

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

Magnetic results

1999

Observatoires d'Antananarivo, Bangui, Chambon la Forêt,
Dumont d'Urville, Kourou, Martin de Viviers, Mbour, Pamataï, Phu Thuy,
Port Alfred et Port-aux-Français

Bulletin n° 16

(Fascicule n° 67 de l'ancienne série)

Publié par l'Institut de physique du globe de Paris
avec le concours de l'Institut national des sciences de l'univers

Éditeurs : Jean-Louis Le Mouél et Jacques Bitterly

Réalisé par Michèle Bitterly et Mioara Manda

Paris – décembre 2000

BUREAU CENTRAL DE MAGNÉTISME TERRESTRE
IPGP - B89 - 4, place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05 - FRANCE
Télécopie : 33 (0)1 44 27 33 73 E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr

Participants :

**INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS
B89, 4, place Jussieu, 75252 PARIS Cedex 05 - FRANCE**

**ÉCOLE ET OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE LA TERRE
5, rue René Descartes, 67084 STRASBOURG Cedex - FRANCE**

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT (ex-ORSTOM)
Laboratoire de géodynamique interne
32, avenue Henri Varagnat, 93143 - BONDY Cedex - FRANCE**

**UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO
INSTITUT ET OBSERVATOIRE GÉOPHYSIQUE
AMBOHIDEMPONA, P.O. Box 3843, ANTANANARIVO (101) - MADAGASCAR**

**INSTITUT DE GÉOPHYSIQUE DU CENTRE NATIONAL DES SCIENCES
NATURELLES ET DE LA TECHNOLOGIE DU VIETNAM (C.N.S.N.T.)
Box 411, Buu Dien Bo Ho, HANOI - VIETNAM**

PRÉFACE

Le Bureau Central de Magnétisme Terrestre (BCMT) est chargé de la publication et de la diffusion des résultats des observations effectuées dans les observatoires français et dans les observatoires maintenus en coopération avec la France. L'ensemble de ces observations constitue la contribution française au programme international INTERMAGNET.

Les bulletins annuels « Observations magnétiques » édités par le BCMT présentent les principaux résultats obtenus.

Le bulletin « Observations magnétiques 1999 » est divisé en trois parties :

La première partie est consacrée à la présentation générale des Institutions ayant la responsabilité des observatoires magnétiques concernés (l'Institut de physique du globe de Paris, l'Institut de recherche pour le développement et l'École et observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg), à la description générale de l'instrumentation mise en œuvre, au traitement des informations recueillies et à la diffusion des données.

La deuxième partie comporte, pour chaque observatoire, le rappel des caractéristiques des installations et la présentation des résultats obtenus sous forme de tableaux ou de graphiques (valeurs de base, valeurs horaires, indices d'activité, valeurs mensuelles et annuelles).

Les références bibliographiques et les renseignements concernant les données disponibles sont donnés dans la troisième partie de ce bulletin.

This bulletin is a report of the magnetic measurements made during 1999 at all the magnetic observatories operated by the « Bureau Central de Magnétisme Terrestre » (BCMT).

For each observatory, the baseline values, the hourly mean values and all the available monthly mean values since 1950 are plotted. The monthly mean values for 1999, the annual mean values and the K indices are tabulated.

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES 1999

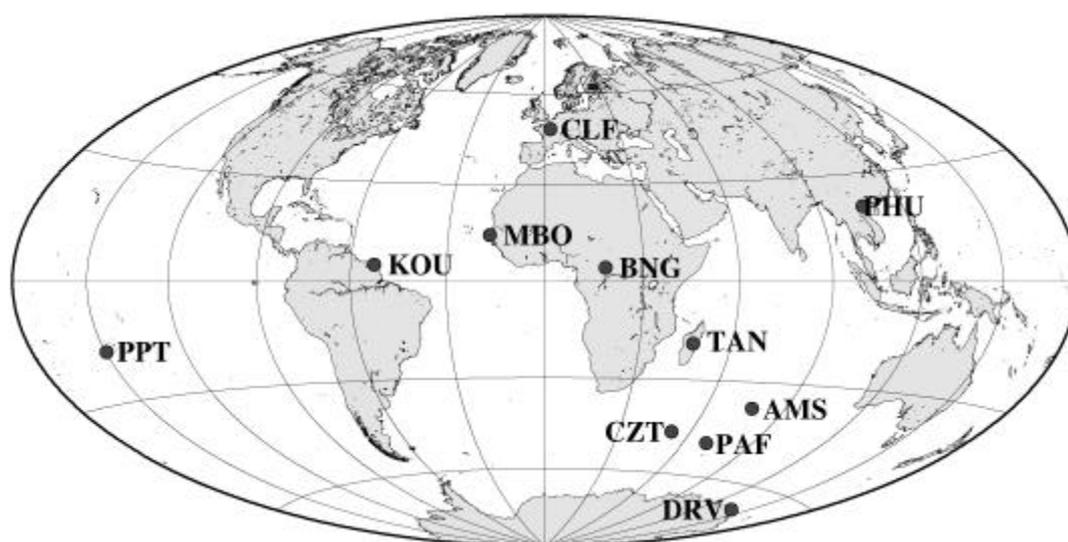
Bulletin n° 16

SOMMAIRE

Préface	
Localisation des observatoires	1
Introduction	2
PREMIÈRE PARTIE	
Présentation générale des observatoires du BCMT	4
-Les observatoires magnétiques maintenus par l' IPGP	5
-Les observatoires magnétiques maintenus par l' IRD	6
-Les observatoires magnétiques maintenus par l'EOST	7
DEUXIÈME PARTIE	
Observatoire de MARTIN DE VIVIÈS, Ile Amsterdam (TAAF)	11
Lignes de base	13
Présentation de l'observatoire	14
Indices K pour 1999	17
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	18
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1981 à 1999	22
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	24
Tableau des valeurs moyennes annuelles	25
Observatoire de BANGUI, République Centrafricaine	27
Lignes de base	29
Présentation de l'observatoire	30
Indices K pour 1999	31
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	32
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1950 à 1999	36
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	38
Tableau des valeurs moyennes annuelles	39
Observatoire de CHAMBON LA FORÊT, France	41
Lignes de base	43
Présentation de l'observatoire	44
Indices K pour 1999	47
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	48
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1950 à 1999	52
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	54
Tableaux des valeurs moyennes annuelles	55
Observatoire de PORT ALFRED, Archipel Crozet (TAAF)	59
Lignes de base	61
Présentation de l'observatoire	62
Indices K pour 1999	65
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	66
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1974 à 1999	70
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	72
Tableau des valeurs moyennes annuelles	73
Observatoire de DUMONT d'URVILLE, Terre Adélie (TAAF)	75
Lignes de base	77
Présentation de l'observatoire	78
Indices K pour 1999	81
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	82
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1957 à 1999	86

Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	88
Tableau des valeurs moyennes annuelles	89
Observatoire de KOUROU (Guyane française)	91
Lignes de base	93
Présentation de l'observatoire	94
Indices K pour 1999	97
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	98
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	102
Observatoire de MBOUR (Sénégal)	103
Lignes de base	105
Présentation de l'observatoire	106
Indices K pour 1999	107
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	108
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1950 à 1999	112
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	114
Tableau des valeurs moyennes annuelles	115
Observatoire de PORT-AUX-FRANCAIS, Îles Kerguelen (TAAF)	117
Lignes de base	119
Présentation de l'observatoire	120
Indices K pour 1999	123
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	124
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1957 à 1999	128
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	130
Tableau des valeurs moyennes annuelles	131
Observatoire de PHU THUY , Vietnam	133
Lignes de base	135
Présentation de l'observatoire	136
Indices K pour 1999	139
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	140
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	144
Observatoire de PAMATAI, Tahiti (Polynésie française)	145
Lignes de base	147
Présentation de l'observatoire	148
Indices K pour 1999	151
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	152
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1950 à 1999	156
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	158
Tableau des valeurs moyennes annuelles	159
Observatoire d'ANTANANARIVO, Madagascar	161
Lignes de base	163
Présentation de l'observatoire	164
Indices K pour 1999	167
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 1999	168
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1983 à 1999	172
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 1999	174
Tableau des valeurs moyennes annuelles	175
TROISIÈME PARTIE	
Références bibliographiques	178
Diffusion des données par le BCMT	180

LOCALISATION DES OBSERVATOIRES



Code AIGA	Observatoire	Coordonnées géographiques		Coordonnées géomagnétiques		Altitude
AMS	Martin de Viviers	37,796S	077,574	46,7S	143,7	48 m
BNG	Bangui	04,333N	018,567	04,2N	090,9	395 m
CLF	Chambon la Forêt	48,017N	002,266	49,9N	086,0	145 m
CZT	Port Alfred	46,431S	051,860	51,5S	112,5	155 m
DRV	Dumont d'Urville	66,665S	140,007	74,8S	232,1	30 m
KOU	Kourou	02,210N	307,269	12,3N	019,3	10 m
MBO	Mbour	14,392N	343,042	20,4N	057,4	7 m
PAF	Port-aux-Français	49,353S	070,262	57,2S	132,0	15 m
PHU	Phu Thuy	21,028N	105,951	10,3N	177,6	5 m
PPT	Pamataï	17,566S	210,416	15,1S	285,0	342 m
TAN	Antananarivo	18,917S	047,552	23,8S	115,4	1375 m

Pôle de référence pour les coordonnées géomagnétiques: 79,29 N et 288,45 E

INTRODUCTION

♦ L'Institut de physique du globe de Paris (IPGP), l'École et observatoire de physique du globe de Strasbourg (EOST) et l'Institut de recherche pour le développement (IRD, ex-ORSTOM) assurent la responsabilité des observatoires magnétiques maintenus par la France sur son territoire (métropole et outre-mer) et la responsabilité scientifique de certains observatoires maintenus à l'étranger en coopération.

L'IPGP, l'EOST et l'IRD regroupent leurs efforts au sein du Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT, fondé en 1921). Sept missions principales sont assignées au BCMT :

1. Il est l'interlocuteur français des organismes équivalents nationaux ou internationaux.
2. Il centralise les données de tous les observatoires français et harmonise leur présentation en fonction des recommandations de l'AIGA.
3. Il mène une politique cohérente quant à l'installation des observatoires magnétiques.
4. Il définit les protocoles de mesure dans les observatoires et les stations des réseaux de répétition.
5. Il coordonne le développement des équipements au sein des organismes concernés.
6. Il assure la formation des opérateurs.
7. Il publie annuellement l'ensemble des données des observatoires dans le bulletin "Observations magnétiques".

INTRODUCTION

.. The Institut de physique du globe de Paris (IPGP), the École et observatoire des sciences de la Terre (EOST) and the Institut de recherche pour le développement (IRD, ex-ORSTOM) are scientifically responsible for the magnetic observatories located in French territory or maintained in cooperation in the foreign countries.

The IPGP, EOST and IRD combine their action in the Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT). The BCMT :

- 1. is the interlocutor to the French administrations and to the international associations,*
- 2. gathers the observatory's data and publishes them according to IAGA's recommendations,*
- 3. controls the installation of the Magnetic Observatory's equipment,*
- 4. specifies the correct form of the procedure of data acquisition in the observatories and repeat stations,*
- 5. manages the development of new equipments,*
- 6. ensures the training of the observers,*
- 7. ensures the dissimulation of the results from the observatories in an annual bulletin "Observations magnétiques" .*

PREMIÈRE PARTIE

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES OBSERVATOIRES FRANÇAIS OU MAINTENUS EN COOPÉRATION PAR LE BCMT

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES OBSERVATOIRES FRANÇAIS OU MAINTENUS EN COOPÉRATION PAR LE BCMT

Au plan national le Bureau Central de Magnétisme Terrestre (BCMT) coordonne et évalue l'activité des observatoires magnétiques maintenus par la France, sur le territoire national ou en coopération.

L'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), l'École et Observatoire des Sciences de la Terre à Strasbourg (EOST) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), réunis au sein du BCMT, ont assuré, en 1999, la responsabilité scientifique de treize observatoires magnétiques :

- ◆ En France métropolitaine : Chambon la Forêt (IPGP)
- ◆ En Polynésie française : Pamataï à Tahiti (IPGP)
- ◆ En Guyane française : Kourou (IPGP)
- ◆ Dans le Territoire des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) les observatoires de Martin de Viviers à l'île Amsterdam, de Port Alfred dans l'archipel des Crozet, de Port-aux-Français aux îles Kerguelen et de Dumont d'Urville en Terre Adélie sont maintenus par l'EOST, avec la collaboration de l'Institut Français pour la Recherche et la Technologie Polaires (IFRTP) qui assure le financement du programme d'observations en personnel et en matériel et le soutien logistique outre-mer.

Le BCMT a également maintenu en 1999 cinq observatoires magnétiques en coopération :

- ◆ En Algérie : Tamanrasset (CRAAG/IPGP)
- ◆ En Éthiopie : Addis Ababa (Université d'Addis Ababa/IPGP)
- ◆ A Madagascar : Antananarivo (IOGA/EOST)
- ◆ En République Centrafricaine : Bangui (IRD)
- ◆ Au Sénégal : Mbour (IRD)
- ◆ Au Vietnam : Phu Thuy (PHU)

Tous ces observatoires sont aux normes INTERMAGNET et leur équipement est relativement homogène.

L'instrumentation de base comporte :

- ◆ un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux (précision meilleure que 5 secondes d'arc) pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison et magnétomètre à protons (précision 0,2 nT à 0,5 nT) pour les mesures de l'intensité du champ total ;
- ◆ un variomètre trois composantes à vanne de flux (résolution 0,1 nT et stabilité à long terme meilleure que 5 nT/an), associé généralement à un magnétomètre à protons à effet Overhauser (résolution 0,1nT). Les enregistrements des variations du champ magnétique terrestre sont effectués à l'aide de dispositifs d'acquisition numérique basés sur une architecture type PC ;
- ◆ une plate-forme de transmission de données par satellite (Météosat , GOES ou GMS), ou l'accès sur site à Internet.

La transmission des données en temps quasi-réel par satellites, ou en temps différé de 24 heures par Internet, permet une surveillance continue et efficace du fonctionnement des observatoires lointains (Bitterly et al., 1996).

LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'IPGP EN 1999

Les observatoires de Chambon la Forêt en France métropolitaine, de Pamataï à Tahiti en Polynésie française, de Kourou en Guyane française et de Phu Thuy au Vietnam font partie du projet « Observatoire magnétique planétaire » (OMP) mis en œuvre par l'IPGP. Ils sont tous équipés du même matériel.

L'observatoire de Phu Thuy au Vietnam est maintenu en coopération avec l'Institut de géophysique du Centre National des Sciences Naturelles et de la Technologie du Vietnam (C.N.S.N.T.) à Hanoi, il dispose des mêmes équipements que ceux des autres observatoires maintenus par l'IPGP.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison et de l'inclinaison sont réalisées à l'aide d'un appareillage DI-Flux construit par l'École et observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg. Les mesures de champ total sont effectuées avec des magnétomètres Overhauser GSM10, GSM19, (GEM System) ou avec un magnétomètre à protons Elsec 820M3 selon disponibilité.

Les variations du champ magnétique (H, D et Z) sont enregistrées à l'aide d'un magnétomètre vectoriel à vanne de flux modèle TSA, Thomson-DASM à Chambon la Forêt et d'un magnétomètre vectoriel homocentrique modèle M390, Geomag à Pamataï, à Kourou et à Phu Thuy. A l'observatoire de Chambon la Forêt deux magnétomètres vectoriels de secours fonctionnent en permanence (un variomètre VFO31 Thomson-CSF et un magnétomètre vectoriel M390 Geomag). Le champ total est enregistré à l'aide d'un magnétomètre Overhauser SM90R (Geomag). Une plate forme de transmission de données BM19 (CEIS-TM) via le satellite Météosat complète cet équipement à Chambon la Forêt et à Kourou.

TRAITEMENT DES DONNEES À L'IPGP

Les données sont transmises au GIN INTERMAGNET de Paris, au Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT) et aux centres mondiaux concernés. Les données définitives de ces quatre observatoires sont élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt, elles sont intégrées au CD-ROM annuel édité par INTERMAGNET.

PERSONNEL

Mioara Manda	Responsable de l'observatoire de Chambon la Forêt
Xavier Lalanne	Responsable technique projet OMP
Michèle Bitterly	Traitement et archivage des données projet OMP
Jacques Bitterly	Responsable des opérations projet OMP
Hélène Robic	Secrétariat projet OMP

INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS (IPGP)

Département des observatoires

B89 - 4, place Jussieu , 75252 PARIS cedex 05- FRANCE

Téléphone : 33 (0)2 38 33 95 01 Télécopie 33 (0)2 38 33 95 04

E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr

LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'IRD EN 1999

Les observatoires de Mbour (Sénégal) et de Bangui (République Centrafricaine) ont fonctionné de manière continue en 1999.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison et de l'inclinaison sont réalisées à l'aide d'un appareillage DI-Flux construit par l'École et observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg. Les mesures de champ total sont effectuées avec un magnétomètre Overhauser GSM19 (GEM System).

Les variations du champ magnétique sont enregistrées à l'aide d'un variomètre vectoriel à vanne de flux (modèle VFO 31, Thomson-CSF à Mbour et modèle M390, Geomag à Bangui) associé à un magnétomètre Overhauser SM90R (Geomag). Une plate forme de transmission de données BM19 (CEIS-TM) via le satellite Météosat complète cet équipement. Dans chaque observatoire on dispose d'un appareillage de secours : variographe La Cour (BNG) ou station trois composantes type AIEE (BNG et MBO).

TRAITEMENT DES DONNÉES À L'IRD

Les données des deux observatoires magnétiques de l'IRD : Bangui (République Centrafricaine) et Mbour (Sénégal) sont collectées au Laboratoire de géophysique de Bondy (France) pour être contrôlées, corrigées, archivées puis diffusées.

Les données reçues sont toutes sur support informatique. Les informations sont stockées sur des disquettes que l'observatoire envoie chaque mois à Bondy. La restitution graphique des informations permet de contrôler le fonctionnement de l'appareillage et de prévenir son responsable en cas de dysfonctionnement.

En fin de mois, les parties non exploitables des données sont remplacées par des données fournies par l'appareillage de secours : magnétographe La Cour, ou station type AIEE selon le cas. Les stations AIEE ont été fabriquées au Laboratoire de géophysique appliquée (LGA, CNRS-ORLEANS) pour être utilisées dans le cadre de l'Année internationale de l'électrojet équatorial (AIEE).

Les données sont transmises au GIN INTERMAGNET de Paris (fichiers journaliers 1 point/minute pour les composantes X, Y, Z, et F au format INTERMAGNET IMFV1.22), au Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT) et aux centres mondiaux concernés. Les données définitives sont intégrées au CD-ROM annuel édité par INTERMAGNET.

PERSONNEL

Michel GOSSELIN :	Responsable du traitement informatique.
Gilbert JUSTE :	Responsable du matériel.
Rémy LOUAT :	Responsable de l'unité technique des observatoires (UTO).

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT (IRD)
Unité technique des observatoires
32, avenue Henri Varagnat, 93143 - BONDY cedex - FRANCE
Téléphone : 33 (0)1 48 02 55 59 Télécopie 33 (0)1 48 47 30 88
E-mail : juste@bondy.orstom.fr

LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'ÉOST EN 1999

Les observatoires de Martin de Viviers (Île Amsterdam), de Port Alfred (Crozet), de Dumont d'Urville (Terre Adélie) et de Port-aux-Français (Kerguelen), sont implantés dans le Territoire des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF).

L'exécution des programmes d'observation résulte d'une collaboration entre l'Institut français pour la recherche et la technologie polaires (IFRTP) qui a pour mission de les mettre en œuvre en fournissant les moyens en personnels et en matériels, et l'École et observatoire des sciences de la Terre (ÉOST) qui en détient la direction scientifique. Les programmes d'observation sont effectués par des Volontaires à l'Aide Technique qui effectuent leur service national sous forme de coopération scientifique d'une durée totale de 18 mois comprenant 3 mois de formation, 12 mois en observatoire et 3 mois de stage de traitement des données. Les V.A.T. sont recrutés par l'IFRTP. et formés par l'ÉOST. En dépit du renouvellement annuel du personnel, ce mode de fonctionnement donne satisfaction dans l'ensemble, même si l'on peut noter une légère variabilité annuelle de la qualité des mesures liée au facteur humain.

L'observatoire d'Antananarivo à Madagascar est maintenu par l'Institut et observatoire de géophysique d'Antananarivo en coopération avec l'ÉOST ; il dispose des mêmes équipements que ceux des autres observatoires maintenu par l'ÉOST dans les Terres australes. L'essentiel du traitement des données et leur diffusion est effectué par l'ÉOST.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison (D) et de l'inclinaison (I) sont réalisées avec le déclinomètre-inclinomètre D-I MAG88 dans les observatoires des îles subantarctiques (Cantin et al., 1991). A l'observatoire de Dumont d'Urville, les mesures absolues sont réalisées à l'aide du magnétomètre théodolite portable à vanne de flux D-I MAG93 permettant la mesure directe des composantes X et Y (Bitterly et al., 1996).

Le D-I MAG88, construit par l'ÉOST, est constitué d'un théodolite Zeiss 010B (version amagnétique) spécialement adapté pour recevoir une sonde à vanne de flux dont la résolution est de 0,1 nT. Les mesures de déclinaison et d'inclinaison sont réalisées avec une précision meilleure que cinq secondes d'angle. La version D-I MAG93 utilise le même théodolite de base, associé à une nouvelle sonde à vanne de flux (Pandect Instruments) et à une nouvelle carte magnétomètre développée en 1992 par l'ÉOST. La calibration du D-I MAG93 est contrôlée à chaque série de mesures par association avec un magnétomètre à protons. La précision des mesures directes des composantes X et Y est de l'ordre du nanotesla.

Les mesures de l'intensité du champ total F sont effectuées régulièrement au pilier de référence de chaque observatoire -dit "pilier absolu"- à l'aide d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser. Il est ainsi possible de contrôler l'évolution de la valeur de la différence de champ entre le "pilier absolu" et l'emplacement de la sonde à protons installée dans l'abri des variomètres. De plus, ces mesures redondantes permettent d'estimer la précision et la justesse du champ calculé par addition des valeurs de base et du champ relatif fourni par les variomètres.

Les variations du champ magnétique sont enregistrées à l'aide d'un variomètre vectoriel à vanne de flux (modèle VFO 31, Thomson-CSF) et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser. L'ensemble des équipements constituant la chaîne de mesure (capteurs et dispositif d'enregistrement) et les performances obtenues ont été décrits par ailleurs (Cantin et al., 1991; Cantin, 1993).

Les caractéristiques principales du variomètre VFO.31, du magnétomètre à protons et des dispositifs d'enregistrement associés, sont données ci-dessous :

◆ *Variomètre tri-directionnel VFO.31*

- sensibilité : 5 mV/nT (CZT ET AMS) ou 2,5mV/nT (PAF et DRV)
- bruit : 0,1 nT crête à crête, dans la bande 0 à 0,5 Hz
- stabilité thermique du capteur : meilleure que 0,1 nT/°C
- stabilité thermique de l'électronique associée : meilleure que 0,15 nT/°C
- coefficient de température de la référence tension : 4 ppm/°C
- stabilité thermique du coffret mesure : meilleure que 0,2 nT/°C
- température de fonctionnement du capteur et de l'électronique associée : contrôlée à +/- 2°C
- stabilité à long terme : meilleure que 1nT/mois

Les caractéristiques indiquées sont valables pour un champ compensé de 50.000nT.

◆ *Magnétomètre à protons à effet Overhauser Geomag SM90R*

- précision : 1 nT
- résolution : 0,01 nT
- stabilité à long terme : 0,1 nT/an

◆ *Dispositif d'acquisition numérique :*

- convertisseur intégrateur double rampe 16 bits + signe (un convertisseur par voie)
- résolution : 0,1 nT
- dynamique : +/- 2000 nT
- horloge temps réel
- cadence d'échantillonnage : au pas de 2 secondes, puis décimé avec un filtre gaussien
- pour enregistrer une valeur toutes les minutes
- PC XT et imprimante de contrôle

TRAITEMENT DES DONNÉES À L'ÉOST

Les données sont transmises au GIN INTERMAGNET de Paris, au Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT) et aux centres mondiaux concernés. Les données définitives, élaborées à l'ÉOST, sont intégrées au CD-ROM annuel édité par INTERMAGNET.

PERSONNEL

Jean-Jacques Schott
Alain Pérès
Jean-Michel Cantin

Responsable du service des observatoires magnétiques
Traitement des données
Instrumentation

ÉCOLE ET OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE LA TERRE (EOST)

Service des Observatoires Magnétiques

5, rue René Descartes - 67084 STRASBOURG CEDEX

Téléphone: 33 (0)3 88 41 63 67 - Télécopie: 33 (0)3 88 61 67 47

E-mail : JeanJacques.Schott@eost.u-strasbg.fr

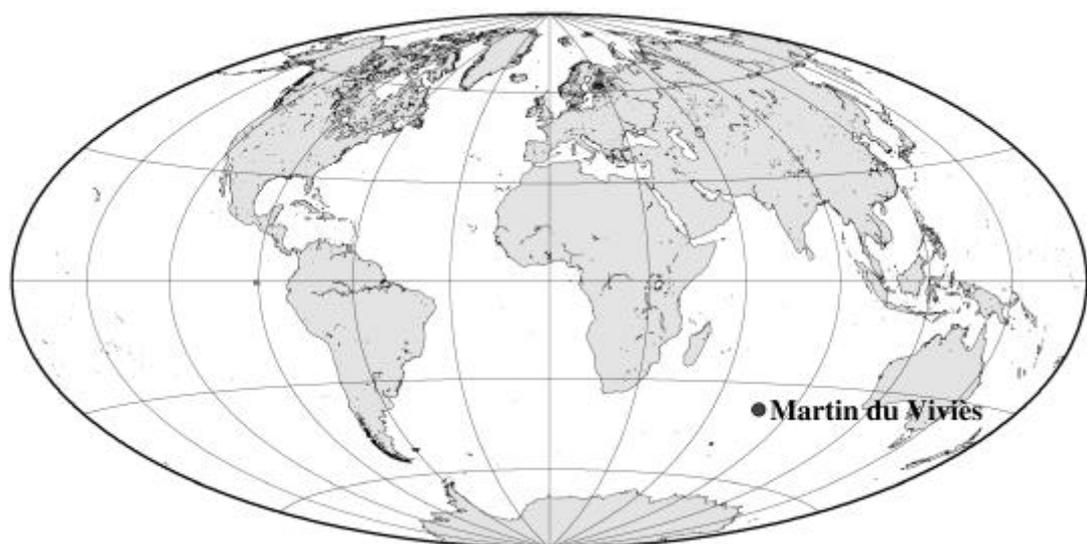
DEUXIÈME PARTIE

RÉSULTATS POUR L'ANNÉE 1999

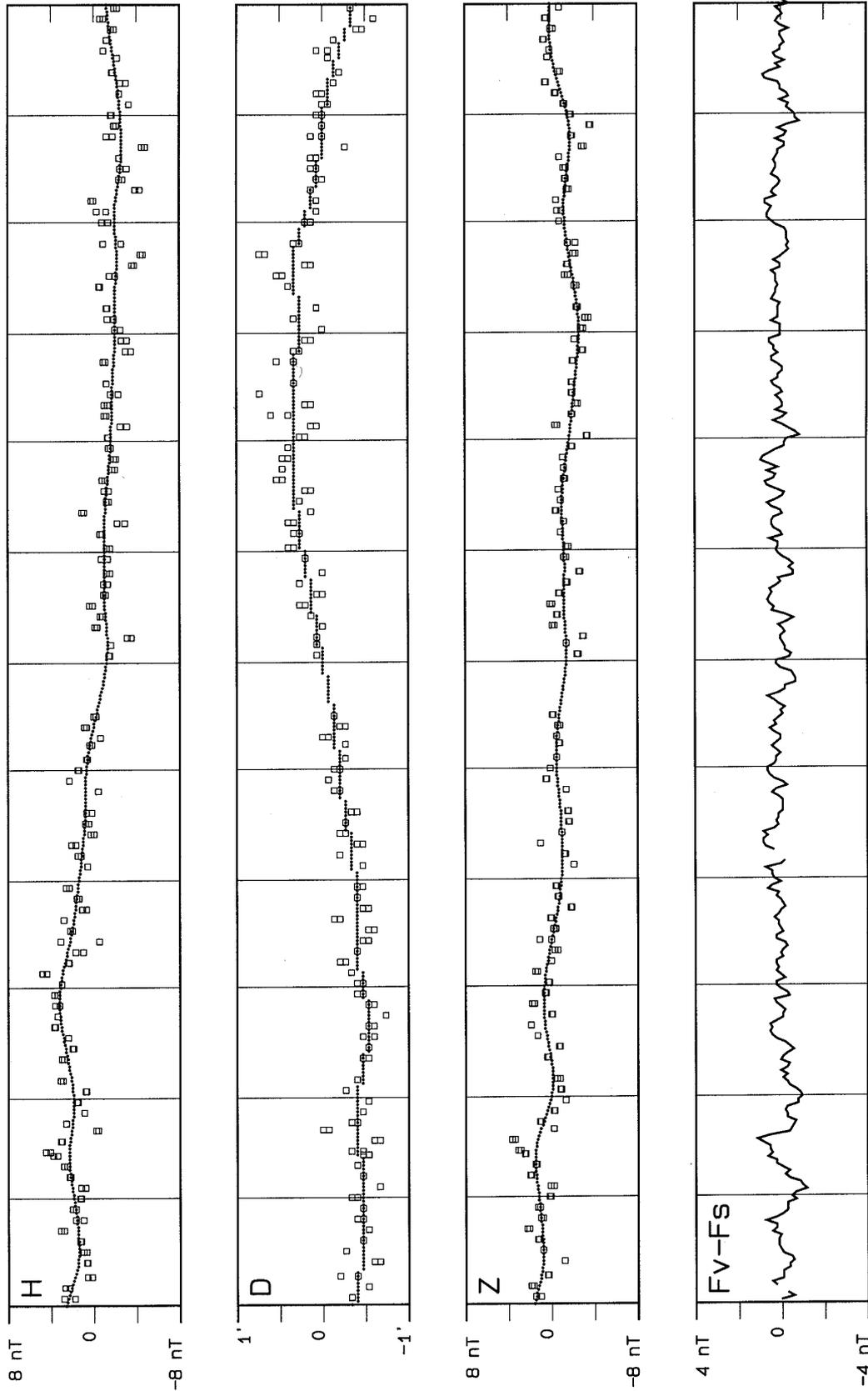
Les observatoires sont classés en respectant l'ordre de leur code AIGA.

Dans les figures et les tableaux qui suivent les valeurs moyennes sont rapportées aux repères actuels (1999)

ÎLE AMSTERDAM



MARTIN DE VIVIÈS : valeurs de base observées et adoptées AMS, 1999



JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC

OBSERVATOIRE DE MARTIN DE VIVIÈS (AMS)

L'observatoire magnétique de Martin de Viviès à l'île Amsterdam a été ouvert officiellement en avril 1981 (Bitterly et al., 1983).

OBSERVATEURS

En 1999 les observations ont été effectuées par Mikaël Lecointre et par Guy Schlosser.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues (D,I,F) sont effectuées tous les trois jours en moyenne à l'aide du Déclinomètre-Inclinomètre D-I MAG88 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser.

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST».

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier des mesures absolues, dit "pilier absolu", qui est le pilier de référence de l'observatoire. Le déclinomètre-inclinomètre version D-I MAG88 constitue l'appareil de référence.

Les mesures de champ magnétique sont fortement influencées par l'environnement magnétique créé par les basaltes de surface à l'emplacement des abris de mesures et d'enregistrement :

- le gradient vertical de champ total à l'aplomb du pilier absolu et dans la zone de mesure correspondant à l'emplacement du théodolite est de 90 nT/m,
- le gradient vertical de champ total à l'emplacement de la sonde à protons dans l'abri du variomètre VFO 31 est de l'ordre de 500 nT/m,
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement du variomètre triaxial est de l'ordre de 440 nT.
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement de la sonde à protons dans l'abri du variomètre est de l'ordre de 325 nT; cette différence a évolué au cours de l'année entre 323 et 328 nT.

Ces valeurs démontrent la forte hétérogénéité de la distribution des éléments du champ magnétique dans la zone des abris. Pour les composantes H, D et Z, les valeurs H0, D0 et Z0 des lignes de base correspondent au zéro électrique des variomètres, défini pour une valeur choisie du courant de compensation.

Pour le champ total F, on détermine régulièrement la différence de champ entre le "pilier absolu" et l'emplacement de la sonde à protons du magnétomètre à effet Overhauser installée dans l'abri du variomètre tri-directionnel.

Pour chaque élément enregistré, on note une évolution plus ou moins régulière en fonction du temps des valeurs observées des lignes de base. Les valeurs adoptées pour H0, D0, Z0 et F0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement (spline). Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières.

On observe, surtout sur la composante D, une variation annuelle de l'ordre de 2 minutes d'amplitude, corrélée avec la température. La variation est moins nette sur les composantes H, Z et F. Pour les composantes H et D, à cette variation saisonnière, se superpose une dérive annuelle de l'ordre de 2 nT pour H et de 0.5 minute pour D. Des contrôles périodiques du nivellement de la platine support du capteur triaxial ont permis de montrer que le pilier du variomètre est resté parfaitement stable (la résolution des mesures de niveau est de l'ordre de 5 secondes d'arc).

Compte tenu de la stabilité mécanique vérifiée pour le capteur tri-directionnel et de la fréquence des mesures absolues par rapport aux constantes de temps des variations observées, on est en droit d'affirmer que les valeurs moyennes et la variation séculaire calculées pour l'année 1999 sont significatives du comportement du champ d'origine interne.

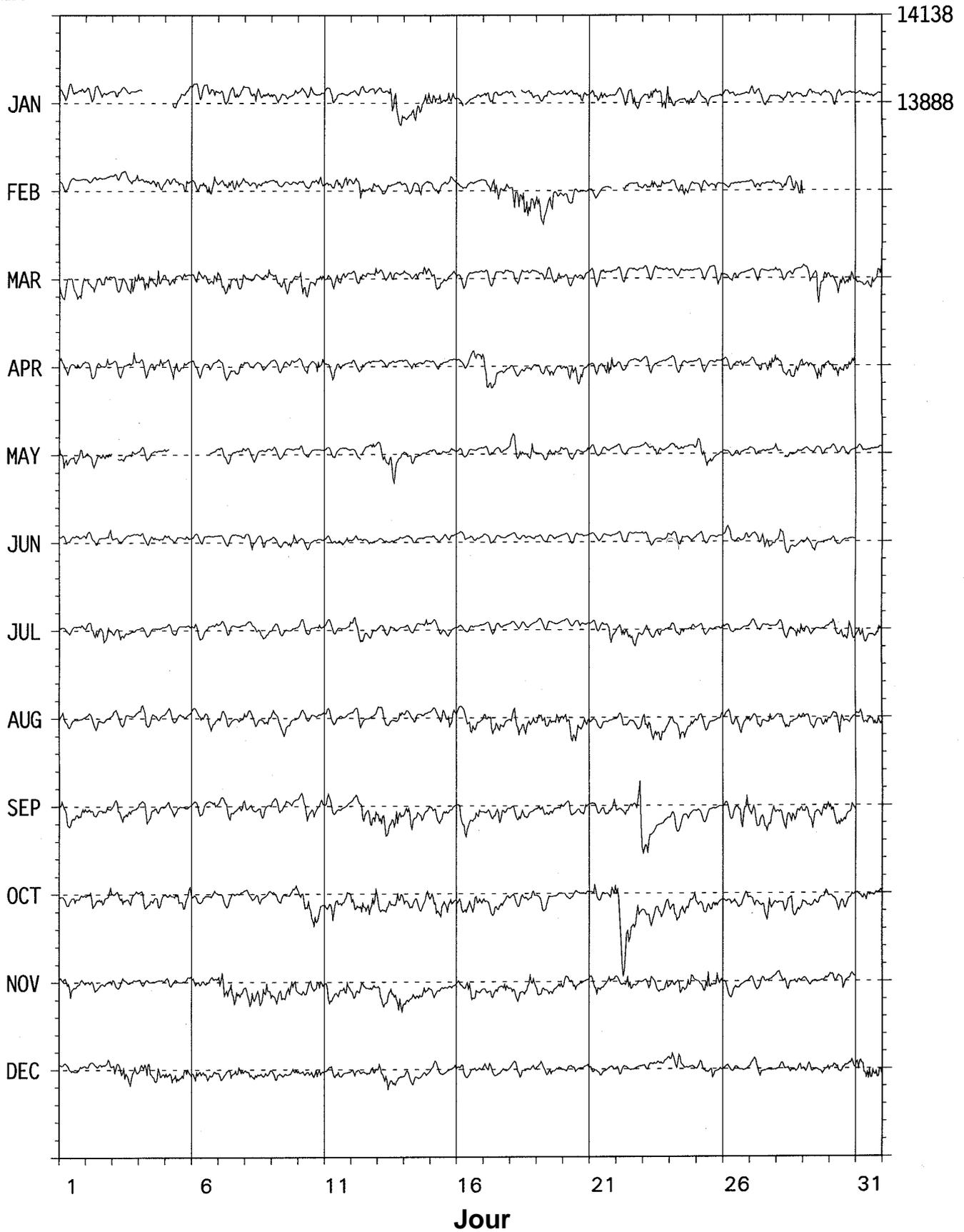
Depuis décembre 1992, l'observatoire de Martin de Viviès a rejoint le réseau INTERMAGNET, les données sont transmises via le satellite Météosat. En 1997, à titre expérimental, une plate forme de transmission de données (DCP) vers le satellite japonais GMS a été installée à l'observatoire de Martin de Viviès en collaboration avec le WDC-C2 de Kyoto. Le fonctionnement de cette DCP a été effectif durant l'année 1998, mais il a été interrompu au cours de l'année 1999, en accord avec notre partenaire japonais.

