

Six mois d'enregistrements  
du champ magnétique terrestre  
à la Station géophysique de l'I.E.C.  
à Bangui (Février-Septembre 1952)

→ Raymond  
par R. GODIVIER et L. LE DONCHE

*Diplômés O.R.S.T.O.M.*

I. — Station magnétique de Bangui

Une station pour l'étude du champ magnétique terrestre a été installée par Mme DUCLAUX et M. LE DONCHE, à Bangui, de manière à pouvoir fonctionner lors de l'éclipse totale du 25 février 1952. MM. LE DONCHE et GODIVIER assurèrent, après le départ de Mme DUCLAUX, la continuité des travaux.

La station comprend essentiellement un jeu de variomètres La Cour, à savoir (Pl. III, 5 et 6) :

1<sup>o</sup>) Le déclinomètre « de Copenhague » sensible aux variations de la déclinaison (= D). Il se compose d'un petit aimant, orienté dans le méridien magnétique et suspendu par un fil de quartz très fin, pratiquement sans torsion.

2<sup>o</sup>) Le H-mètre dans lequel les variations de la composante horizontale (= H) font dévier un aimant maintenu dans la position Est-Ouest par la torsion d'un fil de quartz.

3<sup>o</sup>) La balance de Godhavn, sensible aux variations de la composante verticale (= Z) qui font osciller un aimant horizontal reposant, par des couteaux, sur des plans d'agate.

Les variations de ces trois composantes H, D et Z sont amplifiées par un système optique et enregistrées sur un papier photographique sensible se déroulant sur le tambour d'un enregistreur entraîné par un mouvement d'horlogerie (Fig. 15).

A chaque heure ronde, une lampe flash, commandée par une horloge, s'allume, laissant sur le papier une marque de temps : on obtient ainsi un magnétogramme journalier, comportant trois courbes.

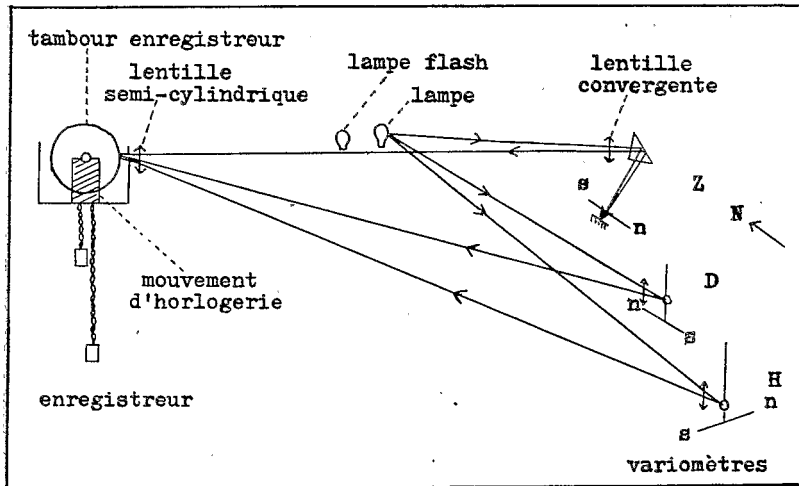


FIG. 15. — Dispositif permettant d'enregistrer les variations des trois composantes H, D et Z du champ magnétique terrestre.

