

Etude des Perturbations du Déplacement des Bornes Magnétiques du Globe Terrestre vu du Sud-Kivu en RDC.

Justin MUDEKUZA CHIBWANA¹, Albert KABASELEYENGAYENGA².

1. Département de physique, ISP-BUKAVU, R.D Congo

2. Département Physique, UPN-Kinshasa, R.D Congo

Résumé :

Contexte : Boussoles, GPS, système de guidage des avions, tous dépendent du pôle Nord magnétique. Mais ce Nord magnétique se déplace très rapidement sur l'échelle mondiale depuis les années 1980 et atteint 50km par an au point que les scientifiques se demandent si ça ne va pas nous amener rapidement vers une inversion des pôles et ainsi perturber le fonctionnement normale de la communication, l'électricité et créer des maladies chez les êtres vivants.

Matériel et méthodes : on a utilisé le Satellite NOAA et le GPS pour obtenir les données mensuelles des Déclinaison et Inclinaison sur une période allant de 1920 à 2020.

Abstract

Context: Compasses, GPS, aircraft guidance system, all depend on the magnetic North Pole. But this magnetic North has been moving very quickly on a global scale since the 1980s and has reached 50km per year to the point that scientists are wondering if this will not quickly lead us to a pole reversal and thus disrupt the normal functioning of the communication, electricity and create disease in living things.

Materials and Methods: NOAA Satellite and GPS were used to obtain monthly Declination and Tilt data over a period from 1920 to 2020.

Résultats : Vu du Sud-Kivu, le pôle Nord magnétique du globe est dévié de 5°48min29sec9t par rapport au Nord géographique. Il faut près de 800.000 siècles après l'an 1920 pour qu'il y ait inversion des pôles magnétiques.

Conclusion : S'il n'y a pas un nouveau paramètre pouvant perturber le magnétisme de la Terre, il n'y aura inversion des pôles qu'après 800.000 siècles à compter à partir de 1920. Rien n'est donc à craindre pour le moment.

Mots clé : Inversion des pôles, perturbation, Déclinaison magnétique, Inclinaison magnétique, pôle magnétique

Results: Seen from South Kivu, the magnetic North Pole of the globe is deviated by 5° 48min29sec9t from the geographic North. It takes nearly 800,000 centuries after the year 1920 for the magnetic poles to be reversed.

Conclusion: If there is not a new parameter that can disturb the magnetism of the Earth, there will not be a pole reversal until after 800,000 centuries from 1920. Nothing is therefore to be feared at this time.

Keywords: Pole reversal, perturbation, Magnetic declination, Magnetic tilt, magnetic pole

Date of Submission: 15-04-2021

Date of Acceptance: 29-04-2021

I. Introduction :

Qu'appelle-t-on Perturbation Magnétique? C'est la moyenne des Anomalies des Perturbations Magnétiques qui nous démontre le retard ou l'avance de déplacement des bornes magnétiques et/ou de la Variation du Champ magnétique de la Planète dans sa révolution cyclique en mois et en années autour du Soleil;

Le résultat d'une perturbation de la stabilité du noyau terrestre est que le pôle nord magnétique se déplace vers le pôle sud et inversement. L'inversion du champ magnétique terrestre est un phénomène récurrent dans l'histoire géologique terrestre.

Le pôle Nord magnétique de la Terre s'est déplacé du nord du Canada vers la Sibérie (de 1 100 km) avec une vitesse actuellement croissante. En 1970, il bougeait de 10 km par an, contre 40 km en 2003 et depuis lors n'a fait qu'accélérer. Dans la dernière décennie, le nord magnétique se déplaçait d'environ un degré tous les cinq ans. En 2013, l'Agence spatiale européenne a lancé la mission SWARM, dont l'un des objectifs est de prévoir la date de la prochaine inversion.