MARTIN DE VIVIÈS (AMS) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 460 nT

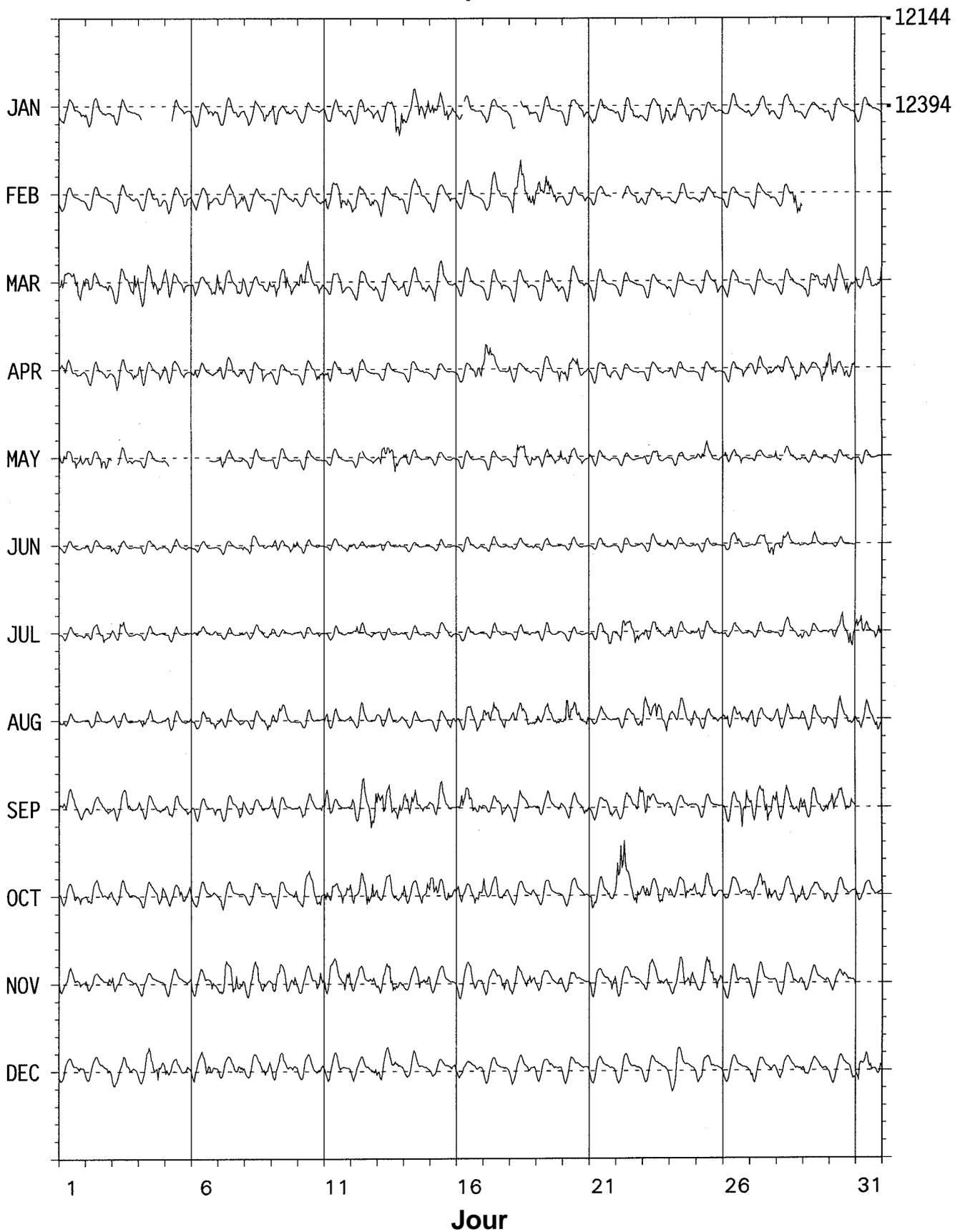
DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN	
01	2222	2122	1110	0000	4323	4444	3321	0311	4432	3342	1121	1111
02	2122	2212	1100	0011	3321	2333	1221	2231	2222	3233	2112	1013
03	2211	1101	1111	2223	1123	2554	2222	2242	--42	2230	3112	1011
04	----	----	1112	2322	2343	3554	3222	3233	0111	1001	1222	2112
05	---	2212	3212	2341	4232	1321	2233	2321	0---	----	1111	1021
06	2111	4333	2223	3432	2222	1245	2322	1211	----	--01	0111	0100
07	2122	3322	2233	3423	3333	1433	3122	3233	3321	1112	0010	0112
08	3323	3333	2112	1221	2211	0234	1111	1522	1111	2011	2232	1321
09	3222	2223	2210	0121	3323	5332	1212	0120	1112	1001	1221	1333
10	2113	1012	2221	1233	4434	2343	1133	2343	1201	1100	2211	1100
11	3132	1231	3223	3443	2333	3422	2332	2311	0000	0000	0111	0123
12	1111	2122	4343	3432	1332	2233	3122	1111	01--	1221	2211	1211
13	2013	4545	2222	1121	2002	3122	0011	1101	3433	5432	2210	1021
14	2233	4334	1121	3312	3113	3333	1122	0110	3131	1101	0110	0001
15	3333	4432	3322	2232	33-3	2212	1022	0001	1111	1121	0011	2111
16	1--2	0111	2221	1001	0012	1001	1112	3344	1111	0110	0122	1222
17	2222	1111	2234	4212	1012	0321	5533	2121	0111	0110	1122	1002
18	0---	1232	4556	6665	1222	1220	3111	1121	2443	3352	1112	1102
19	2112	0011	4434	5432	0021	2232	0122	3234	2212	2323	1111	0100
20	1112	2332	1121	0121	1112	1120	2343	4422	2212	1222	0001	1000
21	2223	2111	0110	01--	1112	2110	0222	2542	2110	0101	0000	0000
22	2222	3432	--2	0022	0000	1110	2100	0111	1110	1001	0011	0001
23	2233	2445	2233	2310	1102	2112	0112	1110	2113	3110	1111	1003
24	3332	2341	1223	3321	1212	0000	2222	1100	1222	1112	1111	1010
25	2222	1111	1212	1310	0012	2232	0111	1211	3333	2121	2111	0000
26	2112	1002	0101	1000	2222	2100	1011	1331	2211	2311	1232	3243
27	2212	2231	2212	1121	0211	0002	0023	2343	1222	1103	1223	3444
28	1122	2222	1221	2445	1111	2111	21-3	3435	2--1	1132	2532	1121
29	1122	2222			3233	5444	3213	4434	1000	0220	1112	2110
30	2212	1111			3244	3444	4433	3333	0001	1120	0111	1000
31	2112	1110			3222	3345			0011	0001		

DATE	JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE	
01	1011	0132	3321	1100	333-	3343	1112	3242	3233	2222	2111	1222
02	2343	2444	1211	1311	2221	2221	2322	2323	3221	1113	1112	2133
03	2233	1101	2001	1001	2333	3312	2223	1312	4212	1011	3325	3333
04	0010	0011	2332	1221	2232	1321	2233	2333	2210	1112	3344	4543
05	0011	0011	2111	1112	1222	1022	2223	4324	2111	0022	3244	3343
06	2121	1222	1223	2423	0021	1133	1122	1221	3222	1242	3343	3332
07	1111	0000	2222	1123	1133	2134	2111	1012	3444	5533	3113	3332
08	2111	2222	1111	1233	2111	2213	2213	3112	3344	4543	2332	2233
09	2110	0020	3223	2201	4122	2131	1121	1223	3333	4444	2222	2222
10	0111	0121	1111	1112	2243	3233	2334	3542	2222	2343	2222	3331
11	1111	1003	3111	1112	4321	1101	3342	3434	4433	2443	2222	3101
12	2322	0231	1122	2012	3224	2456	4334	5454	2222	2233	2211	1333
13	1100	0120	2222	2133	5544	4452	3233	4443	3323	4554	3344	3321
14	0001	0132	1122	1111	3443	2322	4332	4444	2123	3333	2221	1221
15	2122	1221	0113	3443	2243	2231	3433	4433	3111	1111	2110	0023
16	0111	1101	22-3	4343	2434	4433	3333	4433	3224	3322	2221	1222
17	0001	1100	4343	4341	2122	4432	4233	4323	2222	3343	3312	2221
18	0011	0110	3443	4423	1223	3311	1111	2232	2222	2343	2123	1222
19	1111	1000	3333	3343	2223	3222	2221	0010	2322	2123	2222	2112
20	0011	2201	3544	4433	1221	2232	1122	1011	3223	1111	2112	0102
21	1012	1332	1012	2100	1121	2233	4423	1244	2232	1333	2120	1111
22	1333	3432	1121	2444	2122	3367	6665	4453	4224	3112	2111	1101
23	3312	3221	5333	5534	5531	1121	3332	5434	2232	1233	2111	2222
24	3222	2133	2234	3333	1211	1201	3333	4334	2234	3442	3343	2122
25	2122	1122	2211	1123	1101	1111	2233	4321	2235	4343	3331	3312
26	2112	1101	2311	2334	1111	2545	2122	2233	2112	2001	2111	0002
27	1122	1010	3332	2232	3333	5554	3223	4532	1101	2101	3223	1121
28	0012	1333	2223	2223	4232	4443	1222	4443	3223	2322	1212	1133
29	3111	1001	3122	1332	3334	2333	2112	2133	2111	1022	3222	1213
30	2--3	4355	1344	3334	4433	4332	1121	2121	2133	3222	1222	2244
31	4442	1234	3322	1234			2223	2222			4334	4344

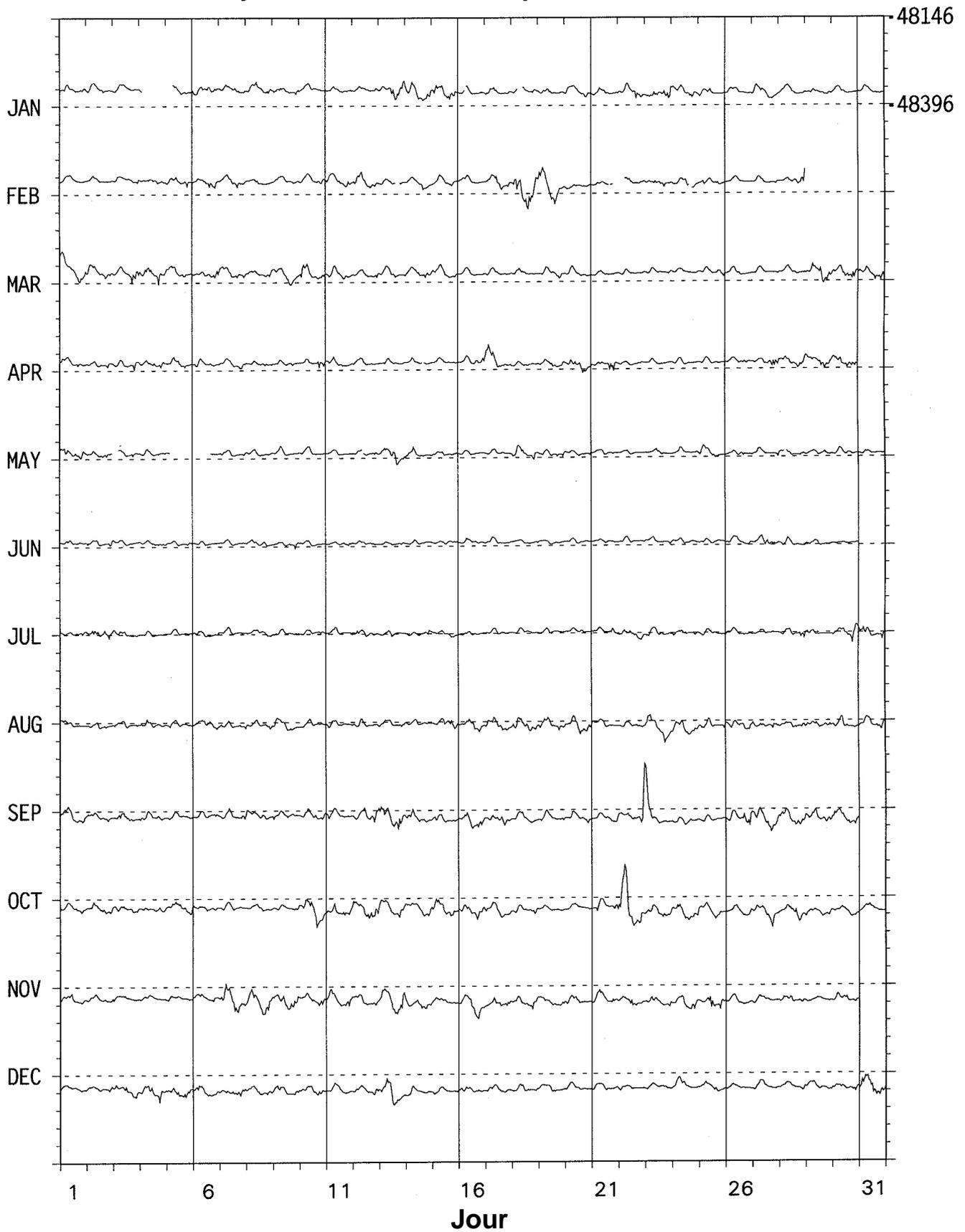
MARTIN DE VIVIÈS (AMS)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999



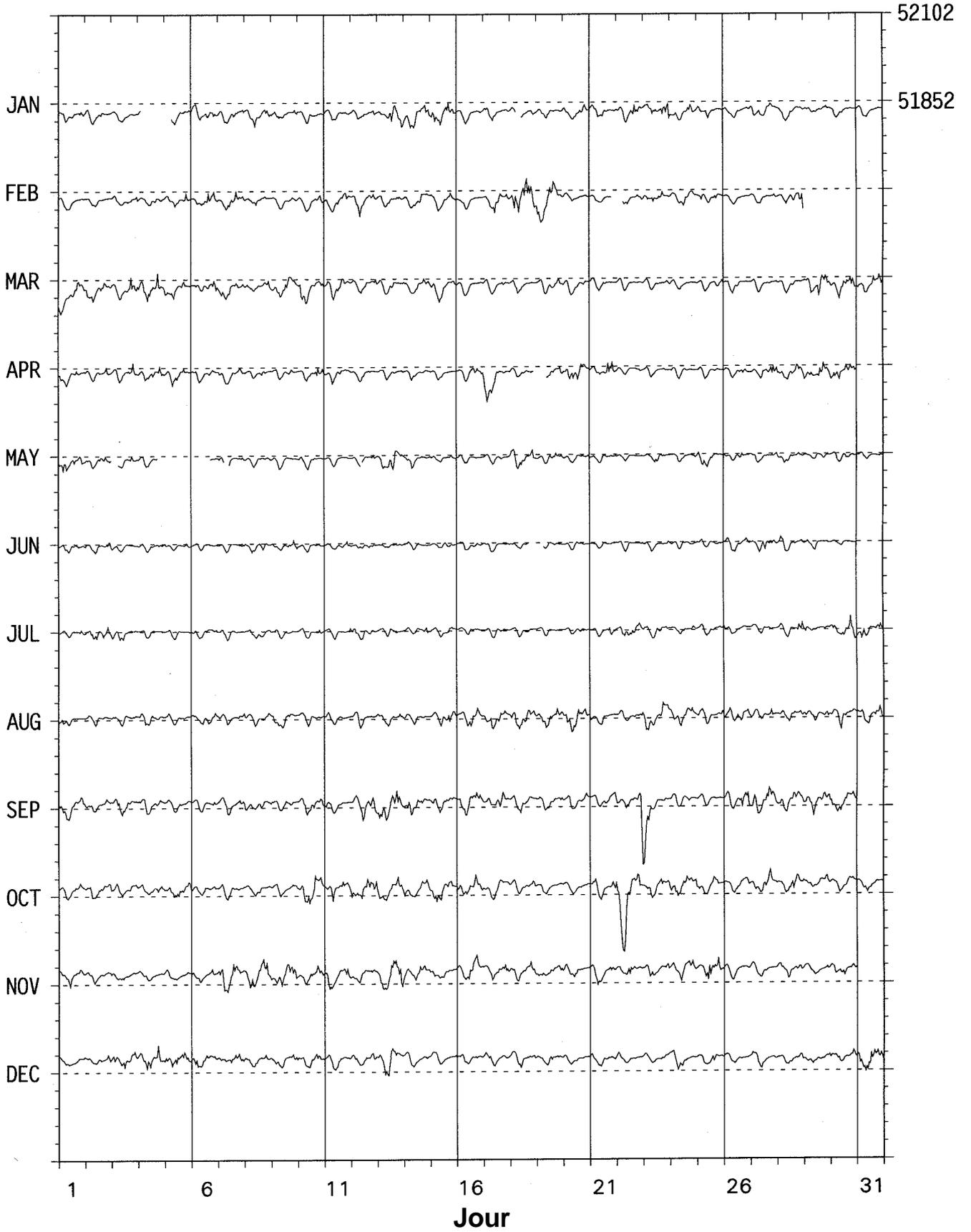
MARTIN DE VIVIÈS (AMS)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



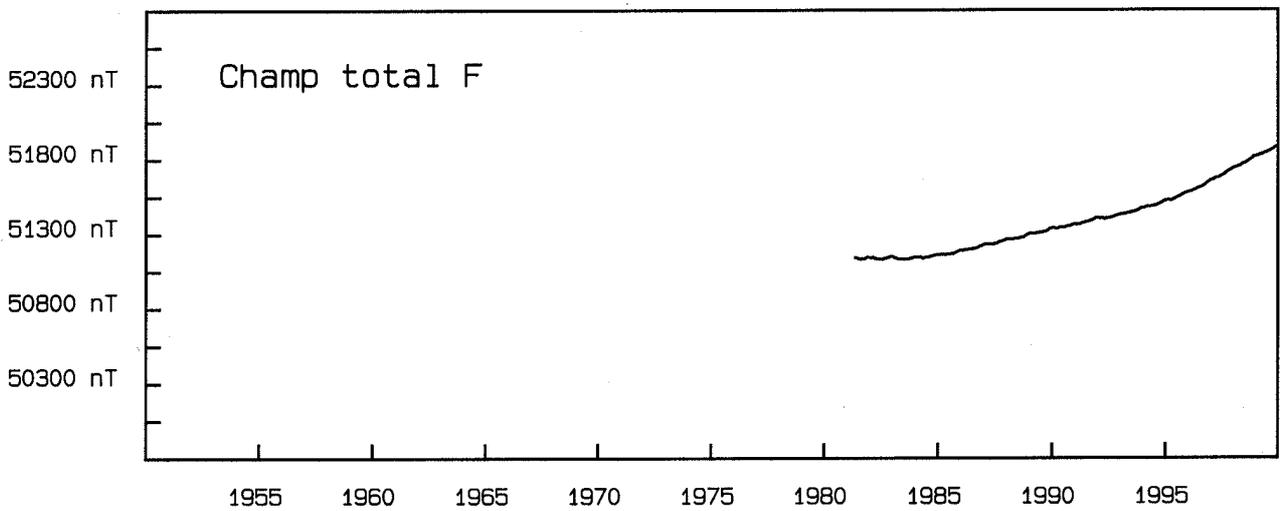
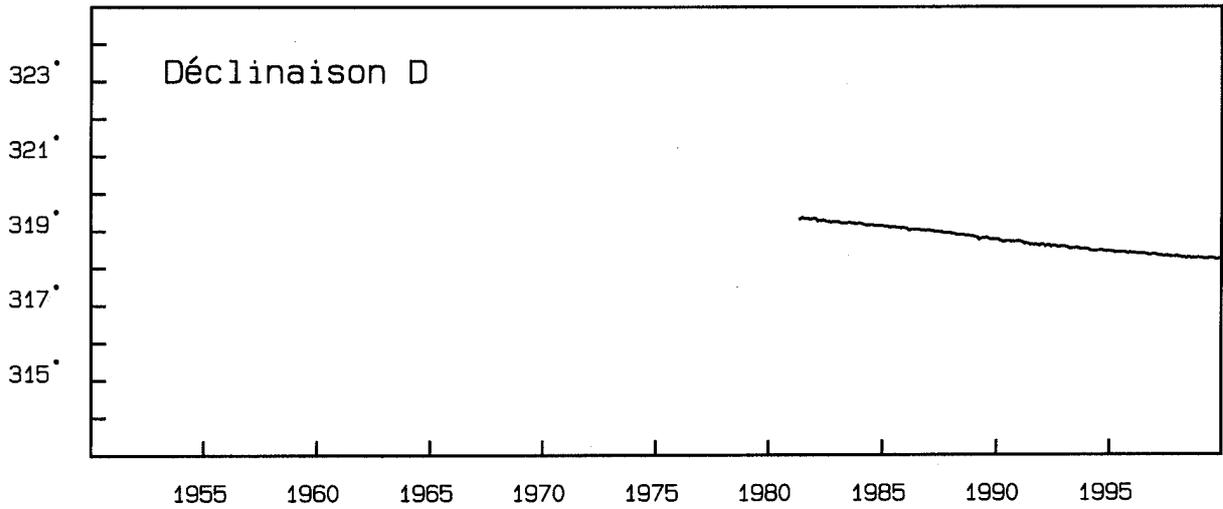
MARTIN DE VIVIÈS (AMS)
Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



MARTIN DE VIVIÈS (AMS)
Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999

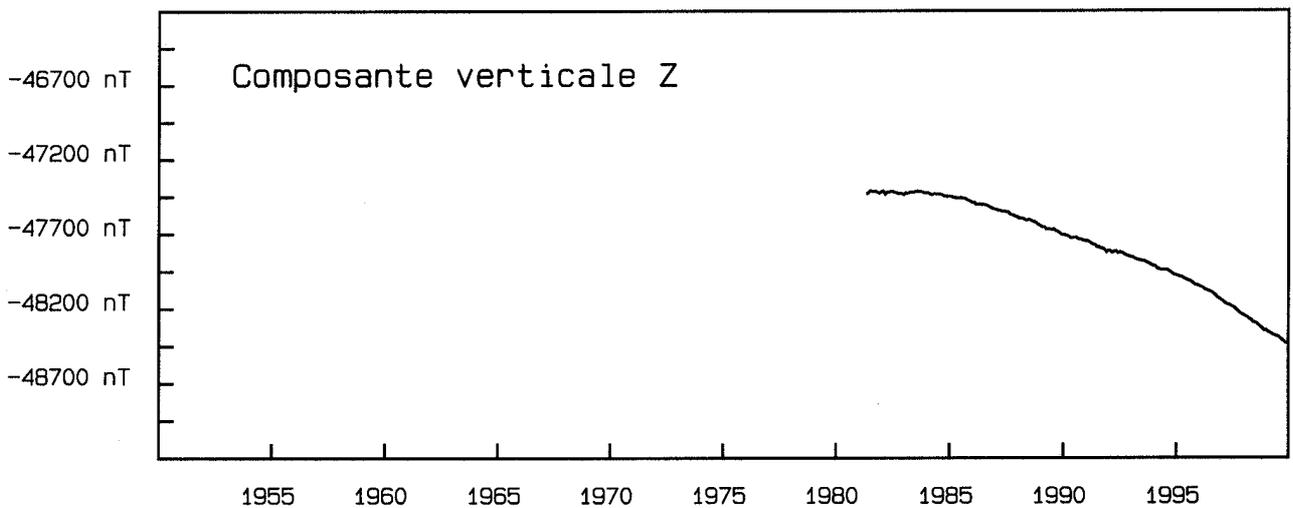
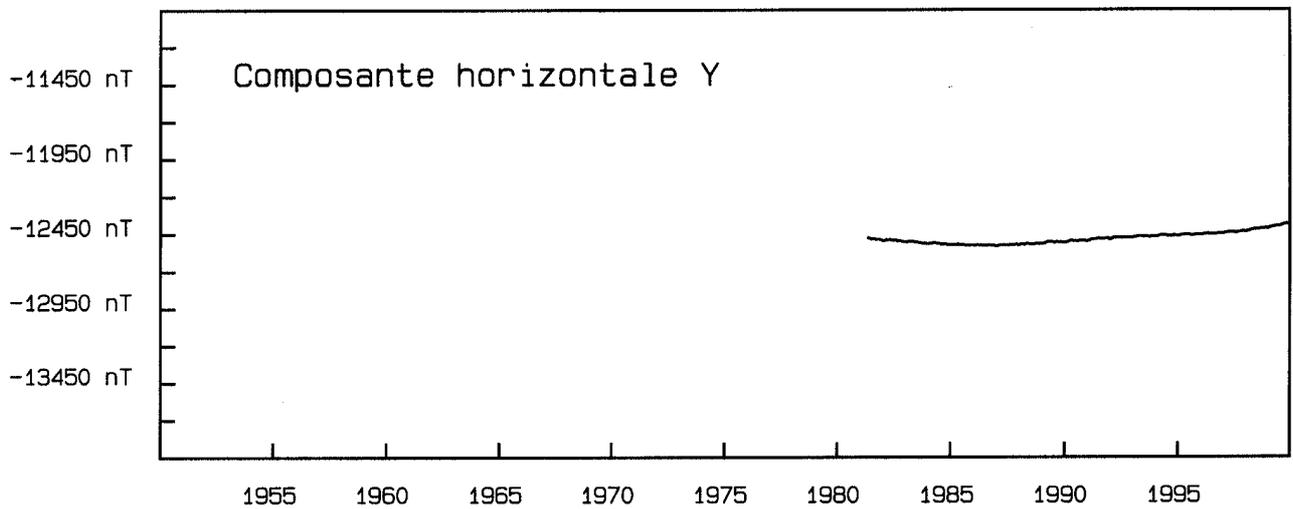
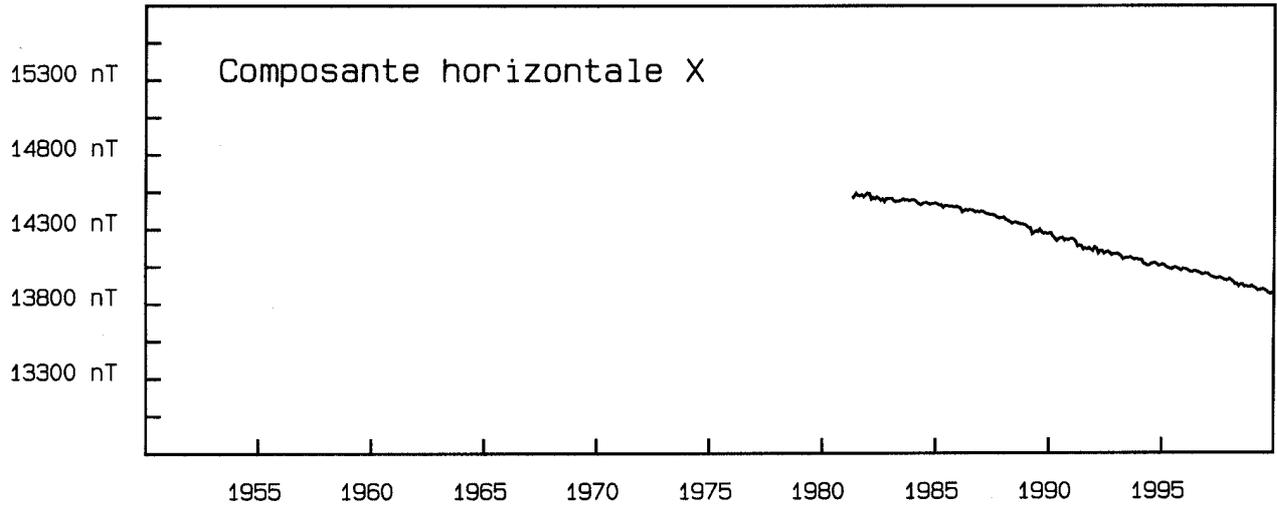


MARTIN DE VIVIÈS (AMS)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



MARTIN DE VIVIÈS (AMS)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



MARTIN DE VIVIÈS (AMS)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	318 15,9	-68 55,1	18640	13909	-12408	-48354	51823	A	HDZF
FEB	318 15,6	-68 55,8	18631	13902	-12404	-48362	51828	A	HDZF
MAR	318 14,7	-68 56,6	18622	13892	-12401	-48370	51831	A	HDZF
APR	318 14,8	-68 56,9	18619	13890	-12399	-48376	51836	A	HDZF
MAY	318 15,5	-68 56,9	18621	13894	-12398	-48382	51842	A	HDZF
JUN	318 16,1	-68 56,9	18623	13898	-12396	-48386	51846	A	HDZF
JUL	318 15,6	-68 57,4	18618	13892	-12395	-48393	51852	A	HDZF
AUG	318 15,2	-68 58,3	18607	13883	-12389	-48404	51858	A	HDZF
SEP	318 14,1	-68 59,3	18597	13871	-12387	-48415	51864	A	HDZF
OCT	318 14,0	-68 60,0	18590	13866	-12383	-48427	51873	A	HDZF
NOV	318 15,1	-68 59,7	18598	13875	-12384	-48436	51884	A	HDZF
DEC	318 16,2	-68 59,3	18605	13885	-12384	-48437	51888	A	HDZF
1999	318 15,2	-68 57,7	18614	13888	-12394	-48395	51852	A	HDZF
JAN	318 16,7	-68 55,0	18641	13914	-12406	-48354	51824	Q	HDZF
FEB	318 15,9	-68 55,5	18636	13906	-12406	-48360	51827	Q	HDZF
MAR	318 15,8	-68 56,1	18630	13902	-12402	-48370	51834	Q	HDZF
APR	318 15,4	-68 56,5	18627	13898	-12401	-48376	51838	Q	HDZF
MAY	318 15,9	-68 56,6	18627	13900	-12400	-48382	51844	Q	HDZF
JUN	318 16,4	-68 56,7	18626	13901	-12397	-48385	51847	Q	HDZF
JUL	318 16,1	-68 57,1	18623	13898	-12396	-48392	51852	Q	HDZF
AUG	318 15,6	-68 57,8	18614	13889	-12392	-48401	51857	Q	HDZF
SEP	318 14,2	-68 58,9	18603	13876	-12391	-48415	51867	Q	HDZF
OCT	318 15,2	-68 59,2	18602	13879	-12385	-48425	51875	Q	HDZF
NOV	318 15,8	-68 59,2	18604	13883	-12385	-48435	51886	Q	HDZF
DEC	318 16,5	-68 59,1	18607	13887	-12384	-48436	51888	Q	HDZF
1999	318 15,8	-68 57,3	18620	13894	-12395	-48394	51853	Q	HDZF
JAN	318 14,2	-68 55,7	18631	13897	-12409	-48354	51820	D	HDZF
FEB	318 14,4	-68 57,1	18613	13884	-12397	-48369	51827	D	HDZF
MAR	318 13,3	-68 57,4	18608	13876	-12397	-48367	51823	D	HDZF
APR	318 14,1	-68 57,9	18604	13877	-12391	-48377	51831	D	HDZF
MAY	318 14,7	-68 57,6	18612	13884	-12394	-48383	51839	D	HDZF
JUN	318 15,8	-68 57,3	18618	13893	-12393	-48388	51846	D	HDZF
JUL	318 14,6	-68 58,0	18609	13882	-12393	-48395	51850	D	HDZF
AUG	318 14,3	-68 59,7	18588	13865	-12380	-48410	51856	D	HDZF
SEP	318 13,5	-68 59,9	18587	13861	-12383	-48416	51861	D	HDZF
OCT	318 11,9	-69 1,4	18566	13840	-12375	-48428	51865	D	HDZF
NOV	318 12,7	-69 ,6	18582	13855	-12383	-48434	51876	D	HDZF
DEC	318 15,4	-68 60,0	18595	13874	-12380	-48442	51889	D	HDZF
1999	318 14,1	-68 58,5	18601	13874	-12390	-48397	51849	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

MARTIN DE VIVIÈS (AMS)

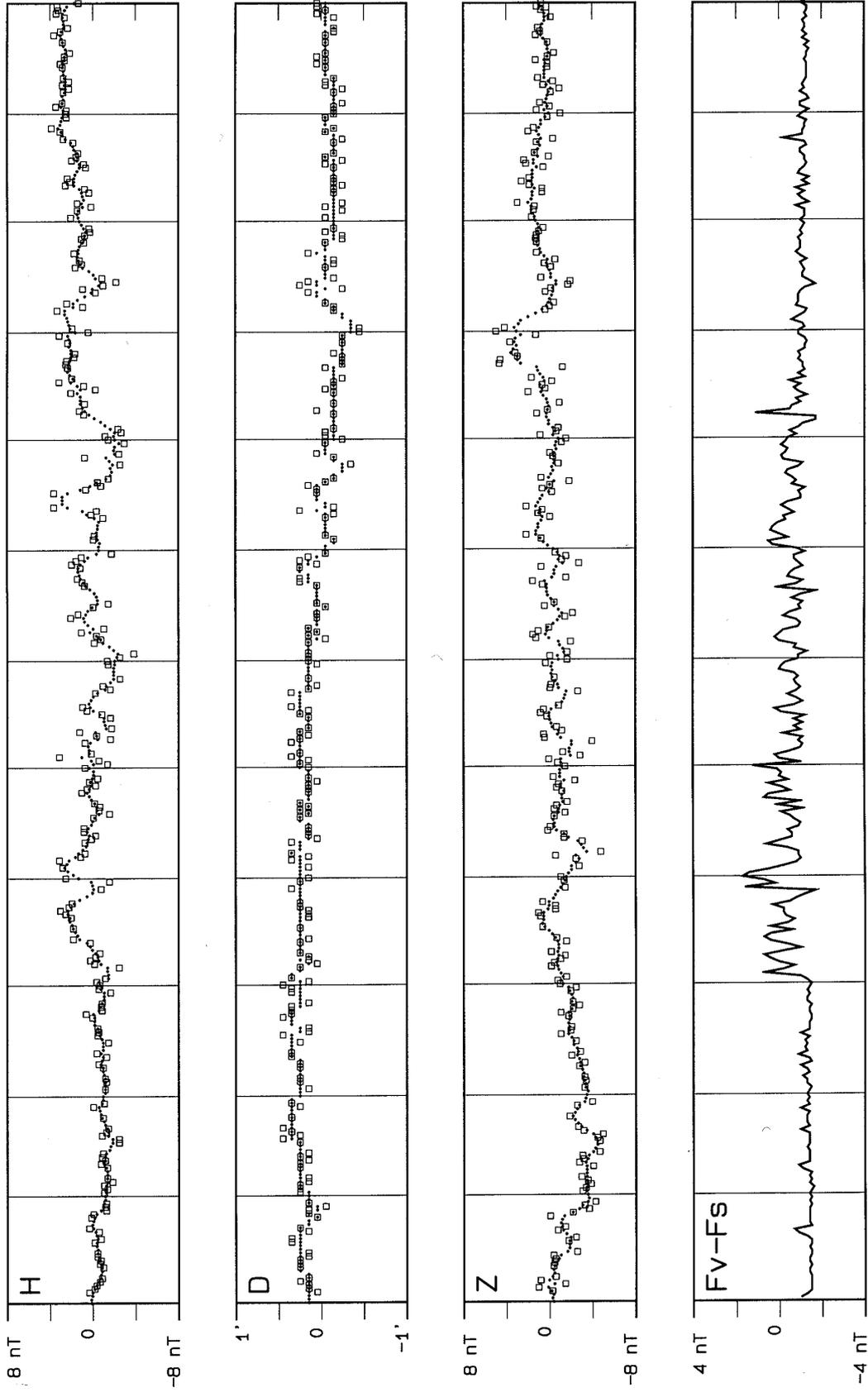
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1981,5	319 19,8	-68 00,2	19154	14528	-12482	-47418	51141	HDZF
1982,5	319 16,0	-68 00,9	19145	14508	-12492	-47421	51141	HDZF
1983,5	319 12,8	-68 00,9	19144	14495	-12505	-47418	51138	HDZF
1984,5	319 09,3	-68 01,8	19136	14476	-12514	-47435	51150	HDZF
1985,5	319 05,9	-68 03,1	19126	14456	-12522	-47462	51172	HDZF
1986,5	319 01,8	-68 05,6	19104	14425	-12525	-47508	51206	HDZF
1987,5	318 58,3	-68 08,4	19079	14393	-12523	-47557	51243	HDZF
1988,5	318 53,2	-68 12,4	19037	14343	-12517	-47611	51277	HDZF
1989,5	318 47,8	-68 17,2	18985	14284	-12505	-47674	51316	HDZF
1990,5	318 43,6	-68 21,0	18945	14239	-12497	-47727	51350	HDZF
1991,5	318 38,7	-68 25,5	18895	14183	-12483	-47783	51384	HDZF
1992,5	318 35,3	-68 28,8	18860	14145	-12474	-47828	51413	HDZF
1993,5	318 31,7	-68 32,1	18827	14107	-12467	-47881	51451	HDZF
1994,5	318 27,8	-68 35,8	18793	14067	-12461	-47943	51496	HDZF
1995,5	318 25,1	-68 38,9	18769	14039	-12456	-48009	51549	HDZF
1996,5	318 22,7	-68 42,4	18744	14012	-12450	-48092	51616	HDZF
1997,5	318 19,4	-68 47,2	18706	13972	-12438	-48194	51698	HDZF
1998,5	318 16,4	-68 52,6	18660	13926	-12419	-48299	51779	HDZF
1999,5	318 15,2	-68 57,7	18614	13888	-12394	-48395	51852	HDZF

RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



BANGUI: valeurs de base observées et adoptées BNG, 1999



JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC

OBSERVATOIRE DE BANGUI (BNG)

C'est en 1949 que l'ORSTOM décide d'implanter un observatoire magnétique sur le site actuel de Bangui en République Centrafricaine. Les observations du champ magnétique terrestre ont commencé en janvier 1952 à l'occasion de l'éclipse totale du soleil (février) et se sont poursuivies jusqu'en juillet 1955. Depuis août 1955, date des installations définitives, l'observatoire assure l'enregistrement permanent des phénomènes magnétiques. Les résultats de la première année de fonctionnement continu ont été publiés dans le tome 29 des Annales de l'Institut de physique du globe de Paris (1958). Les observations magnétiques ont continué à être publiées, de 1955 à 1964, dans les Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau central de magnétisme terrestre. Les années 1965 à 1981 ont été publiées dans la série des fascicules «Observations magnétiques» de l'ORSTOM, et les années 1982 à 1991 dans «les cahiers internes ORSTOM». Depuis 1987 le BCMT assure la publication des données de l'observatoire de Bangui dans la série des bulletins «Observations magnétiques».

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues sont faites deux fois par semaine. La procédure adoptée est la suivante :

- Mesure de F avec un magnétomètre à effet Overhauser GEM type GSM19 n°128, résolution 1nT.
- Mesure de D et I à l'aide d'un théodolite portable à vanne de flux construit par l'EOPG (théodolite ZEISS type 010B n°103776, version amagnétique, et boîtier électronique de mesure n°88), résolution 2 secondes d'arc.
- Utilisation des mêmes logiciels de calcul qu'à l'Observatoire de Mbour (méthode des zéros) et utilisation du logiciel GEOS (élaboré par F. Bonnac, VSN Orstom à Mbour).

