

ANNALES
DE
L'INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS
ET DU
BUREAU CENTRAL DE MAGNÉTISME TERRESTRE

PUBLIÉES PAR LES SOINS DE

CH. MAURAIN

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE
ET DU
BUREAU CENTRAL DE MAGNÉTISME TERRESTRE

TOME XVI



PARIS
LES PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
49, Boulevard Saint-Michel, V^e

1938

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

faites à Chambon-la-Forêt pendant l'année 1936

PAR L. EBLÉ

Le nouvel observatoire géophysique de Chambon-la-Forêt est entré en fonctionnement le 1^{er} janvier 1936 ; le service magnétique a été organisé le premier et son activité a été assurée pendant toute l'année par M. Gibault, aide-physicien. Les trois derniers mois de 1935 ont été consacrés à l'installation et au réglage du magnétographe Mascart qui a permis d'obtenir à partir du 1^{er} janvier les variations de la déclinaison et des deux composantes horizontale et verticale du champ magnétique terrestre. Quelques arrêts de la pendule enregistreur et quelques interruptions de l'enregistrement pendant des jours où l'on a poursuivi des travaux autour de la cave magnétique n'ont pas d'importance, ces lacunes ayant été comblées avec une grande sécurité au moyen du magnétographe semblable resté en service au Val-Joyeux.

M. Ch. Maurain, directeur de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris, a décrit récemment dans une brochure illustrée les différentes parties de l'installation : on voudra bien s'y reporter, nous reproduisons simplement ici les points indispensables en y ajoutant quelques détails techniques.

Position et orientation. — Les coordonnées du pilier des mesures absolues ont été relevées sur la carte d'Etat-Major, où sa position est facile à repérer, on a adopté :

Latitude : $48^{\circ}1'26''$ Nord.

Longitude : $2^{\circ}15'36''$ Est de Greenwich, soit $0^{\circ}4'38''$ Ouest de Paris.

Cette dernière valeur est en bon accord avec celle qui résulte des observations solaires nécessitées par la recherche du méridien géographique. Evidemment la seconde exacte n'est pas garantie.

Altitude : 133 mètres, avec une approximation d'un mètre. Cette altitude a été déterminée le 29 janvier 1937 par un nivellement barométrique reposant sur les altitudes de huit points indiqués par le Service du Nivellement général de la France. Elle se rapporte à la dalle du pilier.

Pour retrouver rapidement la position du méridien géographique relatif au pilier, on a placé deux mires dans une direction voisine du Sud et presque dans le plan horizontal du pilier ; la 1^{ère} est à 165 mètres, l'autre à 285 mètres. Ce sont de solides poteaux en ciment portant sur une surface

plane deux courts traits noirs parallèles et bien visibles. Une troisième mire, plus rapprochée, mais à une certaine hauteur a été tracée sur le château d'eau.

La détermination des azimuts a été faite par M. Gibault à quatre reprises au moyen de visées du soleil accompagnées de la lecture de l'heure à une seconde près. Un poste de réception des signaux horaires permet en effet de connaître l'état des pendules de la station avec cette approximation. Les observations ont été faites avec le théodolite Chasselon n° 37, modèle moyen.

	1 ^{re} mire (165 m)	2 ^e mire (285 m.)	3 ^e mire (Château d'eau)
14 janvier 1936 (10 pointés)	176°54' 0"	177°21'24"	
27 avril 1936 (6 pointés)	176 53 58	177 21 13	87°52'31"
28 avril 1936 (10 pointés)	176 54 24	177 21 42	87 52 53
12 décembre 1936 (10 pointés)	176 54 7	177 21 21	87 52 40
Moyennes	176°54' 7"	177°21'25"	87°52'41"

Ces valeurs moyennes ont été adoptées comme mesures des azimuts des mires, comptés du Nord vers le Sud par l'Est. Elles seront vérifiées de temps à autre.

Sous-Sol. — D'après la *carte géologique de France* le terrain est formé de « sables et argiles de la Sologne ». Au-dessous de cette couche sont des marnes, reposant elles-mêmes sur une couche de « sables de l'Orléanais ». On a déterminé la susceptibilité magnétique de plusieurs échantillons du terrain, et obtenu comme valeur moyenne $2 \cdot 10^{-8}$, c'est-à-dire que ce terrain peut être considéré pratiquement comme non magnétique.

Le sous-sol étant très humide, il a été impossible de construire les caves magnétiques complètement sous terre et le sol est à 1 m. 80 ; un revêtement de terre de deux mètres d'épaisseur assure la protection thermique : la température n'a varié que de 7° au cours de la première année. On a assaini le terrain au moyen d'un drainage par où l'eau de cette région s'évacue vers des terrains plus bas.

Appareils. — Le programme du service magnétique comporte l'enregistrement continu des éléments fondamentaux : déclinaison, composante horizontale et verticale du champ. Des variations on déduit les valeurs absolues instantanées en étalonnant les appareils au moyen d'observations absolues faites toutes les semaines et de déterminations de sensibilité faites tous les mois. Pour surveiller la marche du magnétographe, on a tenu à conserver des appareils à lecture directe qui sont lus habituellement trois fois par jour et plus souvent s'il y a lieu. Ces lectures sont précieuses lorsqu'on est obligé de modifier le réglage des appareils enregistreurs. Enfin, il est utile pour certaines recherches de pouvoir fixer avec une précision de quelques secondes l'heure de variations brusques du champ magnétique ; le programme comporte donc le fonctionnement d'appareils enregistreurs sensibles à marche rapide. On s'est borné en 1936 à assurer la marche du magnétographe à marche lente ; les deux autres séries d'appareils seront mises en service successivement.

