliser les espèces vivantes. Si la fulguration solaire associée peut doubler la constante solaire, elle peut, malgré sa brièveté, détruire nombre d'espèces sur une partie de l'hémisphère insolé. Ainsi les inversions magnétiques et les extinctions ont-elles été permanentes dans l'histoire de la Terre, tandis que les glaciations n'ont eu lieu que durant quelques périodes géologiques.

IV. – Le cycle de 2.10^5 ans permet une extrapolation sûre des phénomènes glaciaires et magnétiques. Nous avons sur la figure, prolongé en pointillé, pour la prochaine période de 2.10^5 ans, les courbes d'activité solaire et de température océanique. On voit que la prochaine glaciation présentera son maximum dans 175 000 ans. Mais la glaciation quaternaire durera encore plusieurs millions d'années, le résidu séculaire actuel de la polhodie correspondant à une migration polaire de 1°, 3 par mégaans. Le prochain effet solaire sera plus rapproché et pourra survenir dans 75 000 ans. Il s'accom-

---

[6] COX, A., DOELL, R.R., DALRYMPLE, G.B. (1965) Quaternary Paleoclimatic Stratigraphy. *The quaternary of the United States,* Princeton, Princeton Univ., p. 817-820.

[7] DAUVILLIER, A. (1968) Activité solaire, biogenèse et extinctions. *Scientia,* 103 : 551-568.

pagnera, soit d'aucun effet, soit d'une inversion géomagnétique, soit du renforcement du champ actuel. Mais il risque d'être accompagné d'extinctions biologiques. Cependant, celles-ci ne paraissent pas irrémédiables, puisque les Pithécanthropiens avaient déjà subi quatre fois au moins, cette épreuve.

A. DAUVILLIER
Observatoire du Pic du Midi
65, Bagnères, France

RÉSUMÉ — Les époques des inversions paléomagnétiques et des glaciations montrent une corrélation et présentent un décalage d'une demi-période par rapport à une oscillation de l'activité solaire de 200 000 ans.

ADDENDA : Depuis la rédaction de cette note (1971), G.B. Dalrymple a reconnu (« Calibration of Homonoïd Evolution », p. 107-134, Scottish Acad. Press, New York, 1972) que le point aberrant −2, 40 Ma, transition Matuyama-Gauss, devait être reporté à −2,50 Ma, point correspondant au maximum d'activité solaire.