Pour l'enregistrement permanent des données, l'observatoire est équipé d'une station Geomag AMO type M390. Une station type AIEE, constituée de deux variomètres horizontaux à détection capacitive et d'un variomètre fluxgate pour la composante verticale, est utilisée en secours en cas de panne de la station Geomag AMO - M390. Le variomètre La Cour 2 (vitesse : 15 mm/heure) peut également être utilisé comme appareil de secours.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les valeurs sont ramenées au "pilier absolu" de l'observatoire. Le gradient local étant faible, la différence de champ vertical entre le pilier absolu et la cave d'enregistrement n'est que de 7 nT. Les piliers de mesures et la cave magnétique n'ont subi aucune transformation depuis leur mise en service en août 1955. Les enregistrements numériques de la station type AIEE ou les enregistrements du variomètre La Cour (numérisés sur place au pas d'échantillonnage de une minute) ne sont utilisés qu'en cas de panne de l'équipement M390.

Les données définitives de 1999 ont été obtenues avec le concours de :

Roger FOY :	Responsable de l'observatoire
Désiré MALIBANGAR :	Responsable de la routine journalière
Michel NAMBOBONA	Opérations de routine
Martin KOURTOUA :	Responsable des mesures absolues

Observatoire géophysique IRD (ex-ORSTOM)

B.P. 893

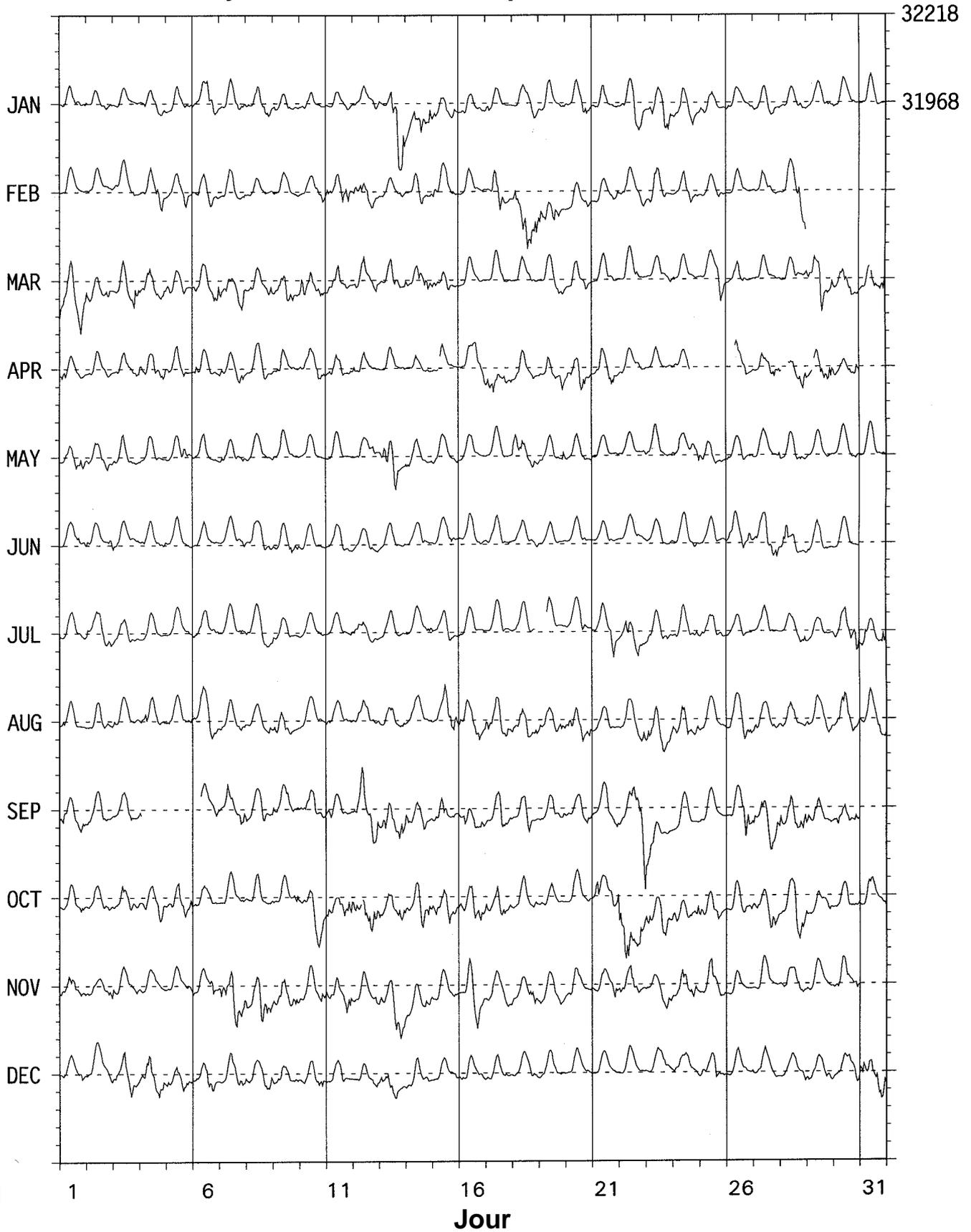
BANGUI - R.C.A.

BANGUI (BNG) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 240 nT

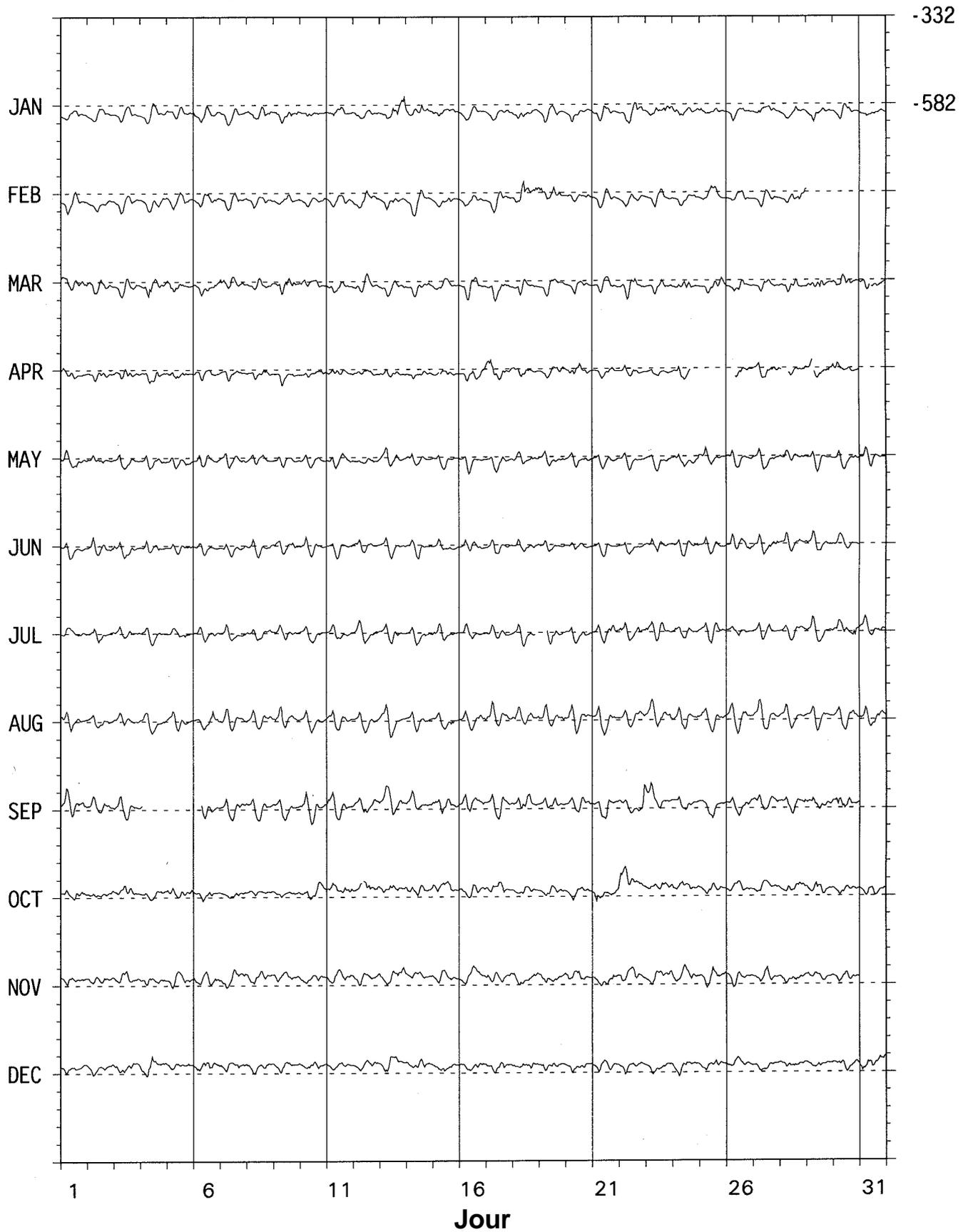
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	2222 2222	1332 2111	54-5 5455	3422 2221	3333 3344	1332 3323
02	2222 2321	1111 1112	4332 3343	2322 3232	3332 3233	4433 2224
03	2221 1201	2322 2233	2354 4364	3223 2242	3355 2232	4343 3223
04	1233 3323	2234 3454	2343 4444	4333 4345	1332 2221	2442 2223
05	2322 2213	3233 3553	4333 2322	3345 3321	1222 3432	2212 2221
06	3134 5443	2323 3322	3343 3245	3433 2221	2333 3122	0222 2310
07	2233 3333	2334 4323	4244 2445	4322 2343	3332 2223	1212 2223
08	3234 4434	23-3 2212	2322 2245	1232 3432	2233 2222	3344 2332
09	4322 3223	2222 2112	3334 5443	2343 2221	2233 1222	3222 2444
10	2233 2112	1222 2334	5545 3343	2334 3443	2332 2221	2432 1210
11	2223 2222	4234 5564	3345 5333	2333 3222	1332 2111	1232 3222
12	2222 2234	4443 4443	3345 3354	4233 2212	1232 2442	2322 2222
13	3335 6746	2332 2232	2223 5322	1333 2212	3554 6623	2332 2222
14	3243 5545	2333 3423	3244 5443	2233 2121	3333 2212	1222 2211
15	4333 3343	4433 4322	3333 3321	34-3 2212	2333 2212	1222 4332
16	1332 2222	3233 2212	1345 3311	2234 5545	2344 3311	1334 3122
17	3222 1211	2465 5322	1333 2322	5554 3333	1212 2222	2332 2222
18	1222 2344	5556 7565	1233 2332	3343 2232	5544 4443	2332 2213
19	3343 1222	5454 5443	1233 3233	2244 3344	3333 3234	2332 2120
20	2332 3433	0122 1233	1233 2231	3444 5533	2223 2323	1222 2221
21	1234 2112	1232 2234	1222 3222	1354 2443	2322 2211	1222 2210
22	1333 5434	3342 2233	22-2 3421	2322 2321	1222 1112	1322 2202
23	2334 3655	2454 3321	2222 3223	2233 2211	3355 3221	1323 2213
24	3333 2342	1234 3432	1233 3222	3333 5---	3433 3334	1332 2232
25	3223 2222	1223 2221	1223 3454	---- ----	4434 3222	2332 3212
26	3222 1212	0212 3211	1233 3211	---4 3332	3332 3312	2454 3354
27	3323 2232	2243 2211	1222 2113	1334 3343	2443 2113	2453 5444
28	1232 3332	1343 4554	2222 3322	---3 3246	3332 2233	3763 2122
29	1332 3322		4364 7635	35-4 4445	2332 2211	3333 3211
30	2222 2221		4244 4443	5433 3334	1332 2122	1322 1110
31	1222 2211		335- 3345		2332 2112	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2222 2233	5443 2211	3442 3343	2322 4342	3344 3332	3223 2243
02	4245 5445	1322 3322	2332 3332	2333 2333	3232 2234	2333 3223
03	4333 2211	3222 2222	2443 4313	2243 3333	3223 2133	3346 3333
04	1222 1211	3443 3322	---- ----	2333 3554	3332 3213	3455 4543
05	02-2 2222	2332 2223	---- ----	3344 4434	2222 2233	3234 3333
06	2232 3333	3344 4433	---3 2333	2233 3222	3233 2443	2333 4442
07	2332 1222	3333 2233	2454 2345	2222 2222	5446 7634	3234 3344
08	3322 3222	2332 2233	3333 4423	2343 2123	33-4 6545	3232 2334
09	3322 2211	44-4 3312	4333 4232	2222 2144	4444 3444	2333 2233
10	1221 2222	2332 2222	3543 5433	3334 4443	3333 3354	2222 2343
11	1333 1113	3343 2222	3443 2222	4333 4445	4355 3454	1222 4310
12	3443 2222	3334 3233	4577 4556	43-- 4665	2333 2243	2222 2334
13	2332 2221	2454 3123	4665 4454	3334 4455	4334 6564	4455 3421
14	1222 2233	1332 2212	5444 2432	3334 6644	3233 2244	3233 1231
15	3332 2322	2236 6565	2355 3342	4444 5533	2233 2122	1122 2222
16	2332 3212	4454 3444	3444 4444	3334 5543	2365 5543	3232 2222
17	2332 3311	5553 4343	3344 6533	4335 3422	3334 3323	2223 2222
18	2332 111-	4453 5433	2334 5522	1223 3232	3233 2354	2122 2433
19	---3 3212	4553 3344	2333 4223	2223 2121	3332 3233	2222 3222
20	1332 5522	3455 4434	2223 3333	1133 2221	3344 3223	13-2 1222
21	2333 2552	1443 2210	2333 4333	4654 3346	2232 2343	1231 1221
22	3455 4533	0332 3345	2334 5578	6776 3554	4335 4322	1322 2111
23	3454 4332	4455 4345	7543 2222	4433 5454	2333 2343	1223 3322
24	2355 3333	4455 4434	1332 2111	4443 4345	3354 4453	3443 3223
25	3333 3332	2333 3323	2123 3212	4333 4431	2466 4432	4333 5422
26	1222 2212	3444 5434	1332 3765	1343 3333	2332 2211	2122 2213
27	2343 3321	3553 3233	5443 5555	3322 5643	1233 4212	4333 2221
28	0232 2233	3444 3323	5344 4345	3334 6445	3333 3333	1223 3233
29	2442 2212	3454 2323	4343 3323	3233 2243	3233 2212	3322 2233
30	3344 4376	2455 4335	3444 3343	2233 3223	2455 4234	2222 3454
31	4542 2345	4455 2333		2334 3234		5555 3545

BANGUI (BNG)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999

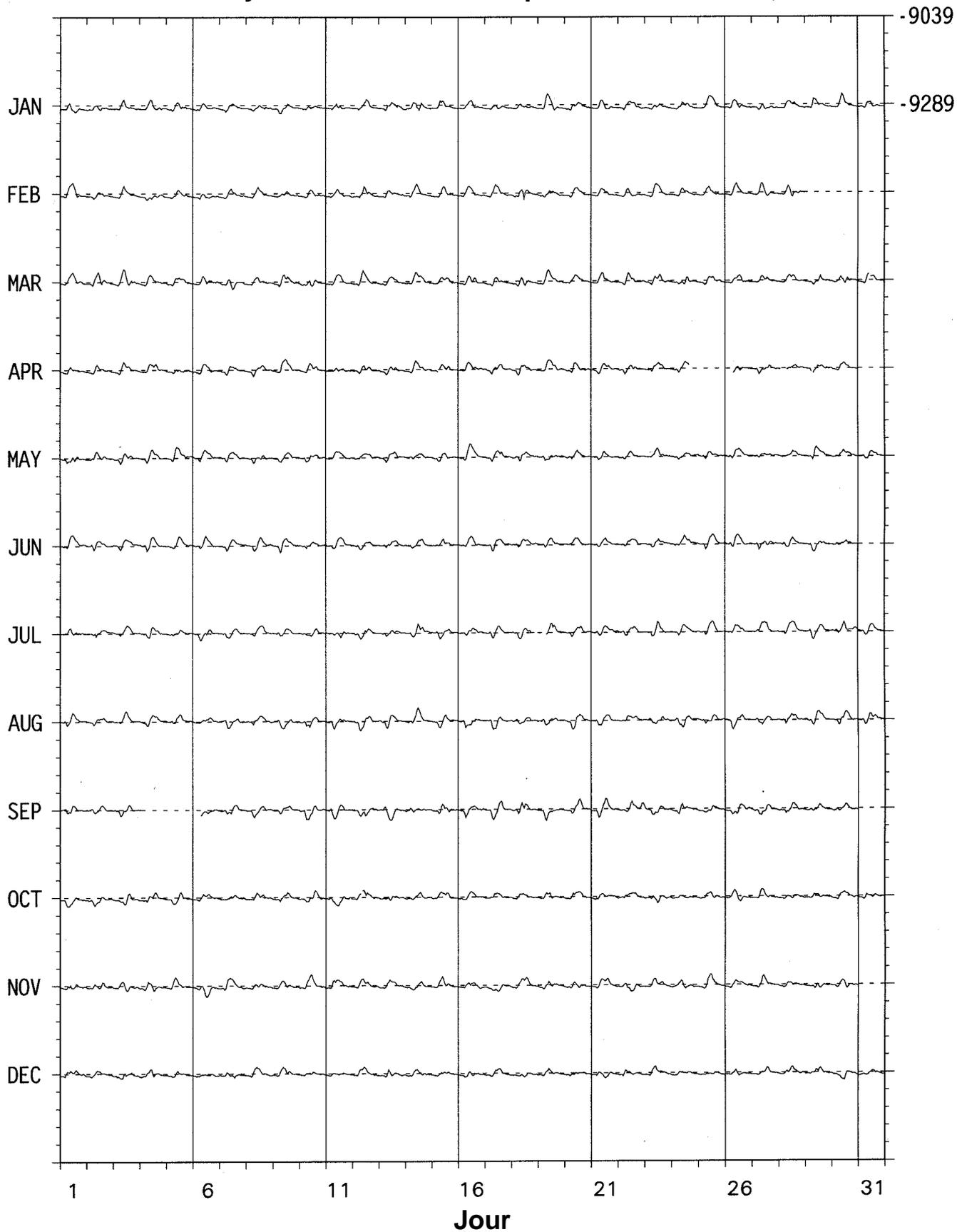


BANGUI (BNG)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



BANGUI (BNG)

Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999

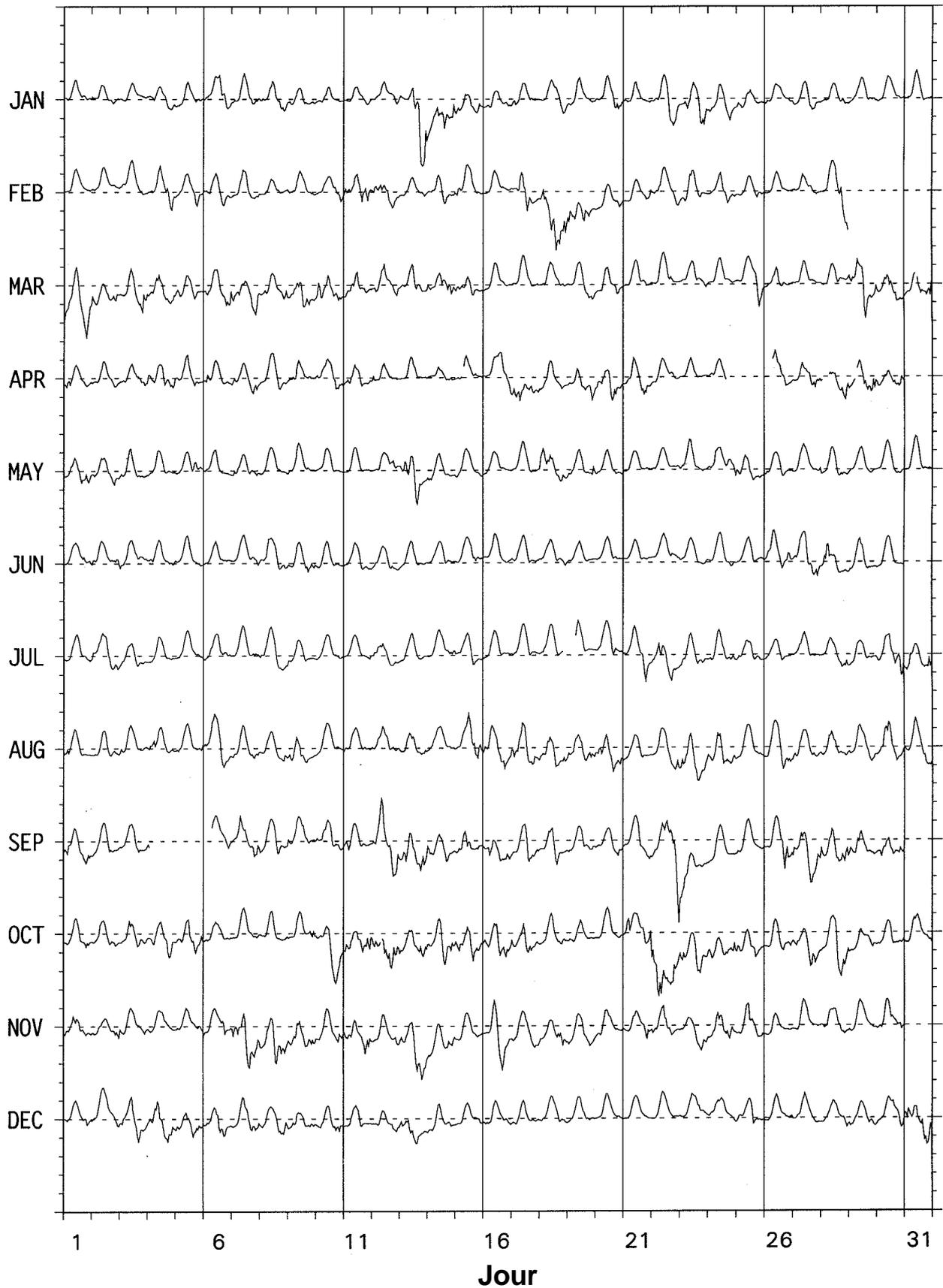


BANGUI (BNG)

Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999

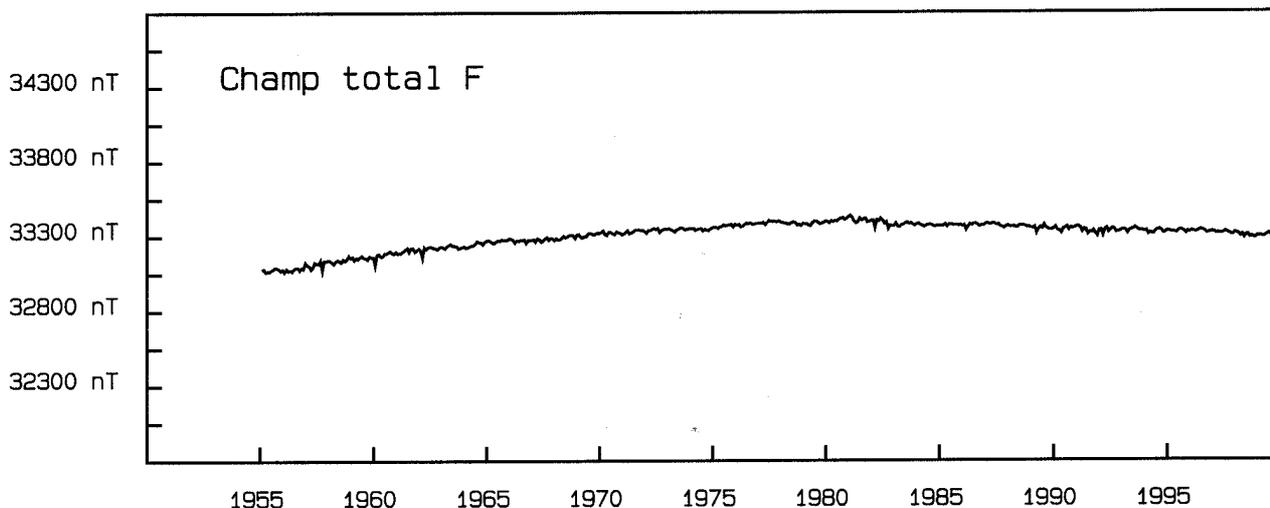
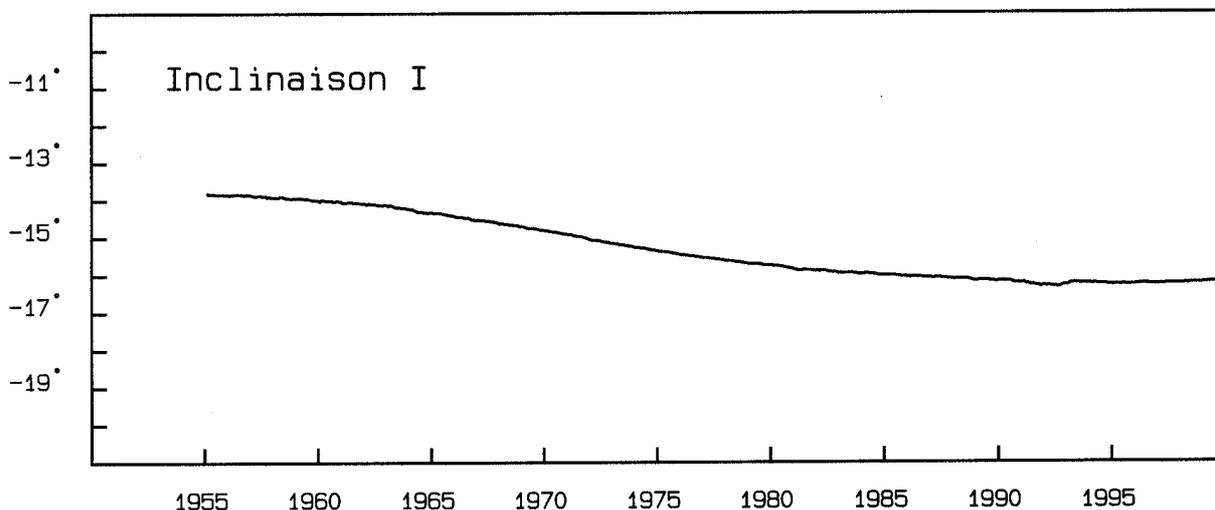
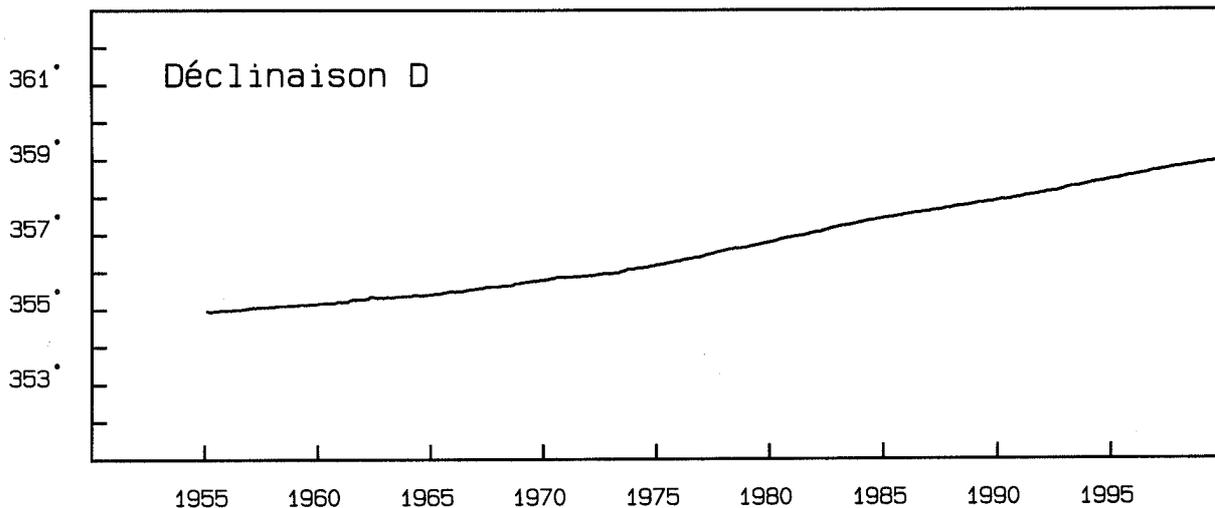
33545

33295

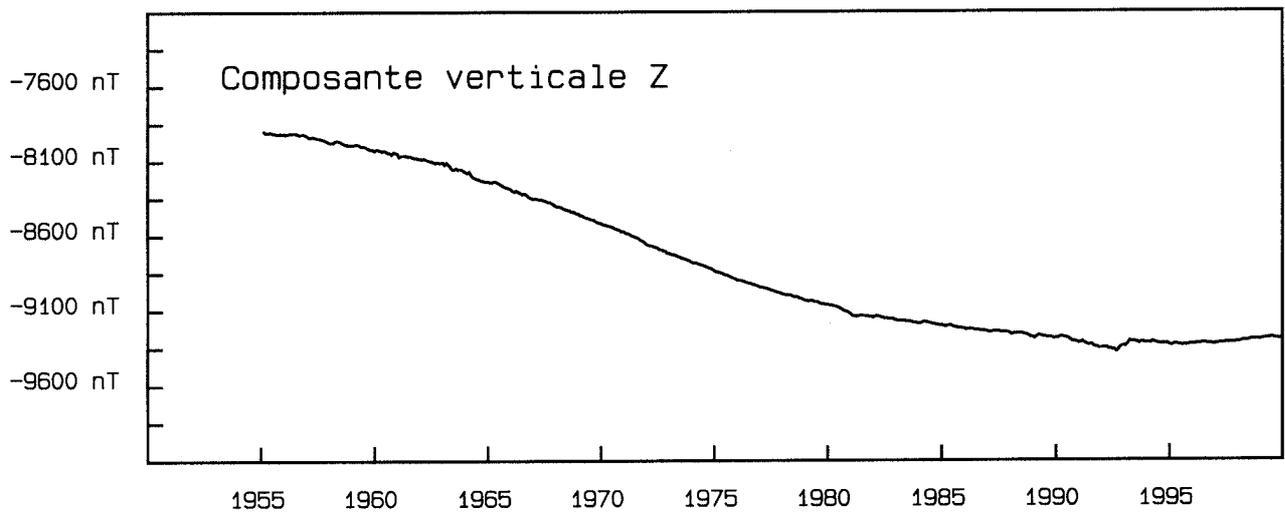
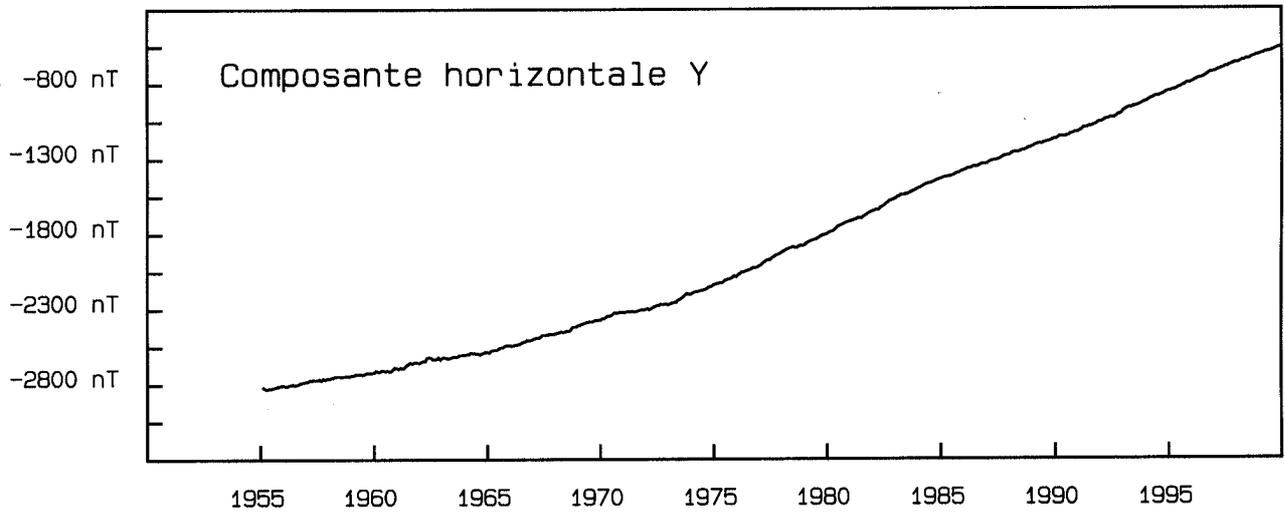
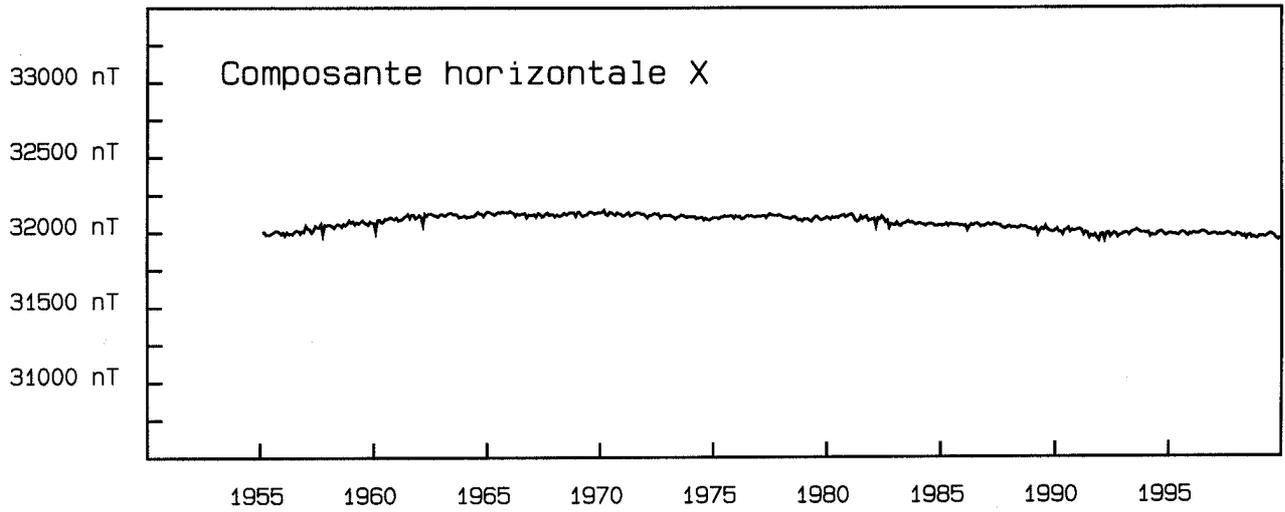


BANGUI (BNG)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



**BANGUI (BNG)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999**



BANGUI (BNG)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	358 54,9	-16 12,6	31972	31966	-605	-9294	33295	A	HDZF
FEB	358 55,4	-16 12,3	31974	31968	-600	-9292	33296	A	HDZF
MAR	358 56,0	-16 12,1	31970	31965	-594	-9289	33293	A	HDZF
APR	358 56,4	-16 12,0	31974	31969	-591	-9289	33295	A	HDZF
MAY	358 56,6	-16 11,4	31985	31980	-590	-9286	33305	A	HDZF
JUN	358 57,0	-16 11,1	31992	31987	-586	-9286	33312	A	HDZF
JUL	358 57,5	-16 11,4	31984	31979	-581	-9286	33304	A	HDZF
AUG	358 58,0	-16 11,9	31974	31969	-576	-9288	33295	A	HDZF
SEP	358 58,7	-16 12,7	31958	31953	-570	-9291	33281	A	HDZF
OCT	358 59,4	-16 12,8	31951	31946	-563	-9290	33274	A	HDZF
NOV	358 59,7	-16 12,5	31961	31956	-560	-9290	33283	A	HDZF
DEC	358 59,6	-16 12,2	31975	31971	-561	-9291	33298	A	HDZF
1999	358 57,4	-16 12,1	31973	31967	-581	-9289	33294	A	HDZF
JAN	358 54,8	-16 12,0	31985	31979	-606	-9292	33307	Q	HDZF
FEB	358 55,2	-16 11,9	31982	31976	-602	-9291	33304	Q	HDZF
MAR	358 55,8	-16 11,7	31988	31982	-597	-9290	33309	Q	HDZF
APR	358 56,3	-16 11,7	31986	31981	-592	-9289	33307	Q	HDZF
MAY	358 56,4	-16 11,1	31993	31988	-591	-9285	33312	Q	HDZF
JUN	358 56,9	-16 11,0	31996	31991	-587	-9286	33316	Q	HDZF
JUL	358 57,3	-16 11,1	31994	31989	-583	-9286	33314	Q	HDZF
AUG	358 57,6	-16 11,5	31982	31977	-580	-9286	33302	Q	HDZF
SEP	358 58,1	-16 12,5	31969	31963	-575	-9292	33291	Q	HDZF
OCT	358 58,9	-16 12,0	31974	31969	-568	-9289	33296	Q	HDZF
NOV	358 59,5	-16 12,0	31976	31971	-562	-9290	33299	Q	HDZF
DEC	358 59,6	-16 11,8	31987	31982	-561	-9291	33309	Q	HDZF
1999	358 57,2	-16 11,7	31984	31979	-584	-9289	33305	Q	HDZF
JAN	358 55,3	-16 13,3	31948	31942	-601	-9294	33272	D	HDZF
FEB	358 56,0	-16 13,1	31944	31939	-594	-9292	33268	D	HDZF
MAR	358 56,6	-16 12,9	31948	31943	-589	-9290	33272	D	HDZF
APR	358 56,9	-16 12,5	31955	31949	-586	-9289	33276	D	HDZF
MAY	358 57,0	-16 12,0	31970	31965	-586	-9288	33291	D	HDZF
JUN	358 57,2	-16 11,4	31987	31982	-584	-9286	33307	D	HDZF
JUL	358 57,8	-16 11,6	31972	31966	-578	-9284	33292	D	HDZF
AUG	358 58,5	-16 12,7	31952	31947	-571	-9290	33275	D	HDZF
SEP	358 59,1	-16 13,2	31945	31940	-565	-9292	33269	D	HDZF
OCT	359 00,3	-16 13,7	31915	31910	-554	-9289	33239	D	HDZF
NOV	359 00,0	-16 13,1	31932	31927	-557	-9288	33255	D	HDZF
DEC	359 00,0	-16 12,9	31954	31949	-557	-9292	33278	D	HDZF
1999	358 57,9	-16 12,7	31952	31947	-577	-9290	33274	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

