

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES
faites à l'Observatoire de Port-aux-Français
Kerguelen - 1972

par
R. SCHLICH, J. BITTERLY, A. BENZONI et P. HALLEGUEN

L'Observatoire magnétique de Port-aux-Français aux îles Kerguelen a pour coordonnées géographiques : $49^{\circ} 21' S$ et $70^{\circ} 12' E$; les coordonnées géomagnétiques correspondantes sont : $56,5^{\circ} S$ et $127,8^{\circ} E$. Créé à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale en 1957, cet Observatoire a été entièrement rénové au cours de l'été austral 1972. En particulier il a été procédé au remplacement de l'abri de mesures absolues et à la mise en place de nouveaux dispositifs d'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre.

L'Observatoire de Port-aux-Français comporte à présent pour ce qui intéresse les observations magnétiques classiques, un magnétomètre tri-directionnel du type "Fluxgate" et une sonde à vapeur de césium pour l'enregistrement des composantes H, D, Z et de l'intensité F du champ magnétique terrestre. Les variations (H, D, Z et F) sont enregistrées numériquement sur bande magnétique et sont visualisées sur un enregistreur graphique. Le magnétographe La Cour, installé en 1957, a été provisoirement maintenu en fonctionnement. Les mesures absolues ont été effectuées en 1972 sur un nouveau pilier de référence, à l'aide du théodolite Chasselon 66501, des Q.H.M. 367 et 368, de la B.M.Z. 162 et d'un magnétomètre à protons Elsec.

Les caractéristiques essentielles du nouveau variomètre Fluxgate, de la sonde à césium et des dispositifs d'enregistrement associés sont énumérées ci-dessous:

1- Variomètre tri-directionnel Fluxgate :

- sensibilité : $5 \text{ mV}/\gamma$ (précision 0,1 %)
- bruit : $0,1 \gamma$, crête-crête, dans la bande de 0 à 0,5 Hz
- stabilité thermique des capteurs : $0,1 \gamma/^{\circ} C$
- stabilité thermique de l'électronique associée : $0,15 \gamma/^{\circ} C$ pour un champ compensé de $50\,000 \gamma$
- stabilité à long terme : environ 1γ / mois
- température de fonctionnement : $20^{\circ} C \pm 0,5^{\circ} C$

Cette publication, sous forme de fascicule, se substitue aux Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris.

Le fonctionnement de l'Observatoire magnétique de Port-aux-Français est pris en charge par le Territoire des Terres Australes et Antartiques Françaises.

2— Dispositif d'enregistrement numérique associé

- dynamique : $\pm 1\ 000\ \gamma$ (20 000 points)
- résolution : $\pm 0,1\ \gamma$
- cadence d'échantillonnage : une information toutes les minutes
- durée de l'échantillonnage : 100 ms par composante (H, D, Z)

Les informations "champ magnétique" sont enregistrées séquentiellement dans l'ordre H, D, Z et F. Toutes les vingt minutes ces informations sont complétées par l'indicatif de l'observatoire, le calendrier et l'heure. La précision du temps est de l'ordre de 0,1 seconde.

3— Enregistrement graphique associé

- valeur d'échelle : $2\ \gamma/\text{mm}$
- dynamique : 500 γ
- vitesse de défilement du diagramme : 50 mm/heure

Pour l'année 1972 toutes les observations ont été ramenées au nouveau pilier de référence, dit "pilier absolu". Celui-ci a été construit au même emplacement que l'ancien pilier "Théodolite-QHM" utilisé comme référence depuis 1957. Malgré les précautions prises, il s'avère que les conditions de mesure ont été modifiées ; les valeurs de champ calculées présentent une discontinuité entre les réseaux de mesure 1971 et 1972, ce qui s'explique par l'existence d'un gradient de champ important (100 $\gamma/\text{mètre}$ pour la direction verticale) au niveau de l'abri de mesures absolues. Pour la composante horizontale H l'écart observé est de $+29\ \gamma \pm 5\ \gamma$. Pour la déclinaison D l'écart angulaire est compris entre $-0,7'$ et $+0,3' W$. Pour la composante verticale Z cet écart est de $+63\ \gamma \pm 7\ \gamma$. Ces écarts expriment algébriquement la correction à appliquer aux valeurs de champ pour passer de l'ancien au nouveau réseau de mesures.