"D'ici 2040, toutes les boussoles pointeront probablement vers l'est du vrai nord", a déclaré Ciaran Beggan, ajoutant que le déplacement du nord magnétique vers le nord de la Russie se poursuivait. (Ciaran Beggan fait partie d'un groupe de scientifiques qui suivent les errances du pôle d'année en année)

Boussoles, GPS, système de guidage des avions, tous dépendent du pôle Nord magnétique. Mais ce Nord, qui bouge selon les va-et-vient du liquide ferreux terrestre, se rapproche plus vite que prévu de la Sibérie

Le champ terrestre s'est inversé environ 300 fois ces 200 derniers millions d'années. La dernière inversion est survenue il y a 780 000 ans et personne ne sait quand la prochaine se produira.

La fréquence des inversions du champ magnétique terrestre a varié considérablement au fil du temps.

- Il y a 72 millions d'années (Ma), le champ s'est inversé cinq fois en un million d'années.
- Il y a 54 Ma, pendant quatre millions d'années, dix inversions se sont produites.
- Il y a environ 42 Ma, 17 inversions ont eu lieu en l'espace de trois millions d'années.
- En trois millions d'années, il y a 24 Ma, 13 inversions sont survenues.
- Pas moins de 51 inversions sont survenues dans une période de 12 millions d'années, il y a 15 millions d'années.

Le Pôle magnétique de la Terre est lié aux mouvements du fer en fusion qui circule sous la croûte terrestre. Mais les scientifiques ne comprennent pas pourquoi il se déplace désormais aussi vite, atteignant un rythme jamais atteint jusqu'à présent. «Le mouvement depuis les années 1990 est plus rapide qu'au cours des quatre derniers siècles, a expliqué la spécialiste en géomagnétique Ciaran Beggan, du British Geological Survey, au Financial Times.

Les causes des inversions des pôles magnétiques ne sont pas bien connues :

- On pense généralement que la dynamo terrestre s'arrête, soit spontanément soit à la suite d'un événement déclencheur, et qu'après une période de transition (de 1 000 à 10 000 ans) elle repart d'elle-même avec le pôle nord magnétique en haut ou en bas

- Une autre théorie est proposée par une équipe de scientifiques français. Selon les travaux de paléomagnétisme qu'ils ont menés, le pôle nord se déplace, traverse l'équateur (arrivant parfois jusqu'en Antarctique), puis se dirige vers l'est avant de retourner au nord géographique.

- les scientifiques émettent l'hypothèse que le champ magnétique terrestre est constitué de deux champs distincts, celui de la *graine* (noyau interne), composée de métal solide, et celui du noyau externe. La graine constitue une sorte de « réservoir magnétique » accumulant ce champ externe.

Si pour une raison inconnue, le champ magnétique du noyau externe s'inverse, le champ magnétique de la graine peut ou ne pas suivre ce mouvement et selon son ampleur, si les deux champs basculent, on obtient une inversion totale ; si le champ de la graine résiste, le champ du noyau externe revient à son orientation initiale et alors on parle d'**une excursion**

- Une autre hypothèse résultant de mesures corrélées est celle d'un lien entre les changements magnétiques terrestres et les changements des champs gravitationnels induits par les modifications du flux au sein du noyau terrestre, le rapport de cause à effet restant à prouver et le modèle théorique à bâtir.

Etant une question qui intéresse le monde scientifique, nous voulons calculer cette perturbation à travers le Sud-Kivu et voir quelle est le déplacement du Nord magnétique.

II. Méthode Et Matériel

Milieu d'étude :

Le Sud-Kivu est situé à l'Est de la République Démocratique du Congo, approximativement entre 1°36' de latitude sud et 5° de latitude sud d'une part et 26°47' de longitude Est et 29°20' de longitude Est d'autre part.

Avec une superficie de 69.130 Km², le Sud-Kivu compte 8 Territoires dont: Fizi, Idjwi, Kabare, Kalehe, Mwenga, Shabunda, Uvira, Walungu (et la ville de Bukavu).