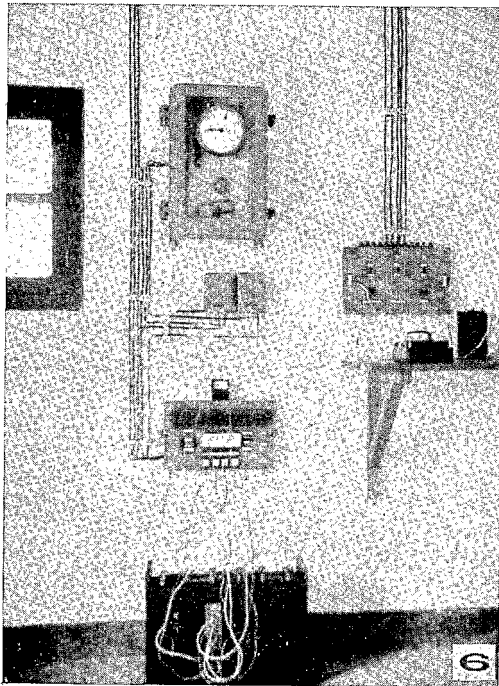
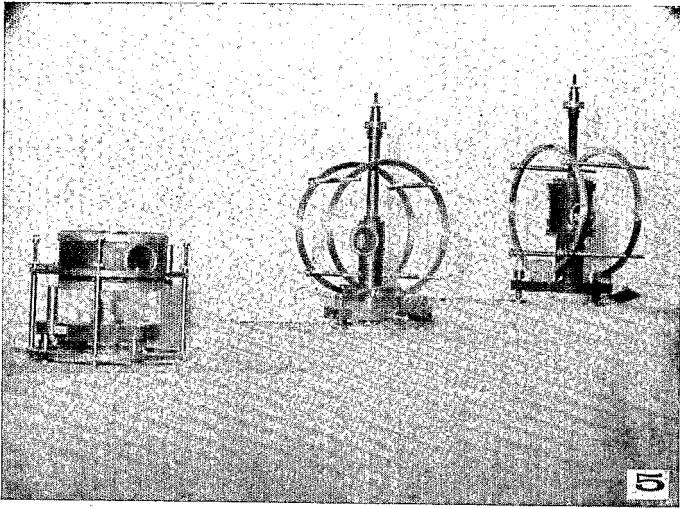
Les variomètres sont extrêmement sensibles aux variations de température. Pour cette raison, ils ont été installés dans une cave isotherme, creusée au flanc de la colline (Pl. IV, 7) : abri provisoire, construit en moins de deux mois avec des moyens de fortune (moellons hourdés au pototo-poto, planches et mardiers).

Dans ces conditions précaires, les appareils fonctionnèrent du 25 février au 21 septembre 1952.

L'humidité et les rats rongèrent les fils électriques, provoquant de nombreux courts-circuits. La poussière tombant du plafond encrassait le mouvement d'horlogerie qui s'arrêtait.

Certains jours, la cave, inondée par des tornades, prenait l'aspect d'un borbier.

PLANCHE III



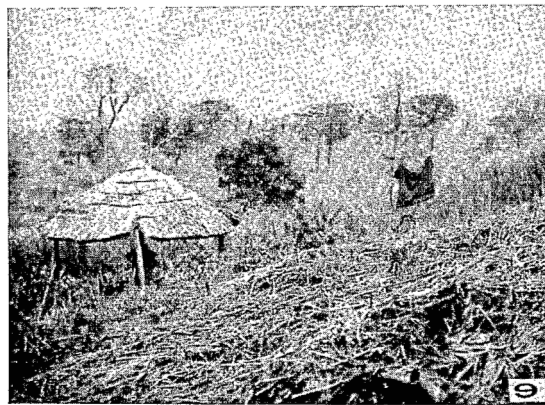
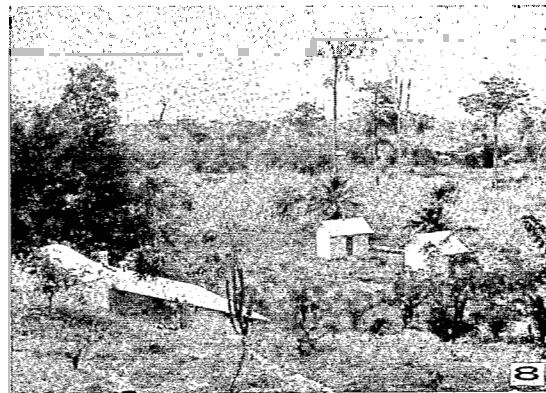
5. Variomètres La Cour avec leurs bobines d'étalonnage.

De gauche à droite :

Balance de Godhavn, déclino-mètre de Copenhague, H-mètre.

6. Avant-salle de la cave magnétique.

L'horloge, les relais et le tableau de commandes.



7. Ancienne cave magnétique (février 1952).

8. La cave magnétique définitive et les pavillons abritant les variomètres rapides (1957).

9. Ancien pavillon des mesures absolues (février 1952). 10. Actuel pavillon des mesures absolues.

Toutes ces difficultés expliquent les lacunes des enregistrements. Minée par les infiltrations d'eau et les termites, la cave s'est effondrée en septembre, détruisant l'enregistreur et le système optique <sup>1</sup>.

Des mesures absolues exécutées chaque semaine permettaient de graduer les variomètres et de mesurer leurs dérivées éventuelles (Pl. IV, 9 et 10). On utilise le théodolite Chasselon n° 202 pour les mesures de D et H ; la balance magnétique Andersson-Sorensen (BMZ n° 67) pour les mesures de Z.