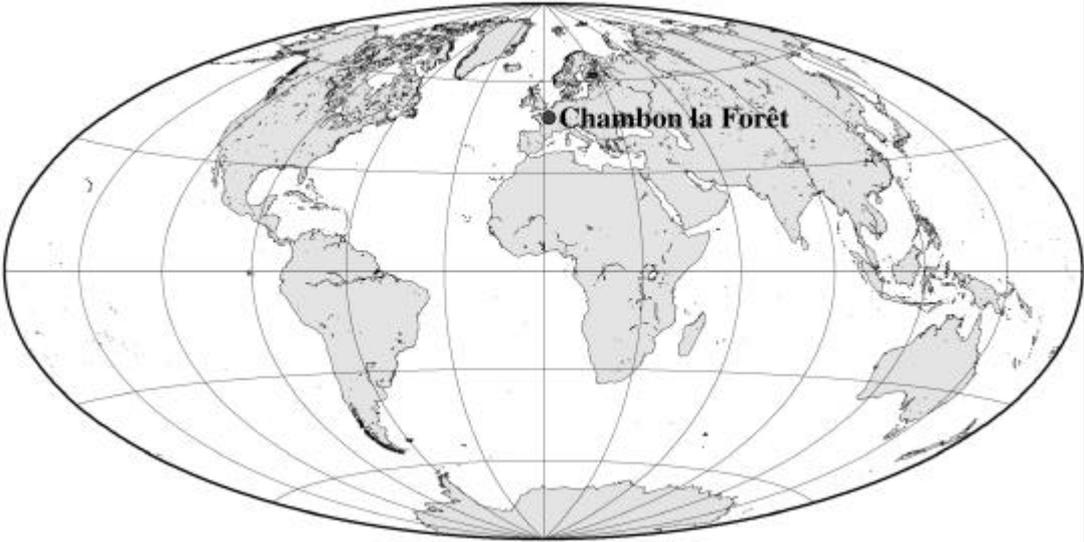
ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

BANGUI (BNG)

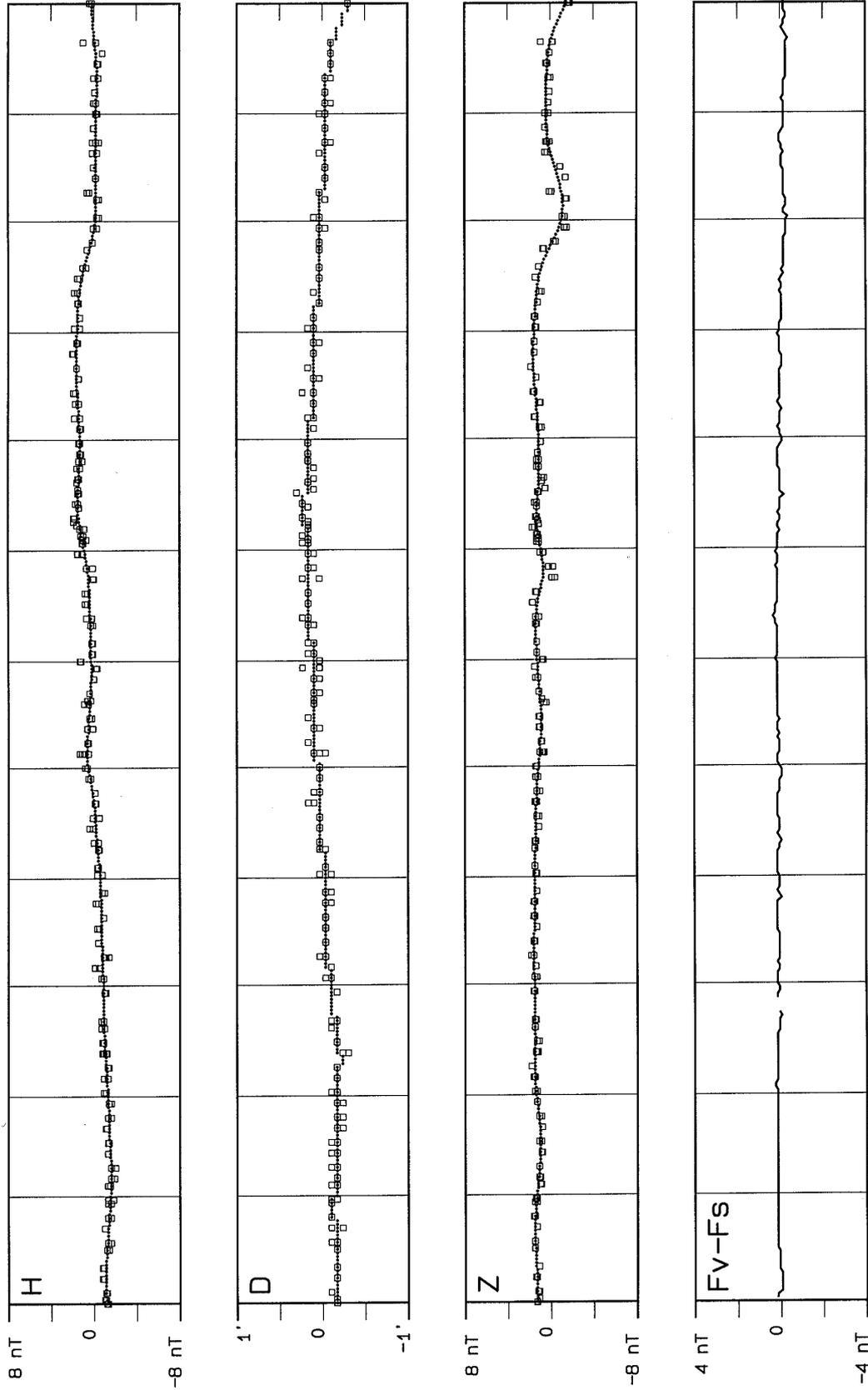
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1955,5	354 58,2	-13 49,8	32122	31998	-2817	-7908	33081	HDZ
1956,5	355 00,4	-13 50,5	32126	32004	-2796	-7915	33087	HDZ
1957,5	355 03,8	-13 53,0	32151	32031	-2767	-7947	33118	HDZ
1958,5	355 06,2	-13 55,4	32170	32053	-2746	-7975	33144	HDZ
1959,5	355 08,3	-13 57,8	32182	32066	-2727	-8002	33162	HDZ
1960,5	355 10,9	-14 00,6	32195	32081	-2705	-8033	33182	HDZ
1961,5	355 14,9	-14 03,6	32214	32103	-2668	-8068	33209	HDZ
1962,5	355 19,1	-14 06,4	32219	32112	-2630	-8097	33221	HDZ
1963,5	355 20,8	-14 10,9	32223	32117	-2614	-8143	33236	HDZ
1964,5	355 23,1	-14 17,8	32222	32118	-2593	-8211	33252	HDZ
1965,5	355 26,8	-14 21,9	32234	32132	-2559	-8256	33274	HDZ
1966,5	355 30,7	-14 28,6	32219	32120	-2521	-8318	33276	HDZ
1967,5	355 35,6	-14 33,6	32213	32118	-2475	-8367	33282	HDZ
1968,5	355 39,6	-14 39,4	32215	32123	-2438	-8425	33299	HDZ
1969,5	355 45,4	-14 45,5	32215	32126	-2384	-8487	33314	HDZ
1970,5	355 50,5	-14 51,4	32211	32126	-2335	-8545	33325	HDZ
1971,5	355 53,2	-14 58,1	32205	32122	-2310	-8610	33336	HDZ
1972,5	355 56,7	-15 05,8	32194	32114	-2277	-8685	33345	HDZ
1973,5	356 01,9	-15 12,0	32182	32105	-2228	-8744	33349	HDZ
1974,5	356 08,3	-15 18,0	32167	32094	-2166	-8800	33349	HDZ
1975,5	356 14,8	-15 24,0	32172	32103	-2106	-8862	33370	HDZ
1976,5	356 22,0	-15 29,4	32168	32104	-2038	-8915	33381	HDZ
1977,5	356 30,4	-15 34,1	32171	32111	-1961	-8963	33396	HDZ
1978,5	356 37,9	-15 39,1	32148	32092	-1889	-9007	33386	HDZ
1979,5	356 44,4	-15 43,0	32141	32089	-1828	-9044	33390	HDZ
1980,5	356 52,8	-15 46,9	32150	32103	-1750	-9087	33410	HDZ
1981,5	356 59,9	-15 52,2	32136	32092	-1683	-9136	33409	HDZ
1982,5	357 08,1	-15 54,2	32110	32069	-1605	-9149	33388	HDZ
1983,5	357 14,9	-15 57,1	32094	32058	-1528	-9173	33380	HDZ
1984,5	357 23,5	-15 58,8	32083	32049	-1460	-9187	33372	HDZ
1985,5	357 29,4	-16 01,2	32078	32047	-1405	-9210	33374	HDZ
1986,5	357 35,2	-16 03,4	32071	32042	-1350	-9231	33373	HDZ
1987,5	357 40,8	-16 04,8	32068	32042	-1298	-9244	33374	HDZ
1988,5	357 46,6	-16 07,0	32053	32029	-1244	-9262	33364	HDZ
1989,5	357 52,3	-16 09,1	32034	32012	-1190	-9278	33351	HDZ
1990,5	357 57,5	-16 10,9	32028	32008	-1141	-9294	33349	HDZ
1991,5	358 03,8	-16 15,6	31999	31981	-1081	-9333	33332	HDZ
1992,5	358 10,4	-16 18,0	31996	31980	-1020	-9356	33336	HDZ
1993,5	358 18,2	-16 13,7	32011	31996	-948	-9317	33339	HDZ
1994,5	358 25,4	-16 14,5	31997	31985	-881	-9321	33327	HDZ
1995,5	358 31,9	-16 15,5	31996	31985	-819	-9331	33328	HDZ
1996,5	357 54,7	-16 15,0	31989	31968	-1165	-9324	33329	HDZF
1997,5	358 01,1	-16 14,7	31980	31961	-1105	-9318	33317	HDZF
1998,5	358 06,6	-16 13,4	31966	31949	-1054	-9301	33298	HDZF
1999,5	358 57,4	-16 12,1	31973	31967	-581	-9289	33294	HDZF

FRANCE



CHAMBON LA FORÊT : valeurs de base observées et adoptées CLF, 1999



JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC

OBSERVATOIRE DE CHAMBON LA FORÊT (CLF)

L'Observatoire magnétique national est installé à Chambon la Forêt, à 100 km au sud de Paris, depuis 1936. Il a succédé aux observatoires du Parc Saint-Maur et de Val Joyeux.

Les caractéristiques du site de Chambon la Forêt sont données dans le bulletin «Observations magnétiques» n°11 (Gilbert et al., 1995).

Les résultats de la première année d'observations continues sur le site de Chambon la Forêt ont été publiés dans le tome XVI des Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre (Eblé, 1938).

L'observatoire de Chambon la Forêt a été équipé dès l'origine variographes Mascart et La Cour à enregistreur photographique. En 1978 un variomètre à vanne de flux VFO 31 associé à un dispositif d'enregistrement numérique a été installé (Le Mouël et al., 1980 ; Le Mouël et Leprêtre, 1982). Deux autres magnétomètres du type fluxgate sont venus compléter les équipements de l'observatoire magnétique national à partir de 1992 : le magnétomètre M390 et le magnétomètre TSA-Magnolia.

Dans les tableaux "valeurs moyennes annuelles" des pages suivantes, les valeurs d'origine, publiées dans les bulletins de l'époque, pour les anciens observatoires du Parc Saint-Maur (PSM, 1883 - 1900) et de Val Joyeux (VLJ, 1901 - 1936) ont été ramenées au pilier P1 de l'observatoire de Chambon la Forêt (CLF). La série ainsi reconstituée est donc une série homogène pour la période 1883 - 1999.

Les données d'origine publiées dans les anciens bulletins, ainsi que les écarts entre les sites du Parc Saint-Maur, Val Joyeux et Chambon la Forêt sont disponibles sur demande au BCMT.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de D et I sont effectuées deux fois par semaine avec un théodolite Zeiss 010A équipé d'une sonde à vanne de flux.

Les variations du champ magnétique terrestre sont observées à l'aide de trois magnétomètres vectoriels à vanne de flux couplés à des magnétomètres scalaires à effet Overhauser.

Les systèmes de numérisation et d'acquisition des données sont réalisés autour d'architectures de type IBM PC.

Caractéristiques des instruments :

VARIOMÈTRE À VANNE DE FLUX THOMSON VFO31

- Orientation du capteur : HDZ
- Sensibilité : 5 mV/nT
- Résolution : 0,1 nT
- Précision : 0,1 %
- Bruit : < 0,1 nT
- Dynamique : 2000 nT

MAGNÉTOMÈTRE À VANNE DE FLUX THOMSON SINTRA "MAGNOLIA"

- Orientation du capteur : HDZ
- Résolution : 0,125 nT
- Précision : 0,1 %
- Bruit : < 0,1 nT
- Dynamique : +/- 70.000 nT

MAGNÉTOMÈTRE À VANNE DE FLUX GEOMAG M390

- Orientation du capteur : HDZ
- Résolution : 0,1 nT
- Précision : 0,1 %
- Bruit : < 0,1 nT
- Dynamique : +/- 12.500 nT

MAGNÉTOMÈTRE À EFFET OVERHAUSER GEOMAG SM90

- Résolution : 0,01 nT
- Précision : 1 nT

MAGNÉTOMÈTRE À EFFET OVERHAUSER LETI

- Résolution : 0,005 nT
- Précision : 1 nT

TRAITEMENT DES DONNÉES

Les valeurs absolues mesurées servent à déterminer les valeurs de base des magnétomètres vectoriels. Une méthode d'interpolation linéaire permet de calculer les valeurs de base entre les observations.

Le traitement des données est entièrement réalisé à l'observatoire.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 1999" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

VIE DE L'OBSERVATOIRE

Les données magnétiques de l'année 1999 ont été obtenues avec le concours de :

Mioara MANDEA
Éric PARMENTIER
Ginette PARMENTIER

Responsable de l'observatoire
Maintenance des infrastructures
Entretien

OBSERVATOIRE MAGNÉTIQUE NATIONAL

Carrefour des 8 routes

45340 CHAMBON LA FORÊT - FRANCE

Téléphone : 33 (2) 38 33 95 00 - Télécopie : 33 (2) 38 33 95 04

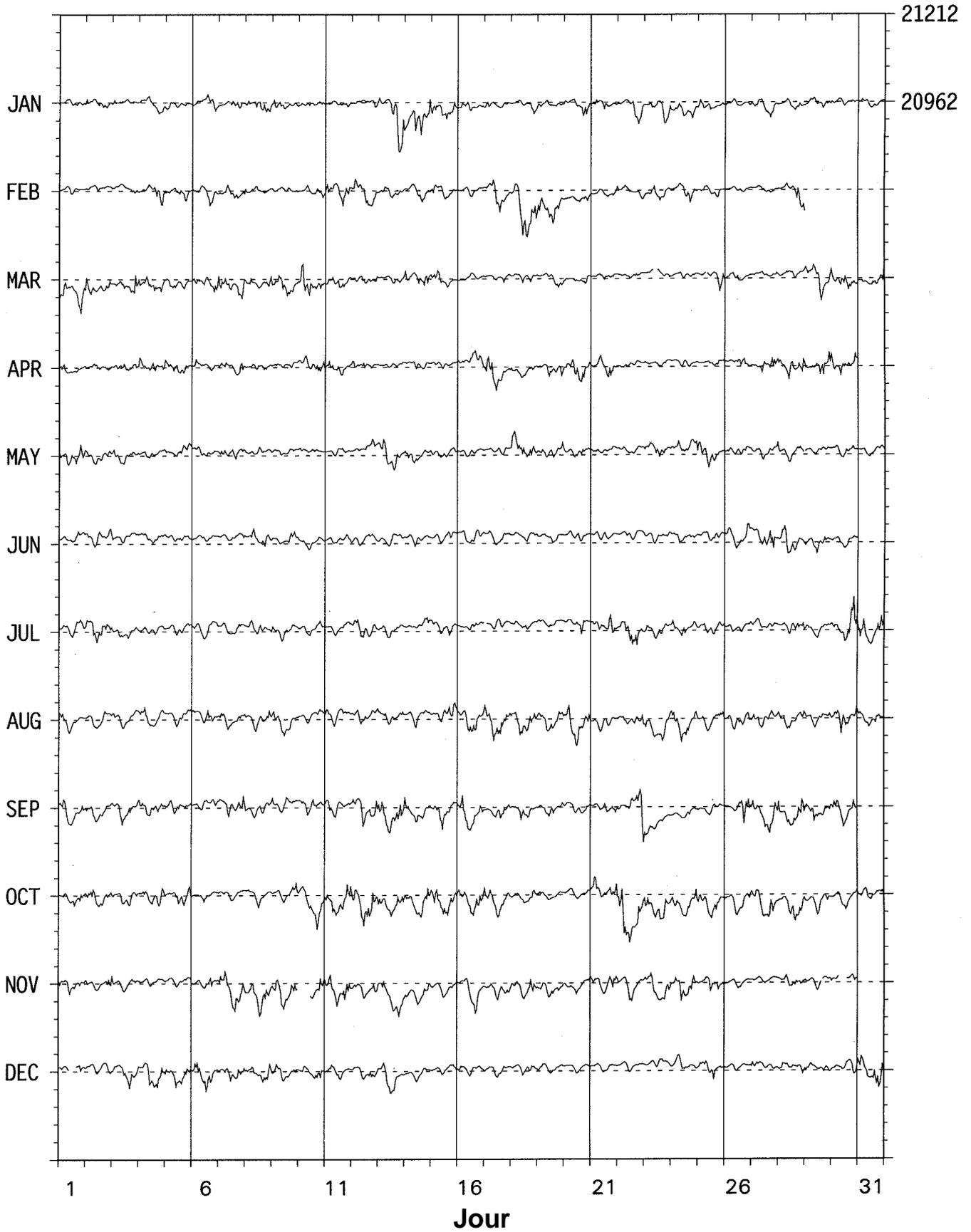
E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr

CHAMBON LA FORÊT (CLF) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 500 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	0112 2133	0001 0000	4423 4454	3321 1211	4332 3343	1211 2222
02	2212 2211	0001 1001	4221 3333	1322 2231	2222 2133	3111 1123
03	2110 1102	2111 2223	1212 2453	2222 2142	3222 2231	3212 2222
04	1112 2223	1112 2332	3333 3543	3122 3243	1111 1112	2221 2223
05	3211 1212	3212 3332	3322 2421	3223 2320	1011 2333	2111 2121
06	2121 3232	2222 2332	3212 2234	3311 2112	2223 2112	0101 1210
07	122- 2232	2222 3323	3333 2333	3221 2133	2211 2222	0201 1213
08	3223 2354	2111 2121	2312 1234	1112 2322	1111 2112	2333 2331
09	3321 1123	1100 1011	3323 3242	2211 1211	1211 1011	2221 2433
10	2123 1012	2111 1222	5534 2232	2232 3344	2201 1110	2211 1110
11	2112 2122	4222 3343	3323 3322	3322 2211	0101 1101	0211 1022
12	2221 2122	4323 3442	2222 2233	4212 2110	0222 2332	2221 1211
13	2213 4556	1222 1122	1002 3112	0011 1111	3442 3322	2111 1122
14	3234 4435	1112 2222	3212 3233	1132 1111	2222 1122	0211 0011
15	3422 3432	4323 3232	4432 2112	1012 1111	2222 2221	0010 3321
16	1322 1111	2111 1000	0011 1101	2112 3334	1111 1210	1122 2121
17	2212 1102	1233 3213	1012 1221	5643 2231	0001 1120	2331 1222
18	0011 1232	4445 5564	1122 2221	2212 1121	4433 3342	1221 1113
19	3112 1111	5333 4432	1111 2231	1113 2233	3211 2233	1211 1211
20	2111 2332	0011 1132	1111 1121	3334 3423	2212 2213	0111 1110
21	1212 2111	0111 1112	0112 3110	1121 2432	3110 1112	0100 1101
22	1112 3444	2122 2122	1010 1111	2111 1121	1211 1101	0011 1112
23	1223 2445	1222 2420	11-- 2113	1112 1220	2113 3221	1211 1112
24	3322 2332	1122 3321	1012 1-10	2211 1111	2322 2224	2121 2111
25	3222 1111	0312 1221	10-- 1333	0011 1122	4333 3221	2210 1221
26	2112 1003	0000 1100	1122 2100	1112 2221	2211 2221	2332 2243
27	2211 2332	1012 0111	1211 0012	1123 2344	2112 2223	2333 4443
28	0112 2222	0121 2445	1122 2111	3223 2335	3222 112-	2653 2122
29	1212 2222		3233 4344	3313 3444	1100 2211	1223 1221
30	2112 0110		3233 3343	3333 3234	0101 2221	1121 1111
31	1111 1100		3222 3334		1111 1012	

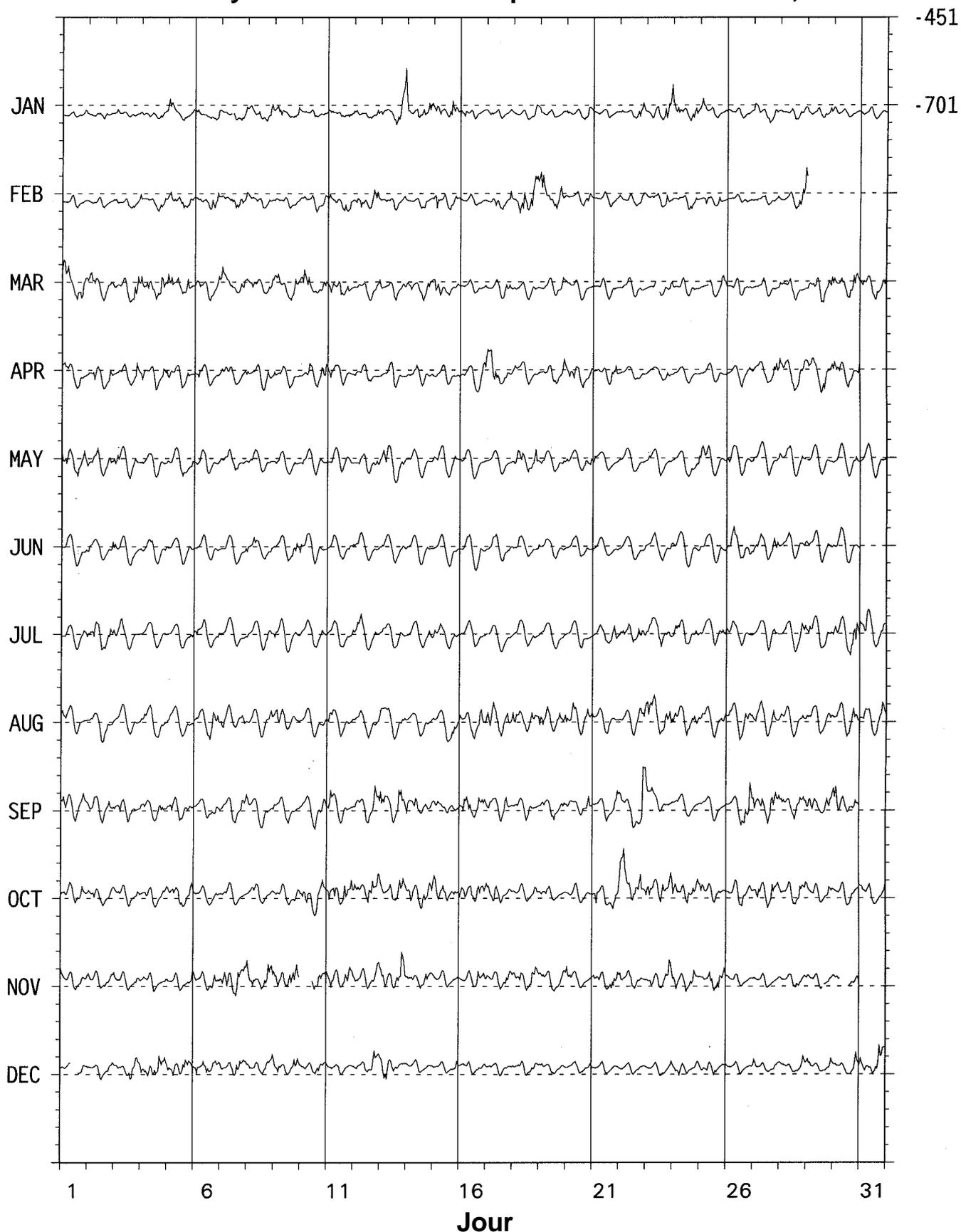
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	1111 1222	4311 0100	3332 2233	2222 3241	3223 2132	21-- --32
02	4343 3444	0121 2222	3222 2231	3332 3223	2212 2123	2001 2122
03	3331 1211	2101 1122	2333 3213	2222 2213	3111 1122	2223 2333
04	0111 1001	3332 2211	3222 2231	1333 3333	2211 2112	3234 3533
05	0001 1122	2201 2222	2322 2122	2323 3323	2111 0123	3333 2333
06	3121 1323	1213 3433	1012 1222	2122 2111	3222 1242	2333 4332
07	1211 0121	4221 1123	1133 3244	1112 1011	3344 4523	3222 2343
08	2222 2212	1112 1134	3111 2213	1322 2012	4333 3344	3222 2233
09	3211 0111	3322 2200	3222 3221	1111 1224	3333 4345	3322 1133
10	1222 2121	0100 1222	2233 3233	3444 3443	---- 3343	2211 2332
11	1111 2112	3312 1221	4322 2111	4343 2445	3433 3344	1122 3100
12	2332 2121	1222 2123	3323 3355	4433 4554	2222 2233	2212 1343
13	1101 1221	2222 1122	5533 3553	4333 3443	4322 3465	3443 3310
14	0111 1132	1112 1211	4333 2232	3333 3444	3222 2333	1110 1110
15	3221 2222	1113 4443	3334 3231	4433 3433	2011 1011	0010 1013
16	1112 2211	2233 3443	3443 2333	4333 3433	1123 2433	2211 1111
17	-201 2210	4443 3332	2222 3442	3343 3212	2123 3333	2221 2221
18	1111 1111	4333 3333	1223 3211	1112 2132	3233 3343	1121 1232
19	2111 1101	4333 3234	2222 3122	3121 0000	2211 2224	1201 2111
20	1211 2311	3544 4433	2221 2242	0111 1111	3223 1101	0001 1112
21	1122 2432	2112 2010	2111 3134	3422 2234	2222 1233	1011 0010
22	2334 4433	0121 2334	2212 4357	5654 4453	3223 3111	0000 0010
23	3212 3321	5322 3334	4431 1112	3433 4444	2332 2234	0001 1112
24	3213 2132	3334 4333	1211 1211	5333 3334	3334 3342	2332 2112
25	2222 1133	2220 2223	1111 1111	4323 3320	2224 3343	2222 3211
26	2222 2211	2312 3333	0011 2545	1122 2233	2112 2000	1000 0002
27	2121 1120	3231 3332	3343 3554	3323 3542	1000 2101	3211 0021
28	1112 2333	3223 3223	4232 3345	2132 4344	2122 2322	1211 1133
29	3211 1122	3222 1333	4433 2334	3222 2233	2102 1-01	3211 0113
30	3222 4465	1334 3444	4433 2233	1112 2212	22-- -123	1112 1244
31	4441 2244	3322 2345		2124 2213		5333 3455

CHAMBON LA FORÊT (CLF)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999



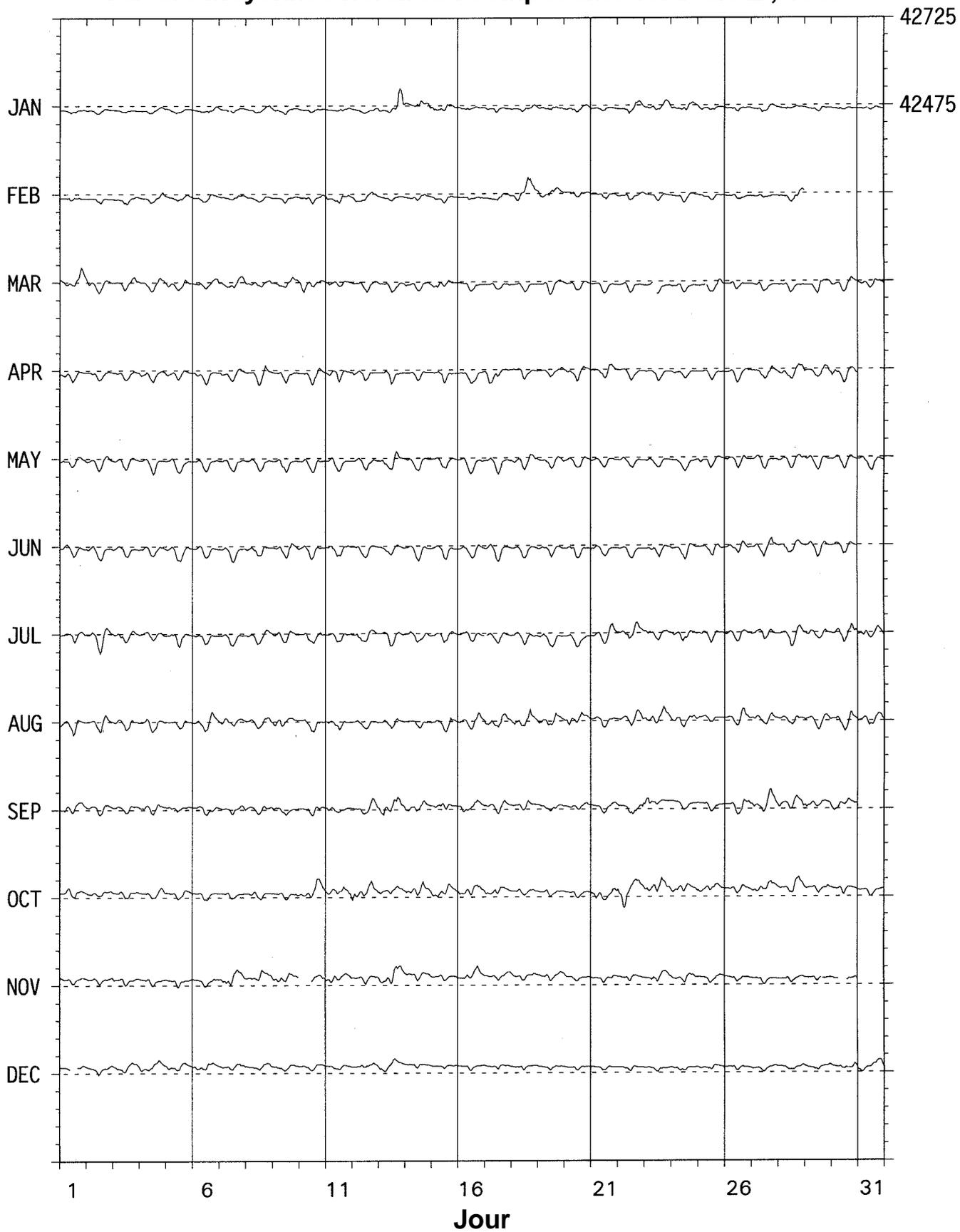
CHAMBON LA FORÊT (CLF)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



CHAMBON LA FORÊT (CLF)

Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999

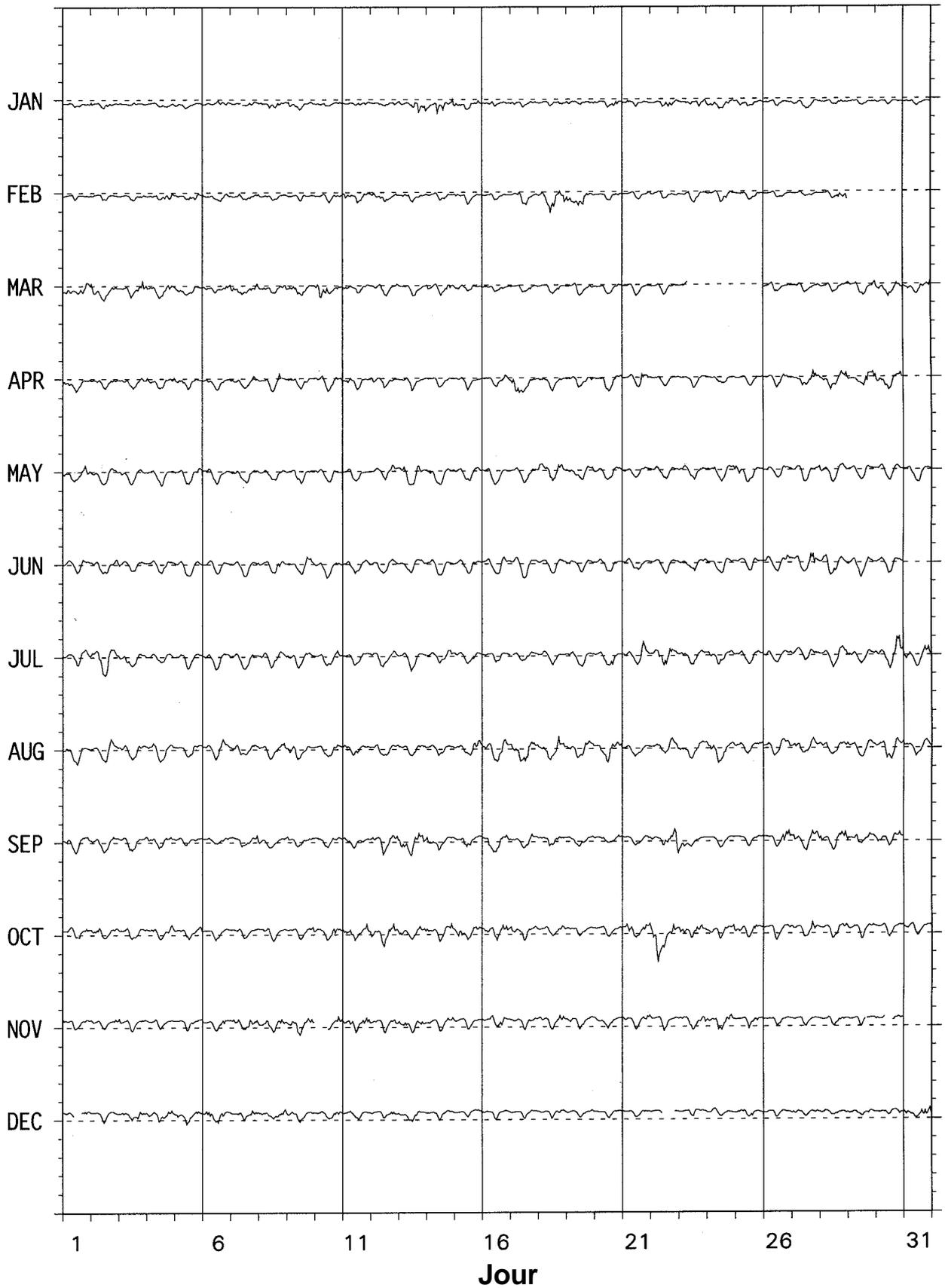


CHAMBON LA FORÊT (CLF)

Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999

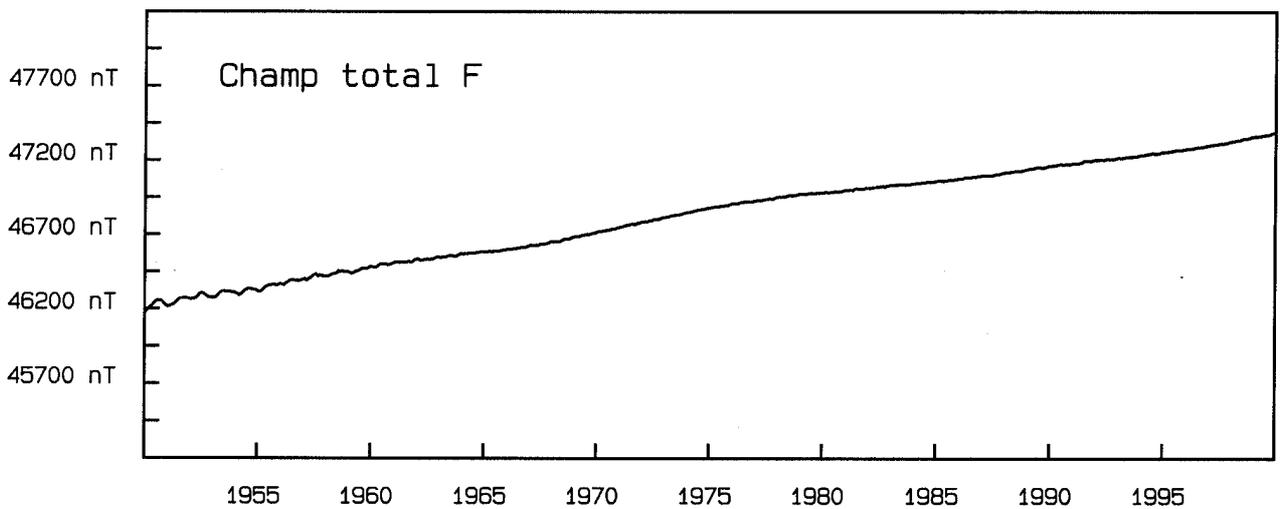
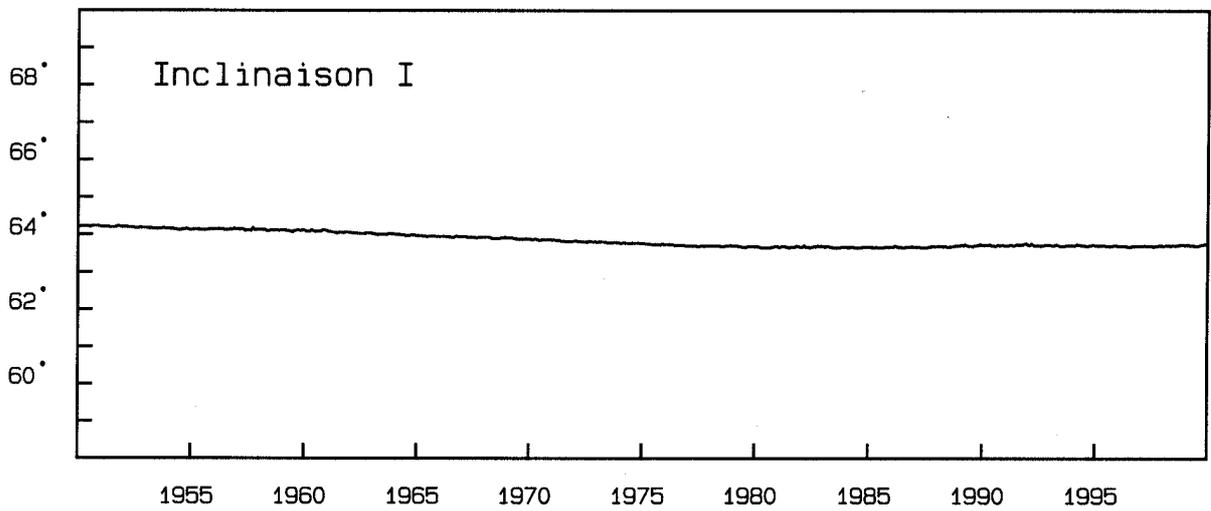
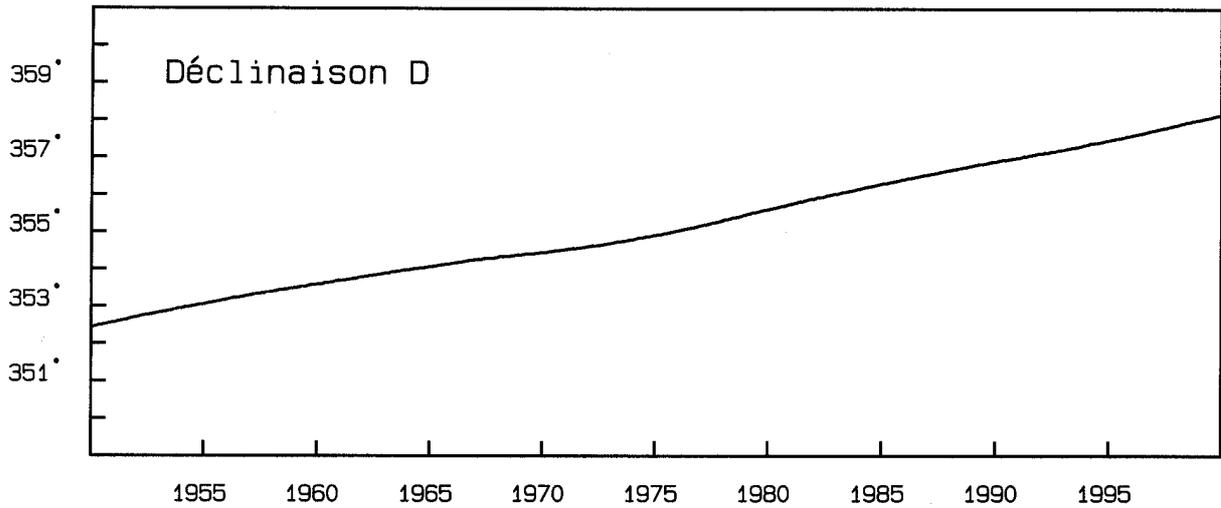
47622

