

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES
faites à l'Observatoire de Port-aux-Français
Kerguelen - 1969
par
R. SCHLICH, J. BITTERLY, A. DORBATH, et J. BURDIN

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 en 1957 à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale, cet Observatoire a été partiellement rénové au cours de l'été austral 1966/1967. En Juin 1969 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 1969, l'Observatoire de Port-aux-Français comporte pour ce qui intéresse les observations magnétiques classiques un ensemble de deux magnétomètres à contre-réaction de champ (composantes horizontales H et D) et un magnétomètre à vapeur de césium (intensité F du champ total), ces trois capteurs étant associés à un dispositif d'enregistrement numérique sur bandes perforées (Schlich, 1970). Le magnétographe La Cour (H , D et Z), installé en 1957, a été maintenu en fonctionnement. Les mesures absolues ont été effectuées en 1969 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 des magnétomètres à contre-réaction de champ, du magnétomètre à césium et des dispositifs d'enregistrement associés sont rappelées ci-dessous :

1- Magnétomètre à contre-réaction de champ :

- sensibilité : $2,35 \mu A/\gamma$
- compensation de la partie principale du champ magnétique par aimant compensateur pour H
- température de fonctionnement : $21^{\circ} C \pm 0,2^{\circ} C$
- stabilité thermique : meilleure que 4 gammas dans les conditions normales de fonctionnement de la thermostatisation.

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 d'intégration du signal : 0,2858 seconde donnant une lecture directe en dixièmes de gamma.

3- **Dispositif d'enregistrement numérique associé :**

- dynamique : $\pm 800 \gamma$
- résolution : $\pm 0,1 \gamma$
- cadence d'échantillonnage : une information «champ magnétique» H, D et F toutes les minutes
- sensibilité, composante H : 22,26 digits/ γ
 composante D : 22,97 digits/ γ ou 124,0 digits/'
 champ total F : 10,0 digits/ γ

Les informations «champ magnétique» sont enregistrées séquentiellement dans l'ordre H, D et F. Toutes les heures ces informations sont complétées par l'indicatif de l'Observatoire, le calendrier et l'heure. La précision du temps est de ± 5 secondes

4- **Enregistrement graphique associé :**

- dynamique : 500 γ
- valeur d'échelle, composante H : 1,96 γ /mm
 composante D : 2,07 γ /mm ou 0,383 ' /mm
 champ total F : 2,0 γ /mm
- vitesse de défilement du diagramme : 51 mm/heure

Pour l'année 1969 toutes les observations ont été ramenées au piliers absolu «Théodolite-Q.H.M.». Les valeurs de champ moyen ont été calculées à l'aide des enregistrements numériques sur bandes perforées (H, D et F) et en l'absence d'enregistrement numérique, en particulier pour Z entre le 1er Janvier et le 31 Juillet 1969, à partir des enregistrements analogiques associés ou à partir des magnétogrammes La Cour numérisés suivant le procédé habituel (Schlich et Palomares, 1966). Les valeurs d'échelle eh, ed et ez et les coefficients de température kh et kz du magnétographe La Cour sont donnés dans le tableau ci-dessous en γ /mm ou ' /mm selon le cas ;

	eh	ed	ez	kh	kz
du 1. 1.1969 au 31.12.1969	6,39	1,47	2,89	- 2,77	+ 0,72

Pour les composantes horizontales H et D les valeurs Ho et Do de la ligne de base correspondent au zéro électrique du convertisseur analogique-numérique. Pour le champ total F, la ligne de base Fo ne dépend que de l'oscillateur de référence et est définie par la différence de champ total entre le piliers absolu et l'emplacement de la sonde à césium. Nous avons expliqué par ailleurs (Schlich et al., 1974) que la dérive observée pour les magnétomètres à contre-réaction de champ pouvait être considérée comme linéaire dans un intervalle de temps limité. On calcule donc, par une méthode de moindres carrés et pour des périodes déterminées, une équation liant linéairement la valeur Ho ou Do de la ligne de base à l'indice J du jour dans l'année. Les valeurs de ligne de base adoptées pour H, D, Z et F sont données ci-dessous (Ho, Zo et Fo en gammas, Do en degrés, minutes et dixièmes de minute W) :

Ho = 18586 - 0,312 J	du 1. 1. au 26. 2.1969
Ho = 18592 - 0,312 J	du 27. 2. au 28. 3.1969
Ho = 18580 - 0,312 J	du 28. 3. au 5. 5.1969
Ho = 18585 - 0,312 J	du 28. 5. au 9. 7.1969
Ho = 18588 - 0,312 J	du 9. 7. au 30. 7.1969
Ho = 18573 - 0,216 J	du 31. 7. au 24. 8.1969
Ho = 18587 - 0,216 J	du 25. 8. au 26.11.1969
Ho = 18594 - 0,216 J	du 27.11. au 31.12.1969
Do = 49° 12,3' - 0,047 J	du 1. 1. au 9. 2.1969
Do = 49° 11,9' - 0,047 J	du 10. 2. au 28. 2.1969
Do = 49° 10,8' - 0,047 J	du 21. 3. au 5. 5.1969
Do = 49° 07,5' - 0,024 J	du 28. 5. au 23.10.1969
Do = 49° 05,3' - 0,015 J	du 24.10. au 31.12.1969
Zo = - 44237	du 1. 1. au 31. 7.1969
Fo = 679	du 1. 8. au 31. 8.1969
Fo = 678	du 1. 9. au 30. 9.1969
Fo = 676	du 1.10. au 20.10.1969
Fo = 656	du 20.10. au 31.12.1969

En ce qui concerne les valeurs données pour la composante horizontale H, il faut préciser que l'on a appliqué aux déterminations faites à l'aide des Q.H.M. 367 et 368 une correction instrumentale propre à chaque appareil. Ces corrections ont été déterminées en mars 1970 à la suite de plusieurs séries de mesures comparatives faites avec les Q.H.M. 367 et 368 d'une part et avec les Q.H.M.

étalons 653, 654 et 655 d'autre part. Signalons à ce sujet que les valeurs publiées pour 1968 reposent sur le Q.H.M. 367 adopté comme référence, la correction instrumentale déterminée en 1970 et appliquée aux mesures faites en 1969 est de $- 7$ gammas. Ne sachant pas comment s'est faite cette évolution du Q.H.M. 367 il existe évidemment une certaine imprécision pour les valeurs 1968, voire même une discontinuité de $- 7 \gamma$ entre le réseau 1968 et le réseau 1969.

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 49° W et celles de Z, exprimées en gammas à une base de $- 44$ 000 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	Moy. annuelle 1969	Var. séculaire
Horizontale H	18 591 γ	(- 27 γ)
Déclinaison D	$49^\circ 45,7'$ W	9,8' W
Verticale Z	- 44 299 γ	34 γ

RÉFÉRENCES :

SCHLICH R. — 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, 1962.

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

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

SCHLICH R., BITTERLY J., LAMY B. et SCHMIT J. — Observations magnétiques Port-aux-Français (Kerguelen) 1968, fascicule Institut de Physique du Globe de Paris, 1974.

TABLEAUX :

- Valeurs moyennes horaires pour H, D et Z pour 1969.
- Écarts horaires moyens pour H, D et Z pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1969.