Chaque mois un étalonnage contrôle la sensibilité des appareils. Au cours de cette période les valeurs d'échelle étaient de :

- 10 gammas/mm pour le H-mètre,
- 0,9 minute/mm pour le Déclinomètre,
- 13,3 gammas/mm pour le Z-mètre.

## II. — Résultats

### 1. *Exploitation des magnétogrammes.*

Les magnétogrammes se présentent sous la forme de trois courbes qui traduisent les variations des composantes du champ magnétique.

Ils permettent de connaître, à tout moment, la valeur absolue des trois composantes du champ magnétique terrestre. En fait, les calculs statistiques ne portent que sur les valeurs horaires. On se contente donc de mesurer, à chaque heure et pour chaque composante, l'écart qui sépare la courbe d'une ligne repère fixe. Cette écart, transformé en gammas <sup>2</sup> (pour H et Z) ou en minutes d'angles (pour D), est ajouté à la ligne de base obtenue à partir des mesures absolues.

On obtient donc, pour chaque composante, 24 valeurs horaires par jour.

Ainsi, pour mai, la déclinaison moyenne à 7 h est obtenue en ajoutant les valeurs de D à 7 h pour chaque jour et en divisant la somme par 31.

---

<sup>1</sup> Depuis septembre 1954 une nouvelle station installée dans une cave définitive fonctionne sans incident (Pl. IV, 8). L'expérience de 1952 a été largement profitable, car elle a permis, par de légères modifications techniques, d'améliorer la sensibilité des appareils et de simplifier les opérations d'étalonnages.

<sup>2</sup> 1 gamma = 0,00001 gauss. Cette unité correspond à la limite de précision des appareils magnétiques absolus modernes.

Ces moyennes étendues de mars à août donnent une idée de la variation diurne moyenne pour la période considérée (voir tableaux).

On constate en particulier (Fig. 16) :

a) que les trois composantes présentent un maximum entre 9 et 11 h T. U. (= G.M.T.), c'est-à-dire dans la période qui précède le passage du soleil au méridien (midi vrai local)<sup>1</sup>.

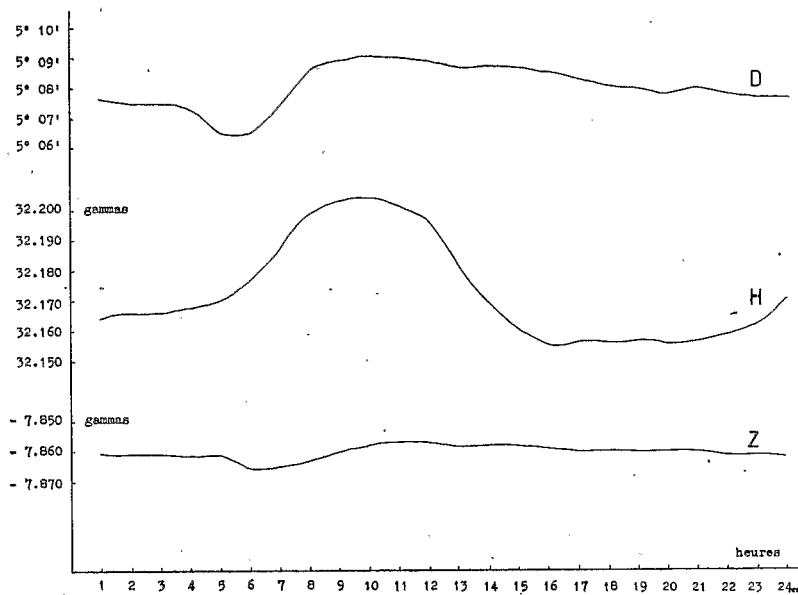


FIG. 16. — Magnétogramme de la variation diurne moyenne de mars à août 1952 des 3 composantes du champ magnétique terrestre.

D = déclinaison  
H = composante horizontale  
Z = composante verticale.

Si ce maximum est assez peu marqué sur D et Z qui varient peu dans les régions équatoriales, en revanche il est très net sur H.

b) D et Z présentent un minimum entre 5 et 7 h T. U., c'est-à-dire au lever du soleil.

<sup>1</sup> Temps civil local = T. U. + 1.  
T. U. : temps universel.