Le sous-sol du sud-kivu est très riche en minerais et donc capable d'influencer son champ magnétique terrestre.

b. Sources des données :

- NCEI Geomagnetic Calculators NOAA sur le lien

<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/> en introduisant pour chaque centroïde du Territoire la latitude, la longitude, l'élévation en choisissant le modèle IGRF (1590-2024) et en choisissant une date précise sous format HTML

- les coordonnées géographiques des centroïdes des territoires par GPS

c. **période** : 1920 à 2020 en prenant les données mensuellement

d. **Traitement des données** : Par SPSS et Excel en calculant les perturbations et en faisant les graphiques

e. **Les variables utilisées** :

- Le temps en mois et en années
- Déclinaison magnétique D en degré
- Inclinaison magnétique I en degré

dArc Résultant = (dArc Déclinaison) + i*(dArc Inclinaison)

dArc Résultant = $-(63567\pi/500000000) - i*(121245\pi/25000000) = (157\pi/125000)*ea;$

Soit la phase (Θ) telle que :

$Tg(\Theta) = (0,22496561/0,022884122)$

$\Theta = \text{arc Tg}(0,22496561/0,022884122)$

$= 84,19169423299^\circ (=84^\circ 11\text{min}30\text{sec}10\text{tierces});$

$= 0,46773163462772222222222222222222\pi$

$= 468\pi/1000 ;$

$= 117\pi/250$

Suivant l'orientation Nord-Est dont la phase Θ vaut en degré-Radian :

Tel que $\Theta(t) = \omega t = 117\pi t/250 ;$

Alors la série Chronologique dArc(t) = $\|dArc\text{-Résultant}\|*e^{-i\Theta(t)}$;

