

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES
faites à l'Observatoire de Port-aux-Français
Kerguelen - 1974

par

R. SCHLICH, J. BITTERLY, D. GEHANT et J. L. LASSERRE

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 1971-1972 (SCHLICH et al., 1974).

L'Observatoire de Port-aux-Français comporte 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 variations lentes 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 par enregistrement graphique. Le magnétographe La Cour, installé en 1957, a été maintenu en fonctionnement au cours de l'année 1974. Les mesures absolues ont été effectuées à l'aide du théodolite Chasselon 66501, des Q.H.M. 368 et 726 et d'un magnétomètre à protons Elsec.

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

1 - Variomètre tri-directionnel Fluxgate

- sensibilité : $5 \text{ mV}/\gamma$, (précision 0,1 %)
- bruit : $0,1 \gamma$, crête à 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 γ
- stabilité à long terme : environ $1 \gamma/\text{mois}$
- température de fonctionnement (capteurs et électronique associée) : $20^{\circ} C \pm 0,3^{\circ} C$.

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 Antarctiques Françaises.

2 - Magnétomètre à césium

- constante de l'oscillateur : 3,4987 Hz/ γ
- temps de comptage pour la mesure : $0,2858204 \pm 2.10^{-7}$ s, donnant une lecture en dixième de gamma.

3 - 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, la date et l'heure. La précision du temps est de l'ordre de 0,5 seconde.

4 - Enregistrements graphiques associés

Le dispositif est équipé de deux enregistreurs, l'un à sensibilité normale et l'autre à sensibilité réduite.

Enregistreur à sensibilité normale :

- dynamique : 500 γ
- valeur d'échelle : 1,6 γ /mm (précision 2 %)
- vitesse d'enregistrement : 51 mm/heure

Enregistreur à sensibilité réduite :

- dynamique : décalage de zone automatique
- valeur d'échelle : 5 ou 10 γ /mm (précision environ 5 %)
- vitesse d'enregistrement : 20 mm/heure.

Pour l'année 1974 toutes les observations ont été ramenées au pilier de référence, dit « pilier absolu » installé en 1972 (SCHLICH et al., 1974).

Pour les composantes H, D et Z les valeurs H_0 , D_0 et Z_0 de la ligne de base correspondent au zéro électrique des variomètres, défini pour une valeur choisie du courant de compensation. Pour le champ total F la stabilité de la ligne de base ne dépend que de l'oscillateur de référence, sa valeur F_0 est définie par la différence de champ entre le « pilier absolu » et l'emplacement de la sonde à césium. Pour la composante horizontale H le Q.H.M. 368 a été conservé comme référence. Pour la composante verticale Z, les déterminations de lignes de base ont été faites à partir des mesures de F (magnétomètre à protons) et des valeurs calculées correspondantes de H. Il n'existe aucune discontinuité entre le réseau de mesures 1973 (SCHLICH et al., 1975) et le réseau 1974 ; les appareils de mesure absolue n'ont pas été remplacés et les conditions de mesure n'ont pas été modifiées.

Les valeurs de base (H_0 , D_0 , Z_0 et F_0) pour l'enregistrement numérique sont données ci-dessous :

$H_0 = 18\ 570,0$	du 01.01 au 31.12.1974
$D_0 = 50^{\circ}05,7\ W$	du 01.01 au 31.12.1974
$Z_0 = - 44\ 159,8$	du 01.01 au 08.03.1974
$Z_0 = - 44\ 158,1 - 0,025\ J$	du 09.03 au 07.08.1974
$Z_0 = - 44\ 163,6$	du 08.08 au 31.12.1974
$F_0 = - 603,9\ \gamma$	du 01.01 au 31.12.1974

De mars à juillet 1974 on constate une évolution régulière en fonction du temps de la ligne de base Z_0 . Cette évolution, limitée à 3 γ pour toute la période considérée, n'a pu être expliquée et l'on a calculé, par la méthode des moindres carrés, une équation liant linéairement la valeur de Z_0 de la ligne de base à l'indice J du jour dans l'année. L'erreur qui résulte de cette approximation ne doit pas être supérieure à 2 γ pour les valeurs de Z calculées. Aucune autre dérive instrumentale significative n'a été mise en évidence au cours de l'année 1974.

Les valeurs de champ moyen ont été calculées à partir des enregistrements numériques H, D, Z et F et en l'absence de ceux-ci à partir des enregistrements analogiques associés, numérisés suivant le procédé habituel (SCHLICH et PALOMARES, 1966). Les valeurs publiées dans les tableaux qui suivent sont les valeurs moyennes horaires, centrées sur les demi-heures T.U. 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 (SCHLICH, 1962). 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 base de 18 000 gammas, les valeurs de D, exprimées en 1/10 de minute, sont rapportées à une base de $50^{\circ} W$ 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 à partir desquelles est déterminée la variation séculaire sont données dans le tableau ci-dessous :

Composantes	Moyenne annuelle 1974	Variation séculaire
Horizontale H	18 533 γ	- 15 γ
Déclinaison D	50°30,8' W	9,3 W
Verticale Z	- 44 000 γ	+ 39 γ

RÉFÉRENCES

SCHLICH R., 1962 - Étude 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., série III, fascicule 4.

