

INSTITUT de PHYSIQUE du GLOBE
Service des Observatoires Magnétiques
5, rue René Descartes
67084 STRASBOURG CEDEX

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES — DUMONT D'URVILLE
(TERRE-ADÉLIE)

L'Institut de Physique du Globe de Paris a assuré jusqu'en 1979 la publication et la diffusion des observations magnétiques faites aux observatoires des Terres Australes et Antarctiques Françaises. Les données des années 1957 et 1958 ont été publiées dans les Publications Françaises de l'Année Géophysique Internationale (série III, fascicule 3, 1962), celles des années 1959 à 1963 dans les Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris (tomes XXXII, 1964 et XXXIV, 1966) et celles des années 1964 à 1978 dans les fascicules « Observations Magnétiques » édités entre 1969 et 1979.

A compter du 1^{er} janvier 1980 ces données sont publiées et diffusées par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg. La présentation sous forme de fascicules a été conservée, chaque fascicule étant consacré à une année d'observations et à un observatoire.

Le fonctionnement de l'observatoire magnétique de Dumont d'Urville est pris en charge par le Territoire des Terres Australes et Antarctiques Françaises. Les Expéditions Polaires Françaises assurent pour le compte du Territoire la gestion de l'établissement permanent de Dumont d'Urville dans le district de Terre Adélie.

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES
faites à l'Observatoire de Dumont d'Urville
Terre Adélie - 1979

par
R. SCHLICH, J. BITTERLY, E. BEZARD FALGAS et J. D. TISSOT

L'observatoire magnétique de Dumont d'Urville en Terre-Adélie a pour coordonnées géographiques : 66°40'S et 140°01'E ; les coordonnées géomagnétiques correspondantes sont 75,6°S et 230,8°E. Créé à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale en 1957, cet observatoire a été entièrement rénové au cours de l'été austral 1973 (Schlich et al., 1975). Quelques améliorations ont été apportées aux installations existantes en janvier 1976 ; en particulier, le dispositif d'enregistrement numérique des variations lentes, installé en 1973, a été remplacé par un dispositif de conception plus récente.

L'observatoire de Dumont d'Urville comporte, pour ce qui intéresse les observations classiques, un magnétomètre tri-directionnel du type « Fluxgate » et un magnétomètre à protons pour l'enregistrement des variations des composantes X, Y, Z et de l'intensité F du champ magnétique terrestre. Les variations (X, Y, Z et F) sont enregistrées numériquement sur bande magnétique et sont visualisées par enregistrement graphique. Le magnétographe La Cour a été maintenu en fonctionnement au cours de l'année 1979. Les mesures absolues ont été effectuées sur le pilier de référence, à l'aide des Q.H.M. 141 et 742, et d'un magnétomètre à protons GEOMETRICS G 816 identique au magnétomètre associé au variomètre Fluxgate. Les Q.H.M. sont de fabrication spéciale, ils permettent de mesurer des champs horizontaux de quelques centaines de gammas et de déterminer la valeur de la déclinaison.

Les caractéristiques essentielles du variomètre Fluxgate, du magnétomètre à protons et des dispositifs d'enregistrement associés, sont données ci-dessous :

1 — Variomètre tri-directionnel Fluxgate

- sensibilité : 5 mV/ γ , (précision 0,1 %)
- bruit : 0,1 γ , crête à crête, dans la bande 0 à 0,5 Hz
- stabilité thermique des capteurs : 0,1 γ /°C

- stabilité thermique de l'électronique associée : $0,15 \gamma/^{\circ}\text{C}$ pour un champ compensé de $50\,000 \gamma$
- stabilité à long terme : environ $1 \gamma/\text{mois}$
- température de fonctionnement : $11,4^{\circ}\text{C} \pm 0,8^{\circ}\text{C}$.

2 — Magnétomètre à protons à précession libre

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

3 — Dispositif d'enregistrement numérique associé

- dynamique : $\pm 1\,000 \gamma$ ($\pm 10\,000$ points)
- résolution : $\pm 0,1 \gamma$
- écart de linéarité du convertisseur analogique-numérique : inférieur à $0,5 \gamma$ pour $1\,000 \gamma$
- durée d'intégration du signal : 40 millisecondes par composante (X, Y, Z)
- cadence d'échantillonnage : une information toutes les minutes.