dArc(t) = $(157\pi/125000)*e^{-i117\pi t/250}$

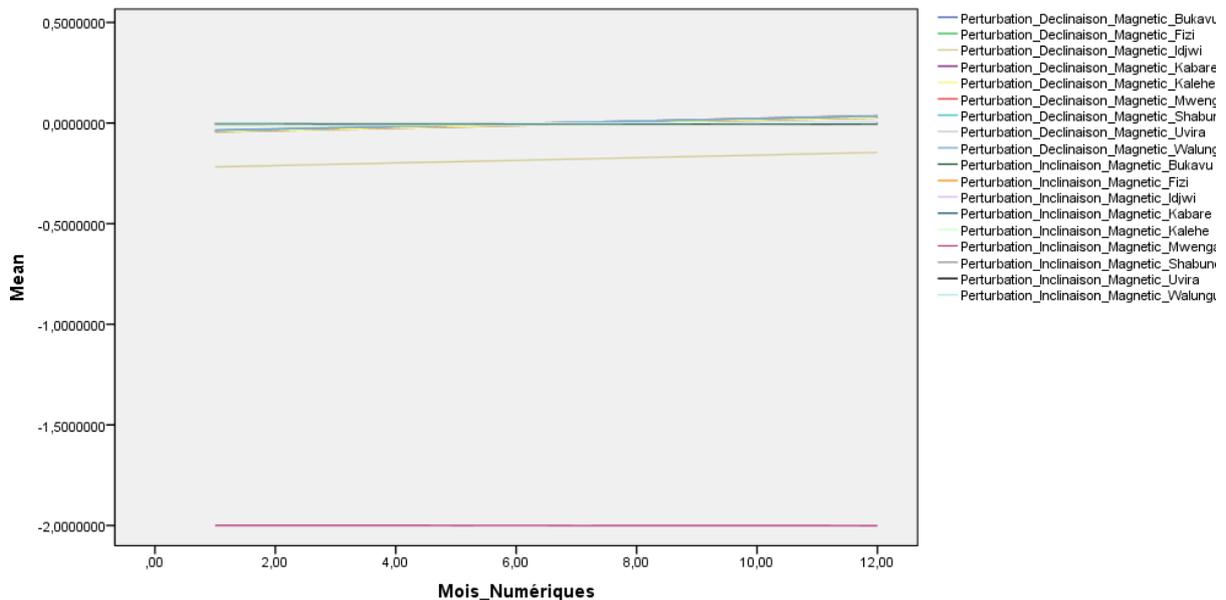
Ainsi

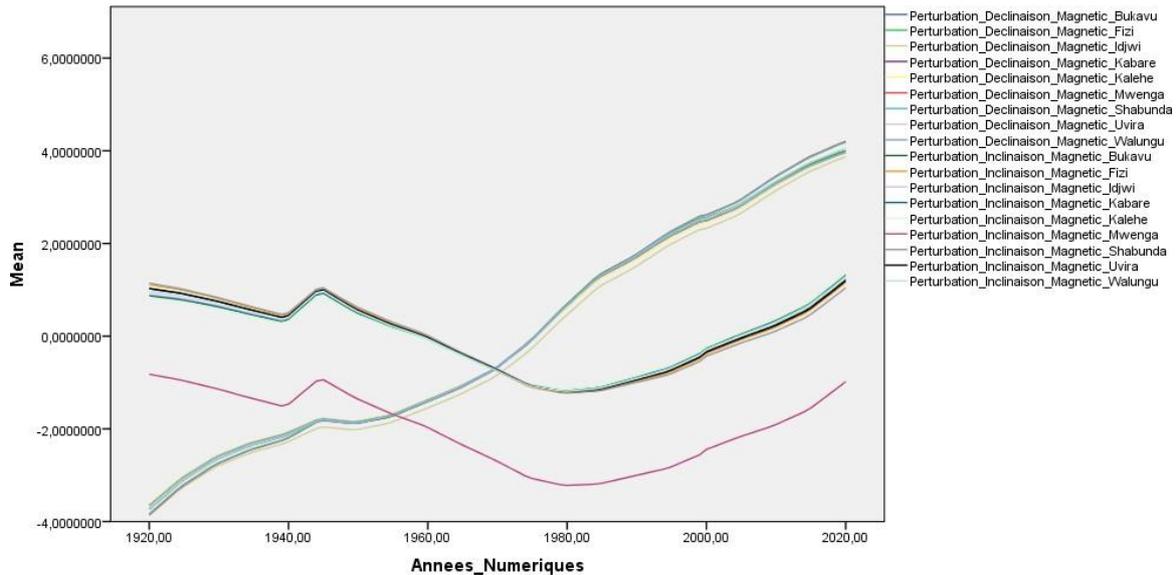
dArc Résultant (t) = $(157\pi/125000)* [\text{Cos}(117\pi t/250) - i*\text{Sin}(117\pi t/250)]$ radian;

Déviaton du Nord Magnétique de la Terre:

Vu du Sud-Kivu, le Nord-Géographique à 90°N et le Nord-Magnétique du Globe ici Confirmé à 84,19169423299° Nord-Est, Rassurent de la Stabilité Magnétique avec un Ecart Classique Nord/Nord-Est Connu entre le Nord Géographique et Magnétique de $(90^\circ - 84,19169423299^\circ) = 5,80830576701^\circ = 5^\circ 48\text{min}29\text{sec}9\text{t}$.

Par rapport à la déviation connue théoriquement de 6°, au Sud-Kivu, la déviation du Nord Magnétique de la Terre est de 5°48min29sec9t





Hypothèse de Déplacement des Bornes Magnétiques de la Terre au Fil des Ans

Vu du Sud Kivu, la Perturbation de l'Arc Magnétique en Déclinaison et Inclinaison vaut :
 $dArc \text{ Résultant} = (-0,022884122 - i*0,22496561) \text{ Degré}$, de Janvier à Décembre de 1920 à 2020;

Sur l'Arc, nous découvrons deux types de déplacement sur la perturbation de l'Arc, à savoir :

- Le Déplacement Horizontal ou Anomalie de Déclinaison $Dx = - 0,022884122^\circ$ en Cent ans ;
- Le Déplacement Vertical ou Anomalie d'Inclinaison $Dy = -0,22496561$ en Cent ans ;

Il est Trivial de comprendre que les perturbations horizontales dites Déclinaisons sont un balayage infinitésimal de Déplacement du Nord Magnétique fluctuant de façon longitudinale en arc.

