

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 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 - 1970

par
R. SCHLICH, J. BITTERLY, G. SORTON et J. LESCHALLIER DE L'ISLE

L'Observatoire de Dumont d'Urville en Terre Adélie a pour coordonnées géographiques $66^{\circ} 40' S$ et $140^{\circ} 01' E$; les valeurs correspondantes des coordonnées géomagnétiques sont : $75,6^{\circ} S$ et $230,9^{\circ} E$. Créé en 1957 à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale, cet observatoire a été partiellement rénové au cours de l'été austral 1968/1969 (Schlich et al., 1976). En juin 1970, les installations existantes ont été complétées par une sonde à vapeur de césium permettant l'enregistrement continu de l'intensité F du champ total.

En 1970, l'Observatoire de Dumont d'Urville comporte pour ce qui intéresse les observations magnétiques classiques un ensemble de deux magnétomètres à contre-réaction de champ (composantes horizontales X et Y) et un magnétomètre à vapeur de césium (intensité du champ total F) ; ces trois capteurs sont associés à un dispositif d'enregistrement numérique sur bandes perforées (Schlich, 1970). Le magnétographe La Cour (X, Y et Z), installé en 1957, a été maintenu en fonctionnement. Les mesures absolues ont été effectuées en 1970 à l'aide des Q.H.M. 314 et 141, d'un magnétomètre à protons Elsec et accessoirement de la B.M.Z. 141.

Les caractéristiques essentielles des magnétomètres à contre-réaction de champ, du magnétomètre à césium et des dispositifs d'enregistrement associés sont données ci-dessous :

1 - Magnétomètres à contre-réaction de champ

- sensibilité : $2,35 \mu A/\gamma$
- compensation de la partie principale du champ magnétique terrestre par un aimant compensateur ;
- température de fonctionnement : $10^{\circ} C \pm 0,3^{\circ} C$;
- stabilité thermique des capteurs : meilleure que 5 gammas dans les conditions normales de fonctionnement de la thermostatisation.

2 - Magnétomètre à césium

- constante de l'oscillateur : 3,4987 Hz/gamma
- temps d'intégration du signal : $0,2858204 \pm 2.10^{-7}$ s. donnant une lecture directe en dixième de gamma.

3 - Dispositif d'enregistrement numérique associé

- dynamique : $\pm 1\ 000$ gammas ;
- résolution : $\pm 0,1$ gamma ;
- cadence d'échantillonnage : une information « champ magnétique » (X, Y et F) toutes les minutes ;
- sensibilité composante X : 10,30 digits/gamma (précision 1 %)
- sensibilité composante Y : 10,18 digits/gamma (précision 1 %)
- sensibilité champ total F : 10,00 digits/gamma.

Pour l'année 1970, toutes les observations ont été ramenées au nouveau pilier de l'abri 17 déjà utilisé comme pilier de référence en 1969 (Schlich et al., 1976). Pour les mesures des composantes horizontales X et Y le Q.H.M. 314, nouvellement étalonné, a été adopté comme appareil de référence. Les corrections à appliquer aux valeurs calculées à l'aide du Q.H.M. 141 sont respectivement de - 9 gammas pour les valeurs de X et de + 13 gammas pour les valeurs de Y. Ces corrections ont été établies en utilisant toutes les mesures comparatives effectuées entre 1970 et 1972 avec les Q.H.M. 314 et 141 ; l'écart type calculé est voisin de 5 gammas. Pour les mesures de champ total F et le calcul de la composante verticale Z, la référence absolue est donnée par le magnétomètre à protons Elsec.

Les valeurs de champ moyen ont été calculées à l'aide des enregistrements numériques sur bandes perforées (X, Y et F) et en l'absence d'enregistrement numérique, en particulier pour Z entre le 1er janvier et le 25 juin 1970, à partir des magnétogrammes La Cour numérisés suivant le procédé habituel (Schlich et Palomares, 1966).