Les informations « champ magnétique » sont enregistrées séquentiellement dans l'ordre X, Y, 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 : $1\,000 \gamma$
- valeur d'échelle : $4 \gamma/\text{mm}$, (précision 1%) pour X, Y, Z et F
- vitesse d'enregistrement : 40 mm/heure

Enregistreur à sensibilité réduite :

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

Pour l'année 1979, toutes les observations ont été ramenées au pilier de référence tel qu'il a été réaménagé en 1978 (Schlich et al., 1979). Le Q.H.M. 742 a été conservé comme référence pour le calcul des lignes de base des composantes X et Y.

Pour les composantes X, Y et Z les valeurs X_0 , Y_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 verticale Z, les déterminations de lignes de base ont été faites à partir des mesures de F (avec la sonde du magnétomètre installée au pilier de référence) et des valeurs calculées correspondantes de X et de Y.

Il n'existe pas de discontinuité notable entre le réseau de mesures 1978 et le réseau 1979 ; les conditions d'observation et les étalons n'ont pas été modifiés.

Les déterminations effectuées en 1979 montrent qu'il existe, comme les années précédentes, une évolution saisonnière des lignes de base X_0 et Y_0 liée à la variation de la température moyenne du sol. Cette évolution régulière ne dépasse pas globalement 10γ pour la composante X ; elle est plus importante pour la composante Y, en particulier entre les mois de janvier et d'avril, période pour laquelle une évolution totale de 30γ est observée. Afin de tenir compte de cette évolution au cours du temps, on a calculé, par une méthode de moindres carrés, pour des intervalles de temps choisis, une équation liant linéairement la valeur de la ligne de base à l'indice J du jour dans l'année. L'erreur qui résulte de cette approximation n'excède jamais deux gammas pour X et cinq gammas pour Y. Les valeurs calculées pour Z_0 , ainsi que pour F_0 , évoluent régulièrement en fonction du temps et l'on détermine comme précédemment par une méthode de moindres carrés, une équation liant linéairement la valeur de la ligne de base à l'indice J du jour dans l'année. Compte tenu du faible taux d'évolution observé (inférieur à $2 \gamma/\text{mois}$) cette approximation n'entraîne pas d'erreur appréciable pour les valeurs de Z et de F calculées.

Les valeurs de base X_0 , Y_0 , Z_0 et F_0 (exprimées en gammas), pour l'enregistrement numérique, sont données ci-dessous :

$X_0 = -$	$915 + 0,254 \text{ J}$	du 01.01.1979 au 30.01.1979
$X_0 = -$	$902 - 0,179 \text{ J}$	du 31.01.1979 au 03.04.1979
$X_0 = -$	$918 - 0,008 \text{ J}$	du 04.04.1979 au 22.11.1979
$X_0 = -$	$993 + 0,221 \text{ J}$	du 23.11.1979 au 31.12.1979
$Y_0 = -$	$460 + 0,253 \text{ J}$	du 01.01.1979 au 20.04.1979
$Y_0 = -$	$430 - 0,018 \text{ J}$	du 21.04.1979 au 10.09.1979
$Y_0 = -$	$434 - 0,005 \text{ J}$	du 11.09.1979 au 31.10.1979
$Y_0 = -$	$372 - 0,208 \text{ J}$	du 01.11.1979 au 31.12.1979

$Z_0 = - 70\ 316 - 0,027\ J$	du 01.01.1979 au 15.05.1979
$Z_0 = - 70\ 319$	du 16.05.1979 au 10.10.1979
$Z_0 = - 70\ 330 + 0,037\ J$	du 11.10.1979 au 31.12.1979
$F_0 = 110,9 + 0,009\ J$	du 01.01.1979 au 14.06.1979
$F_0 = 112,5 - 0,001\ J$	du 15.06.1979 au 31.12.1979

Les valeurs instantanées et les valeurs de champ moyen ont été calculées à partir des valeurs numériques enregistrées sur bandes magnétiques.

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 (Lebeau et 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 Z, exprimées en gammas, sont données par rapport à une base de $- 70\ 000$ gammas. Les valeurs de X, exprimées en gammas, sont rapportées à une base de $- 500$ gammas. On obtient les valeurs moyennes horaires pour les composantes Z et X en retranchant aux valeurs de base les chiffres inscrits dans les tableaux. Pour Y, les tableaux fournissent directement au signe près les valeurs moyennes horaires.