47372



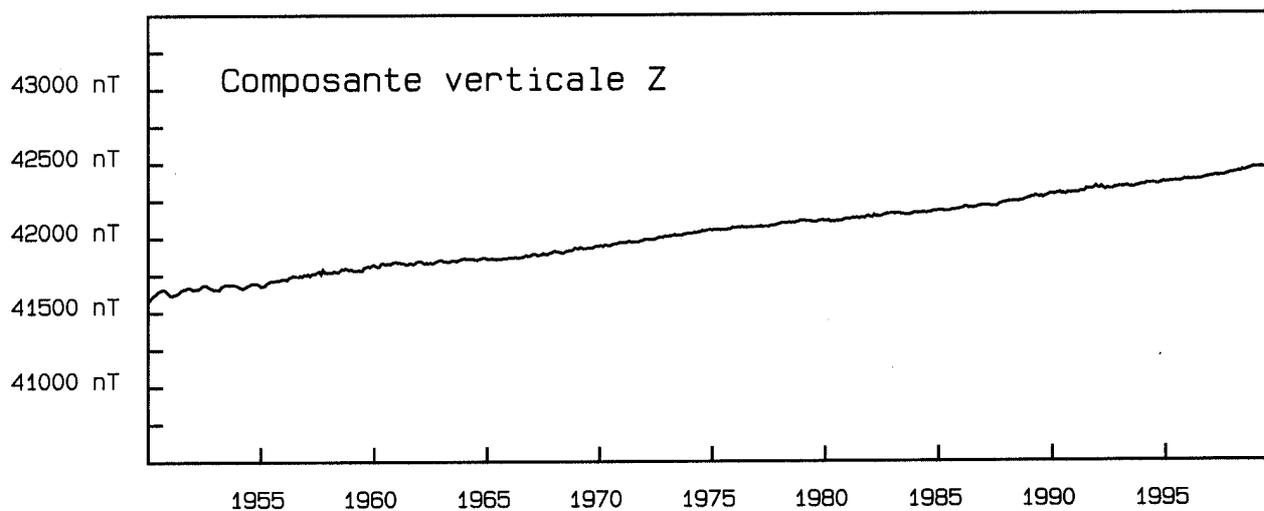
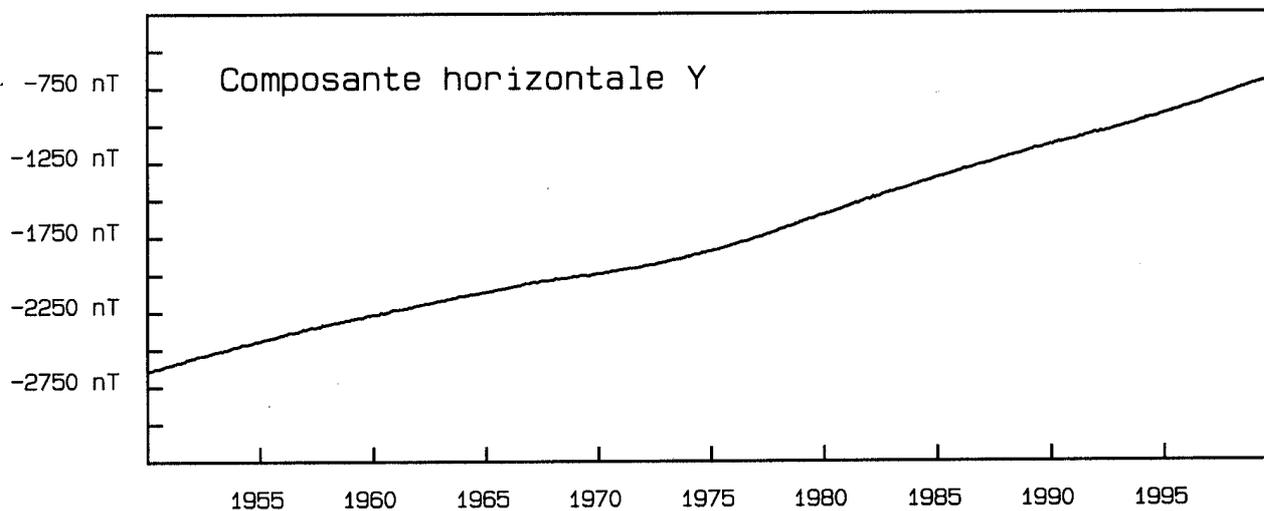
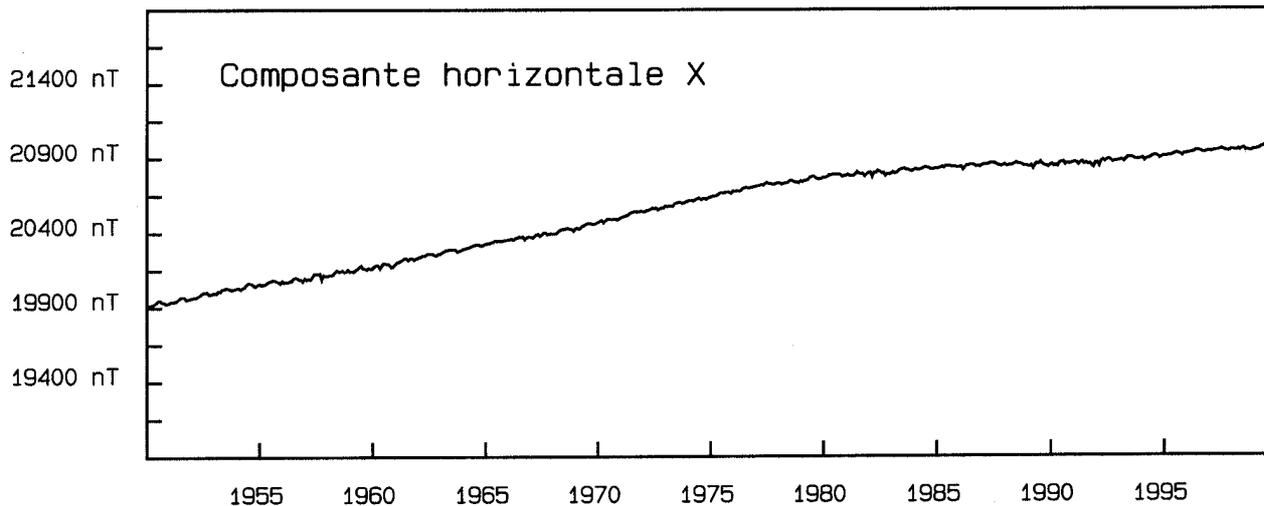
CHAMBON LA FORÊT (CLF)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



CHAMBON LA FORÊT (CLF)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



CHAMBON LA FORÊT

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	358 01,5	63 43,4	20967	20954	-722	42466	47360	A	HDZF
FEB	358 01,8	63 43,2	20969	20957	-720	42466	47361	A	HDZF
MAR	358 02,6	63 43,1	20971	20959	-715	42467	47363	A	HDZF
APR	358 03,3	63 42,6	20978	20966	-712	42465	47364	A	HDZF
MAY	358 03,7	63 42,1	20985	20973	-710	42464	47367	A	HDZF
JUN	358 04,3	63 41,8	20991	20979	-706	42465	47370	A	HDZF
JUL	358 05,2	63 42,3	20985	20973	-700	42470	47371	A	HDZF
AUG	358 06,0	63 43,2	20975	20963	-695	42476	47373	A	HDZF
SEP	358 07,0	63 43,9	20967	20956	-689	42483	47376	A	HDZF
OCT	358 07,6	63 44,6	20961	20949	-685	42492	47381	A	HDZF
NOV	358 08,3	63 44,5	20965	20953	-681	42496	47386	A	HDZF
DEC	358 08,4	63 43,5	20977	20966	-680	42492	47388	A	HDZF
1999	358 05,0	63 43,2	20974	20962	-701	42475	47372	A	HDZF
JAN	358 01,3	63 42,9	20973	20961	-723	42465	47362	Q	HDZF
FEB	358 01,7	63 42,8	20974	20962	-721	42465	47363	Q	HDZF
MAR	358 02,2	63 42,3	20981	20969	-718	42463	47364	Q	HDZF
APR	358 03,2	63 42,2	20984	20972	-712	42464	47366	Q	HDZF
MAY	358 03,6	63 41,9	20987	20975	-710	42462	47366	Q	HDZF
JUN	358 04,4	63 41,7	20992	20980	-705	42464	47369	Q	HDZF
JUL	358 04,6	63 41,9	20990	20978	-704	42467	47372	Q	HDZF
AUG	358 05,3	63 42,8	20979	20967	-699	42473	47372	Q	HDZF
SEP	358 06,3	63 43,5	20972	20961	-693	42482	47377	Q	HDZF
OCT	358 07,2	63 43,6	20974	20963	-688	42487	47383	Q	HDZF
NOV	358 07,9	63 43,6	20976	20964	-683	42493	47388	Q	HDZF
DEC	358 08,2	63 43,0	20984	20973	-682	42490	47390	Q	HDZF
1999	358 04,7	63 42,7	20981	20969	-703	42473	47373	Q	HDZF
JAN	358 02,2	63 44,5	20951	20939	-717	42471	47358	D	HDZF
FEB	358 02,1	63 44,6	20951	20938	-718	42471	47357	D	HDZF
MAR	358 03,4	63 44,2	20958	20946	-710	42472	47362	D	HDZF
APR	358 03,7	63 43,1	20971	20959	-709	42466	47362	D	HDZF
MAY	358 03,7	63 42,6	20979	20967	-709	42467	47366	D	HDZF
JUN	358 04,7	63 42,2	20985	20973	-703	42468	47370	D	HDZF
JUL	358 05,5	63 42,7	20980	20969	-698	42474	47373	D	HDZF
AUG	358 06,7	63 44,3	20960	20948	-690	42480	47369	D	HDZF
SEP	358 07,5	63 44,4	20960	20949	-685	42484	47373	D	HDZF
OCT	358 08,9	63 46,1	20939	20928	-676	42496	47376	D	HDZF
NOV	358 09,0	63 45,7	20947	20936	-676	42499	47381	D	HDZF
DEC	358 08,8	63 44,5	20964	20953	-678	42495	47385	D	HDZF
1999	358 05,5	63 44,1	20962	20950	-698	42478	47369	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

CHAMBON LA FORÊT (CLF)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1883,5	343 41,3	64 55,4	19582	18793	-5499	41846	46201	HDZ
1884,5	343 48,5	64 54,6	19580	18803	-5459	41818	46175	HDZ
1885,5	343 54,8	64 53,0	19590	18823	-5428	41788	46152	HDZ
1886,5	344 00,7	64 51,9	19603	18844	-5398	41782	46152	HDZ
1887,5	344 06,8	64 50,9	19633	18884	-5373	41814	46194	HDZ
1888,5	344 11,9	64 50,7	19659	18917	-5352	41864	46250	HDZ
1889,5	344 17,0	64 48,8	19685	18949	-5331	41859	46257	HDZ
1890,5	344 23,0	64 47,3	19704	18977	-5304	41851	46258	HDZ
1891,5	344 28,9	64 46,3	19722	19003	-5276	41856	46269	HDZ
1892,5	344 34,7	64 45,4	19748	19037	-5250	41884	46306	HDZ
1893,5	344 40,6	64 43,3	19784	19081	-5227	41894	46330	HDZ
1894,5	344 46,4	64 41,3	19794	19099	-5197	41854	46298	HDZ
1895,5	344 52,3	64 39,1	19828	19140	-5174	41853	46312	HDZ
1896,5	344 57,8	64 37,7	19848	19169	-5148	41854	46322	HDZ
1897,5	345 03,1	64 35,8	19880	19208	-5127	41860	46341	HDZ
1898,5	345 07,9	64 34,4	19907	19240	-5107	41874	46365	HDZ
1899,5	345 12,1	64 31,9	19935	19274	-5090	41853	46358	HDZ
1900,5	345 16,3	64 29,7	19968	19312	-5076	41854	46374	HDZ
1901,5	345 19,9	64 25,9	20001	19349	-5063	41802	46341	HDZ
1902,5	345 23,4	64 23,7	20021	19374	-5049	41778	46327	HDZ
1903,5	345 27,6	64 21,8	20032	19390	-5028	41740	46298	HDZ
1904,5	345 31,9	64 19,4	20041	19406	-5006	41687	46254	HDZ
1905,5	345 36,3	64 17,6	20048	19419	-4983	41646	46221	HDZ
1906,5	345 40,7	64 14,8	20060	19437	-4961	41583	46169	HDZ
1907,5	345 46,1	64 13,3	20060	19445	-4931	41538	46129	HDZ
1908,5	345 52,3	64 11,5	20055	19449	-4894	41469	46064	HDZ
1909,5	345 59,1	64 10,7	20048	19451	-4854	41430	46026	HDZ
1910,5	346 06,2	64 09,8	20059	19472	-4816	41427	46028	HDZ
1911,5	346 14,3	64 08,4	20065	19489	-4772	41396	46003	HDZ
1912,5	346 23,1	64 06,8	20068	19504	-4723	41352	45964	HDZ
1913,5	346 32,8	64 05,6	20065	19515	-4667	41311	45926	HDZ
1914,5	346 42,2	64 05,0	20054	19517	-4611	41269	45884	HDZ
1915,5	346 51,2	64 05,5	20035	19509	-4556	41245	45854	HDZ
1916,5	347 00,8	64 07,0	20020	19508	-4498	41261	45862	HDZ
1917,5	347 09,9	64 07,9	20010	19510	-4444	41267	45862	HDZ
1918,5	347 18,9	64 09,8	20001	19512	-4391	41307	45894	HDZ
1919,5	347 28,3	64 09,7	19989	19513	-4335	41281	45866	HDZ
1920,5	347 38,0	64 08,2	19988	19524	-4280	41229	45819	HDZ
1921,5	347 48,2	64 06,5	19992	19541	-4223	41186	45782	HDZ
1922,5	347 59,2	64 06,0	19984	19546	-4159	41155	45751	HDZ
1923,5	348 10,2	64 05,3	19987	19563	-4097	41142	45740	HDZ
1924,5	348 22,4	64 05,2	19988	19577	-4027	41139	45737	HDZ
1925,5	348 34,3	64 04,9	19984	19588	-3959	41123	45722	HDZ
1926,5	348 46,0	64 05,5	19975	19592	-3890	41120	45715	HDZ
1927,5	348 57,4	64 06,1	19982	19612	-3827	41152	45747	HDZ
1928,5	349 09,1	64 06,1	19975	19618	-3759	41140	45733	HDZ
1929,5	349 19,2	64 07,1	19968	19622	-3700	41157	45745	HDZ
1930,5	349 29,9	64 08,1	19959	19624	-3637	41167	45751	HDZ

CHAMBON LA FORÊT (CLF)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

(SUITE)

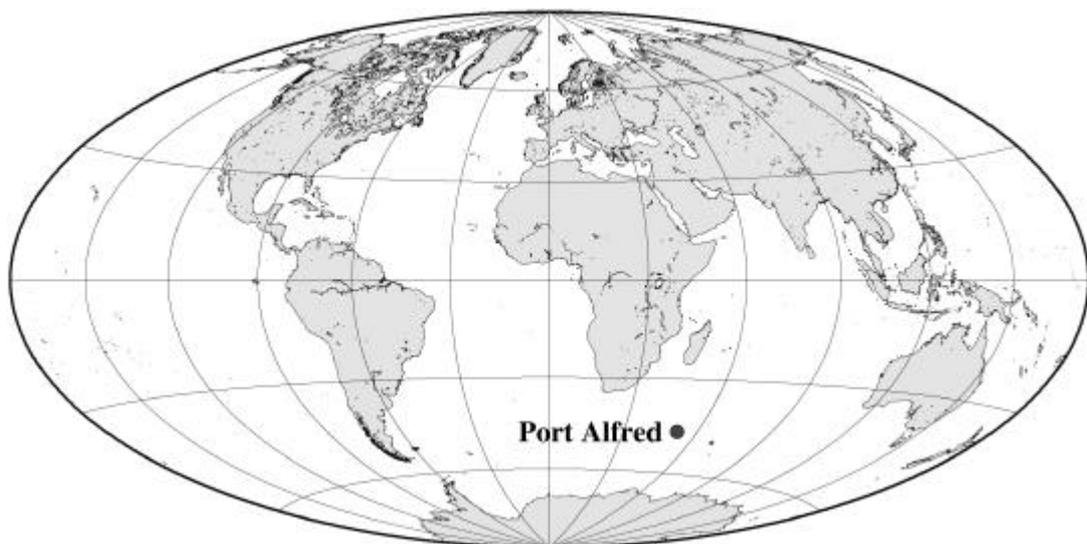
Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1931,5	349 40,0	64 09,5	19964	19641	-3580	41222	45802	HDZ
1932,5	349 50,8	64 09,8	19965	19652	-3518	41234	45813	HDZ
1933,5	350 01,2	64 10,3	19968	19666	-3460	41253	45832	HDZ
1934,5	350 11,0	64 10,4	19973	19681	-3404	41267	45846	HDZ
1935,5	350 21,6	64 11,5	19972	19690	-3343	41297	45872	HDZ
1936,5	350 30,7	64 10,8	19979	19705	-3292	41290	45870	HDZ
1937,5	350 40,4	64 12,4	19977	19713	-3236	41338	45912	HDZ
1938,5	350 49,7	64 13,6	19982	19726	-3184	41381	45953	HDZ
1939,5	350 58,7	64 13,4	19993	19746	-3134	41400	45975	HDZ
1940,5	351 07,3	64 13,5	20006	19766	-3087	41429	46007	HDZ
1941,5	351 16,2	64 13,9	20014	19783	-3037	41459	46037	HDZ
1942,5	351 24,7	64 12,5	20036	19811	-2991	41464	46051	HDZ
1943,5	351 33,2	64 13,2	20036	19819	-2942	41484	46069	HDZ
1944,5	351 41,6	64 13,5	20052	19842	-2896	41527	46115	HDZ
1945,5	351 50,2	64 13,8	20059	19856	-2848	41549	46138	HDZ
1946,5	351 58,7	64 15,1	20052	19856	-2797	41574	46157	HDZ
1947,5	352 07,3	64 15,2	20061	19872	-2749	41598	46183	HDZ
1948,5	352 15,1	64 14,7	20075	19892	-2706	41611	46200	HDZ
1949,5	352 22,9	64 14,5	20087	19910	-2662	41631	46224	HDZ
1950,5	352 30,6	64 13,4	20104	19932	-2619	41631	46231	HDZ
1951,5	352 38,5	64 12,7	20124	19958	-2577	41648	46255	HDZ
1952,5	352 46,4	64 11,6	20150	19990	-2534	41669	46286	HDZ
1953,5	352 53,6	64 10,1	20177	20022	-2495	41681	46307	HDZ
1954,5	353 00,8	64 08,8	20199	20049	-2456	41684	46320	HDZ
1955,5	353 07,6	64 08,4	20217	20072	-2419	41709	46351	HDZ
1956,5	353 14,7	64 08,9	20227	20086	-2378	41744	46386	HDZ
1957,5	353 21,1	64 08,3	20247	20111	-2343	41768	46417	HDZ
1958,5	353 27,1	64 07,2	20272	20139	-2311	41784	46442	HDZ
1959,5	353 32,8	64 06,4	20290	20162	-2279	41798	46463	HDZ
1960,5	353 38,5	64 06,0	20309	20184	-2248	41827	46497	HDZ
1961,5	353 44,4	64 03,8	20345	20224	-2217	41833	46518	HDZ
1962,5	353 50,5	64 02,3	20373	20255	-2184	41840	46536	HDZ
1963,5	353 56,3	64 00,8	20399	20285	-2153	41850	46557	HDZ
1964,5	354 01,6	63 59,5	20425	20314	-2124	41861	46579	HDZ
1965,5	354 06,9	63 57,7	20452	20345	-2096	41862	46591	HDZ
1966,5	354 12,5	63 56,8	20472	20368	-2064	41876	46612	HDZ
1967,5	354 17,2	63 56,2	20491	20389	-2039	41895	46638	HDZ
1968,5	354 21,4	63 55,0	20519	20420	-2017	41914	46667	HDZ
1969,5	354 25,1	63 53,6	20551	20454	-1998	41937	46702	HDZ
1970,5	354 29,3	63 52,1	20584	20489	-1976	41958	46735	HDZ
1971,5	354 34,0	63 50,0	20624	20532	-1952	41977	46770	HDZ
1972,5	354 39,1	63 49,0	20651	20561	-1924	41999	46802	HDZ
1973,5	354 45,1	63 47,7	20682	20595	-1891	42021	46835	HDZ
1974,5	354 51,7	63 46,6	20710	20626	-1854	42044	46868	HDZ
1975,5	354 58,4	63 44,9	20743	20663	-1816	42059	46895	HDZ
1976,5	355 06,2	63 43,5	20771	20695	-1772	42072	46920	HDZ
1977,5	355 14,4	63 42,1	20797	20725	-1725	42082	46940	HDZ
1978,5	355 23,3	63 42,2	20805	20738	-1671	42104	46964	HDZ
1979,5	355 32,5	63 41,3	20824	20761	-1618	42113	46980	HDZ

CHAMBON LA FORÊT (CLF)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

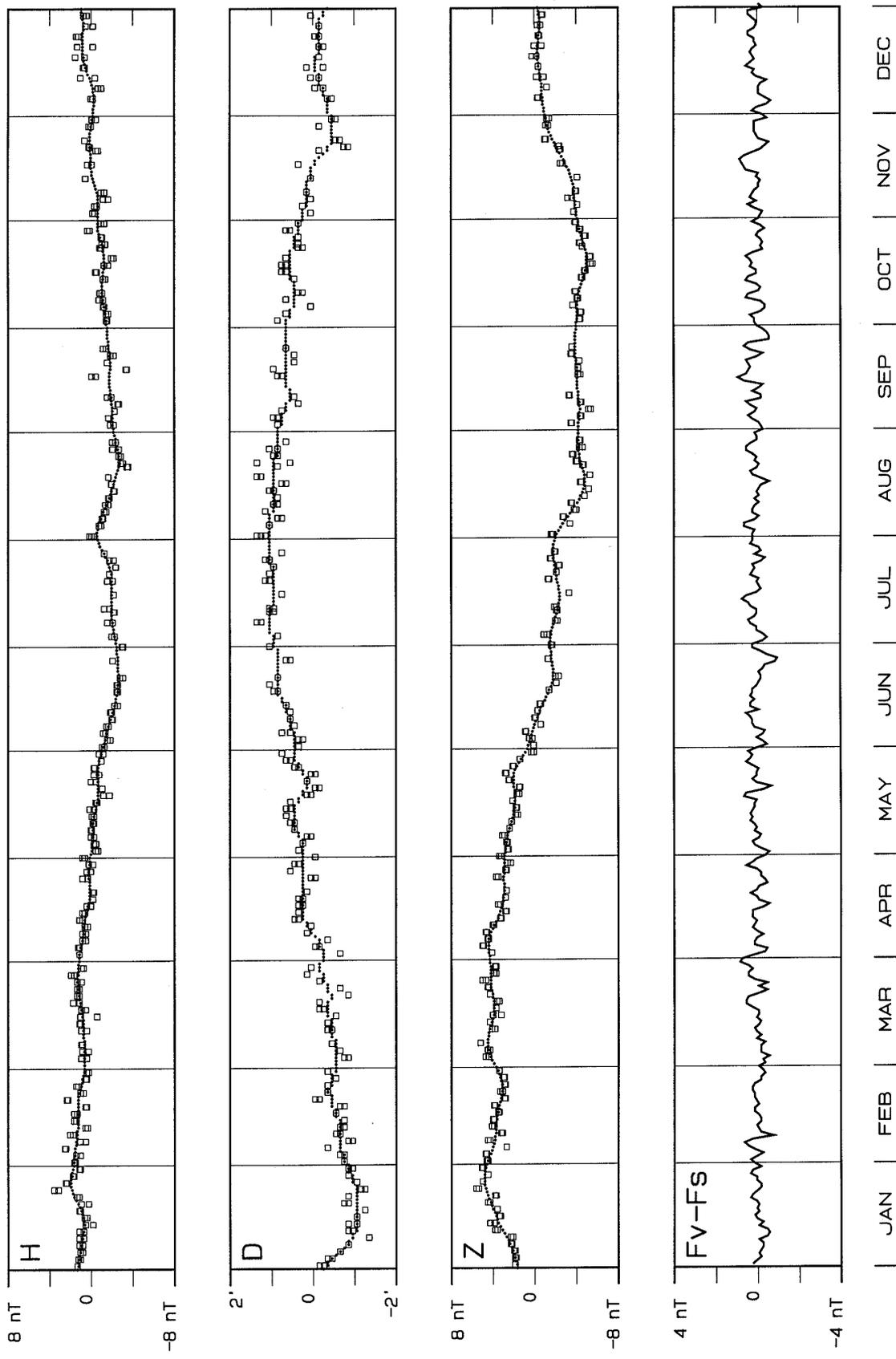
(SUITE)

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1980,5	355 40,8	63 40,2	20843	20783	-1569	42116	46991	HDZ
1981,5	355 49,8	63 40,6	20846	20790	-1515	42134	47009	HDZF
1982,5	355 58,1	63 40,9	20849	20797	-1465	42151	47025	HDZF
1983,5	356 05,8	63 40,2	20864	20816	-1420	42159	47040	HDZF
1984,5	356 13,9	63 40,0	20874	20828	-1371	42171	47054	HDZF
1985,5	356 21,5	63 39,8	20882	20839	-1325	42184	47070	HDZF
1986,5	356 29,2	63 40,3	20884	20845	-1279	42205	47089	HDZF
1987,5	356 36,3	63 40,2	20892	20855	-1237	42219	47105	HDZF
1988,5	356 43,7	63 41,5	20888	20854	-1192	42247	47129	HDZF
1989,5	356 50,8	63 42,9	20882	20850	-1148	42277	47153	HDZF
1990,5	356 57,2	63 43,0	20889	20859	-1110	42296	47173	HDZF
1991,5	357 03,8	63 43,8	20888	20861	-1070	42318	47193	HDZF
1992,5	357 09,9	63 43,2	20902	20876	-1034	42330	47209	HDZF
1993,5	357 16,9	63 42,7	20915	20892	-992	42342	47226	HDZF
1994,5	357 24,5	63 42,9	20923	20901	-946	42361	47247	HDZF
1995,5	357 32,1	63 42,3	20939	20919	-901	42376	47267	HDZF
1996,5	357 40,0	63 41,7	20956	20938	-852	42391	47288	HDZF
1997,5	357 48,5	63 42,0	20962	20947	-801	42415	47313	HDZF
1998,5	357 57,1	63 43,0	20964	20951	-749	42448	47343	HDZF
1999,5	358 05,0	63 43,2	20974	20962	-701	42475	47372	HDZF

ARCHIPEL CROZET



PORT ALFRED : valeurs de base observées et adoptées CZT, 1999



OBSERVATOIRE DE PORT ALFRED (CZT)

L'observatoire magnétique de Port Alfred dans l'archipel Crozet a été ouvert officiellement en janvier 1974 (Schlich et al., 1976).

OBSERVATEURS

Les observations ont été effectuées par Gilles Rudelle et Yoann Mainguy.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues (D,I,F) sont effectuées tous les trois jours en moyenne à l'aide du Déclinomètre-Inclinomètre D-I MAG88 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser.

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial VFO 31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, au paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST».

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 1999 toutes les observations ont été ramenées au pilier des mesures absolues, dit "pilier absolu", qui est le pilier de référence de l'observatoire de Port Alfred. Pour le champ total F on détermine régulièrement la différence de champ F_0 entre le "pilier absolu" et l'emplacement de la sonde du magnétomètre à effet Overhauser installé dans l'abri variomètre.

Le champ local dans l'environnement proche du pilier de mesures absolues et dans l'environnement des capteurs est caractérisé par l'existence d'un fort gradient dû aux caractéristiques magnétiques des basaltes de surface. On rappelle les résultats obtenus en janvier 1991 :

- à l'abri de mesures absolues, le gradient vertical de champ total à l'aplomb du pilier absolu varie d'une valeur de 80 nT/m à 70 cm au-dessus du sol de l'abri à une valeur de 10 nT/m à 180 cm au-dessus du sol. A l'emplacement occupé par le théodolite, le gradient est de 20 nT/m environ.
- à l'abri du variomètre tri-directionnel VFO 31, le gradient vertical à l'emplacement du capteur est inférieur à 5 nT/m. Par contre dans le plan horizontal, le champ total varie de 50 nT/m dans la direction NS magnétique et de 110 nT/m dans la direction EW magnétique,
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement du capteur tri-directionnel est de 307,7 nT.
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement de la nouvelle sonde à protons (magnétomètre à effet Overhauser SM90R) installée dans l'abri variomètre est de l'ordre de 275 nT, Les lignes de base sont affectées d'une variation saisonnière notable, d'amplitude 5 nT sur H, 10 nT sur Z et F, 2 minutes sur D. Cette variation, par ailleurs observable dans les observatoires de Martin de Viviès et Dumont d'Urville, est ici particulièrement importante. Elle est clairement corrélée avec les variations saisonnières du champ d'anomalie local défini entre l'abri des mesures absolues et l'abri des variomètres, elles mêmes parfaitement corrélées avec les variations des diverses

températures relevées (abri mesures absolues, abri variomètres, extérieure à 40 cm de profondeur).

Ces observations montrent qu'il est très vraisemblable que les variations des lignes de base soient dues à des variations saisonnières du champ d'anomalie local provoquées par une modulation de l'aimantation des roches basaltiques par la température. On n'observe pas de superposition, à ces fluctuations, d'une dérive significative des lignes de base sur l'année 1999.

Les valeurs adoptées pour H0, D0, Z0 et F0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement (spline). Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières.

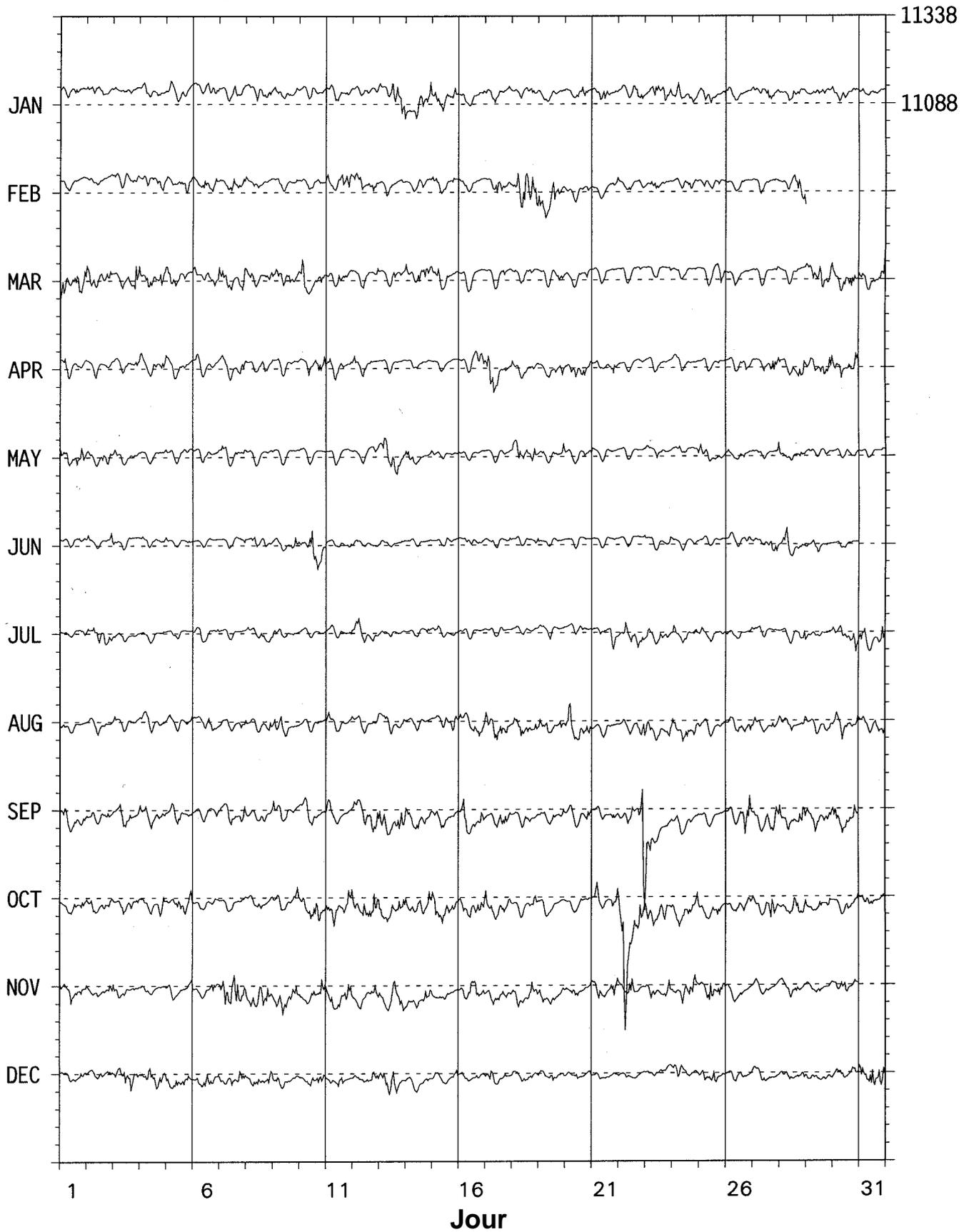
Compte tenu de la fréquence des mesures absolues par rapport aux constantes de temps des variations observées, on est en droit d'affirmer que les valeurs moyennes et la variation séculaire calculées pour l'année 1999 sont significatives du comportement du champ d'origine interne.

L'observatoire de Port Alfred fait partie du réseau INTERMAGNET depuis 1991, les données sont transmises via le satellite Météosat.