Sachant que $1^\circ = 111\text{km}$;

On peut écrire aisément que :

$$\begin{aligned} Dx &= - 0,022884122^\circ/100\text{ans} \\ &= - 0,022884122 * 111\text{km}/100\text{ans} \\ &= - 0,02540137542\text{km/an} \end{aligned}$$

Soit un Déplacement Horizontal Dx du Nord Magnétique Reculant de 25,4m/an à l'échelle du Globe.

En effet, en temps t , pour atteindre 90° de déplacement des Pôles:

Si le Déplacement des Pôles $Dx = 0,00022884122^\circ$ en temps $T = 100\text{ans}$;

Alors pour atteindre 90° de déplacement, il faut un Temps

$$T = (90 * 100) / 0,00022884122^\circ = 39328579,0033806$$

Donc, il faudra attendre au moins 39328579,0033806 pour oser parler d'un Virage à 90° des Pôles Magnétiques soit en 39328579,0033806 siècles = près de 400.000 siècles après l'an 1920 après Jésus-Christ pour que le Nord magnétique actuel devienne le future Est, et, le Sud magnétique actuel devienne le future Ouest par rapport au Soleil.

Le Nord magnétique actuel devienne le future Est, et, le Sud magnétique actuel devienne le future Ouest par rapport au Soleil. Ce bouleversement magnétique, s'il arrivait, modifierait le climat mondial, le courant marin Gulf Stream et la circulation atmosphérique : Chose à ne pas souhaiter venir, un chaos!

Pour un Virage des Pôles à 180° , il faudra attendre 800.000 siècles pour que le Pole Magnétique Nord actuel devienne le Future Sud-magnétique et que le Sud Magnétique actuel devienne le future Nord-Magnétique !

Sur ce, il faut une longue mémoire des données mesurées de déclinaison magnétique sur au moins dix mille à cent mille siècles pour oser prédire avec précision la Théorie d'Inversion des Pôles !

A ce Stade, l'actuel étude observe une infinitésimale fluctuation du Nord-magnétique, et, Conseille la Prudence aux Scientifiques pour attendre, observer et mesurer la suite des données de Déclinaison Magnétique au-delà de cent siècles après l'an 1920 afin d'éclairer avec beaucoup de précision et clarté l'opinion de l'Humanité et la conscience mondiale sur la théorie si chaotique de l'Inversion des Pôles.

IV. Conclusion

Vu du Sud-Kivu, le pôle Nord magnétique du globe est dévié de 5°48min29sec9t. Il faut près de 800000 siècles après l'an 1920 pour qu'il y ait inversion des pôles magnétiques. S'il y a virage seulement de 90°, le Nord magnétique actuel deviendra le future Est, et, le Sud magnétique actuel deviendra le future Ouest par rapport au Soleil.! Cette Situation inversera les Solstices d'été et d'hiver entre l'hémisphère Nord au Sud et vice-versa !

Ce bouleversement magnétique, s'il arrivait, modifierait le climat mondial et la circulation atmosphérique : Chose à ne pas souhaiter venir, car ça produira un chaos!

Et s'il y a rotation de pôles de 180° c'est-à-dire inversion des pôles, alors il y aura des grandes perturbations sur la planète : communication, électricité, maladies...

