

INSTITUT de PHYSIQUE du GLOBE  
Service des Observatoires Magnétiques Austraux  
4, Avenue de Neptune  
94100 - Saint-Maur-des-Fossés

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.

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES  
faites à l'Observatoire de Port-aux-Français  
Kerguelen - 1977

par  
R. SCHLICH, J. BITTERLY, Y. MARTIN et P. VIOT

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). En avril 1975, quelques modifications ont été apportées aux installations existantes : le magnétomètre à vapeur de césium a été remplacé par un magnétomètre à protons et le dispositif d'enregistrement numérique prototype, installé fin 1971, a été remplacé par un dispositif de conception plus récente. En janvier 1977 une nouvelle répartition des locaux ayant pour objectif le regroupement des laboratoires de géophysique a exigé le transfert de l'ensemble des installations « variations lentes » (capteurs et dispositifs d'enregistrements) vers un nouveau site implanté trois kilomètres plus à l'est des anciennes installations. L'abri de mesures absolues, rénové en 1972, n'a pas été déplacé ni modifié pour des raisons évidentes de continuité. Entre le 21 janvier et le 22 février 1977, on a procédé, grâce à deux installations similaires, à des enregistrements simultanés à l'ancien et au nouveau site d'observation. La comparaison des résultats permet d'affirmer que les variations de champ sont identiques à 2 % près aux deux sites d'observation. On peut admettre dans ces conditions que les valeurs moyennes horaires et la variation séculaire déterminée à l'aide des données recueillies à l'ancien et au nouveau site d'observation sont cohérentes entre elles. Le magnétographe La Cour, réinstallé dans un nouvel abri, a été maintenu en fonctionnement durant l'année 1977.

L'observatoire de Port-aux-Français comporte, pour ce qui intéresse les observations magnétiques classiques, un magnétomètre tri-directionnel du type « Fluxgate » et un magnétomètre à protons 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. 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

GEOMETRICS G 816 identique au magnétomètre associé au variomètre Fluxgate. Les caractéristiques essentielles du variomètre Fluxgate, du magnétomètre à protons et des dispositifs d'enregistrement associés, sont rappelées ci-dessous :

#### 1 - Variomètre tri-directionnel Fluxgate

- sensibilité : 5 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  $\gamma/^\circ\text{C}$
- stabilité thermique de l'électronique associée : 0,15  $\gamma/^\circ\text{C}$  pour un champ compensé de 50 000 gammas
- stabilité à long terme : 1  $\gamma$ /mois
- température de fonctionnement (capteurs et électronique associée) :  $19^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

#### 2 - Magnétomètre à protons à précession libre

- temps de comptage pour la mesure : 0,368 s permettant une lecture directe en gamma
- précision  $\pm 1$  gamma.

#### 3 - Dispositif d'enregistrement numérique associé

- dynamique :  $\pm 1\ 000$  gammas ( $\pm 10\ 000$  points)
- résolution :  $\pm 0,1$  gamma
- durée d'intégration du signal : 40 millisecondes par composante (H, D, Z)
- cadence d'échantillonnage : une information toutes les minutes.

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 : 400 gammas
- valeur d'échelle : 1,6  $\gamma/\text{mm}$  (précision 1 %) pour H, D et Z, et 4  $\gamma/\text{mm}$  pour F.
- vitesse d'enregistrement : 40 mm/heure.

Enregistreur à sensibilité réduite :

- dynamique : décalage de zone automatique
- valeur d'échelle : 5 ou 10  $\gamma/\text{mm}$  (précision environ 5 %)
- vitesse d'enregistrement : 20 mm/heure.

Pour l'année 1977, 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 dépend essentiellement 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 protons. 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 pas de discontinuité notable entre le réseau de mesures 1976 (Schlich et al., 1977) et le réseau 1977 ; les conditions de mesure n'ont pas été modifiées.

Les valeurs de base pour l'enregistrement numérique sont données ci-dessous, elles sont exprimées en gammas pour  $H_0$ ,  $Z_0$  et  $F_0$  ; en degrés, minutes et dixièmes de minutes pour  $D_0$  et sont marquées d'un astérisque pour la période qui précède le déplacement des variomètres.

* $H_0$ = 18 643	du 01.01.1977 au 18.01.1977
$H_0$ = 18 512 - 0,058 J	du 19.01.1977 au 31.03.1977
$H_0$ = 18 500 + 0,076 J	du 01.04.1977 au 23.05.1977
$H_0$ = 18 513 - 0,016 J	du 24.05.1977 au 25.10.1977
$H_0$ = 18 508	du 26.10.1977 au 31.12.1977
* $D_0$ = $50^\circ 06,0$ W	du 01.01.1977 au 18.01.1977
$D_0$ = $50^\circ 53,4$ W	du 19.01.1977 au 31.12.1977
* $Z_0$ = - 43 978 + 0,090 J	du 01.01.1977 au 18.01.1977
$Z_0$ = - 43 885	du 19.01.1977 au 30.11.1977
$Z_0$ = - 43 878	du 01.12.1977 au 31.12.1977
* $F_0$ = - 118	du 01.01.1977 au 18.01.1977
$F_0$ = - 1 184	du 19.01.1977 au 27.01.1977
$F_0$ = - 1 186 + 0,016 J	du 28.01.1977 au 19.06.1977
$F_0$ = - 1 184	du 20.06.1977 au 31.12.1977

Une intervention réalisée le 30.11.1977 au niveau de l'électronique associée au magnétomètre Fluxgate explique le changement de la valeur de la ligne de base Zo à cette date. Pour les composantes D et Z, aucune dérive instrumentale significative n'affecte les valeurs de Do et Zo. Pour la ligne de base Ho, les faibles dérives observées (taux inférieur à 2  $\gamma$ /mois) n'ont pas pu être expliquées. On a calculé, par la méthode des moindres carrés et pour des intervalles de temps choisis, une équation liant linéairement la valeur Ho 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 1 gamma pour les valeurs de H calculées.