Les valeurs de ligne de base, correspondant au zéro électrique des variomètres, ont été calculées à partir des résultats des séries, en principe hebdomadaires, de mesures absolues. Pour la composante horizontale H, le QHM 368, étalonné en Janvier 1973, a été utilisé comme référence. Pour la composante verticale Z, les déterminations de ligne de base ont été faites à partir des mesures de F et des valeurs calculées correspondantes de H. Pour les quatre mois qui ont suivi l'installation du magnétomètre on a constaté une évolution régulière en fonction du temps des lignes de base H_0 et Z_0 . On a calculé pour cette période, par la méthode des moindres carrés, une équation liant linéairement la valeur H_0 ou Z_0 de la ligne de base à l'indice J du jour dans l'année. L'erreur qui résulte de cette approximation peut être estimée à environ 1 gamma pour les valeurs de champ H ou Z calculées. En ce qui concerne la com-

posante D on a adopté pour la valeur de base D_0 , la moyenne des déterminations effectuées en 1972.

Les valeurs de base pour l'enregistrement numérique sont données ci-dessous :

Composante H

- du 31.01 au 30.06.72 $H_0 = 18560 + 0,056 J$ (en gammas)

- du 01.07 au 31.12.72 $H_0 = 18570\ \gamma$

Composante D

- du 31.01. au 31.12.72 $D_0 = 50 \cdot 06,7' W$

Composante Z

du 31.01 au 31.05.72 $Z_0 = -44148 - 0,063 J$ (en gammas)

- du 01.06 au 31.12.72 $Z_0 = -44159\ \gamma$

Les valeurs publiées dans les tableaux qui suivent sont les valeurs moyennes horaires, centrées sur les demi-heures T.U. Elles ont été calculées à partir des valeurs numériques enregistrées sur bande magnétique. Pour les périodes pour lesquelles les enregistrements numériques font défaut, en particulier entre le 1er Janvier et le 24 Février et entre le 10 Novembre et le 4 Décembre, les valeurs moyennes horaires ont été établies à partir des magnétogrammes La Cour numérisés à l'aide d'un lecteur de courbe semi-automatique suivant la méthode explicitée dans le tome XXXIV des Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris (Schlich et Palomares, 1966).

Pour la présentation des tableaux de valeurs moyennes, on a utilisé les mêmes normes que celles définies dans les publications de l'Année Géophysique Internationale. Les jours calmes et perturbés internationaux sont repérés par les lettres Q et D. Les moyennes diurnes n'ont pas été calculées pour les jours où manquaient plus de 12 données horaires ; pour les jours où le nombre de données manquantes était inférieur ou égal à 12, on a substitué à ces données les moyennes mensuelles des heures correspondantes, valeurs qui figurent dans les dernières lignes des tableaux. Les moyennes diurnes ainsi obtenues sont signalées par une parenthèse. La moyenne de toutes les valeurs fournit la valeur moyenne mensuelle.

Dans les tableaux, toutes les valeurs de H, exprimées en gammas, sont données par rapport à une même base de 18 000 gammas, les valeurs de D, exprimées en 1/10 de minute, sont rapportées à une base de 50° W et celles de Z, exprimées en gammas à une base de - 43 500 gammas. On obtient les valeurs moyennes horaires pour les différentes composantes du champ terrestre en ajoutant ou retranchant aux valeurs de base les chiffres inscrits dans les tableaux.

On a calculé en outre pour chacune des composantes enregistrées, afin de déterminer les variations journalières du champ, les écarts horaires moyens pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés internationaux. Ces résultats exprimés suivant le cas en 1/10 de gamma ou 1/100 de minute sont rassemblés dans des tableaux distincts. L'été correspond aux mois de novembre, décembre, janvier, février et l'hiver aux mois de mai, juin, juillet, août.

Les moyennes annuelles pour 1972 sont données ci-dessous :

Composante horizontale H	:	18 566 γ
Déclinaison D	:	50° 12,6' W
Composante verticale Z	:	- 44 088 γ

Les valeurs définitives pour les années 1968 à 1971 n'étant pas encore publiées, la variation séculaire n'a pas été déterminée.

RÉFÉRENCES

R. SCHLICH - Etude des observations réalisées à la station de Port-aux-Français (Kerguelen), septembre 1957 à décembre 1958 (Publication Française de l'A.G.I. C.N.R.S., 1962, série III, fascicule 4).

R. SCHLICH et M. PALOMARES - Traitement semi-automatique d'enregistrements analogiques - application aux magnétogrammes (Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris, 1966, tome XXXIV, pages 121 à 147).

TABLEAUX

- Valeurs moyennes horaires pour H, D et Z pour 1972
- Ecart^s horaires moyens pour H, D et Z, pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1972.