

7

D 5

CONTRIBUTIONS DE L'OBSERVATOIRE DE M'BOUR  
À LA CONNAISSANCE DU CHAMP MAGNÉTIQUE  
TERRESTRE EN AFRIQUE OCCIDENTALE

par  
R. REMIOT  
Géophysicien de l'ORSTOM

Separata de GEOMAGNETICA, publicação  
comemorativa do 50.º aniversário do  
Observatório Magnético de S. Miguel, Açores

SERVICO METEOROLÓGICO NACIONAL

LISBOA—1962

Fonds Documentaire ORSTOM  
Cote: B \* 11878 Ex: 1

Fonds Documentaire ORSTOM



010011878

CC  
Bcm

# CONTRIBUTIONS DE L'OBSERVATOIRE DE M'BOUR À LA CONNAISSANCE DU CHAMP MAGNÉTIQUE TERRESTRE EN AFRIQUE OCCIDENTALE

par R. REMIOT

Géophysicien de l'ORSTOM

**Sommaire.** Cette note résume une étude descriptive du champ magnétique terrestre et de sa variation séculaire à M'Bour et en Afrique de l'Ouest. Elle est le fruit de neuf années d'enregistrements continus et de plusieurs missions de géophysiciens de l'O. R. S. T. O. M. à travers l'ancienne Afrique Occidentale française.

**Abstract.** This paper summarizes a descriptive study of the Earth's Magnetic Field and its secular change at M'Bour and in West Africa. It is the result of nine years of regular registration at M'Bour and work of geophysicists of O. R. S. T. O. M. in ex French West Africa.

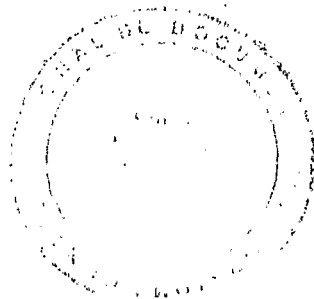
L'observatoire magnétique de M'Bour, créé par l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (siège actuel de la Direction Générale : 24 rue Bayard Paris 8<sup>ème</sup>) pour compléter le réseau mondial existant, a fonctionné régulièrement depuis le mois de Mars 1952. Malgré notre existence relativement récente — neuf années d'enregistrements seulement — nous avons accumulé un volume de documents qui méritent d'être portés à la connaissance de ceux qui s'intéressent à cette branche de la géophysique.

Responsable d'une vaste aire du globe auparavant dépourvue d'observatoire permanent (un trentième des terres émergées environ), notre station a contribué à la connaissance de la variation séculaire au Sénégal. D'autre part, notre réseau général de bases magnétiques à larges mailles, un point par degré carré, encore incomplet certes au stade actuel, est cependant le document le plus récent qui donne la distribution du champ en Afrique de l'Ouest.

Dans le cadre de la collaboration internationale, notre observatoire a servi à plusieurs reprises au contrôle des appareils de terrain utilisés par diverses équipes de chercheurs et prospecteurs. C'est ainsi que par deux fois nous avons collaboré avec nos homologues portugais : l'accord entre leurs appareils et les nôtres a été plus que satisfaisant.

CRDO - DAKAR	
date	18/10/59
n°	7166 cote 2000

REM



Loin d'avoir la prétention de tout consigner dans ce mémoire, nous nous bornerons à un résumé succinct des observations faites. Nous mentionnerons chaque fois que l'occasion s'en présentera les difficultés rencontrées et les remèdes apportés dans l'unique intention de faire profiter de notre expérience ceux qui auront à entreprendre une tâche analogue à la nôtre.

### Caractères et évolution du champ magnétique terrestre à M'Bour dans le présent

Les neuf années d'enregistrements à M'Bour ont donné les résultats suivants :

Pour la déclinaison, comptée vers l'Ouest, la variation diurne fait apparaître aux environs de midi local un maximum assez net. Un minimum moins bien marqué se situe quatre heures environ avant le maximum. L'amplitude de la variation diurne moyenne mensuelle accuse un maximum en Juin-Juillet et un minimum moins net en Décembre-Janvier. Pour la période couverte par nos enregistrements, sa valeur moyenne est de 5 minutes sexagésimales. Au cours du cycle solaire, la moyenne annuelle passe de 3,5' (faible activité) à 6,1' (forte activité).

En ce qui concerne la composante horizontale, elle passe par un maximum au voisinage du midi local. L'amplitude de la variation diurne moyenne mensuelle est maximale aux équinoxes et minimale aux solstices. C'est, des trois composantes  $D$ ,  $H$  et  $Z$ , celle pour laquelle l'effet saisonnier est le plus marqué. L'amplitude moyenne de cette variation est de 52 gammas. D'une année de minimum d'activité à une année de maximum d'activité solaire, sa moyenne annuelle passe de 36 à 68 gammas.

C'est la composante verticale, comptée vers le bas, qui va retenir le plus notre attention. Au cours d'une journée, son minimum s'observe autour de midi local. L'amplitude de sa variation diurne mensuelle est maximale en septembre tandis que le minimum est franchement flou. En suivant l'activité solaire croissante, on a noté pour les moyennes annuelles les valeurs extrêmes de 25 et 45 gammas. La moyenne générale pour la période allant de 1952 à 1960 est de 34 gammas.

