

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

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES — PORT-AUX-FRANÇAIS
(KERGUELEN)

Fascicules parus

N°	Titre	Parution
(1)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1964	1969
(2)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1965	1969
(6)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1966	1972
(8)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1967	1974
(9)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1968	1974
(10)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1969	1974
(20)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1970	1976
(32)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1971	1978
(11)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1972	1974
(16)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1973	1975
(17)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1974	1975
(21)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1975	1976
(27)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1976	1977
(38)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1977	1978
(44)	Port-aux-Français (Kerguelen) 1978	1979

Les Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris ont cessé de paraître en 1969 ; le dernier tome porte le n° XXXV. Les observations magnétiques faites aux observatoires des Terres Australes et Antarctiques Françaises et à l'observatoire de Chambon-la-Forêt sont publiées désormais sous forme de fascicules, un fascicule par année et par observatoire.

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 - 1978

par

R. SCHLICH, J. BITTERLY, M. BARBAUD et Y. SUSTRAC

L'observatoire magnétique de Port-aux-Français aux îles Kerguelen a pour coordonnées géographiques : 49°21'S et 70°12'E ; les coordonnées géomagnétiques correspondantes sont : 56,5°S et 127,8°E. Créé à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale en 1957, cet observatoire a été entièrement rénové au cours de l'été austral 1971-1972. Quelques améliorations ont été apportées aux installations existantes au cours de l'année 1975. Les installations « variations lentes » ont été transférées vers un nouveau site au cours de l'été austral 1976-1977, l'abri de mesures absolues, rénové en 1972, n'a pas été modifié (Schlich et al., 1978).

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. Le magnétographe La Cour a été maintenu en fonctionnement durant l'année 1978. Les mesures absolues ont été effectuées à l'aide du théodolite Chasselon 6650I, 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/ 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 $\gamma/^\circ\text{C}$
- 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 γ /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 ± 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 γ /mm (précision 1 %) pour H, D et Z, 4 γ /mm pour F.
- Vitesse d'enregistrement : 40 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 1978, toutes les observations ont été ramenées au pilier de référence dit « pilier absolu » installé en 1972. 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 1977 et le réseau 1978 ; les conditions de mesures 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 et en degrés, minutes et dixièmes de minute pour D_0 .

$H_0 =$	18 510 — 0,024 J	du 01.01 au 15.08.1978
$H_0 =$	18 508 — 0,013 J	du 16.08 au 11.11.1978
$H_0 =$	18 504	du 12.11 au 31.12.1978
$D_0 =$	$50^{\circ}52,6\ \text{W} + 0,001\ \text{J}$	du 01.01 au 31.12.1978
$Z_0 =$	- 43 879 — 0,015 J	du 01.01 au 14.06.1978
$Z_0 =$	- 43 881	du 15.06 au 31.12.1978
$F_0 =$	- 1 184 + 0,008 J	du 01.01 au 27.07.1978
$F_0 =$	- 1 180 — 0,010 J	du 28.07 au 31.12.1978

Pour chaque composante on constate une évolution régulière en fonction du temps des valeurs calculées des lignes de base. Ces dérives instrumentales demeurent très faibles et l'on a calculé, pour les périodes concernées, par la méthode des moindres carrés, l'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 1 γ /mois dans tous les cas), cette approximation n'entraîne pas d'erreur appréciable pour les valeurs calculées des éléments H, D et Z du champ magnétique.

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

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	Moyenne annuelle 1978	Variation séculaire
Horizontale H	18 483 γ	- 16 γ
Déclinaison D	51°07,7'W	+ 8,4'W
Verticale Z	- 43 875 γ	+ 18 γ
Champ total F	47 609 γ	- 23 γ

RÉFÉRENCES

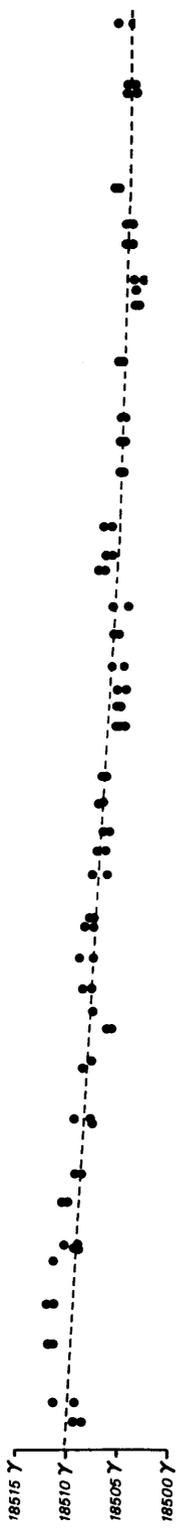
SCHLICH, R., 1962 — Étude des observations réalisées à la station de Port-aux-Français (Kerguelen), septembre 1957 à décembre 1958. Publication Française de l'A.G.I., C.N.R.S., série III, fascicule 4.