## Valeurs moyennes de D durant les mois de mars à août 1952

(D = 5° 00'0 + 0°..')

| T.U.    | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août |
|---------|------|-------|-----|------|---------|------|
| 1 h.    | 072  | 077   | 078 | 073  | 078     | 077  |
| 2 h.    | 075  | 075   | 079 | 071  | 078     | 075  |
| 3 h.    | 076  | 076   | 078 | 069  | 077     | 074  |
| 4 h.    | 078  | 074   | 076 | 069  | 076     | 072  |
| 5 h.    | 079  | 070   | 064 | 058  | 065     | 059  |
| 6 h.    | 082  | 076   | 065 | 054  | 062     | 054  |
| 7 h.    | 087  | 082   | 077 | 061  | 072     | 067  |
| 8 h.    | 084  | 085   | 085 | 071  | 080     | 078  |
| 9 h.    | 082  | 084   | 095 | 083  | 086     | 088  |
| 10 h.   | 075  | 085   | 100 | 090  | 090     | 094  |
| 11 h.   | 076  | 091   | 100 | 091  | 091     | 097  |
| 12 h.   | 079  | 091   | 096 | 089  | 091     | 094  |
| 13 h.   | 079  | 091   | 092 | 089  | 091     | 091  |
| 14 h.   | 077  | 086   | 092 | 089  | 090     | 089  |
| 15 h.   | 078  | 085   | 093 | 089  | 090     | 086  |
| 16 h.   | 081  | 085   | 092 | 088  | 090     | 086  |
| 17 h.   | 082  | 084   | 092 | 089  | 087     | 087  |
| 18 h.   | 079  | 083   | 090 | 084  | 089     | 085  |
| 19 h.   | 077  | 081   | 087 | 082  | 088     | 083  |
| 20 h.   | 075  | 079   | 086 | 079  | 086     | 081  |
| 21 h.   | 075  | 078   | 085 | 078  | 084     | 080  |
| 22 h.   | 074  | 078   | 084 | 075  | 082     | 078  |
| 23 h.   | 074  | 077   | 082 | 073  | 081     | 077  |
| 24 h.   | 074  | 075   | 081 | 073  | 079     | 077  |
| Moyenn. | 077  | 081   | 085 | 078  | 083     | 080  |

## 2. Réduction des mesures en campagne

Outre ces statistiques, les magnétogrammes ont permis de « réduire » à une même date (15 juillet 1952) les valeurs brutes mesurées en Oubangui au cours de 5 tournées.

Les valeurs moyennes au 15 juillet 1952 sont :

$$H = 0,32169 \text{ gauss,}$$

$$Z = 0,07833 \text{ gauss,}$$

$$D = 5^{\circ}08,2 \text{ ouest.}$$

Cette « réduction » a pour but de rendre comparables entre elles des mesures exécutées en des lieux et à des époques différentes, en éliminant la variation dans le temps.

Pour ce faire, on admet que la variation diurne solaire d'une composante à Bangui est la même en tout autre endroit à la même heure civile locale.

Cette hypothèse est d'autant plus valable :

- a) que la station est plus proche de Bangui,
- b) que la situation magnétique est calme,
- c) que l'époque de la mesure est rapprochée de la date adoptée pour la réduction.

**Valeurs moyennes de H durant les mois de mars à août 1952**

( $H = 0,32000 + 0,00\dots$ )