On a comparé les résultats de M'Bour (1) à ceux de Tamanrasset (2) situé à peu près à la même latitude géomagnétique : l'amplitude de la variation diurne de  $Z$  pour les jours calmes, à M'Bour est presque le double de celle de Tamanrasset. Cette anomalie est un phénomène un peu inattendu. Sans doute la régularité du réseau de courbes de Chapman ne vaut-elle pas intégralement pour les régions tropicales? Indépendamment de l'effet de la légère différence de latitude et du fait que M'Bour est plus près du jet équatorial (magnétique), il faudrait y voir un effet local lié à la position particulière de notre observatoire : continent quasi désertique d'un côté, océan de l'autre. Quelques études ont été entreprises pour élucider ce phénomène. On a fait fonctionner, des stations mobiles entre 300 et 600 kilomètres de la côte. Les résultats qu'il faudrait considérer comme provisoires sont les suivants :

—L'amplitude de la variation diurne de  $Z$  aux stations intermédiaires est comprise

entre celle de M'Bour et celle de Tamanrasset; on pourrait penser alors à l'ionosphère comme responsable vu la «largeur» relative du phénomène.

— Aux stations éloignées de la mer, on a constaté que les variations lentes de  $D$  et  $H$  (de «période» un peu inférieure ou égale à l'heure) ont une tendance à être systématiquement plus accentuées qu'à M'Bour. Un phénomène d'amortissement à M'Bour expliquerait ce fait; des courants induits parallèles à la côte et circulant dans l'océan pourraient être mis en cause.

Les variations à courte période (une quinzaine de secondes) semblent dépendre de la conductivité du sous-sol. Plus la résistance est grande, plus les phénomènes sont marqués. On a trouvé sur des terrains plus résistants que M'Bour des amplitudes parfois égales à sept fois celle de l'observatoire.

Passons maintenant en revue la variation séculaire.

En portant sur un graphique les moyennes annuelles de la déclinaison, nous obtenons une courbe bien «lisse» (en l'espèce une droite) qui ne fait point ressortir l'effect undécennal. Alors que sur les cartes mondiales, pour lesquelles les variations de  $D$  ont été calculées à partir de réoccupation approximative de stations placées à Dakar sur une venue de dolérite, on lisait il y a encore quelques années une diminution de 2,5 minutes par an, la vraie valeur donnée par nos enregistrements est de 7,5 minutes pour M'Bour.

Le diagramme obtenu avec les moyennes annuelles de la composante verticale  $Z$  est également une droite qui donne une diminution annuelle de 120 gammas.

Quant à la composante horizontale  $H$ , par suite de l'évolution probablement progressive de l'étalonnage du QHM dont nous nous sommes servis pour les mesures absolues de 1952 à 1955, évolution consécutive à une parasitage accidentel du fil de quartz par des champignons qui ont modifié graduellement sa constante de torsion, nous n'avons pu suivre de façon sûre la variation de  $H$  depuis la fondation de l'observatoire. A partir de 1956, nous avons pris soin de conserver, en dehors des mesures, les appareils dans des récipients étanches munis de desséchant et avons évité le renouvellement de la maladie du fil engendrée par l'humidité excessive et prolongée. De plus nous avons contrôlé régulièrement l'étalonnage de nos appareils (réétalonnage à Rude Skov d'un de nos appareils une fois par an ou tous les deux ans). Pour la période allant de 1956 à 1959, les points s'alignent assez bien et donnent une augmentation annuelle de 19 gammas.

Les résultats précédents montrent que M'Bour se trouve dans une zone à forte variation séculaire.

### Réseau général magnétique en Afrique Occidentale

Depuis le mois d'Octobre 1953, plusieurs de nos missions ont sillonné les différents Etats de l'Afrique de l'Ouest. Dans les régions relativement bien desservies en routes



ou pistes, nous avons en moyenne une station par degré carré. Cette densité est bien moindre en zones semi-désertiques ou désertiques où elle n'est fonction que de la possibilité d'accès. Les anciennes stations de la Carnegie Institution of Washington se trouvant sur nos itinéraires ont été réoccupées, sauf empêchement majeur. Aux endroits jugés importants, des bornes ont été posées. L'expérience a montré dans les réoccupations de nos propres stations qu'il vaudrait mieux remplacer, les bornes par des dalles en béton assez larges et dépassant à peine la surface du sol : ces dernières auront beaucoup moins de change d'être déplacées ou détruites par des engins mécaniques inattendus tels que les bulldozers.

Cinq cartes en deux couleurs au 1/5.000.000 ont été dressées. Elles donnent la distribution de *D*, *H*, *Z*, *F* et *I* à la mi-Janvier 1956.

Mentionnons que sur la carte de *D*, la variation séculaire de  $-6$  minutes par an adoptée pour l'ensemble de l'Afrique Occidentale est sujette à révision et compléments au fur et à mesure des réoccupations de nos stations.

L'équateur magnétique vrai passait en 1956 à BEYLA ( $8^{\circ} 42' N - 8^{\circ} 42' W$ ) en Guinée et à NIKKI ( $9^{\circ} 56' N - 3^{\circ} 13' E$ ) au Dahomey. Il remonte vers le Nord inégalement à l'Ouest et à l'Est : une dizaine de kilomètres par an à Beyla et un peu moins de la moitié à Nikki.

Le réseau de courbes d'égale variation annuelle de *Z* est de direction générale NNW-SSE. Il est plus serré à l'Ouest pour devenir plus lâche au centre et se resserrer à l'Est. C'est à M'Bour que la variation est la plus forte :  $-120$  gammas par an. À Tamanrasset, on ne note plus qu'une diminution d'une dizaine de gammas.

- (1) Coordonnées géographiques de M'Bour :  $14^{\circ} 23,5' N - 343^{\circ} 2,5' E$ . Gr  
Coordonnées géomagnétiques de M'Bour :  $21^{\circ} 16,4' - 55^{\circ} 02,5'$
- (2) Coordonnées géographiques de Tamanrasset :  $22^{\circ} 47,3' N - 5^{\circ} 31,6' E$ . Gr  
Coordonnées géomagnétiques de Tamanrasset :  $26^{\circ} 00' - 81^{\circ} 30'$