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 en 1/10 de gamma 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 1979	Variation séculaire
Verticale Z	$- 70\ 194\ \gamma$	$\pm 64\ \gamma$
Horizontale X	$- 1\ 053\ \gamma$	$- 43\ \gamma$
Horizontale Y	$- 441\ \gamma$	$- 1\ \gamma$
Champ total F	$70\ 203\ \gamma$	$- 63\ \gamma$

RÉFÉRENCES

LEBEAU, A. et SCHLICH, R., 1962 — Étude des observations réalisées à la station de Dumont d'Urville (Terre-Adélie), avril 1957 à décembre 1958. Publication Française de l'A.G.I., C.N.R.S., série III, fascicule 3.

SCHLICH, R., BITTERLY, J., OLLIVIER, B. et PETIT, J.R., 1975 — Observations magnétiques faites à l'observatoire de Dumont d'Urville (Terre-Adélie), 1973. Fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

SCHLICH, R., BITTERLY, J., HUNAUULT, F., et LANCELIN, Ph., 1979 — Observations magnétiques faites à l'observatoire de Dumont d'Urville (Terre-Adélie), 1978. Fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

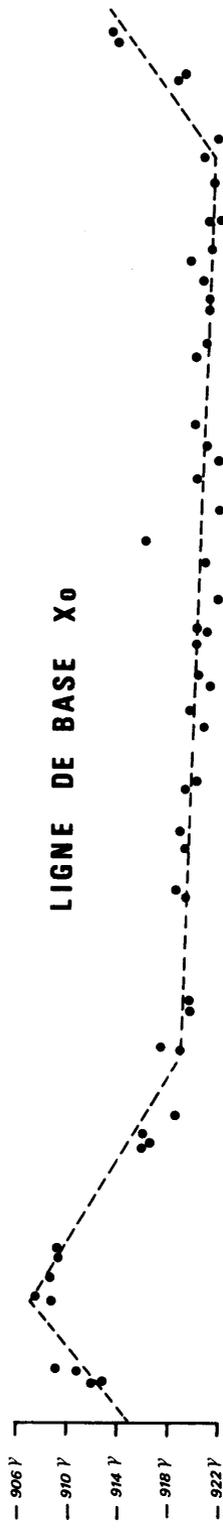
TABLEAUX

- Valeurs moyennes horaires pour Z, X et Y pour 1979.
- Écarts horaires moyens pour Z, X et Y pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1979.

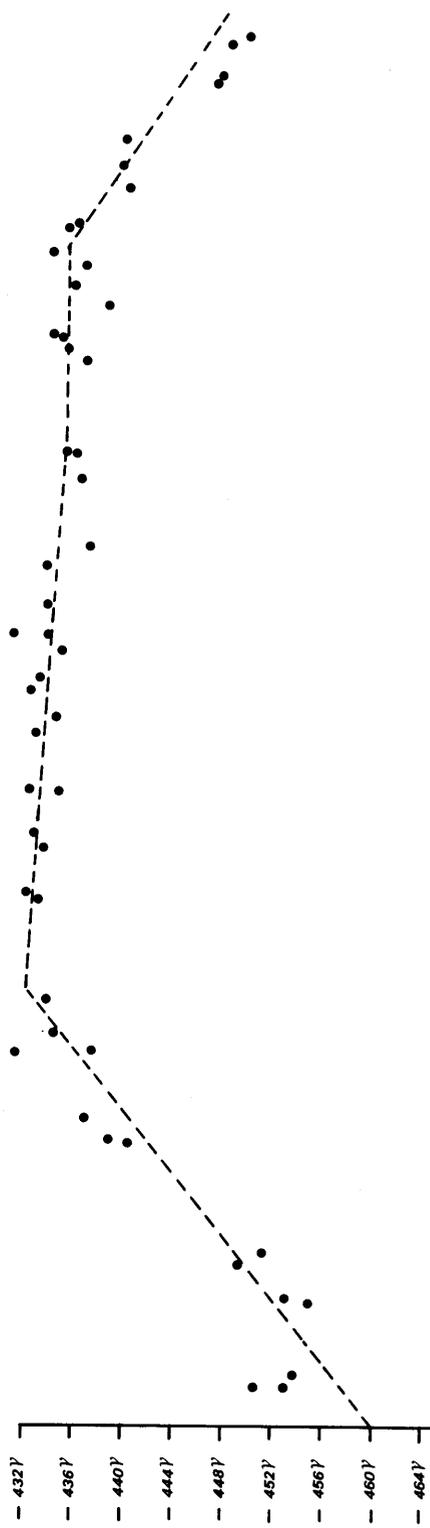
LIGNE DE BASE Z₀



LIGNE DE BASE X₀



LIGNE DE BASE Y₀



LIGNES DE BASE D'URVILLE 1979

Magnétomètre tri-directionnel "Fluxgate"