Les différents appareils sont ceux-là même, ou tout au moins des appareils de même modèle que ceux qui étaient antérieurement en service au Val-Joyeux. Il semble utile, en en donnant ici le relevé, d'indiquer où l'on en trouvera la description.

Appareils de mesures absolues. — Ceux qu'on utilise habituellement sont le théodolite magnétique Chasselon n° 37, modèle moyen. La constante unique C, qui sert à déterminer H par la relation

$$H = \frac{C}{t \sqrt{\sin \alpha}}$$

a été déterminée par Moureaux ; on a supposé qu'elle n'avait pas varié avec le temps. On a donc conservé les valeurs :

barreau n° 1	$\log C_1 = \overline{1,6334377}$
barreau n° 2	$\log C_2 = \overline{1,6291847}$

C'est une question sur laquelle nous aurons à revenir. On trouvera la description de cet appareil en de nombreux endroits, notamment : Th. MOUREAUX, *Observations magnétiques faites à l'Observatoire du Val-Joyeux pendant l'année 1901* ; Annales du B. C. M., 1901, p. B2.

L'inclinaison est déterminée au moyen d'un inclinomètre électrique de la Cie Cambridge ; c'est l'appareil même qui avait été confié à J. Rothé pendant l'Année Polaire et dont il a donné une brève description dans *Observations magnétiques au Scoresby-Sund* ; Annales de l'I. P. G., t. XIII, p. 104.

Lorsqu'on dispose d'une installation fixe les inclinomètres à induction donnent des résultats plus précis que les boussoles d'inclinaison. On a cependant continué à utiliser concurremment les mesures d'inclinaison par la Boussole Brunner, munie d'aiguilles construites en 1919 par Chasselon ; on pense maintenir ainsi un rattachement entre les 2 appareils et rester à l'abri d'interruptions dans la série au cas où l'inductomètre subirait quelque accident. La boussole d'inclinaison a servi seule pendant les six premiers mois de 1936 ; elle donnait à ce moment des valeurs probablement un peu faibles. La Boussole Brunner est du modèle moyen ; les caractéristiques sont indiquées par Moureaux : Annales du B. C. M., 1901, p. B2.

Appareils de variation. — Les appareils à marche lente sont du type Mascart construits par Carpentier (voir : MASCART, *Traité de magnétisme terrestre*, p. 189). La pendule enregistreur neuve, également livrée par les ateliers Carpentier, a eu besoin de quelques retouches avant de fonctionner régulièrement. Les variomètres sont neufs ; il a donc fallu déterminer leurs coefficients de température, ce qui a été fait au Val-Joyeux en 1935 par comparaison entre les lectures faites directement dans la salle du rez-de-chaussée où la température était très variable, et les valeurs simultanées relevées au magnétographe. On a obtenu :

bifilaire n° 458	$c = 0,00059$
balance n° 1138	$c = 0,00067$

La graduation du déclinomètre a été faite par M. Gibault le 17 décembre 1935 et a donné :

Valeur du millimètre d'ordonnée : 1',365

La torsion du fil a été mesurée en même temps et trouvée de 0,00044, c'est-à-dire négligeable. Le bifilaire monté sur un fil de platine de 0 mm. 02, a été réglé de façon à donner

Valeur du millimètre d'ordonnée : 7',5 ;

le pôle Nord du barreau est tourné vers l'Est magnétique.

Quant à la balance magnétique, on lui a maintenu une sensibilité d'environ 8 γ par millimètre jusqu'en juillet 1936 pour lui conserver une bonne stabilité pendant quelques travaux au voisinage de la cave magnétique ; elle a été ensuite réglée aux environs de 6 γ le reste de l'année.

L'heure (temps moyen de Greenwich) est donnée par une pendulette électrique Leroy comparée avec les signaux horaires et faisant circuler toutes les trois heures un faible courant au voisinage des appareils, ainsi que le recommande Mascart.

Les appareils à marche rapide, dont l'installation est en cours sont du type La Cour, fabriqués à Copenhague. Une série de ces enregistreurs a fonctionné au Val-Joyeux de 1932 à 1935, une autre au Scoresby-Sund pendant l'année polaire, ce qui a amené J. Rothé à en donner une description succincte (*Observations magnétiques au Scoresby-Sund*, Annales de l'I. P. G., tome XIII, p. 101). Le jeu d'appareils destiné à Chambon est celui qui provient du Val-Joyeux. Nous indiquerons les caractéristiques du réglage lorsque cet enregistrement aura été mis en service continu.

Enfin l'on réinstallera dans le courant de 1937 les trois appareils à lecture directe transportés du Val-Joyeux (Moureaux, Annales du B. C. M., 1898, p. B4). La disposition, un peu différente de celle du Val-Joyeux, doit être la même que celle des instruments enregistreurs : déclinomètre au nord, bifilaire au sud et balance magnétique à l'est du pilier central.

Observations en 1936. — Elles se déduisent des enregistrements au moyen des coefficients suivants : le millimètre d'ordonnée représente 1',365 pour le déclinomètre ; 0,00038 H pour le bifilaire ; 0,00020 Z jusqu'au milieu de juillet et 0,00015 Z ensuite pour la balance.

Dans les tableaux on a signalé par un astérisque les cinq jours désignés comme les plus calmes, par deux astérisques les cinq jours désignés comme les plus troublés chaque mois. On a calculé les moyennes mensuelles se rapportant à ces jours.

Les heures sont exprimées en temps moyen de Greenwich.

RÉSUMÉ

	Valeurs moyennes annuelles
Déclinaison	9°28',89
Inclinaison	64°11',3
Composante horizontale	0,20011
Composante verticale	0,41374
Composante Nord	0,19737
Composante Ouest	0,03296
Force totale	0,45959