Bibliographie

- [1]. [PDF] Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, « Magnétisme de la Terre et du Soleil » [archive], sur *.cea.fr*, 2007
- [2]. « Earth's Inconstant Magnetic Field » [archive]
- [3]. Alexis RUFFENACH , 2013, Observation et modélisation de l'érosion des nuages magnétiques solaires par reconnexion magnétique, thèse , Université de Toulouse.
- [4]. Arnaud CHULLIAT, « PÔLES DÉRIVE DES », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 22 février 2021. URL : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/derive-des-poles/>
- [5]. Carlo Laj et Catherine Kissel, « Geomagnetic field behaviour during the Iceland Basin and Laschamp geomagnetic excursions: a simple transitional field? », *G³*, vol. 7, n° 3, 2006 (DOI 10.1029/2005GC001122)
- [7]. De Étienne Du Trémolet de Lacheisserie, *Magnétisme*, 2000, 495 p. (ISBN 978-2-86883-463-8 et 2- 86883-463-9, lire en ligne [archive]), p. 97
- [8]. Erwan ThÉbault (2003), ModÉlisation rÉgionale du champ magnÉtique terrestre, thèse, Université Louis Pasteur ñ STRASBOURG ; 268p
- [9]. Grégory Fanjat le 29 juin 2012, ÉCOLE DOCTORALE SIBAGHE, Les fluctuations du champ magnétique terrestre : des variations séculaires récentes aux renversements, Thèse <http://ngdc.noaa.gov/wist/magfield.jsp> ce 22/2/2021
- [10]. Jacques Duboi, Michel Diament, 2011, géophysique cours et exercices corrigés, 4^{ème} édition, dunod
- [12]. KAVUKE K, MAHINDA K, MUSUMBA T, MUKAMBILWA K, et CIRABA M., MUSOSEKANIA K, AJEJE B et BISUSA K, variation du champ magnétique terrestre local, un paramètre de surveillance d'un volcan actif : cas des volcans Nyiragongo et Nyamulagira/RD Congo, cahier du ceruki nouvelle série 42, pp18—25
- [13]. LA GEOPHYSIQUE POUR LES GEOLOGUES Tome 2 , METHODE DE PROSPECTION MAGNETIQUE 65p
- [14]. M. Alexis Mojica Abrego, L'UNIVERSITÉ DE PARIS 6, le 12 janvier 2007, thèse « Application des méthodes géophysiques à la détection des sites précolombiens dans la région centrale de Panama et paramétrisation géoarchéologique dans le site hispanique de Panama Viejo » 143p
- [15]. Mioara Manda et al., « Recent changes of the Earth's core derived from satellite observations of magnetic and gravity fields », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, n° 47, 20 novembre 2012, p. 19129–19133 (ISSN 0027-8424 et 1091-6490, PMID 23064635, DOI 10.1073/pnas.1207346109, lire en ligne [archive], consulté le 8 mars 2019)
- [17]. Mioara Manda-Alexandrescu (1996), Le champ géomagnétique et ses observatoires. thèse,
- [18]. Nicolas LAUNAY, AIX-MARSEILLE UNIVERSITE, Soutenue le 12/07/2018, thèse « Propriétés d'aimantation des sources géologiques des anomalies du champ magnétique terrestre : magnétisme des roches et modélisation numérique »
- [19]. Quesnel, Y. (2006). Interprétation des données magnétiques martiennes: contraintes sur l'évolution primitive de Mars. Université de Nantes.
- [20]. Richard A. Lovett, « North Magnetic Pole Moving Due to Core Flux » [archive], 2009
- [21]. Ronald T. Merrill, Michael W. McElhinny et Phillip L. McFadden, *The Magnetic Field of the Earth : Paleomagnetism, the Core, and the Deep Mantle*, Academic Press, 1998, 531 p. (ISBN 978-0-12- 491246-5, lire en ligne [archive])
- [22]. Westphal, M., & Pfaff, H. (1986). Paléomagnétisme et magnétique des roches. Paris: DOIN éditeurs.
- [23]. Yoann Quesnel. INTERPRETATION DES DONNEES MAGNETIQUES MARTIENNES : CONTRAINTES SUR L'EVOLUTION PRIMITIVE DE MARS. Planétologie. Université de Nantes, 2006. Français. fftel-00766102 thèse 352p
- [24]. Zedidia Andriambahoaka (2008 à strasbourg), thèse, Modélisation régionale du champ magnétique terrestre et établissement de cartes magnétiques détaillées appliqués à Madagascar

Justin MUDEKUZA CHIBWANA, et. al. "Étude des Perturbations du Déplacement des Bornes Magnétiques du Globe Terrestre vu du Sud-Kivu en RDC." *IOSR Journal of Applied Geology and Geophysics (IOSR-JAGG)*, 9(2), (2021): pp 60-65.