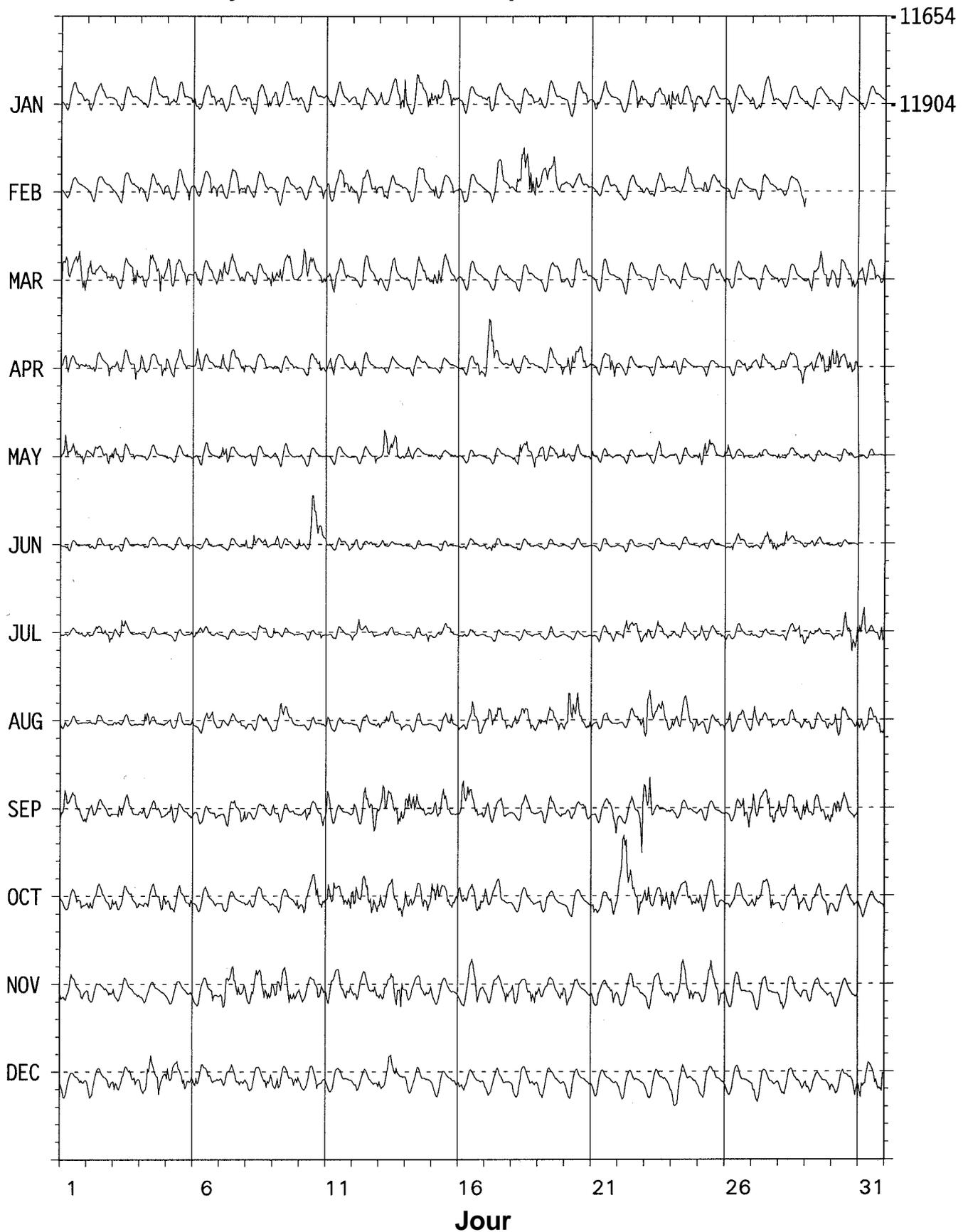
PORT ALFRED (CZT) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 500 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	2212 2122	0111 0000	5433 4545	3421 0312	4432 3343	1111 1111
02	3222 2211	1100 0001	4331 2333	1221 2241	1222 2243	3111 0013
03	2110 0201	1111 2123	1223 2554	3222 1142	3122 2231	3111 1001
04	1222 2222	1222 1332	2342 3654	3121 3244	0111 0102	2121 1103
05	2212 1113	3212 2342	5232 2421	2333 2311	0011 1121	1000 0021
06	3111 3333	1223 2432	2312 2234	3322 1211	1133 2101	0011 1100
07	1112 3322	2123 3423	4432 2434	4222 2233	3321 1102	0011 1013
08	3313 3333	2122 1221	2212 1235	1121 3421	1110 0012	2333 1211
09	3221 2223	1211 0011	3432 4332	2212 1120	1222 0001	2311 1333
10	2002 1112	2121 1232	4544 2242	1133 2344	2101 1000	1236 6432
11	2122 1121	4213 4343	3333 3322	2232 2312	0011 0000	1011 1032
12	2122 2123	3333 3432	1222 2133	3223 2100	0222 1232	3300 1211
13	3113 4467	2332 1021	1002 3122	0011 0101	3543 4422	3310 0021
14	3233 3335	0022 2312	3213 3333	0232 1110	3222 1002	0010 0001
15	3323 3442	4223 2231	3443 2222	1112 0001	2111 0021	0011 1111
16	1212 1111	2212 1000	0112 1000	1112 3444	1010 0000	0122 1122
17	3222 1112	1224 4222	1102 1211	6653 2112	0001 0111	2231 1102
18	1111 2232	3567 6675	0122 2210	3212 2120	3443 3341	0222 0003
19	2112 1111	4344 5432	0111 1232	0112 2233	2212 2224	2110 1000
20	1112 3332	1011 1021	1111 2120	3343 3423	1112 1223	0111 1000
21	2323 2211	0100 1113	0112 2010	1222 2542	2110 0100	0000 1001
22	2112 3543	2122 1022	0010 1110	1100 0111	0010 1000	0001 0002
23	2233 2445	1222 2311	0112 2112	0112 1120	2012 3110	1111 1003
24	3422 2341	1112 3311	1212 1000	2222 1110	1322 1113	1010 1010
25	3222 2111	1312 1310	0003 1233	0011 1111	4433 2112	2100 0001
26	2112 1003	0111 1100	1222 2000	1012 1232	3211 1311	2232 2232
27	2222 3222	1121 1111	0110 0003	0123 2243	2222 0004	2212 3444
28	1222 3222	0122 2444	2111 1111	2223 2445	2121 1132	1543 1122
29	2222 2212		3333 4354	3223 3445	1000 0110	2122 1110
30	2212 0111		3243 3343	5433 3334	0001 1120	0011 0011
31	1211 2100		3222 3335		0011 0001	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	0011 1032	4311 0000	3433 3332	2112 3242	3223 2232	1111 1132
02	2344 2333	1221 1221	2222 2222	2322 1224	3212 1123	2212 2133
03	4343 0001	3100 0001	1443 3303	3223 1323	3112 1011	3325 3433
04	0000 0001	2332 1111	3322 2222	1223 3344	2121 1112	3344 4543
05	0000 0013	1211 1013	2322 2122	2223 3324	1111 0023	4234 3433
06	3121 1222	1112 3423	0221 0122	1121 2121	3212 1241	3333 3332
07	0111 0000	2212 1133	1123 2144	2122 1011	3545 5533	2113 2243
08	2112 2212	1011 0223	3101 2224	2212 2012	3334 4455	2323 2233
09	3110 1011	3333 2100	4222 2021	2111 1124	4434 4444	2322 2233
10	1100 0020	0001 1011	2333 3243	2333 3643	3222 3453	2112 2332
11	1011 0002	3211 1112	5321 1112	4443 2345	4333 2344	1122 3200
12	2422 1131	1122 2012	3214 3455	4424 4554	2321 2333	2201 1333
13	1111 1020	2231 1133	5644 3553	4233 3444	4333 5575	3344 4421
14	0001 0031	1221 1000	4444 1332	4333 4445	2123 3233	2110 0110
15	2122 2211	0112 3443	3344 3221	4534 3433	2021 1111	1111 1013
16	1111 1001	2133 4254	3543 3433	4323 3443	1213 3543	2221 1222
17	0011 1100	4443 4342	3322 3442	4233 4212	2222 3343	2322 2220
18	0111 0011	3333 3423	0223 3311	1102 2133	3232 2344	2122 2122
19	2111 1000	3333 3333	1212 2122	2121 0010	331- 2124	2212 3211
20	0001 1100	3544 3434	1221 1232	0112 1111	4223 1112	1112 0102
21	1022 1332	1112 2000	1111 2234	3422 2345	2231 1244	1010 1101
22	2333 3433	0111 2445	2123 4368	5785 4454	4223 4111	1110 0100
23	3312 3221	5533 3434	7532 1121	4432 5444	2332 2234	1111 2212
24	3222 2133	3234 4433	1211 0101	4333 3334	3334 3442	3343 2122
25	3222 1022	2110 1123	1111 1000	3223 4320	1225 4343	3322 4312
26	2112 1002	2421 3334	0111 1545	2222 2232	2112 1100	2110 1101
27	1121 1010	4331 2232	4334 4554	3322 3542	1110 3001	3222 1112
28	0121 1333	2223 2223	4232 4444	2122 3554	3322 2222	2212 1123
29	3111 1001	3222 1332	4333 2334	2122 3143	1112 2012	3212 0213
30	3224 4365	2333 2334	4434 3333	1111 2122	2233 3122	1222 1244
31	4541 0134	4322 1244		2223 2223		5334 5355

PORT ALFRED (CZT)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999

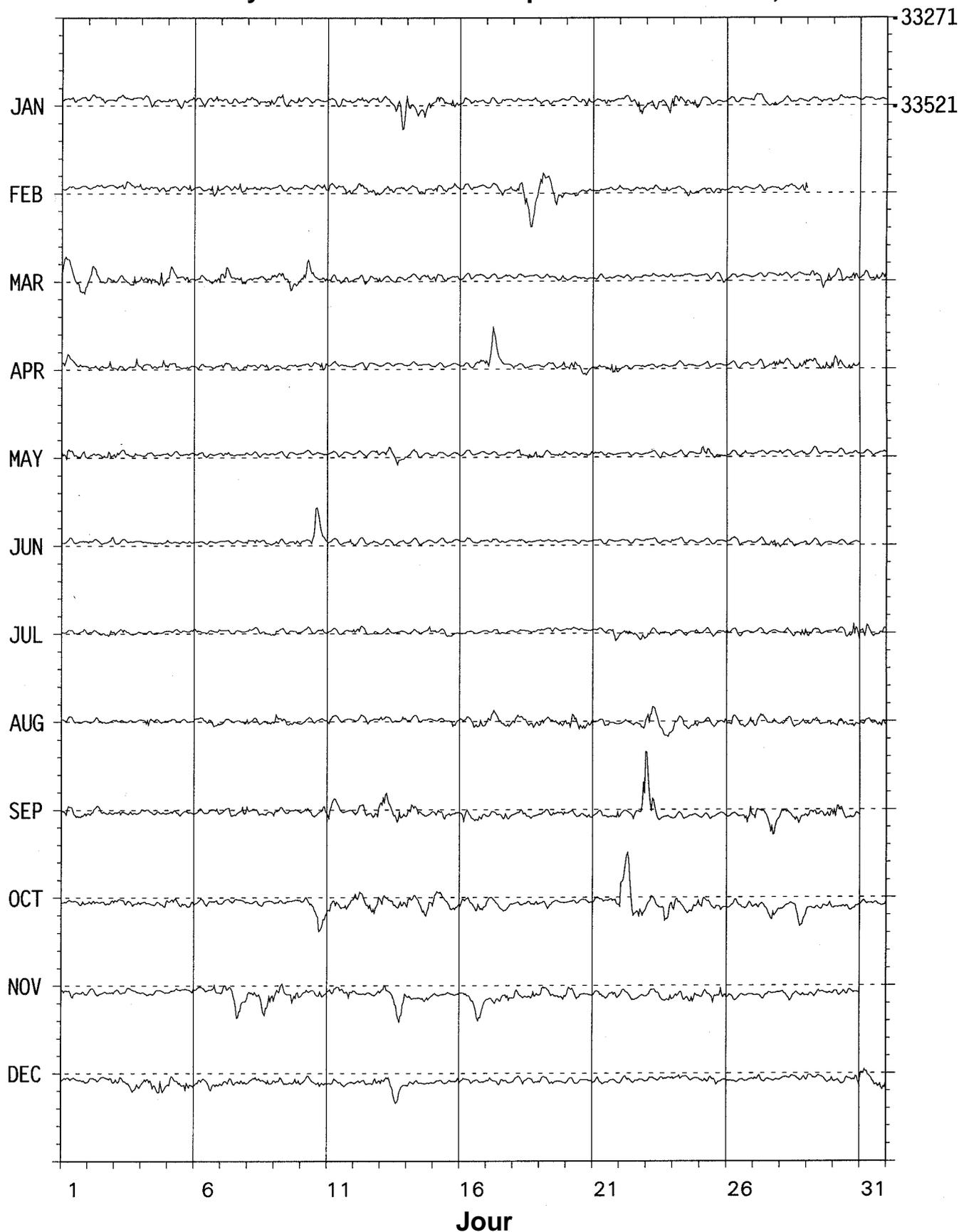


PORT ALFRED (CZT)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



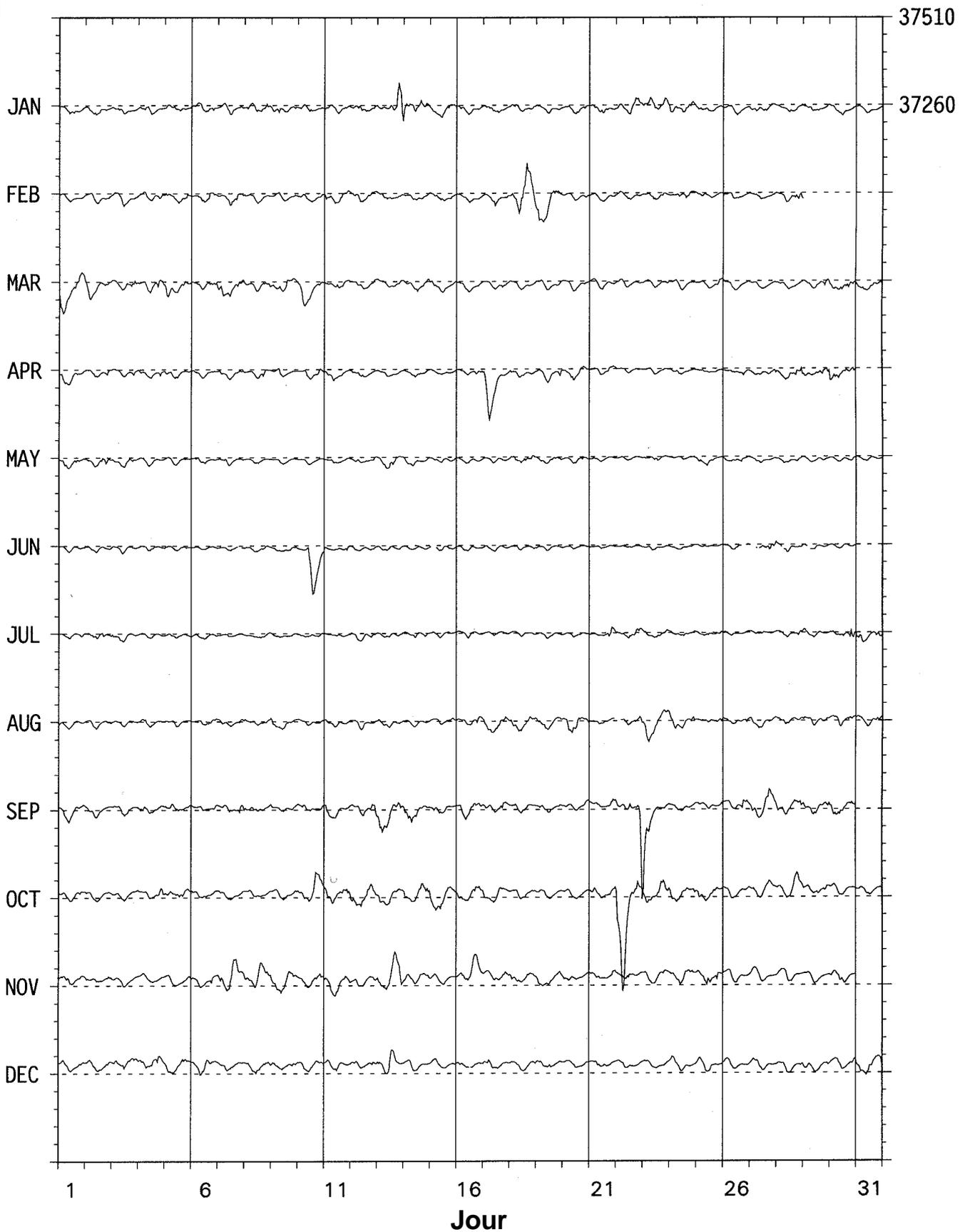
PORT ALFRED (CZT)

Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999

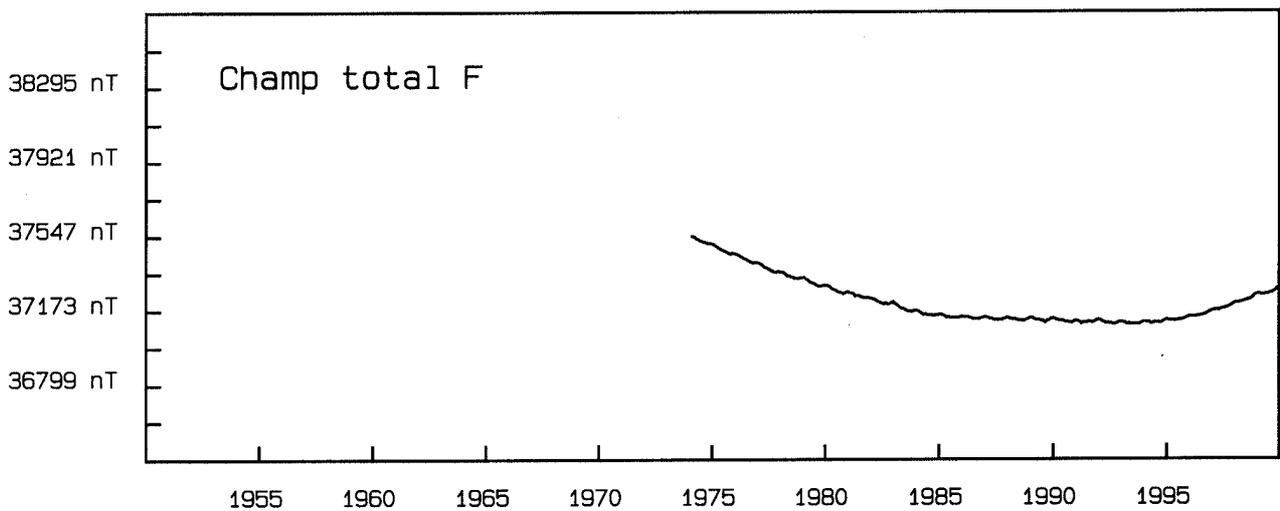
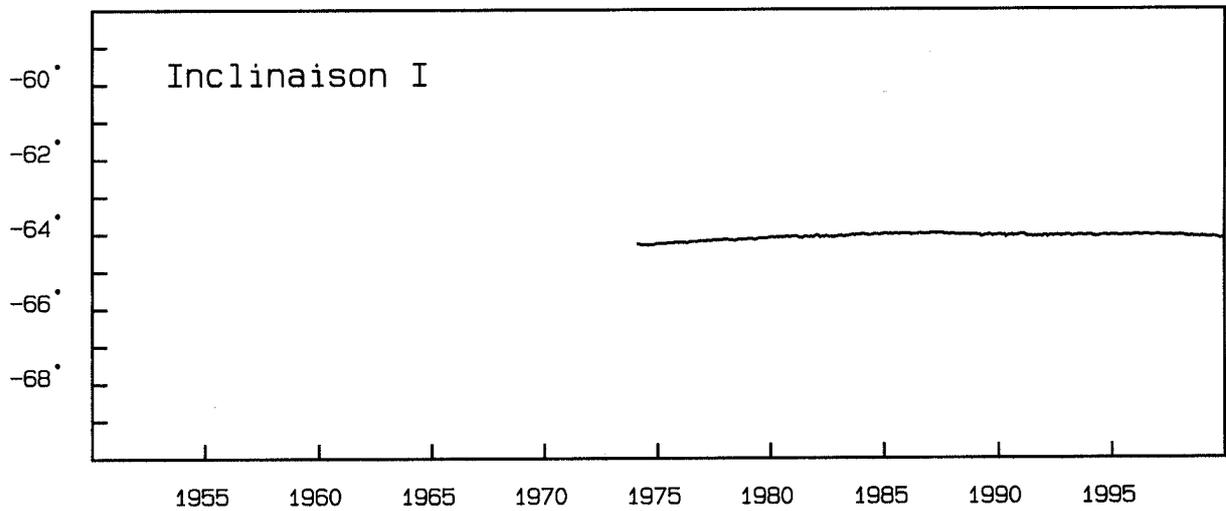
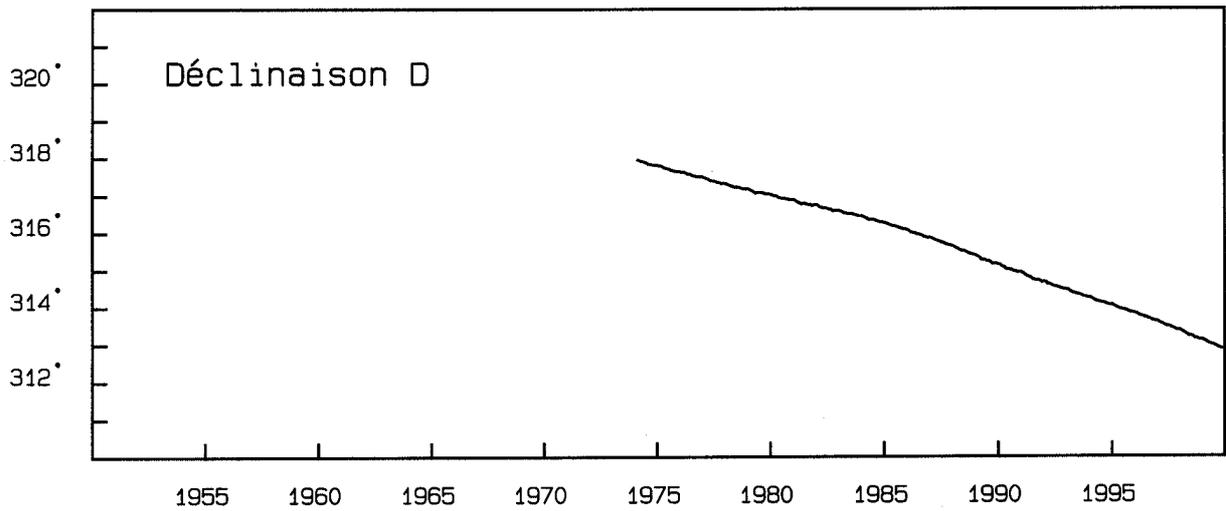


PORT ALFRED (CZT)

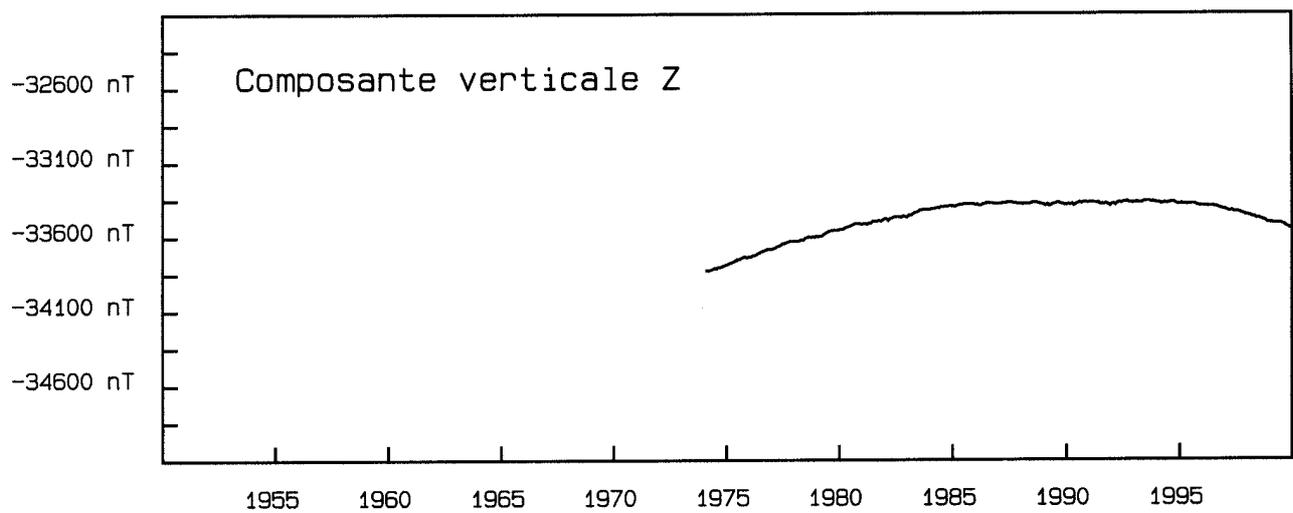
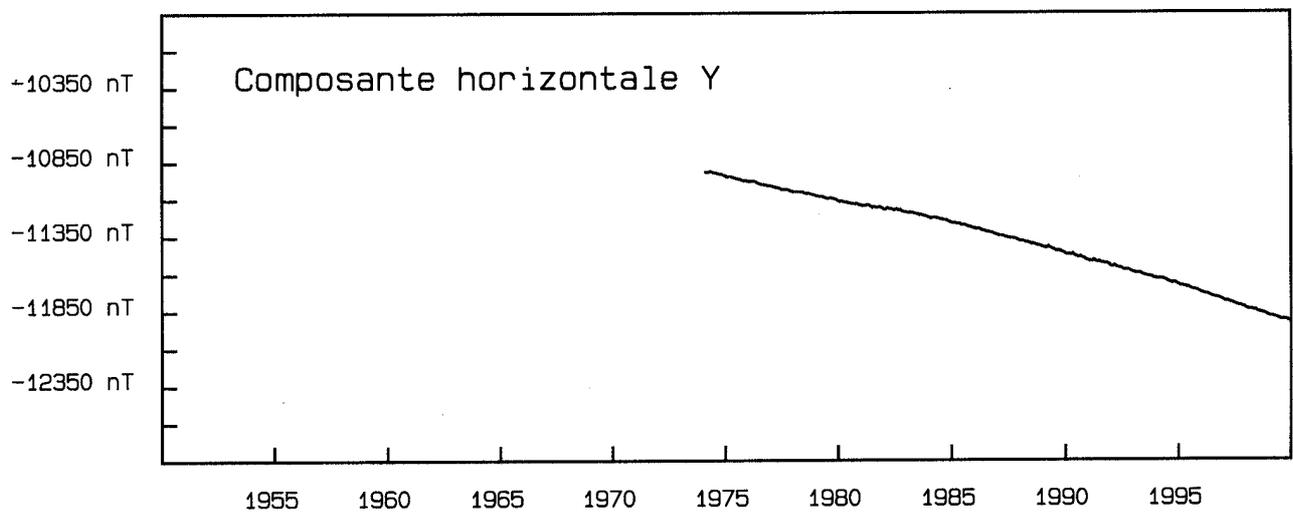
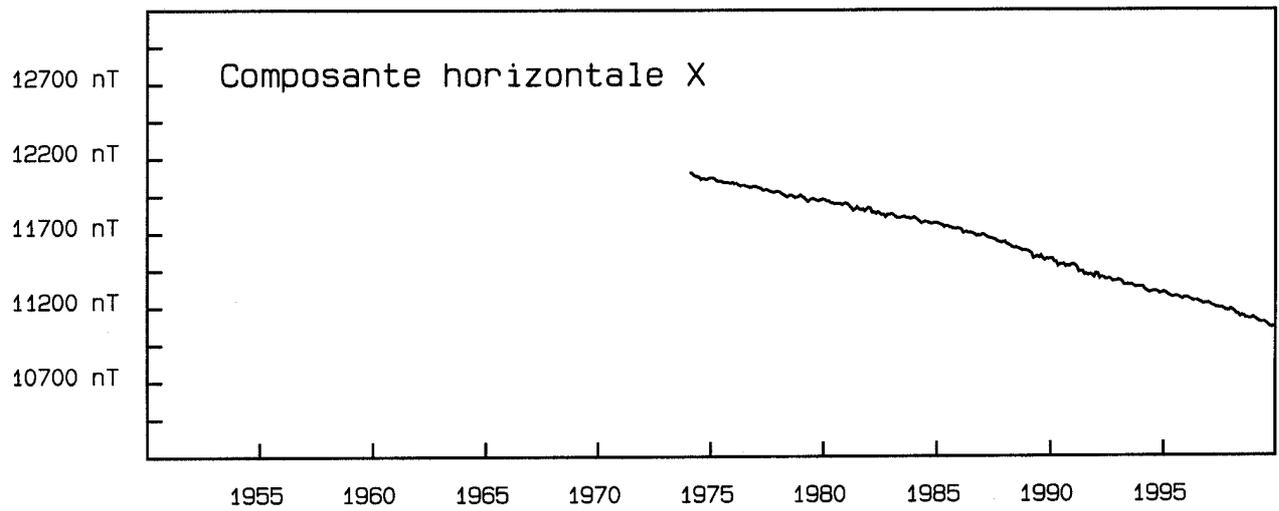
Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999



PORT ALFRED (CZT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



PORT ALFRED (CZT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



PORT ALFRED (CZT)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	313 05,6	-64 05,5	16276	11119	-11885	-33508	37252	A	HDZF
FEB	313 04,0	-64 05,9	16271	11111	-11887	-33509	37251	A	HDZF
MAR	313 02,0	-64 06,4	16266	11100	-11890	-33510	37249	A	HDZF
APR	313 00,8	-64 06,4	16267	11096	-11894	-33509	37249	A	HDZF
MAY	312 59,8	-64 06,1	16271	11096	-11900	-33511	37253	A	HDZF
JUN	312 59,2	-64 05,8	16274	11096	-11905	-33510	37253	A	HDZF
JUL	312 57,3	-64 06,3	16271	11087	-11908	-33516	37257	A	HDZF
AUG	312 55,9	-64 07,1	16264	11078	-11907	-33521	37258	A	HDZF
SEP	312 53,9	-64 08,0	16257	11066	-11909	-33530	37263	A	HDZF
OCT	312 52,8	-64 08,5	16255	11061	-11911	-33539	37271	A	HDZF
NOV	312 52,6	-64 07,8	16268	11069	-11921	-33546	37283	A	HDZF
DEC	312 52,9	-64 06,7	16279	11078	-11929	-33543	37285	A	HDZF
1999	312 58,1	-64 06,7	16268	11088	-11904	-33521	37260	A	HDZF
JAN	313 05,4	-64 05,3	16277	11119	-11887	-33503	37248	Q	HDZF
FEB	313 03,7	-64 05,6	16275	11112	-11890	-33507	37251	Q	HDZF
MAR	313 02,1	-64 05,7	16274	11106	-11895	-33508	37251	Q	HDZF
APR	313 00,8	-64 05,8	16274	11102	-11900	-33511	37254	Q	HDZF
MAY	312 59,7	-64 05,7	16275	11098	-11904	-33510	37254	Q	HDZF
JUN	312 59,0	-64 05,5	16278	11098	-11908	-33511	37255	Q	HDZF
JUL	312 57,7	-64 05,8	16276	11092	-11911	-33515	37258	Q	HDZF
AUG	312 56,0	-64 06,5	16269	11082	-11911	-33519	37258	Q	HDZF
SEP	312 53,8	-64 07,5	16264	11070	-11914	-33531	37268	Q	HDZF
OCT	312 53,3	-64 07,4	16267	11071	-11918	-33536	37273	Q	HDZF
NOV	312 52,9	-64 07,2	16274	11074	-11925	-33545	37284	Q	HDZF
DEC	312 52,8	-64 06,3	16283	11080	-11932	-33542	37285	Q	HDZF
1999	312 58,1	-64 06,2	16274	11092	-11908	-33520	37262	Q	HDZF
JAN	313 04,6	-64 06,5	16268	11111	-11883	-33516	37256	D	HDZF
FEB	313 04,2	-64 07,4	16257	11102	-11876	-33514	37249	D	HDZF
MAR	313 01,7	-64 07,5	16253	11090	-11881	-33510	37243	D	HDZF
APR	313 00,2	-64 07,4	16253	11085	-11886	-33506	37241	D	HDZF
MAY	313 00,1	-64 06,9	16262	11091	-11893	-33513	37251	D	HDZF
JUN	312 59,4	-64 06,6	16264	11090	-11896	-33508	37246	D	HDZF
JUL	312 56,2	-64 07,0	16263	11078	-11906	-33519	37256	D	HDZF
AUG	312 55,7	-64 08,6	16247	11065	-11896	-33524	37254	D	HDZF
SEP	312 53,6	-64 08,8	16247	11058	-11903	-33530	37259	D	HDZF
OCT	312 51,4	-64 10,4	16232	11040	-11899	-33538	37260	D	HDZF
NOV	312 51,5	-64 09,1	16254	11056	-11915	-33550	37280	D	HDZF
DEC	312 53,3	-64 08,0	16267	11071	-11918	-33551	37287	D	HDZF
1999	312 57,6	-64 07,8	16256	11078	-11896	-33523	37257	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

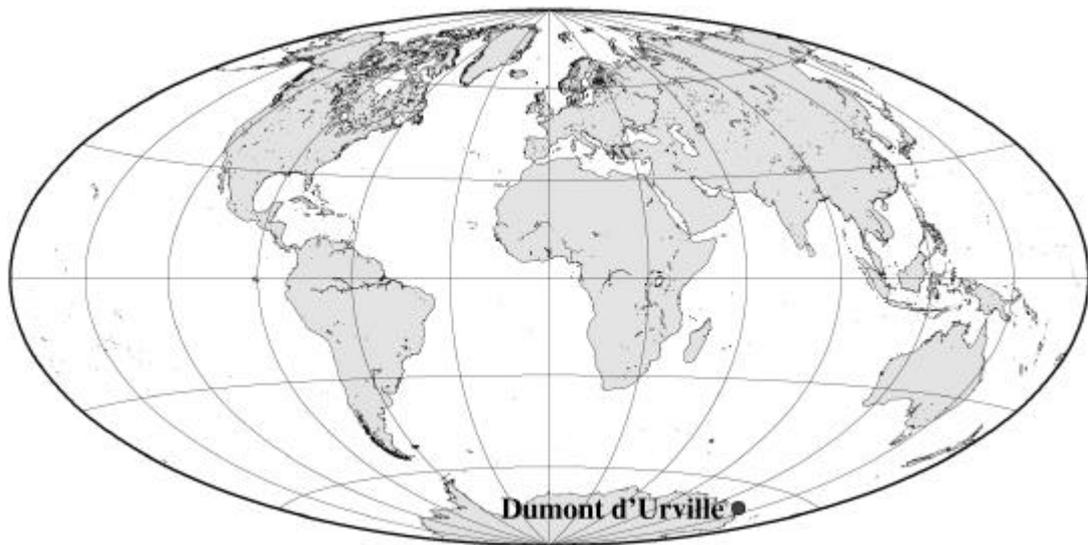
ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

PORT ALFRED (CZT)

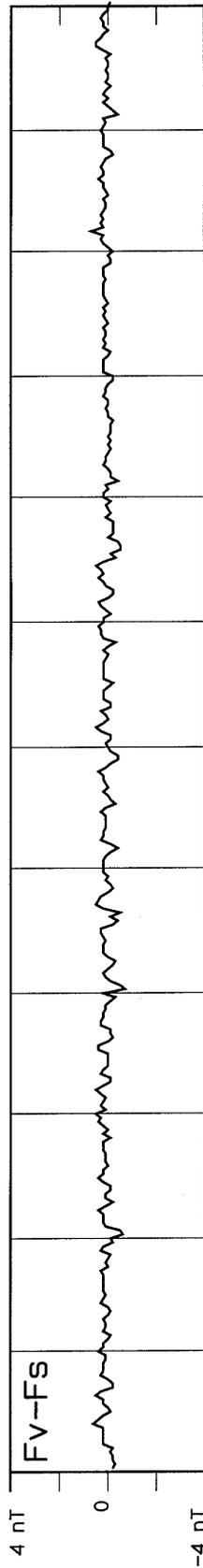
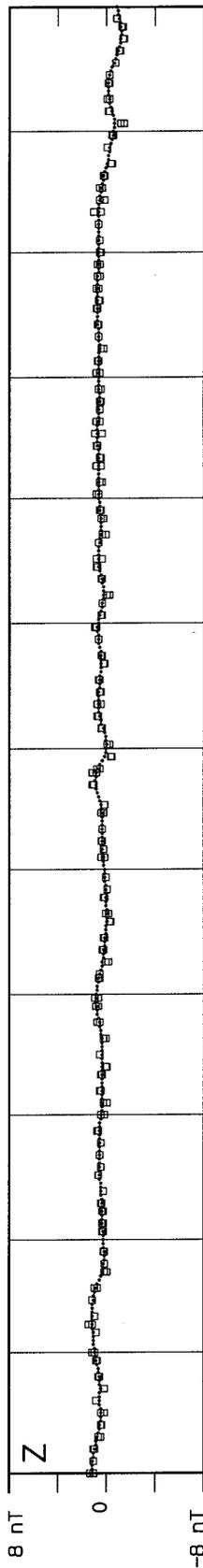
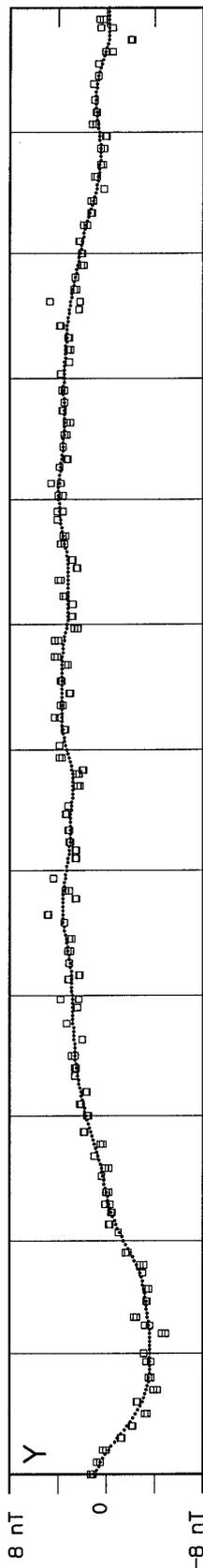
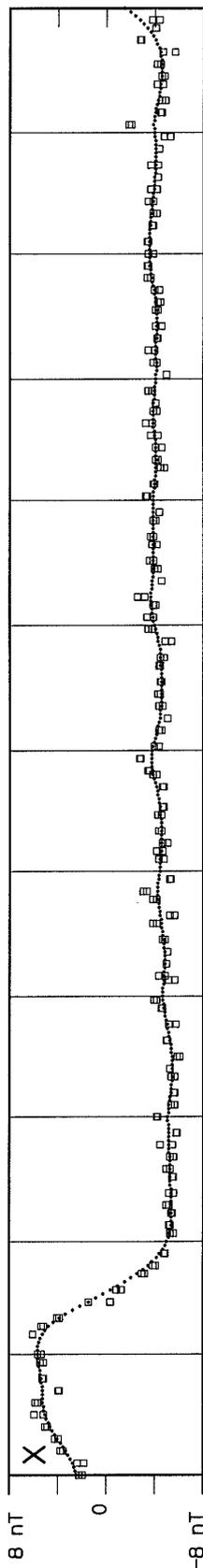
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1974,5	317 52,8	-64 16,8	16285	12079	-10921	-33806	37525	HDZF
1975,5	317 42,7	-64 14,3	16288	12049	-10959	-33751	37476	HDZF
1976,5	317 33,4	-64 12,4	16288	12019	-10991	-33702	37432	HDZF
1977,5	317 23,3	-64 10,0	16291	11989	-11028	-33647	37384	HDZF
1978,5	317 13,7	-64 09,1	16283	11952	-11056	-33609	37347	HDZF
1979,5	317 04,8	-64 07,2	16286	11926	-11089	-33569	37312	HDZF
1980,5	316 56,1	-64 04,9	16292	11903	-11124	-33525	37275	HDZF
1981,5	316 46,9	-64 04,7	16282	11865	-11148	-33498	37246	HDZF
1982,5	316 38,6	-64 04,4	16272	11831	-11170	-33469	37216	HDZF
1983,5	316 30,2	-64 02,5	16275	11806	-11202	-33429	37181	HDZF
1984,5	316 20,2	-64 01,3	16275	11774	-11235	-33400	37155	HDZF
1985,5	316 09,6	-64 00,3	16279	11741	-11275	-33383	37141	HDZF
1986,5	315 56,7	-64 00,4	16275	11697	-11316	-33379	37136	HDZF
1987,5	315 44,3	-64 00,2	16275	11656	-11358	-33372	37130	HDZF
1988,5	315 29,6	-64 01,4	16262	11597	-11398	-33375	37127	HDZF
1989,5	315 14,4	-64 02,8	16247	11536	-11439	-33380	37125	HDZF
1990,5	315 00,6	-64 02,7	16246	11489	-11485	-33374	37119	HDZF
1991,5	314 46,1	-64 03,8	16233	11432	-11524	-33375	37115	HDZF
1992,5	314 33,2	-64 03,4	16235	11390	-11568	-33370	37110	HDZF
1993,5	314 20,6	-64 03,1	16236	11348	-11611	-33365	37106	HDZF
1994,5	314 08,0	-64 03,5	16235	11305	-11651	-33372	37113	HDZF
1995,5	313 55,6	-64 03,0	16246	11270	-11700	-33382	37126	HDZF
1996,5	313 42,6	-64 02,5	16261	11236	-11754	-33401	37149	HDZF
1997,5	313 28,3	-64 03,2	16268	11193	-11806	-33435	37183	HDZF
1998,5	313 12,8	-64 05,1	16268	11139	-11856	-33480	37224	HDZF
1999,5	312 58,1	-64 06,7	16268	11088	-11904	-33521	37260	HDZF

TERRE ADÉLIE



DUMONT d'URVILLE: valeurs de base observées et adoptées DRV, 1999



JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC

OBSERVATOIRE DE DUMONT d'URVILLE (DRV)

L'observatoire magnétique de Dumont d'Urville en Terre Adélie a été créé en 1957 à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale (Lebeau et Schlich, 1962).