Pour les composantes horizontales X et Y des magnétomètres à contre-réaction de champ les valeurs X_0 et Y_0 de la ligne de base correspondent au zéro électrique du convertisseur analogique/numérique du dispositif d'enregistrement. Pour le champ total F, la valeur de F_0 ne dépend que de l'oscillateur de référence, elle est définie par la différence de champ total entre le pilier de référence de l'abri 17 et l'emplacement de la sonde à césium. On a déjà montré (Schlich et al., 1976) que la dérive observée pour les magnétomètres à contre-réaction de champ pouvait être considérée comme linéaire dans un intervalle de temps limité. On a donc calculé, par une méthode de moindres carrés et pour des périodes déterminées, une équation liant linéairement la valeur de X_0 ou Y_0 de la ligne de base à l'indice J du jour dans l'année.

Pour le magnétographe La Cour, les valeurs d'échelle, valables pour toute l'année 1970, sont de 7,28 gammas/mm pour X, de 8,18 gammas/mm pour Y et de 8,38 gammas/mm pour Z, le coefficient de température du Z-mètre étant de 4,9 gammas/mm jusqu'au 28 février et de 7,1 gammas/mm à partir de cette date.

Les valeurs de ligne de base adoptées pour X, Y, Z et F sont données ci-dessous, elles sont exprimées en gammas et marquées d'un astérisque lorsqu'elles s'appliquent au magnétographe La Cour :

$X_0 = - 280 + 0,090 J$	du 1.01. au 25.01.1970
$X_0 = - 700 (*)$	du 26.01. au 10.02.1970
$X_0 = - 280 + 0,090 J$	du 10.02. au 31.03.1970
$X_0 = - 272$	du 01.04. au 20.07.1970
$X_0 = - 299 + 0,130 J$	du 21.07. au 27.09.1970
$X_0 = - 215 - 0,181 J$	du 28.09. au 31.12.1970
$Y_0 = 492 - 0,241 J$	du 01.01. au 25.01.1970
$Y_0 = - 515 (*)$	du 26.01. au 10.02.1970
$Y_0 = 492 - 0,241 J$	du 10.02. au 31.03.1970
$Y_0 = 456 + 0,159 J$	du 01.04. au 05.09.1970
$Y_0 = 495$	du 06.09. au 28.10.1970
$Y_0 = 548 - 0,173 J$	du 29.10. au 31.12.1970
$Z_0 = - 70565 (*)$	du 01.01. au 28.02.1970
$Z_0 : \text{pas de ligne de base } (*)$	du 01.03. au 06.03.1970
$Z_0 = - 70144 (*)$	du 07.03. au 17.05.1970
$Z_0 = - 70185 (*)$	du 19.05. au 31.07.1970
$Z_0 = - 70196 (*)$	du 01.08. au 31.12.1970
$F_0 = - 344$	du 25.06. au 31.12.1970

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 même base de - 70 000 gammas ; on obtient les valeurs moyennes horaires du champ vertical en retranchant à la valeur de base les chiffres inscrits dans les tableaux. Pour X et 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 et août.

Les moyennes annuelles à partir desquelles est déterminée la variation séculaire sont données dans le tableau ci-dessous :

	Moyenne annuelle 1970	Variation séculaire
Composante verticale Z	- 70423 gammas	+ 77 gammas
Composante horizontale X	- 639 gammas	- 53 gammas
Composante horizontale Y	- 398 gammas	- 23 gammas

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. et PALOMARES, M., 1966 - Traitement semi-automatique d'enregistrements analogiques. Application aux magnétogrammes. Ann. de l'I.P.G. de Paris, XXXIV, 121-147.

SCHLICH, R., 1970 - Enregistrement numérique direct du champ magnétique terrestre. Revue de Physique Appliquée, 5 (1), 153-158.

SCHLICH, R., BITTERLY, J., CHOMAT, C. et DESMAS, M., 1976 - Observations magnétiques faites à l'observatoire de Dumont d'Urville (Terre Adélie), 1969. Fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

TABLEAUX

- Valeurs moyennes horaires pour X, Y et Z pour 1970.
- Écarts horaires moyens pour X, Y et Z pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1970.