| T. U.   | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août |
|---------|------|-------|-----|------|---------|------|
| 1 h.    | 145  | 152   | 158 | 167  | 169     | 193  |
| 2 h.    | 151  | 153   | 153 | 169  | 171     | 198  |
| 3 h.    | 150  | 152   | 152 | 171  | 172     | 197  |
| 4 h.    | 150  | 162   | 153 | 172  | 174     | 198  |
| 5 h.    | 154  | 153   | 156 | 176  | 181     | 201  |
| 6 h.    | 162  | 157   | 164 | 181  | 190     | 206  |
| 7 h.    | 172  | 166   | 175 | 191  | 199     | 217  |
| 8 h.    | 187  | 183   | 190 | 197  | 107     | 231  |
| 9 h.    | 192  | 191   | 193 | 207  | 212     | 242  |
| 10 h.   | 191  | 192   | 193 | 210  | 213     | 242  |
| 11 h.   | 183  | 185   | 187 | 211  | 205     | 243  |
| 12 h.   | 172  | 191   | 179 | 201  | 197     | 235  |
| 13 h.   | 156  | 170   | 168 | 187  | 185     | 221  |
| 14 h.   | 148  | 152   | 157 | 175  | 173     | 208  |
| 15 h.   | 141  | 145   | 148 | 168  | 164     | 197  |
| 16 h.   | 132  | 137   | 141 | 165  | 162     | 191  |
| 17 h.   | 135  | 136   | 147 | 166  | 163     | 193  |
| 18 h.   | 133  | 137   | 144 | 163  | 163     | 193  |
| 19 h.   | 135  | 139   | 147 | 164  | 167     | 192  |
| 20 h.   | 134  | 139   | 148 | 160  | 164     | 191  |
| 21 h.   | 135  | 144   | 146 | 162  | 166     | 191  |
| 22 h.   | 145  | 146   | 151 | 161  | 164     | 189  |
| 23 h.   | 145  | 154   | 152 | 163  | 166     | 191  |
| 24 h.   | 150  | 153   | 154 | 265  | 170     | 191  |
| Moyenn. | 154  | 157   | 161 | 177  | 179     | 203  |



## Valeurs moyennes de Z durant les mois de mars à août 1952

(Z = — 0,07.000 - 0,00...)

| T. U.   | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août |
|---------|------|-------|-----|------|---------|------|
| 1 h.    | 848  | 842   | 866 | 892  | 844     | 876  |
| 2 h.    | 849  | 841   | 866 | 892  | 844     | 875  |
| 3 h.    | 849  | 842   | 867 | 892  | 844     | 875  |
| 4 h.    | 849  | 842   | 867 | 893  | 845     | 875  |
| 5 h.    | 850  | 844   | 866 | 891  | 843     | 875  |
| 6 h.    | 849  | 847   | 874 | 897  | 847     | 881  |
| 7 h.    | 847  | 843   | 875 | 900  | 849     | 884  |
| 8 h.    | 838  | 836   | 876 | 900  | 854     | 884  |
| 9 h.    | 835  | 834   | 872 | 900  | 851     | 881  |
| 10 h.   | 836  | 833   | 865 | 890  | 849     | 876  |
| 11 h.   | 840  | 833   | 863 | 889  | 848     | 872  |
| 12 h.   | 842  | 833   | 863 | 889  | 847     | 870  |
| 13 h.   | 840  | 832   | 866 | 892  | 846     | 870  |
| 14 h.   | 840  | 834   | 867 | 888  | 846     | 871  |
| 15 h.   | 843  | 834   | 864 | 889  | 847     | 872  |
| 16 h.   | 845  | 835   | 863 | 890  | 847     | 873  |
| 17 h.   | 845  | 837   | 864 | 892  | 848     | 874  |
| 18 h.   | 845  | 837   | 863 | 892  | 848     | 874  |
| 19 h.   | 846  | 838   | 863 | 891  | 847     | 875  |
| 20 h.   | 845  | 839   | 863 | 891  | 847     | 875  |
| 21 h.   | 846  | 839   | 864 | 892  | 848     | 874  |
| 22 h.   | 848  | 840   | 864 | 891  | 847     | 874  |
| 23 h.   | 848  | 841   | 864 | 892  | 847     | 874  |
| 24 h.   | 849  | 841   | 864 | 892  | 848     | 880  |
| Moyenn. | 845  | 838   | 865 | 892  | 847     | 875  |

## III. — Intérêt pratique de ces diverses mesures

L'ensemble des mesures réduites permet de tracer les courbes de mêmes valeurs de H, D, Z (isomagnétiques) et de dresser ainsi la carte magnétique d'une région.

La déclinaison intéresse surtout les géographes, topographes, navigateurs et, d'une manière générale, ceux qui utilisent la boussole.

Les variations de Z mettent en évidence les grandes anomalies régionales ou locales, liées à la structure du sous-sol ou à un gisement métallifère, qu'une prospection détaillée permettrait de préciser ultérieurement. A ce titre, elles intéressent les géologues et les mineurs.

BULLETIN  
INSTITUT D'ÉTUDES  
CENTRAFRICAINES

NOUVELLE SÉRIE

*numéros 13 et 14*

1957

I.E.C. BRAZZAVILLE  
B. P. 181



ORSTOM PARIS  
47, Bd des Invalides (VII<sup>e</sup>)

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° 22610, ex 1  
Cote B