En 1995 une transformation du pilier de mesures absolues a été effectuée. Malgré les précautions prises les conditions de mesures ont été modifiées et ce que l'on appelle traditionnellement les repères de l'observatoire ont donc été changés. Il existe donc une discontinuité entre le réseau de mesures absolues 1994 et le réseau 1995. Les corrections à appliquer pour passer de l'ancien au nouveau réseau ont été explicitées dans les bulletins 1995 et rappées dans les bulletins 1996 et 1997.

OBSERVATEURS

En 1999 les observations ont été effectuées par Batiste Miehe et par Gaëtan Podda.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues (X, Y, Z) sont effectuées tous les trois jours en moyenne, sur le pilier de mesure modifié en 1995, à l'aide du déclinomètre-inclinomètre à vanne de flux installé en 1996 (version D-I MAG93) permettant une mesure directe de l'intensité des composantes X et Y avec une résolution de 0.2 nT et une précision de +/- 1nT. Les mesures de champ total (F) sont effectuées à l'aide d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser.

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué l'aide d'un variomètre triaxial (orienté en X,Y,Z) et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST». Le second variomètre trois composantes à vanne de flux (version V-EOST-94) a été remplacé fin décembre 1998 par un variomètre triaxial suspendu, modèle FGE, acquis auprès du Danish Meteorological Institute. Il sert pour l'instant de variomètre de secours, le raccordement correct entre les valeurs fournies par les deux appareils nécessitant la prise en compte des différences d'orientation, de calibration, d'offset, et de la différence de champ entre les deux piliers.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Les valeurs mensuelles et annuelles pour 1999 sont rapportées au pilier de mesures installé en 1995. Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles historiques de l'observatoire, publiées dans les pages qui suivent, ont aussi été rapportées à ce nouveau réseau : la série complète, publiée ici pour la période 1957-1999 est une série homogène ramenée aux repères actuels adoptés depuis 1995.

Pour les composantes X, Y et Z, les valeurs X0, Y0 et Z0 de la ligne de base du variomètre de référence VFO-31 correspondent au zéro électrique des variomètres, défini pour une valeur choisie du courant de compensation. Pour le champ total F on détermine régulièrement la différence de champ entre le "pilier absolu" et l'emplacement de la sonde à protons, installée dans l'abri du variomètre tri-directionnel VFO 31.

Les valeurs de base calculées montrent une variation, inférieure à une dizaine de nT, des valeurs de X0 et Y0 entre les mois de novembre et mars (été austral), X0 étant ensuite resté inférieur de 5 nT à la valeur moyenne de 1998 pour la période d'hiver austral. Ce décalage s'explique par le fait, qu'après la période de dégel (voir bulletin BCMT n° 15), le pilier n'est

pas revenu à sa position antérieure, mais s'en écarte par une légère rotation autour de l'axe Oy. Cette hypothèse est confirmée par les variations observés sur les niveaux de contrôle fixés sur la platine support du variomètre tri-directionnel. Cependant, en raison de la fréquence des mesures absolues, les valeurs de champ calculées pour X et pour Y ne sont pas significativement affectées par cette perturbation.

Les valeurs de base finalement adoptées pour X0, Y0 et Z0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement (spline). Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières. Aucune dérive notable d'origine électronique n'a été mise en évidence pour le variomètre tri-directionnel. Les résultats obtenus avec les données du variomètre de secours V-EOST-94 sont en bon accord avec les valeurs calculées pour les éléments X, Y et Z du champ magnétique à partir des données du variomètre VFO-31.

Depuis 1994 les données de l'observatoire de Dumont d'Urville sont transmises en moins de 72 heures dans les centres de collecte de données INTERMAGNET installés à Paris et à Edinburg en utilisant le satellite de télécommunication INMARSAT.

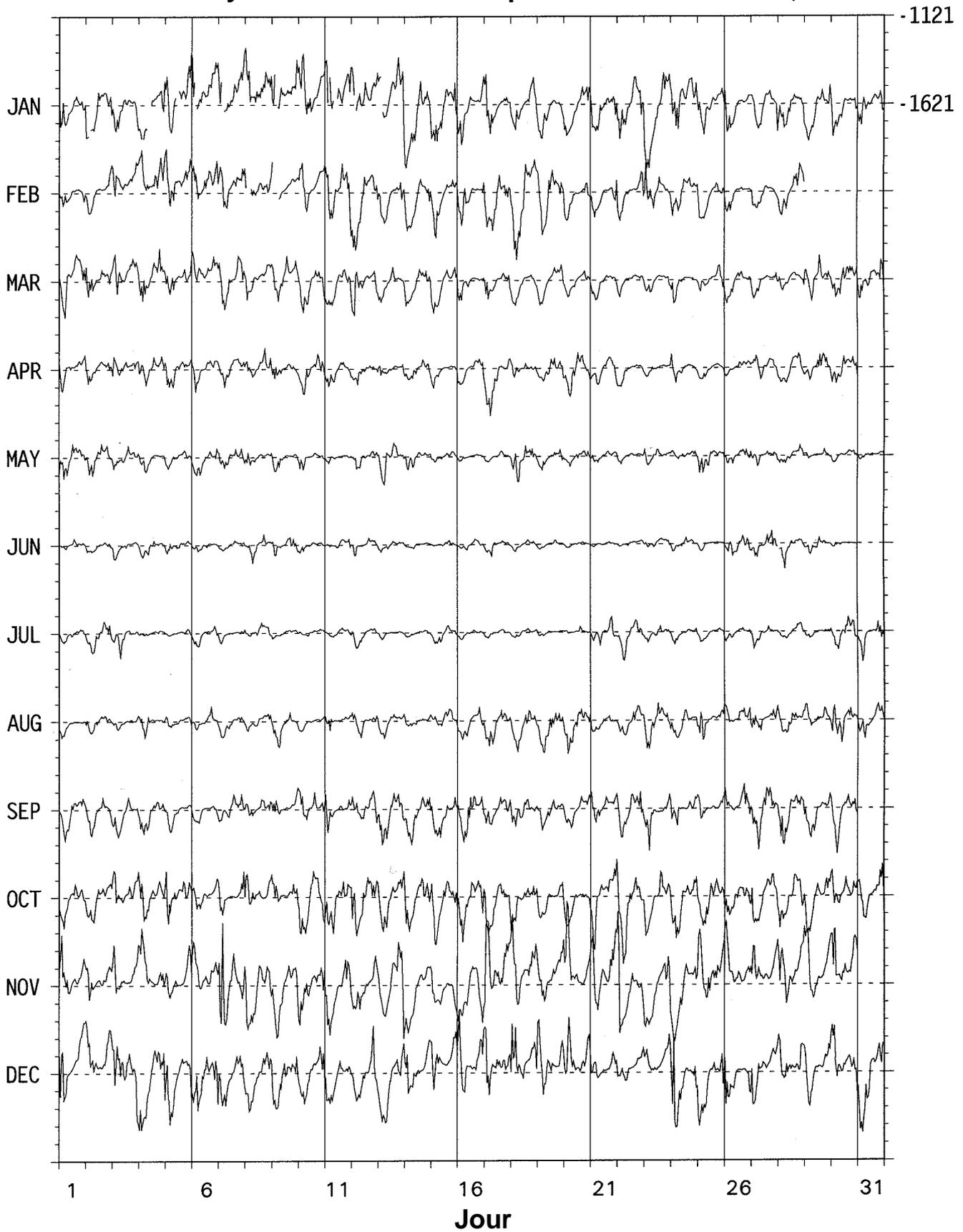
En 1998 une plate forme de transmission de données (DCP Synergetics) vers le satellite japonais GMS a été installée à l'observatoire de Dumont d'Urville en collaboration avec le WDC-C2 de Kyoto. Le fonctionnement de cette DCP a été effectif durant l'année 1999.

DUMONT d'URVILLE (DRV) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 1800 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	5432 2235	3421 0113	2442 3324	4422 1122	4432 3333	1110 2112
02	4--- 2334	2210 0022	5532 2224	3322 2234	3332 3233	2111 1113
03	5-32 2223	4322 2224	5423 2234	4222 2133	3322 2221	4211 1001
04	4--- 2234	4422 3445	5434 3453	3332 3233	2321 1012	2221 3213
05	433- 3335	6542 3334	4443 2323	4334 3222	2112 1222	3311 2122
06	6--3 3444	5533 2335	3323 2233	4322 3222	4333 3323	2211 1100
07	5-22 3335	5533 3324	4443 2433	2321 2123	3322 1332	1100 1122
08	663- 3345	--33 2234	4322 1223	3223 2323	3312 1112	2222 1322
09	6-43 2135	---1 1122	3423 3233	4321 1121	3322 2112	3310 2432
10	6534 2123	3431 1334	4445 2234	2332 1234	3310 1111	3201 1111
11	5--- 3335	5533 3446	3422 3224	3323 3223	1200 0000	1111 1033
12	5-32 3123	6544 3344	3423 2243	3323 2112	1322 1222	2300 1112
13	4-23 3446	5433 1233	4212 3223	3212 1113	3333 3323	2110 1012
14	4334 4445	4321 2334	3222 3235	3223 1222	3222 2122	1121 0000
15	5443 3345	5532 3233	4332 2223	3211 0013	2211 1111	1000 1210
16	5433 1224	5542 1123	4312 1112	3211 2123	2210 0000	1111 0111
17	5431 2233	4333 3333	4412 0224	3433 2213	1002 1110	2120 0112
18	3421 2234	5545 4334	4322 1222	3220 2112	4443 3233	2211 1112
19	4332 1114	4444 4334	3222 2223	3223 3233	3212 2233	2110 0100
20	3222 2344	3221 2143	2211 2121	4333 3333	3323 2222	1000 0000
21	53-3 3234	3311 0124	2322 2122	3323 3323	3310 1112	0000 0000
22	4533 3336	3232 0124	3200 0112	2211 0122	1110 1002	1000 0001
23	7534 3444	5432 3312	2321 1123	2220 2112	3223 3211	1101 1002
24	5553 3345	4323 3323	4322 0001	4311 1122	2222 1122	1111 2011
25	4432 1124	4312 1223	3222 0234	2211 1212	3333 2122	1110 1001
26	5423 2123	3431 1112	5322 2202	2211 2222	2221 2222	1332 3333
27	3322 2335	4222 1113	3211 0023	2323 2243	3222 1112	2322 3443
28	5423 3334	3321 2443	2322 1122	3233 2322	2211 2132	-542 2122
29	4333 2325		4232 4233	3224 4333	2100 0211	2213 2121
30	5322 1123		4433 3333	4333 4333	1000 2122	2210 0001
31	4432 1133		4332 2234		2201 2001	

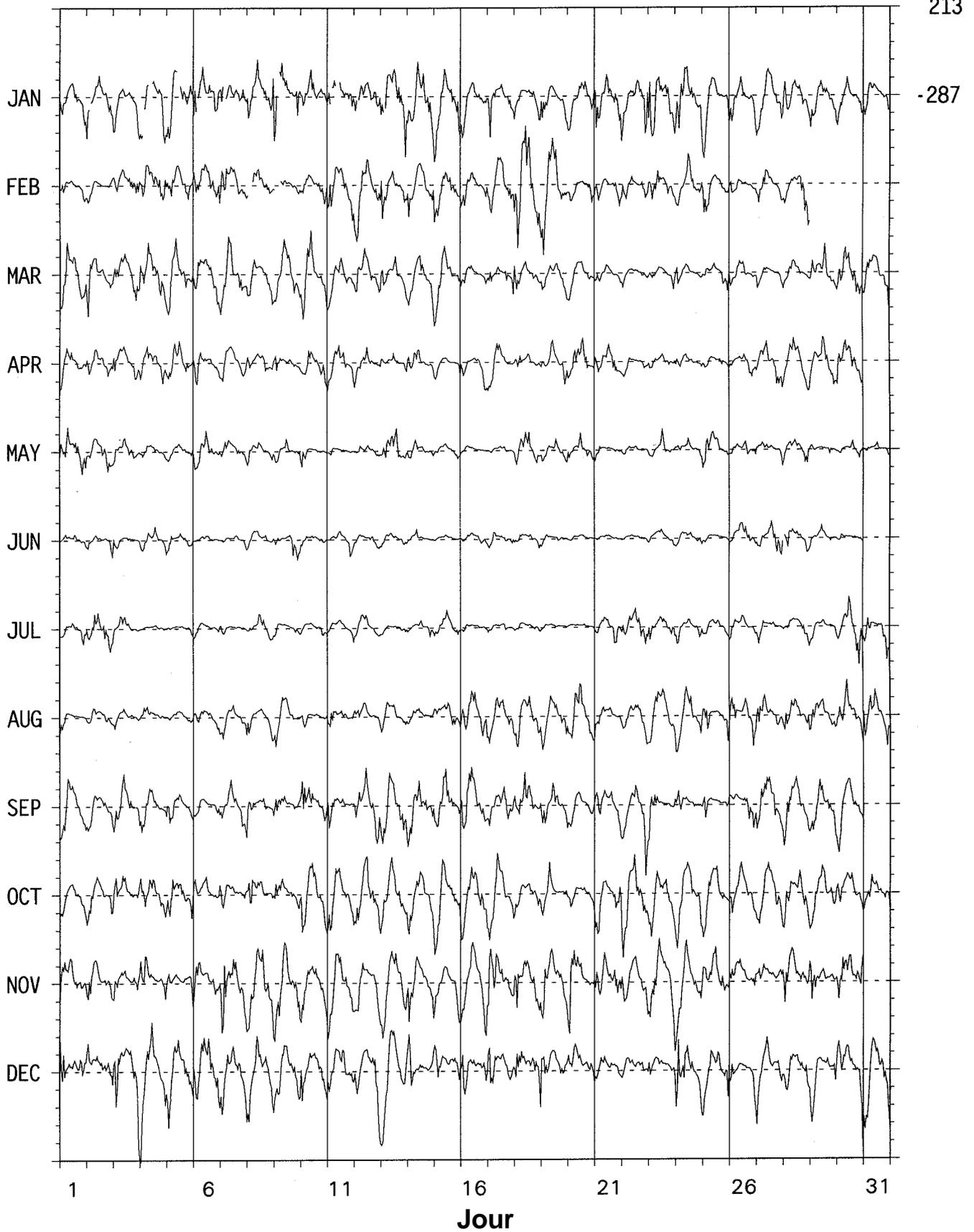
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2111 1133	3210 0001	3343 3223	3322 3233	-544 2234	6642 2233
02	3343 2434	2221 1331	3321 1212	3422 2223	5422 1222	5432 2234
03	2233 2101	2202 0102	4343 2213	4432 1334	5312 1134	6644 3346
04	0100 0000	2332 1111	3322 2214	5533 3234	6531 1245	6545 3446
05	0000 0112	3310 1112	4321 1012	6433 3334	5321 0134	6444 3335
06	1110 0122	2212 1323	2220 0023	3323 2133	5322 2333	5534 4335
07	2210 0011	3222 0123	4333 3243	4321 1135	6643 4335	6433 2335
08	2113 2111	3111 1123	4321 2323	5432 2123	5444 4345	5443 2345
09	1100 0111	3222 2211	4422 1124	4322 0233	5533 3345	5443 3334
10	1100 1021	2120 0012	5433 3333	5433 3325	5332 2335	5432 2345
11	1100 1102	4411 2123	5431 2123	5443 3334	5433 3345	5332 3223
12	2222 1111	3322 2112	3334 2344	5434 3334	5432 3233	4322 2464
13	1100 0011	2222 3112	4442 3334	4433 3334	3233 3346	4333 3334
14	1002 1022	3321 1202	4434 3334	5433 2446	5332 2224	5432 1223
15	2222 1122	2112 2334	3344 3333	5444 3335	4221 1113	5522 2246
16	2200 0101	3334 3344	5434 3334	4534 3335	4334 2235	6442 2335
17	2110 0100	4333 3333	5332 3344	4343 3324	7643 3333	6532 2234
18	1210 0111	3432 4324	4434 3322	4321 3224	5543 3334	6533 2335
19	1100 0000	4443 4333	4313 3123	5341 0034	3532 2224	5543 3234
20	1000 2201	4434 3334	3321 2224	3211 1113	7533 1134	4532 2234
21	2121 1332	2222 1211	4331 3122	6643 2336	4332 2445	3321 1123
22	3222 3323	3211 2232	3322 3355	5554 4345	7433 3223	3321 1123
23	3212 2223	3432 3234	5531 0124	5432 4434	4343 2245	3212 1133
24	3312 2122	3223 3323	4421 0223	4443 3334	4433 2234	7543 3235
25	2212 2112	4421 1224	4311 0012	4333 3324	5534 3333	5442 3355
26	3212 2111	4321 3324	4321 2444	4333 2334	5422 2113	5321 0124
27	3331 1101	5432 1234	4443 4433	5323 2334	5332 2214	6543 2132
28	1211 1232	4323 3223	5533 3334	5322 3344	5542 2335	4332 2242
29	2111 1002	4432 1323	4433 2323	5423 3134	5422 2123	5431 1224
30	2224 3354	4334 2334	3433 3333	5323 3123	6644 4233	4543 2346
31	3431 1244	4333 2234		3333 2235		6544 3345

DUMONT d'URVILLE (DRV)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999

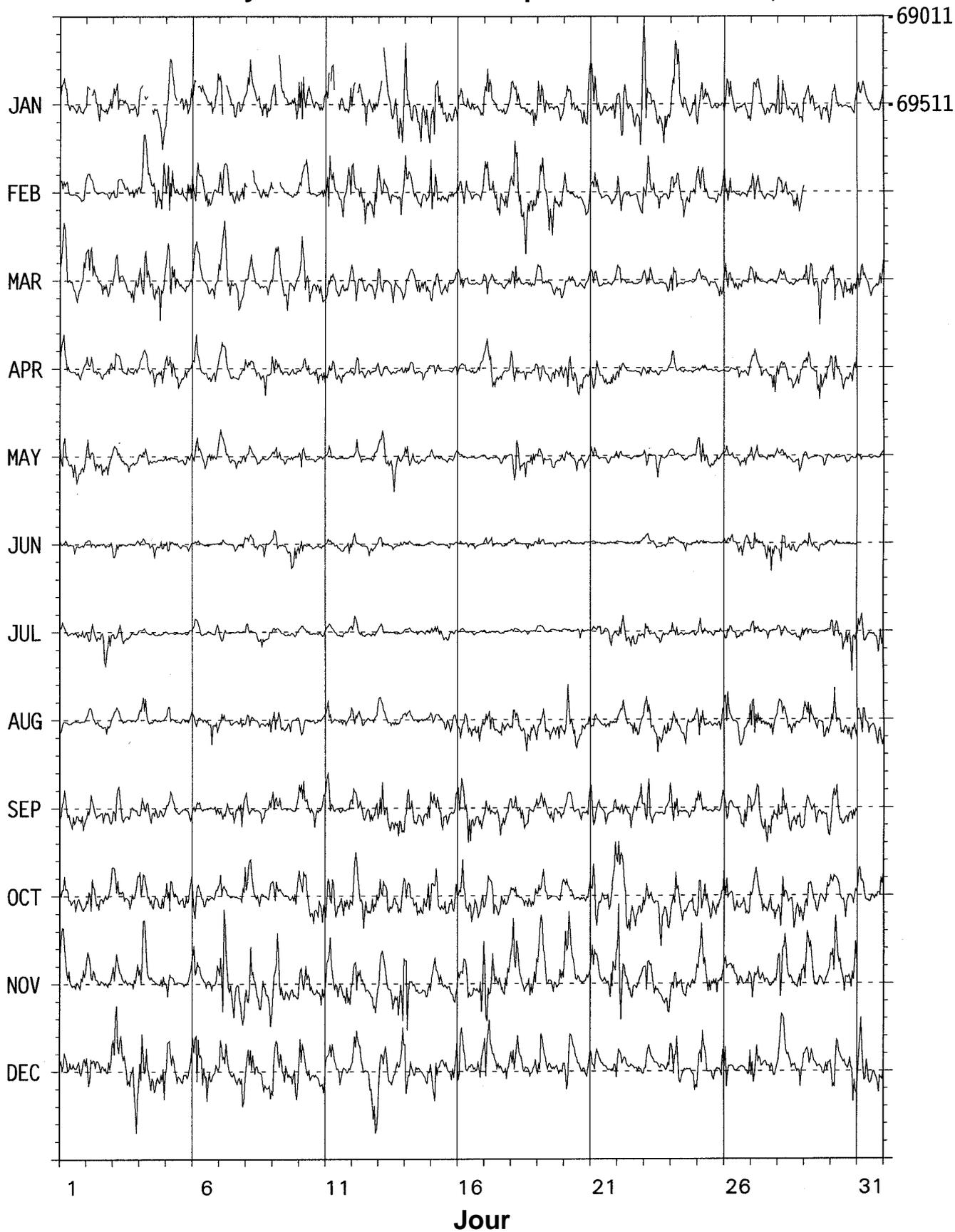


DUMONT d'URVILLE (DRV)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999

213



DUMONT d'URVILLE (DRV)
Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



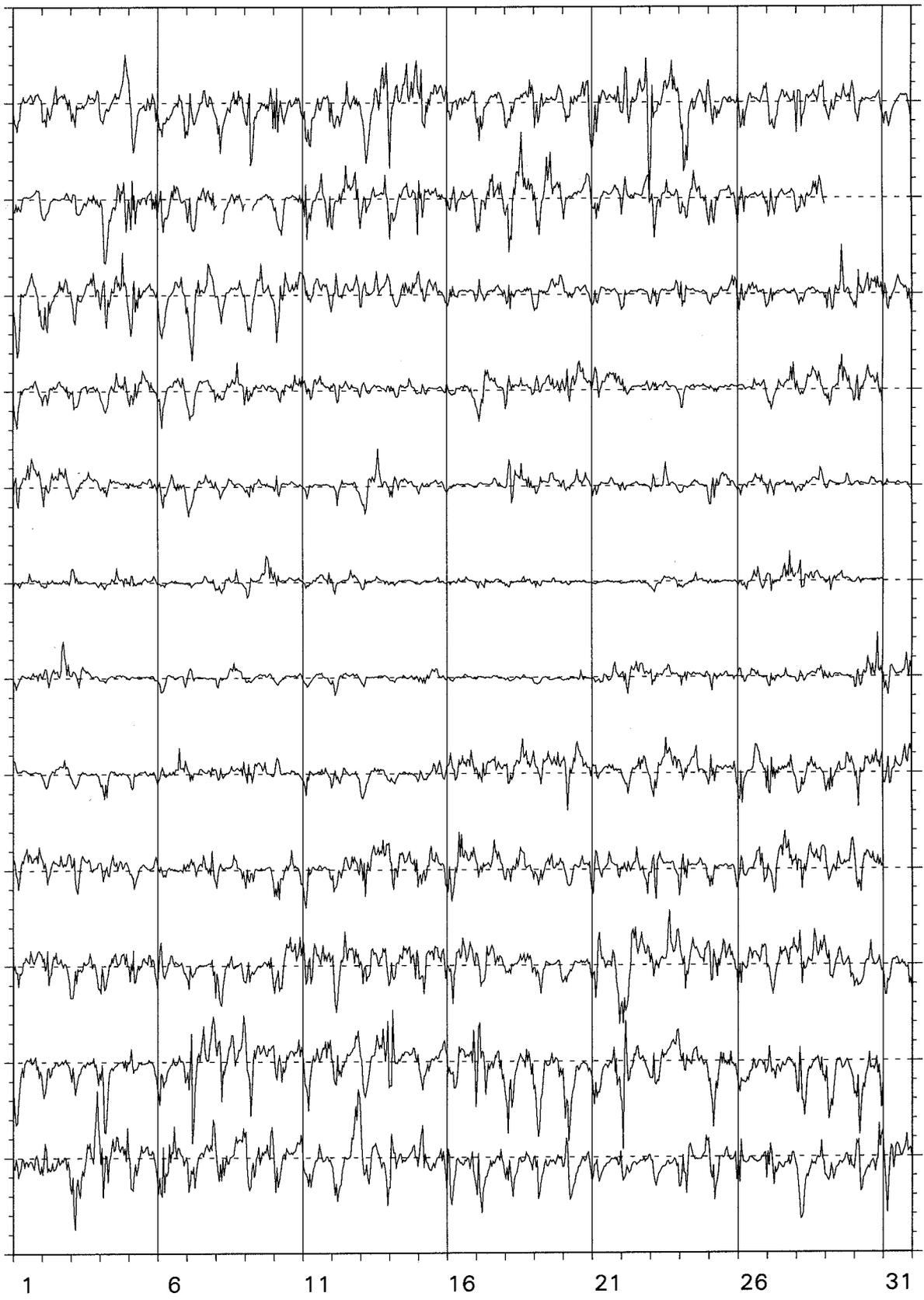
DUMONT d'URVILLE (DRV)

Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999

70031

69531

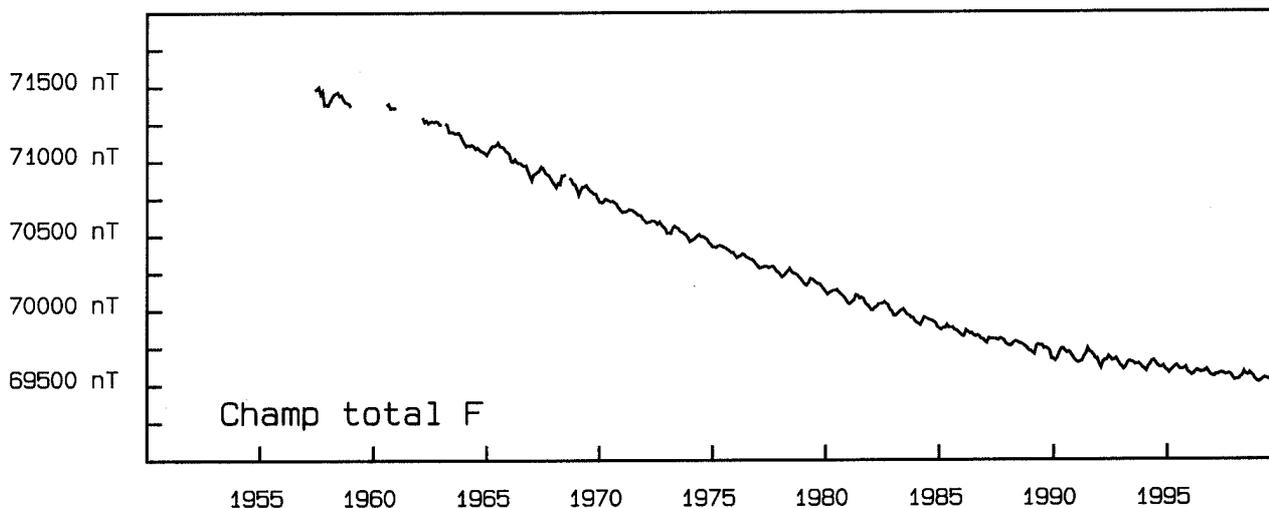
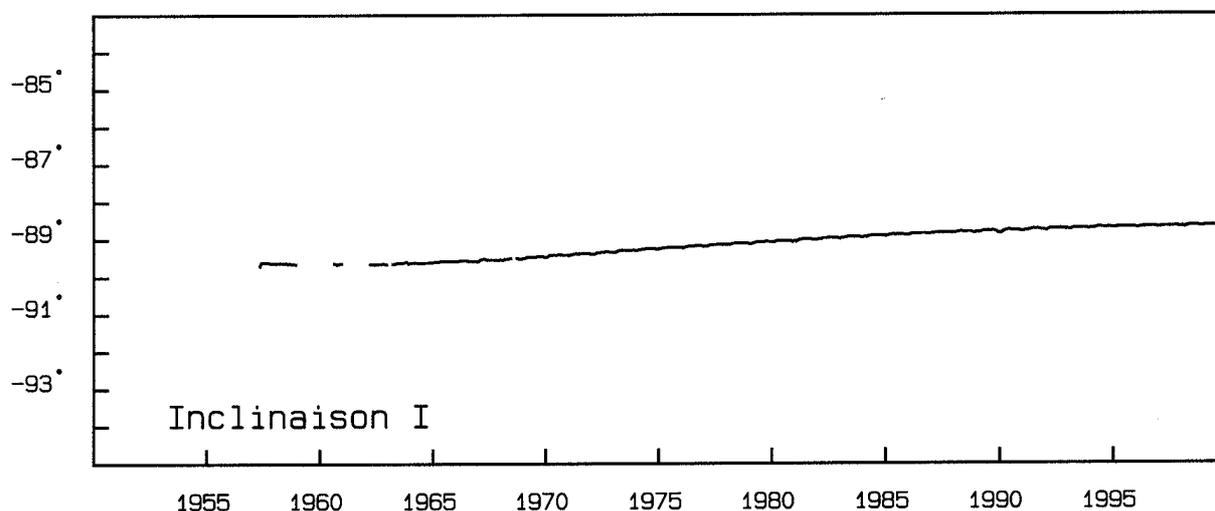
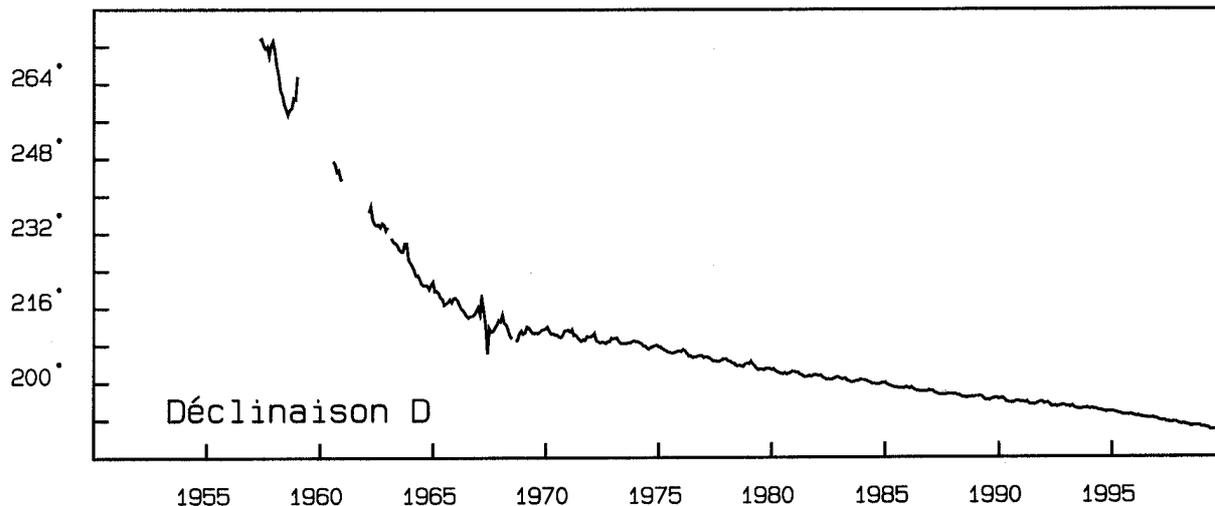
JAN
FEB
MAR
APR
MAY
JUN
JUL
AUG
SEP
OCT
NOV
DEC



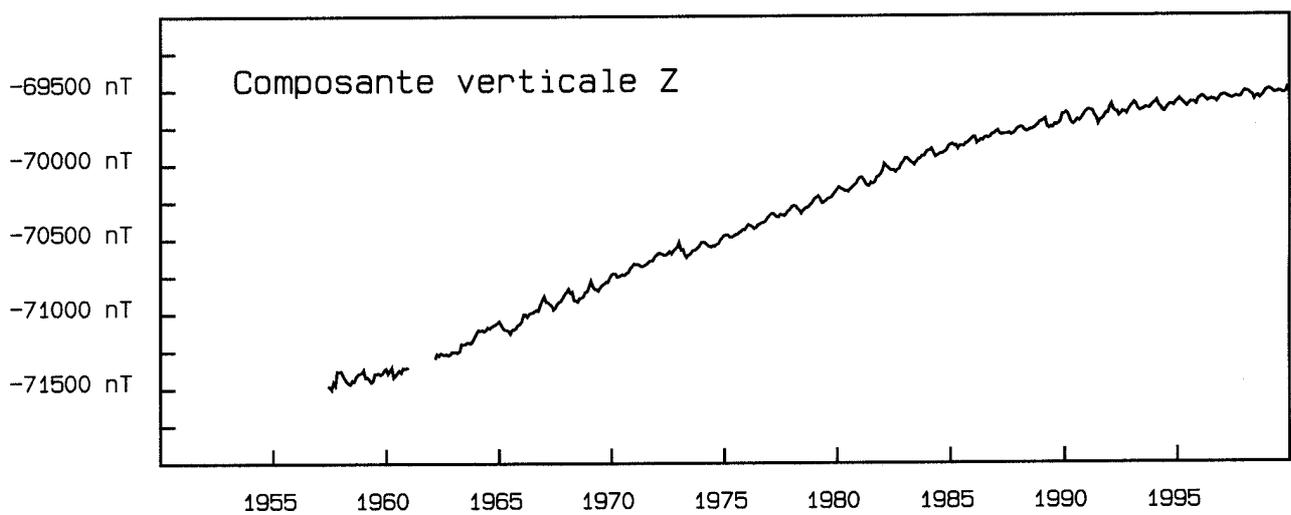
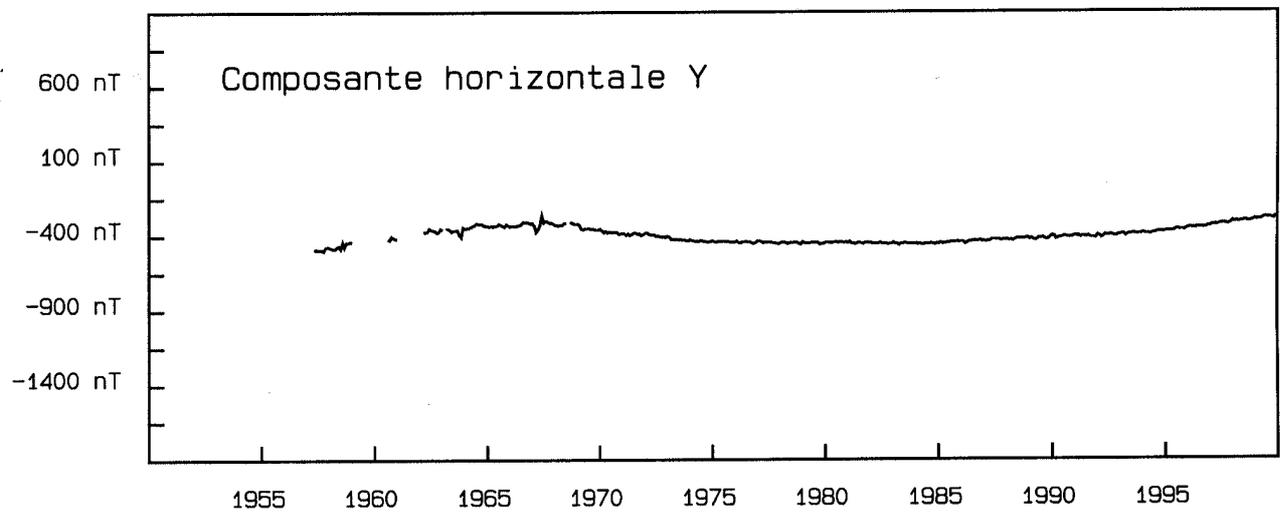
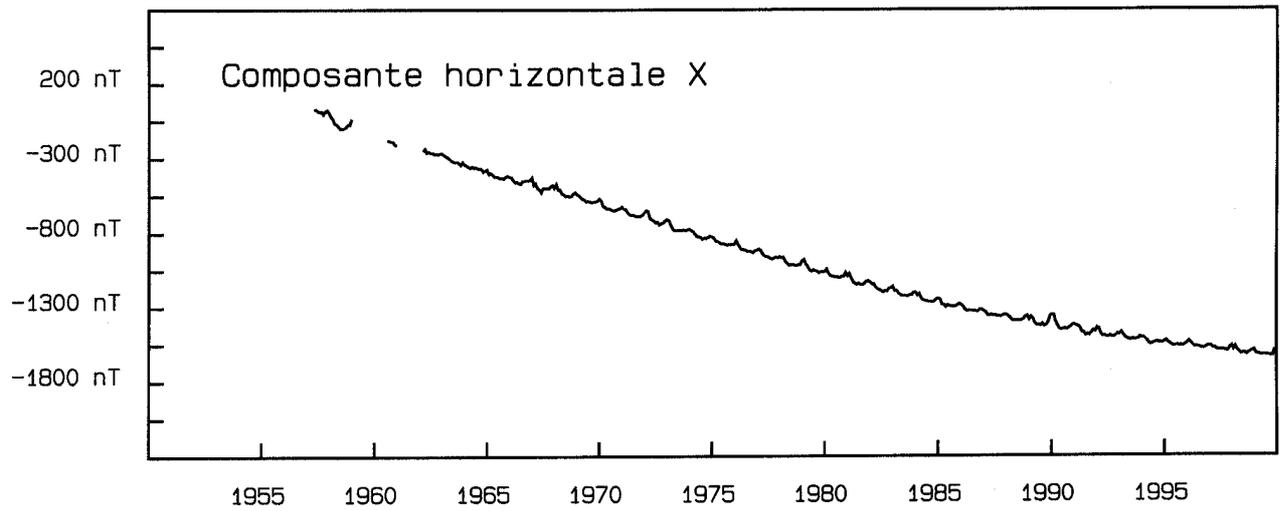
Jour