SCHLICH R. et PALOMARES M., 1966 - Traitement semi-automatique d'enregistrements analogiques. Application aux magnétogrammes, Ann. de l'Institut de Physique du Globe de Paris, XXXIV, 121-147.

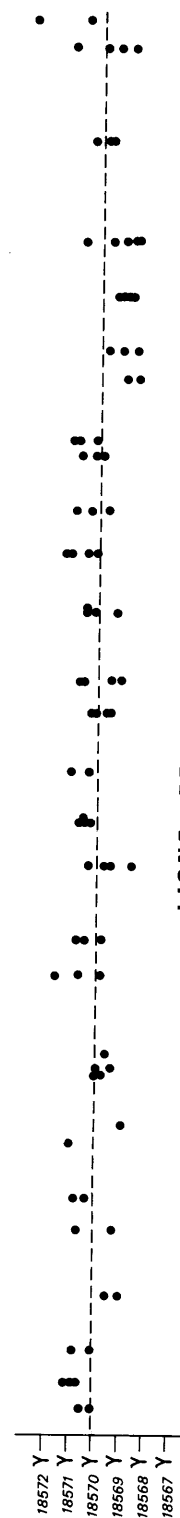
SCHLICH R., BITTERLY J., BENZONI A. et HALLEGUEN P., 1974 - Observations magnétiques faites à l'Observatoire de Port-aux-Français (Kerguelen), 1972, fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

SCHLICH R., BITTERLY J., VANNIER G. et DUPAS B., 1975 - Observations magnétiques faites à l'Observatoire de Port-aux-Français (Kerguelen), 1973, fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

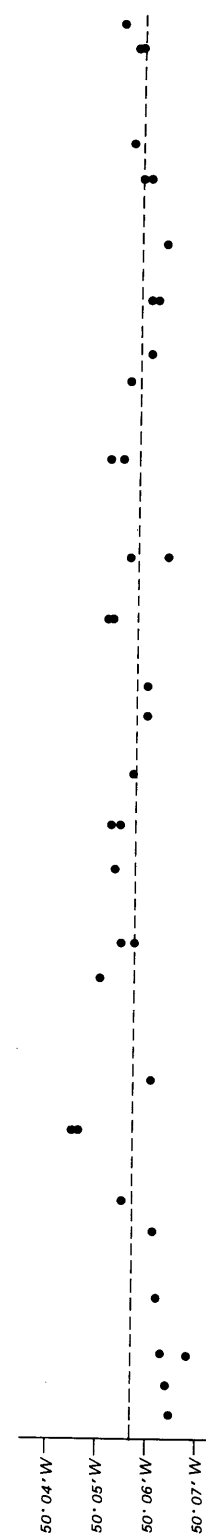
TABLEAUX

- Valeurs moyennes horaires pour H, D et Z pour 1974.
- Écarts horaires moyens pour H, D et Z, pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1974.

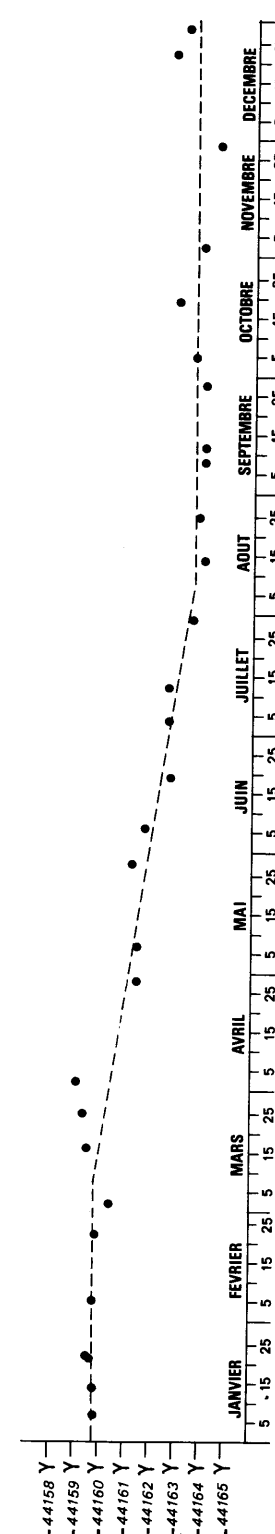
LIGNE DE BASE H₀



LIGNE DE BASE D₀



LIGNE DE BASE Z₀



LIGNES DE BASE PORT-AUX-FRANCAIS 1974

Magnétomètre tri-directionnel "Fluxgate"