SCHLICH, R., BITTERLY, J., MARTIN, Y. et VIOT, P., 1978 — Observations magnétiques faites à l'observatoire de Port-aux-Français (Kerguelen), 1977. Fascicule Institut de Physique du Globe de Paris.

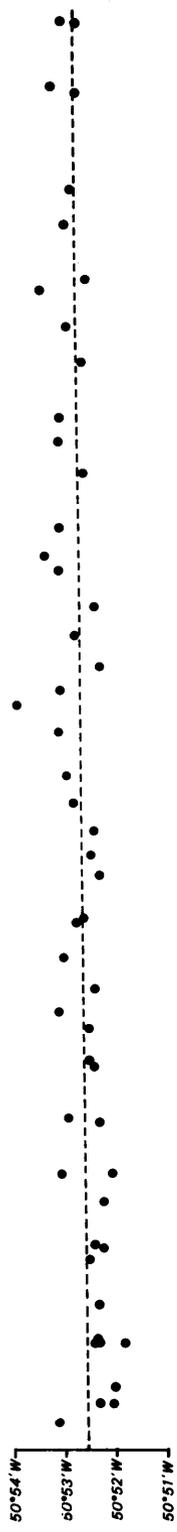
TABLEAUX

- Valeurs moyennes horaires pour H, D et Z pour 1978.
- Écarts horaires moyens pour H, D et Z pour tous les jours, les jours calmes et les jours perturbés pour 1978.

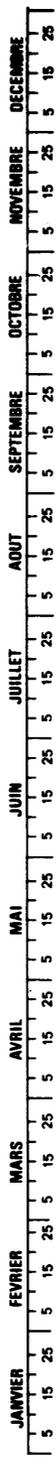
LIGNE DE BASE H0



LIGNE DE BASE D0



LIGNE DE BASE Z0



LIGNES DE BASE PORT-FRANCAIS 1978

Magnétomètre tri-directionnel "Fluxgate"

**VALEURS MOYENNES ANNUELLES PORT-AUX-FRANÇAIS
(KERGUELEN)**

de 1958 à 1978

par

J. BITTERLY et R. SCHLICH

Le tableau récapitulatif qui suit rassemble les valeurs moyennes annuelles des éléments du champ magnétique terrestre à l'observatoire de Port-aux-Français de 1958 à 1978. Durant cette période plusieurs interventions ont été apportées à ce qu'on appelle traditionnellement les repères de l'observatoire :

— Janvier 1961 : changement de la B.M.Z. utilisée pour la mesure de la composante verticale. Ce changement d'étalon introduit une discontinuité de $- 72$ gammas sur les valeurs de Z calculées.

— Janvier 1966 : remplacement de la B.M.Z. utilisée comme référence pour la mesure du champ vertical par un magnétomètre à protons ELSEC. La discontinuité introduite par ce changement de méthode et d'appareil de mesure est égale à $- 20$ gammas.

— Janvier 1972 : changement du pilier des mesures absolues. Les discontinuités introduites sont estimées à $+ 0,2'$ pour D, $+ 29$ gammas pour H et $+ 63$ gammas pour Z.

Pour chaque discontinuité observée les écarts donnés expriment algébriquement la correction à appliquer aux valeurs de champ pour passer de l'ancien au nouveau réseau de mesures.

En résumé, pour ramener les valeurs publiées antérieurement aux repères actuels il faut leur appliquer les corrections suivantes :

— Valeurs antérieures au 01.01.1961 :

$+ 29$ gammas pour H, $+ 0,2'$ pour D et $- 29$ gammas pour Z

— Valeurs comprises entre le 01.01.1961 et le 31.12.1965 :

$+ 29$ gammas pour H, $+ 0,2'$ pour D et $+ 43$ gammas pour Z

- Valeurs comprises entre le 01.01.1966 et le 31.12.1971 :
 $+ 29$ gammas pour H, $+ 0,2'$ pour D et $+ 63$ gammas pour Z
- Valeurs postérieures au 01.01.1972 :
pas de correction.

Les valeurs moyennes annuelles présentées dans le tableau récapitulatif ont été déterminées à partir des valeurs publiées dans les fascicules déjà parus en tenant compte des réajustements proposés. Elles correspondent par conséquent aux valeurs qui auraient été déterminées avec les « repères » actuels. A partir de cette série homogène on a rétabli les valeurs correspondantes de la variation séculaire calculées pour les éléments H, D, X, Y, Z et pour le champ total.

TABLEAUX

- Valeurs moyennes annuelles de 1958 à 1978.
- Variation séculaire calculée de 1958 à 1978.

OBSERVATOIRE DE PORT-AUX-FRANÇAIS (KERGUELEN)

49.35 S — 70.20 E

Valeurs moyennes annuelles 19...5

Repères actuels

OBSERVATOIRE DE PORT-AUX-FRANÇAIS (KERGUELEN)

49.35 S — 70.20 E

Variation séculaire

L'observatoire de Port-aux-Français a été ouvert en juillet 1957.