Les valeurs instantanées et les valeurs de champ moyen ont été calculées à partir des valeurs numériques enregistrées sur bandes magnétiques. Pour les périodes pour lesquelles les enregistrements numériques font défaut les valeurs moyennes horaires ont été établies à partir des enregistrements graphiques associés ou à partir des magnétogrammes La Cour numérisés à l'aide d'un lecteur de courbe semi-automatique 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° 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	Moyennes annuelles 1977	Variation séculaire
Horizontale H	18.499 $\gamma$	- 12 $\gamma$
Déclinaison D	50° 59,3' W	+ 10,0' W
Verticale Z	- 43.893 $\gamma$	+ 35 $\gamma$
Champ total F	47.632 $\gamma$	- 37 $\gamma$

## 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.

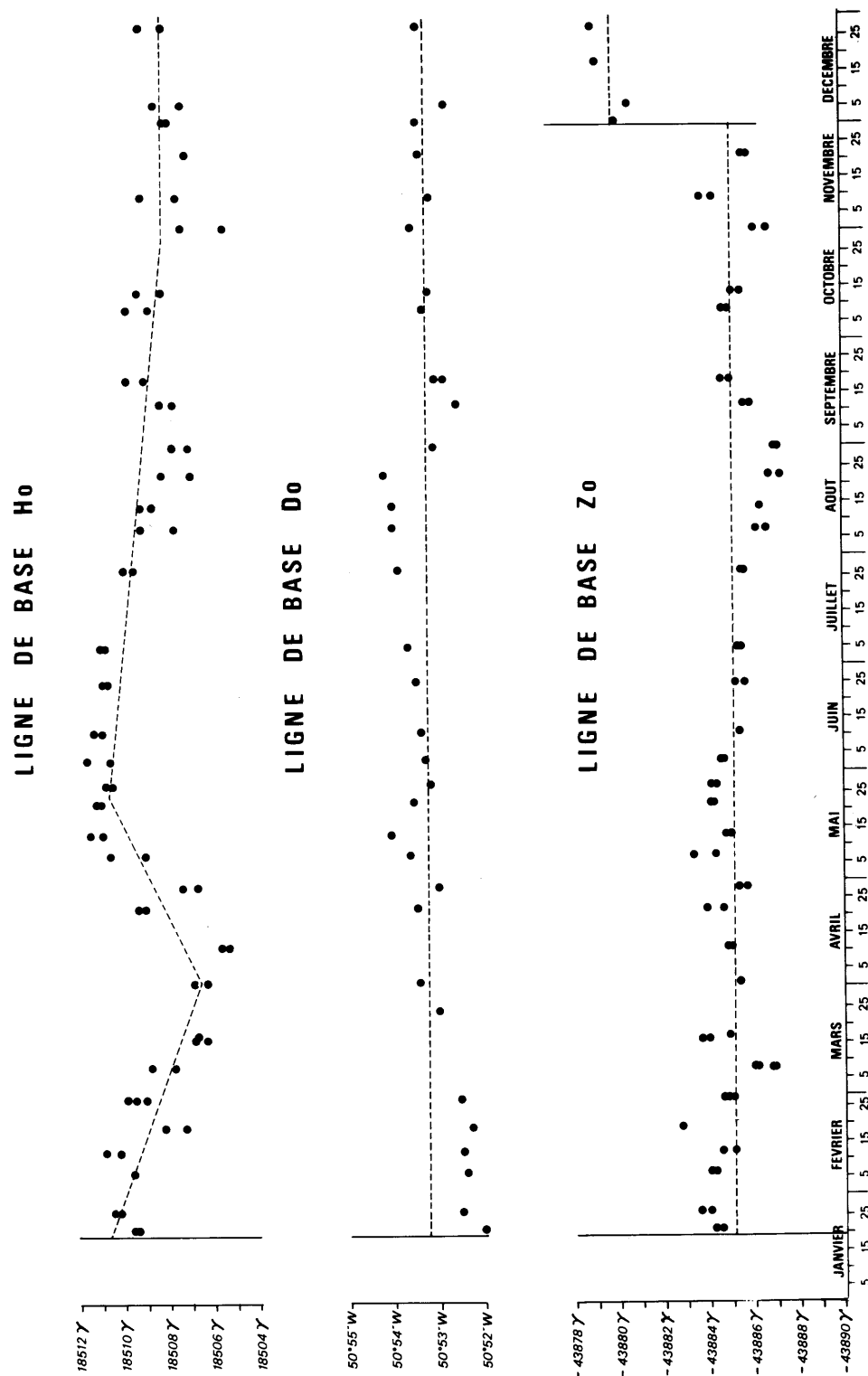
SCHLICH, R. et PALOMARES, M., 1966 – Traitement semi-automatique d'enregistrements analogiques. Application aux magnétogrammes. Ann. de l'Institut de Physique du Globe de Paris, XXXIV, 127-147.

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., LIMON, B. et AUGNACS, A., 1977 – Observations magnétiques faites à l'observatoire de Port-aux-Français (Kerguelen), 1976. Fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

## TABLEAUX

- Valeurs moyennes horaires pour H, D et Z pour 1977.
- Écarts horaires moyens pour H, D et Z, pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1977.



## LIGNES DE BASE PORT-AUX-FRANCAIS 1977

Magnétomètre tri-directionnel "Fluxgate"