Années	D	I	H (γ)	X (γ)	Y (γ)	Z (γ)	T (γ)
1958	- 47°49,4'	(- 66°57,9')	18 736	(+ 12 580)	(- 13 884)	- 44 064	(47 882)
1959	- 47°58,8'	(- 66°59,9')	18 736	(+ 12 542)	(- 13 919)	- 44 135	(47 947)
1960	- 48°07,5'	(- 67°01,3')	18 738	(+ 12 508)	(- 13 952)	- 44 191	(47 999)
1961	- 48°22,7'	(- 67°02,2')	18 744	(+ 12 450)	(- 14 012)	- 44 237	(48 044)
1962	- 48°32,7'	(- 67°03,3')	18 739	(+ 12 406)	(- 14 044)	- 44 261	(48 064)
1963	- 48°47,2'	(- 67°04,9')	18 726	(+ 12 338)	(- 14 087)	- 44 287	(48 083)
1964	- 48°57,1'	(- 67°05,7')	18 718	(+ 12 292)	(- 14 116)	- 44 301	(48 093)
1965	- 49°09,4'	(- 67°06,8')	18 701	(+ 12 230)	(- 14 147)	- 44 301	(48 086)
1966	- 49°19,0'	(- 67°08,1')	18 680	(+ 12 177)	(- 14 165)	- 44 296	(48 073)
1967	- 49°26,6'	(- 67°08,9')	18 664	(+ 12 135)	(- 14 180)	- 44 288	(48 060)
1968	- 49°35,6'	(- 67°09,5')	18 647	(+ 12 086)	(- 14 199)	- 44 270	(48 037)
1969	- 49°45,5'	(- 67°10,3')	18 620	(+ 12 028)	(- 14 213)	- 44 236	(47 995)
1970	- 49°55,7'	(- 67°10,5')	18 602	(+ 11 975)	(- 14 235)	- 44 198	(47 953)
1971	- 50°03,8'	(- 67°10,1')	18 585	(+ 11 930)	(- 14 250)	- 44 146	(47 898)
1972	- 50°12,6'	(- 67°09,8')	18 566	(+ 11 882)	(- 14 266)	- 44 088	(47 838)
1973	- 50°21,5'	(- 67°09,6')	18 548	(+ 11 833)	(- 14 283)	- 44 039	(47 785)
1974	- 50°30,8'	(- 67°09,5')	18 533	(+ 11 785)	(- 14 303)	- 44 000	47 743
1975	- 50°39,3'	(- 67°09,1')	18 523	(+ 11 743)	(- 14 324)	- 43 962	47 705
1976	- 50°49,3'	(- 67°09,0')	18 511	(+ 11 694)	(- 14 349)	- 43 928	47 669
1977	- 50°59,3'	(- 67°08,8')	18 499	(+ 11 645)	(- 14 374)	- 43 893	47 632
1978	- 51°07,7'	(- 67°09,4')	18 483	(+ 11 600)	(- 14 390)	- 43 875	47 609

1977 pub. ancienne 50°59,3 W

Les valeurs entre parenthèses correspondent à des valeurs calculées à partir des valeurs moyennes annuelles des autres éléments.

VS	H	X	Y	D	Z	T
1959	0	(- 38)	(- 35)	9,4 W	- 71	(+ 65)
1960	+ 2	(- 34)	(- 33)	8,7 W	- 56	(+ 52)
1961	+ 6	(- 58)	(- 60)	15,2 W	- 46	(+ 45)
1962	- 5	(- 44)	(- 32)	10,0 W	- 24	(+ 20)
1963	- 13	(- 68)	(- 43)	14,5 W	- 26	(+ 19)
1964	- 8	(- 46)	(- 29)	9,9 W	- 14	(+ 10)
1965	- 17	(- 62)	(- 31)	12,3 W	0	(- 7)
1966	- 21	(- 53)	(- 18)	9,6 W	+ 5	(- 13)
1967	- 16	(- 42)	(- 15)	7,6 W	+ 8	(- 13)
1968	- 17	(- 49)	(- 19)	9,0 W	+ 18	(- 23)
1969	- 27	(- 58)	(- 14)	9,9 W	+ 34	(- 42)
1970	- 18	(- 53)	(- 22)	10,2 W	+ 38	(- 42)
1971	- 17	(- 45)	(- 15)	8,1 W	+ 52	(- 55)
1972	- 19	(- 48)	(- 16)	8,8 W	+ 58	(- 60)
1973	- 18	(- 49)	(- 17)	8,9 W	+ 49	(- 53)
1974	- 15	(- 48)	(- 20)	9,3 W	+ 39	(- 42)
1975	- 10	(- 42)	(- 21)	8,5 W	+ 38	- 38
1976	- 12	(- 49)	(- 25)	10,0 W	+ 34	- 36
1977	- 12	(- 49)	(- 25)	10,0 W	+ 35	- 37
1978	- 16	(- 45)	(- 16)	8,4 W	+ 18	- 23

La variation séculaire VS est définie par la différence entre les valeurs moyennes annuelles des années $n + 1$ et n .

La valeur de VS est exprimée, selon le cas, en gammas ou en minutes et dixièmes de minute.