DUMONT d'URVILLE (DRV)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



**DUMONT d'URVILLE (DRV)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999**



DUMONT d'URVILLE (DRV)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	190 29,7	-88 38,6	1645	-1618	-299	-69500	69519	A	XYZF
FEB	190 20,8	-88 38,5	1648	-1621	-296	-69505	69525	A	XYZF
MAR	190 19,3	-88 38,4	1650	-1624	-295	-69517	69537	A	XYZF
APR	190 06,0	-88 38,3	1653	-1627	-289	-69525	69544	A	XYZF
MAY	189 52,7	-88 38,4	1650	-1625	-283	-69521	69541	A	XYZF
JUN	189 53,3	-88 38,4	1649	-1625	-283	-69515	69535	A	XYZF
JUL	189 55,9	-88 38,3	1652	-1628	-285	-69516	69536	A	XYZF
AUG	189 50,8	-88 38,2	1654	-1630	-282	-69524	69544	A	XYZF
SEP	190 00,1	-88 38,0	1658	-1633	-288	-69526	69546	A	XYZF
OCT	190 07,8	-88 38,0	1657	-1632	-291	-69519	69539	A	XYZF
NOV	189 50,7	-88 40,2	1613	-1589	-275	-69481	69500	A	XYZF
DEC	189 44,7	-88 39,2	1634	-1610	-276	-69484	69503	A	XYZF
1999	190 02,7	-88 38,5	1647	-1622	-287	-69511	69531	A	XYZF
JAN	190 36,0	-88 37,0	1679	-1650	-308	-69504	69524	Q	XYZF
FEB	190 23,7	-88 38,1	1657	-1629	-299	-69509	69529	Q	XYZF
MAR	190 10,8	-88 37,8	1661	-1635	-293	-69516	69536	Q	XYZF
APR	190 07,8	-88 38,0	1659	-1633	-291	-69524	69544	Q	XYZF
MAY	189 52,4	-88 38,6	1646	-1622	-282	-69516	69536	Q	XYZF
JUN	189 48,7	-88 38,6	1646	-1622	-280	-69509	69529	Q	XYZF
JUL	189 48,8	-88 38,6	1646	-1622	-280	-69511	69530	Q	XYZF
AUG	189 46,8	-88 38,3	1653	-1629	-280	-69514	69533	Q	XYZF
SEP	189 48,8	-88 38,4	1649	-1625	-281	-69513	69533	Q	XYZF
OCT	189 33,1	-88 38,6	1644	-1621	-272	-69488	69508	Q	XYZF
NOV	189 29,1	-88 41,7	1581	-1559	-260	-69465	69483	Q	XYZF
DEC	189 29,2	-88 39,8	1621	-1598	-267	-69481	69500	Q	XYZF
1999	189 54,8	-88 38,6	1645	-1620	-283	-69504	69524	Q	XYZF
JAN	190 40,6	-88 38,8	1642	-1614	-304	-69516	69534	D	XYZF
FEB	190 24,6	-88 37,0	1679	-1652	-303	-69522	69542	D	XYZF
MAR	190 20,6	-88 39,1	1635	-1608	-293	-69505	69524	D	XYZF
APR	190 02,4	-88 37,6	1667	-1641	-290	-69540	69560	D	XYZF
MAY	189 43,1	-88 38,2	1653	-1630	-279	-69535	69556	D	XYZF
JUN	189 46,2	-88 38,2	1655	-1631	-280	-69522	69542	D	XYZF
JUL	190 16,4	-88 37,8	1663	-1637	-296	-69533	69553	D	XYZF
AUG	189 56,9	-88 37,4	1672	-1647	-288	-69548	69569	D	XYZF
SEP	190 18,7	-88 37,8	1663	-1636	-297	-69541	69561	D	XYZF
OCT	190 41,0	-88 36,9	1682	-1652	-311	-69541	69562	D	XYZF
NOV	190 40,4	-88 37,3	1673	-1644	-309	-69530	69551	D	XYZF
DEC	190 05,4	-88 36,1	1696	-1670	-297	-69496	69517	D	XYZF
1999	190 14,7	-88 37,7	1665	-1638	-296	-69527	69548	D	XYZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

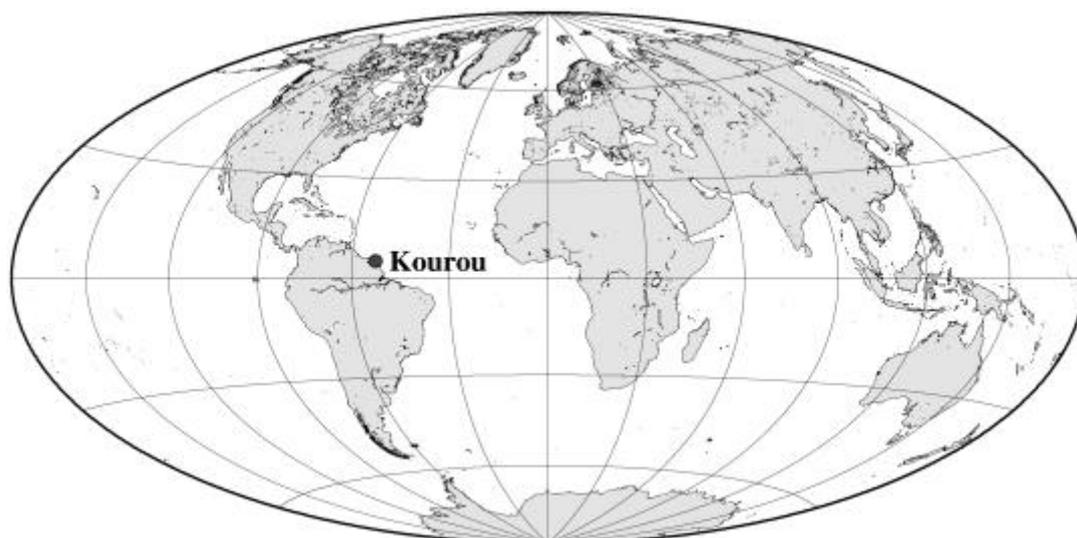
ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

DUMONT d'URVILLE (DRV)

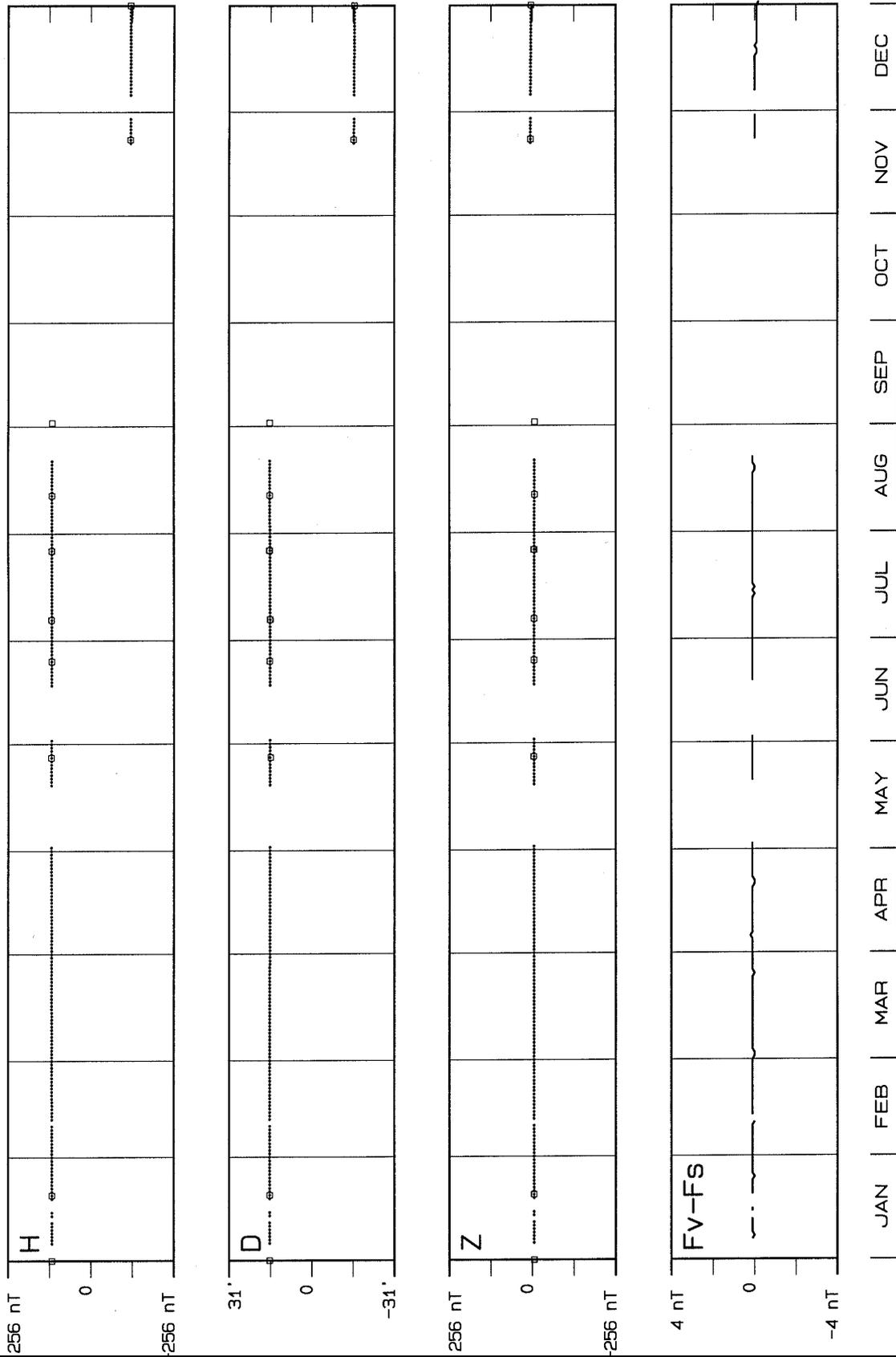
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1957,5	272 13,9	-89 36,7	483	19	-482	-71440	71443	XYZ
1958,5	261 35,7	-89 37,6	464	-67	-458	-71421	71424	XYZ
1959,5	-	-	-	-	-	-71406	-	XYZ
1960,5	245 24,5	-89 38,1	455	-188	-413	-71377	71380	XYZ
1961,5	-	-	-	-	-	-	-	XYZ
1962,5	234 27,1	-89 38,6	444	-257	-360	-71266	71268	XYZ
1963,5	229 13,2	-89 37,0	477	-310	-360	-71196	71199	XYZ
1964,5	222 02,0	-89 36,4	488	-362	-326	-71085	71088	XYZ
1965,5	218 07,2	-89 34,3	531	-416	-327	-71088	71091	XYZ
1966,5	215 20,2	-89 33,4	548	-446	-316	-70968	70971	XYZ
1967,5	212 41,8	-89 31,6	585	-492	-315	-70914	70917	XYZ
1968,5	210 53,6	-89 30,1	617	-529	-316	-70867	70871	XYZ
1969,5	211 08,5	-89 27,3	673	-575	-347	-70795	70799	XYZ
1970,5	210 39,3	-89 24,4	732	-628	-372	-70717	70722	XYZ
1971,5	209 53,0	-89 22,4	772	-668	-384	-70650	70655	XYZ
1972,5	209 07,9	-89 20,5	811	-707	-394	-70578	70583	XYZ
1973,5	208 46,9	-89 17,2	877	-768	-421	-70523	70529	XYZF
1974,5	207 56,0	-89 14,8	926	-817	-433	-70473	70480	XYZF
1975,5	206 48,6	-89 12,6	970	-865	-437	-70408	70416	XYZF
1976,5	205 54,2	-89 10,7	1008	-906	-440	-70344	70352	XYZF
1977,5	204 58,1	-89 08,6	1051	-952	-443	-70280	70289	XYZF
1978,5	203 59,8	-89 06,4	1096	-1000	-445	-70233	70242	XYZF
1979,5	203 11,7	-89 04,3	1137	-1044	-447	-70169	70180	XYZF
1980,5	202 13,3	-89 02,5	1172	-1084	-442	-70099	70110	XYZF
1981,5	201 37,6	-89 00,4	1216	-1129	-447	-70053	70065	XYZF
1982,5	201 00,9	-88 58,2	1259	-1174	-450	-70014	70026	XYZF
1983,5	200 29,8	-88 56,4	1294	-1211	-452	-69958	69971	XYZF
1984,5	199 59,0	-88 54,6	1329	-1248	-453	-69911	69924	XYZF
1985,5	199 03,7	-88 53,0	1362	-1286	-444	-69859	69873	XYZF
1986,5	198 21,6	-88 51,4	1394	-1322	-438	-69818	69833	XYZF
1987,5	197 35,8	-88 50,0	1422	-1354	-429	-69785	69801	XYZF
1988,5	197 02,0	-88 48,8	1446	-1381	-423	-69751	69767	XYZF
1989,5	196 37,8	-88 47,9	1463	-1401	-418	-69718	69734	XYZF
1990,5	196 00,5	-88 46,6	1488	-1430	-409	-69686	69703	XYZF
1991,5	195 34,6	-88 45,0	1520	-1463	-407	-69669	69686	XYZF
1992,5	195 04,8	-88 43,8	1545	-1490	-401	-69639	69657	XYZF
1993,5	194 31,9	-88 43,0	1560	-1509	-390	-69615	69633	XYZF
1994,5	193 59,3	-88 41,7	1585	-1537	-382	-69607	69626	XYZF
1995,5	193 12,4	-88 41,1	1598	-1554	-364	-69584	69604	XYZF
1996,5	192 29,5	-88 40,7	1604	-1566	-347	-69563	69582	XYZF
1997,5	191 34,4	-88 40,0	1618	-1585	-324	-69545	69564	XYZF
1998,5	190 49,2	-88 39,3	1633	-1604	-306	-69535	69554	XYZF
1999,5	190 02,7	-88 38,5	1647	-1622	-287	-69511	69531	XYZF

GUYANE FRANÇAISE



KOUROU : valeurs de base observées et adoptées KOU, 1999



OBSERVATOIRE DE KOUROU (KOU)

La première station opérationnelle du projet OMP a été installée en 1992 à Kourou (Guyane) sur un site du Centre Spatial Guyanais (CSG). Les observations continues, au standard INTERMAGNET, ont débuté en 1995.

Dans le cadre d'une convention CSG/IPGP, le CSG fournit le support opérationnel nécessaire au fonctionnement de la station de Kourou (fluides, entretien des installations extérieures, personnel affecté à la surveillance du fonctionnement des équipements). L'équipement et le matériel de maintenance sont pris en charge par l'IPGP. La station de Kourou a été le premier observatoire du réseau INTERMAGNET en Amérique du Sud.

OBSERVATEURS

A partir de mai 1999, les mesures absolues et la maintenance de la station ont été effectuées par Philippe Morisset (CSG).

INSTRUMENTATION

L'instrumentation de l'observatoire de Kourou comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux, version D-I Mag 93, construit par l'ÉOST pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0,1 nT), associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser (résolution 0,1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique, basé sur une architecture type PC, pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre
- une plate-forme de transmission de données par satellite (Météosat)

Les capteurs sont installés, en site protégé, dans un caisson non magnétique. Les enregistreurs sont installés dans un abri de 4 m² situé à une centaine de mètres du site capteurs. Les installations sont alimentées par panneaux solaires.

La transmission des données en temps quasi-réel par satellite, ou en temps différé de 24 heures par Internet, permet une surveillance continue du fonctionnement de cette station.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilière absolu de référence installé à environ 100 mètres des capteurs.

Entre janvier et mai 1999 il n'a pas été possible au personnel du CSG d'effectuer des mesures absolues régulièrement. Pour cette période les valeurs de base ont été interpolées au mieux en fonction des mesures absolues disponibles. Il reste que cette interpolation introduit des incertitudes que l'on estime à +/- 8 nT pour les valeurs de base adoptées et donc pour les valeurs calculées des éléments du champ magnétique.

En août 1999 une partie des équipements de la station a été rapatriée en métropole pour mise à niveau. Le fonctionnement de l'observatoire de Kourou a été interrompu du 22 août au 20 novembre 1999, date de la réinstallation du matériel sur le site de Kourou.

Malgré les modifications effectuées le fonctionnement du dispositif d'acquisition n'a pas été entièrement satisfaisant et, comme en 1998, plusieurs problèmes techniques ont continué à affecter le fonctionnement de l'observatoire. En particulier les défauts aléatoires du système d'alimentation par panneaux solaires ont induit des perturbations de plusieurs nanoteslas d'amplitude sur les enregistrements des composantes H, D et Z, même après l'intervention du mois de novembre. Le remplacement de cet ensemble défectueux et la mise en place d'une régulation de l'alimentation 12 volts de l'électronique associée aux deux capteurs (vectoriel et saclaire) a dû être différée à l'année 2000.

Les principales interruptions pour 1999 sont répertoriées ci-dessous :

01 au 05 janvier

12 et 13 janvier

15 au 18 janvier

09 et 10 février

01 au 186 mai

02 au 16 juin

22 août au 20 novembre

28 novembre au 04 décembre.

Les données définitives ont été élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET.

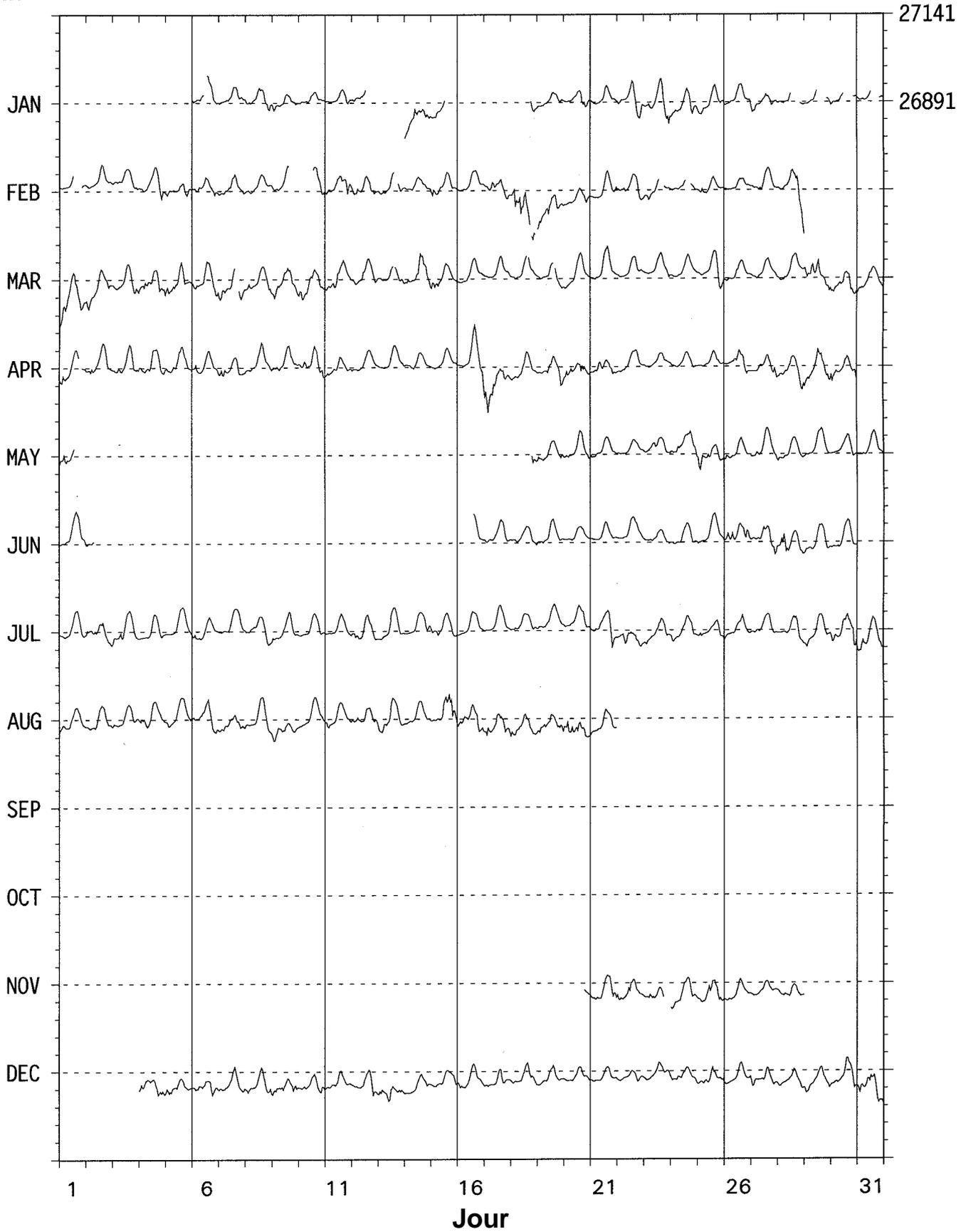
KOUROU 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 240 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	----	1112 ---1	6534 5444	4412 24-2	4433 ----	0112 2323
02	----	2102 3321	5423 3232	1312 3341	----	32-- ----
03	----	2223 2--2	2233 4333	2332 3332	----	----
04	----	1213 2343	3343 4544	2223 4343	----	----
05	----	3223 2322	5333 4531	3233 3321	----	----
06	312- -332	1332 2332	3313 3234	3422 2223	----	----
07	2122 3323	2223 3322	3443 5--2	4332 2332	----	----
08	3233 3344	2123 2221	3322 2224	1113 4432	----	----
09	4222 2223	3212 2---	4433 3332	2322 3321	----	----
10	2133 3221	---- -433	4435 4332	3443 4434	----	----
11	1122 2232	3223 4454	3344 4333	2223 2221	----	----
12	2222 ----	4433 3442	2334 3333	2112 2221	----	----
13	----	2222 4--2	2112 --13	0002 2222	----	----
14	4344 3333	2023 3322	2213 5433	1123 2122	----	----
15	2323 ----	4333 3222	4332 3212	1112 1222	----	----
16	----	2123 1221	1122 2111	2113 6645	----	---- -221
17	----	2345 3322	1112 2323	5654 3333	----	2222 2221
18	----	5656 54--	1123 5-21	2323 3222	----	1212 1222
19	2112 3212	4434 5433	1112 --22	2123 3344	3222 3223	1223 3221
20	1212 3442	1102 2232	2122 2212	4333 3432	2212 3313	0112 2311
21	1113 3222	1112 3323	1223 3322	2243 2322	3213 2212	0011 2221
22	2212 3334	3232 2332	2111 2322	2211 2321	1212 1211	0022 1222
23	2334 5544	2322 ---1	1122 2333	2112 3221	1134 3222	1122 3222
24	3233 3232	1222 ---2	1112 2312	3212 2221	3433 3333	2222 3122
25	3322 2212	2413 2221	1002 2354	0022 2222	5534 3222	1112 2222
26	3112 2222	0112 2212	2123 3211	2223 3322	3312 2221	2442 3354
27	4312 3232	2123 2211	1211 2222	1123 3344	2322 3313	3333 4434
28	1124 ---2	1223 3546	2222 3222	3333 2334	3121 2223	3764 2222
29	1114 ---2		4355 5333	3323 4435	2002 2332	3212 2222
30	3123 ---1		3233 3443	5423 3334	0012 2322	1022 2321
31	2122 ---1		3223 3223		1112 2212	

DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	1123 2223	5322 2221	----	----	----	----
02	4335 4434	1333 3222	----	----	----	----
03	4244 3212	3112 2222	----	----	----	----
04	0012 3222	4435 4322	----	----	----	4345 4433
05	0022 2222	3222 3313	----	----	----	3233 3322
06	3122 2332	3224 4533	----	----	----	2333 3443
07	1122 2332	2333 3333	----	----	----	3233 3432
08	2223 3222	1123 3333	----	----	----	3323 3334
09	3112 2321	4433 2222	----	----	----	3323 2233
10	0123 3222	1012 2232	----	----	----	1223 3223
11	1122 2323	3323 5522	----	----	----	2322 3221
12	3434 3321	3323 3223	----	----	----	2213 3343
13	1223 2343	3443 3222	----	----	----	3345 4322
14	0023 2233	1213 4322	----	----	----	2212 2332
15	3333 3222	2235 5555	----	----	----	2122 2223
16	0112 3321	3345 4444	----	----	----	3223 3322
17	1123 1222	4444 4343	----	----	----	2223 2332
18	1222 3322	3433 3323	----	----	----	2222 3432
19	2112 3211	3444 4234	----	----	----	1123 3322
20	1111 3322	3543 4332	----	----	----	1112 2322
21	1132 3553	2112 3212	----	----	2332 1343	2222 2212
22	2344 3332	----	----	----	4224 3222	1101 2322
23	3212 3232	----	----	----	2432 24--	2112 3322
24	3223 3333	----	----	----	2234 3232	3333 2223
25	3212 3233	----	----	----	2234 5433	3333 4322
26	2223 3321	----	----	----	1223 3222	2002 3333
27	2322 3410	----	----	----	1112 2112	4323 4322
28	1122 2323	----	----	----	2223 2324	2212 3333
29	3213 3332	----	----	----	----	4322 2313
30	4324 4465	----	----	----	----	1222 4344
31	3543 3344	----	----	----	----	4334 4544

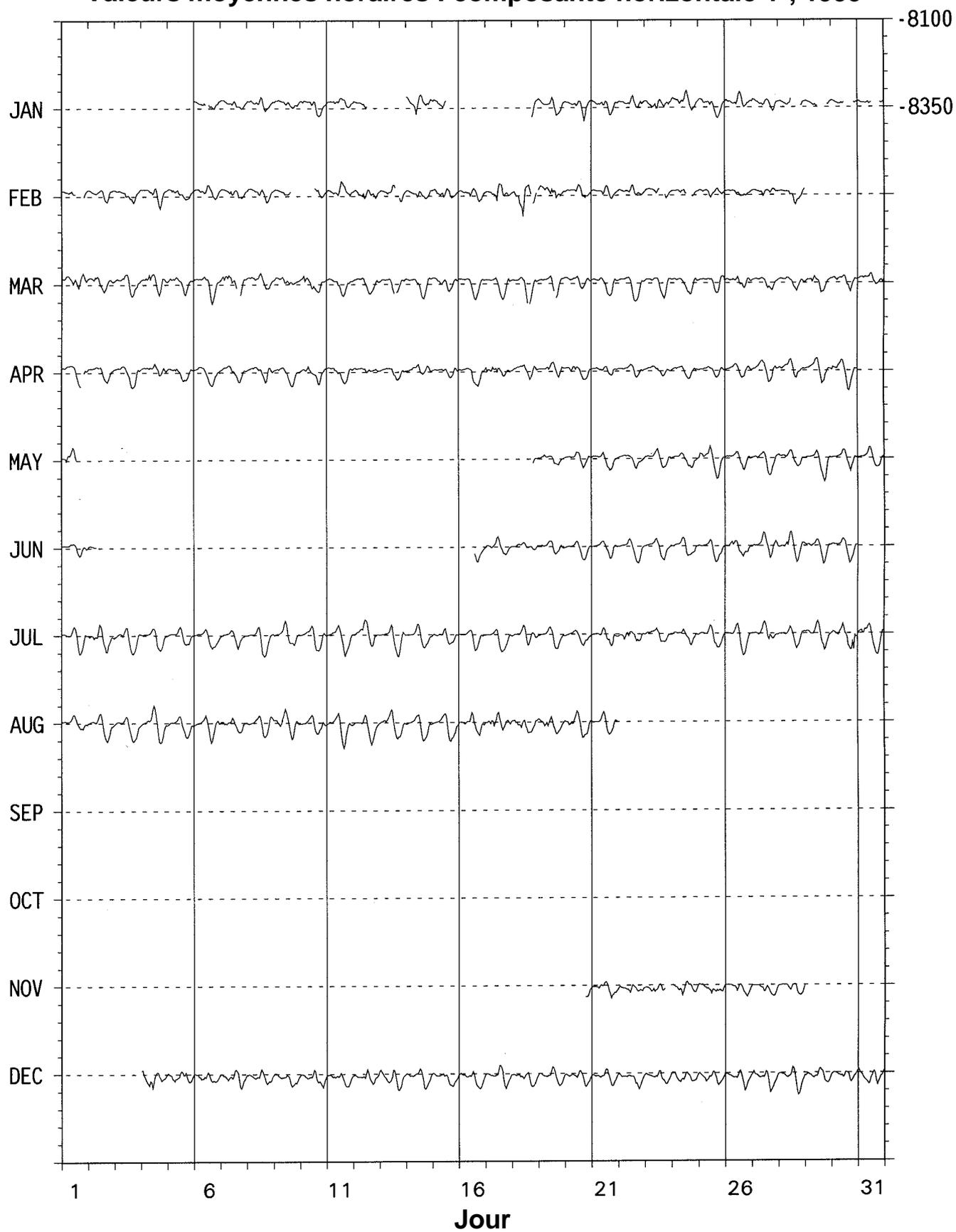
KOUROU (KOU)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999



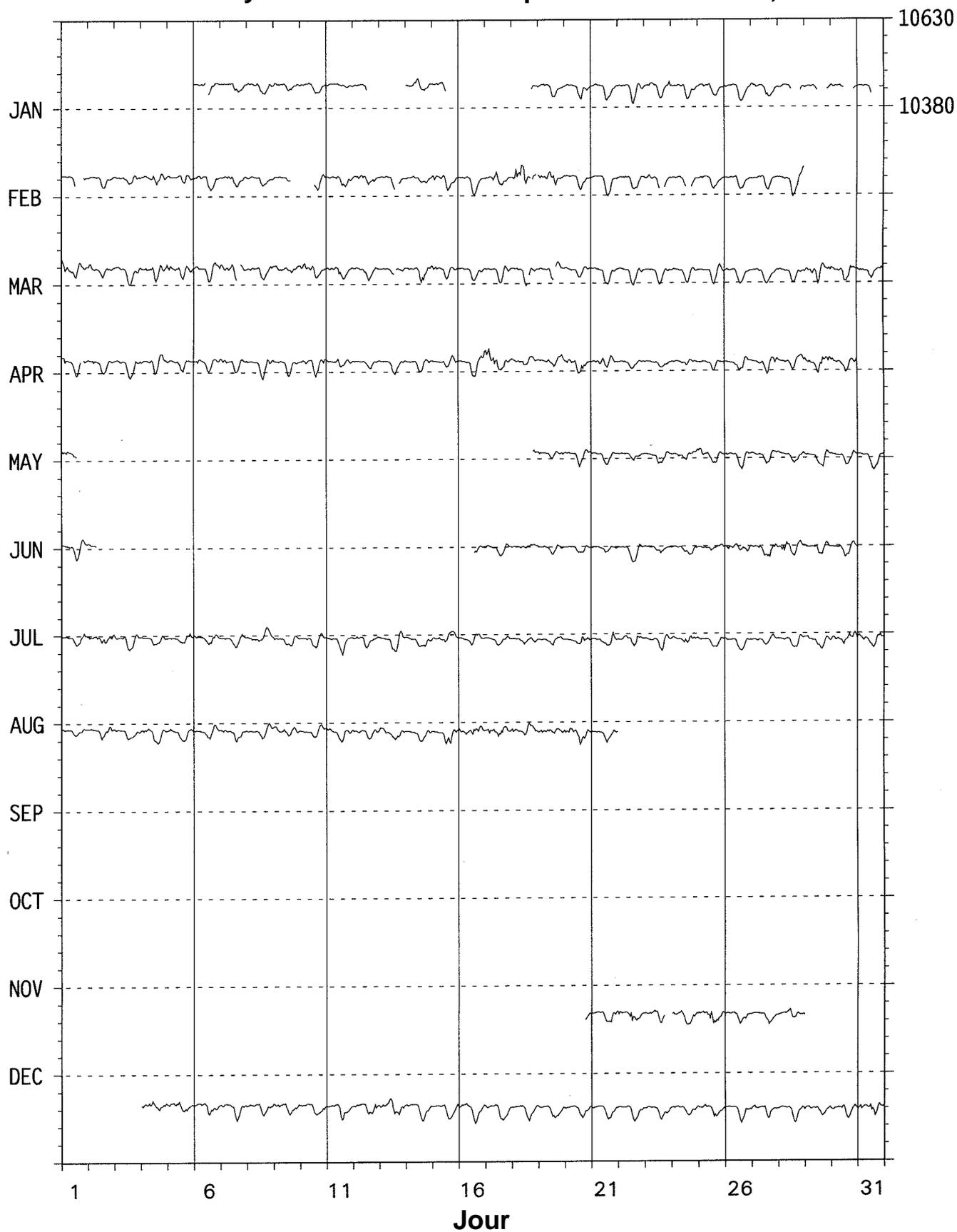
KOUROU (KOU)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



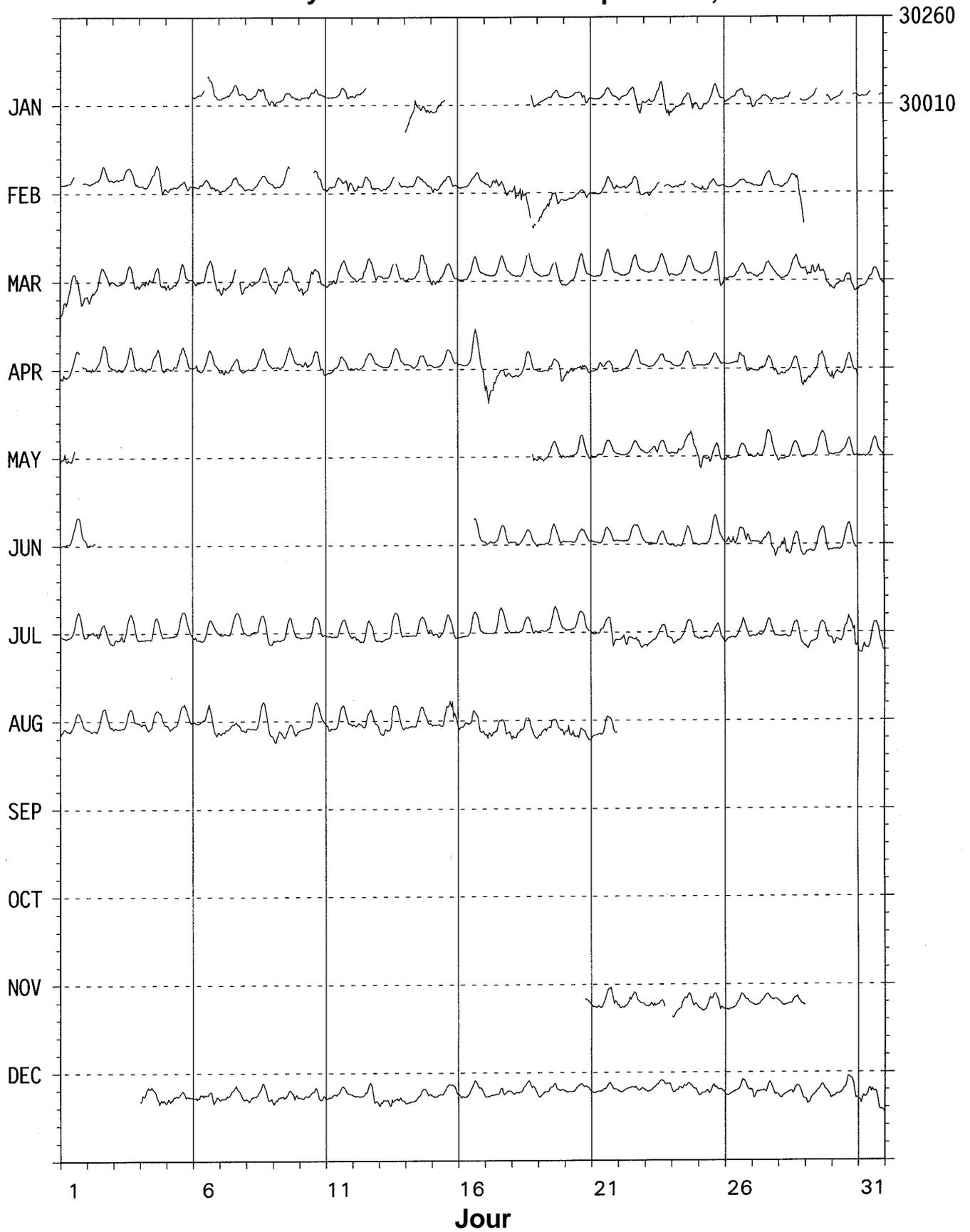
KOUROU (KOU)

Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



KOUROU (KOU)

Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999



KOUROU (KOU)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	342 46,5	20 20,2	28159	26896	-8338	10437	30031	A	HDZF
FEB	342 46,3	20 19,0	28162	26899	-8341	10426	30030	A	HDZF
MAR	342 45,5	20 17,9	28161	26895	-8346	10416	30025	A	HDZF
APR	342 45,4	20 16,7	28161	26895	-8348	10405	30022	A	HDZF
MAY	342 45,3	20 14,4	28171	26904	-8351	10387	30025	A	HDZF
JUN	342 45,2	20 13,0	28175	26908	-8353	10375	30025	A	HDZF
JUL	342 44,6	20 12,4	28165	26897	-8355	10366	30012	A	HDZF
AUG	342 44,2	20 11,4	28156	26888	-8356	10354	30000	A	HDZF
SEP	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
OCT	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
NOV	342 42,9	20 06,0	28135	26864	-8359	10295	29960	A	HDZF
DEC	342 42,7	20 04,5	28134	26863	-8361	10281	29954	A	HDZF
1999	342 44,8	20 13,6	28158	26891	-8351	10374	30008	A	HDZF
JAN	342 46,8	20 19,3	28166	26903	-8338	10431	30035	Q	HDZF
FEB	342 46,4	20 18,8	28167	26903	-8341	10426	30035	Q	HDZF
MAR	342 45,7	20 16,8	28176	26910	-8350	10411	30038	Q	HDZF
APR	342 45,8	20 16,1	28171	26906	-8348	10403	30031	Q	HDZF
MAY	342 45,5	20 13,9	28174	26908	-8350	10384	30027	Q	HDZF
JUN	342 45,1	20 12,6	28179	26912	-8355	10373	30028	Q	HDZF
JUL	342 44,9	20 12,2	28177	26909	-8356	10369	30024	Q	HDZF
AUG	342 44,2	20 11,2	28161	26892	-8357	10353	30004	Q	HDZF
SEP	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
OCT	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
NOV	342 42,9	20 05,6	28138	26867	-8360	10293	29962	Q	HDZF
DEC	342 42,9	20 03,6	28143	26872	-8362	10276	29961	Q	HDZF
1999	342 45,0	20 13,0	28165	26898	-8352	10372	30014	Q	HDZF
JAN	342 46,3	20 21,2	28142	26880	-8335	10440	30017	D	HDZF
FEB	342 45,5	20 20,2	28142	26877	-8341	10430	30013	D	HDZF
MAR	342 45,0	20 19,3	28138	26872	-8344	10420	30006	D	HDZF
APR	342 44,6	20 17,4	28141	26874	-8347	10404	30002	D	HDZF
MAY	342 44,5	20 15,6	28155	26887	-8353	10392	30011	D	HDZF
JUN	342 45,2	20 13,1	28167	26901	-8351	10374	30017	D	HDZF
JUL	342 43,9	20 12,9	28152	26883	-8356	10366	30000	D	HDZF
AUG	342 43,5	20 12,3	28135	26866	-8355	10354	29980	D	HDZF
SEP	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
OCT	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
NOV	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
DEC	342 42,1	20 06,0	28117	26845	-8360	10289	29941	D	HDZF
1999	342 44,5	20 15,3	28143	26876	-8349	10385	29998	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

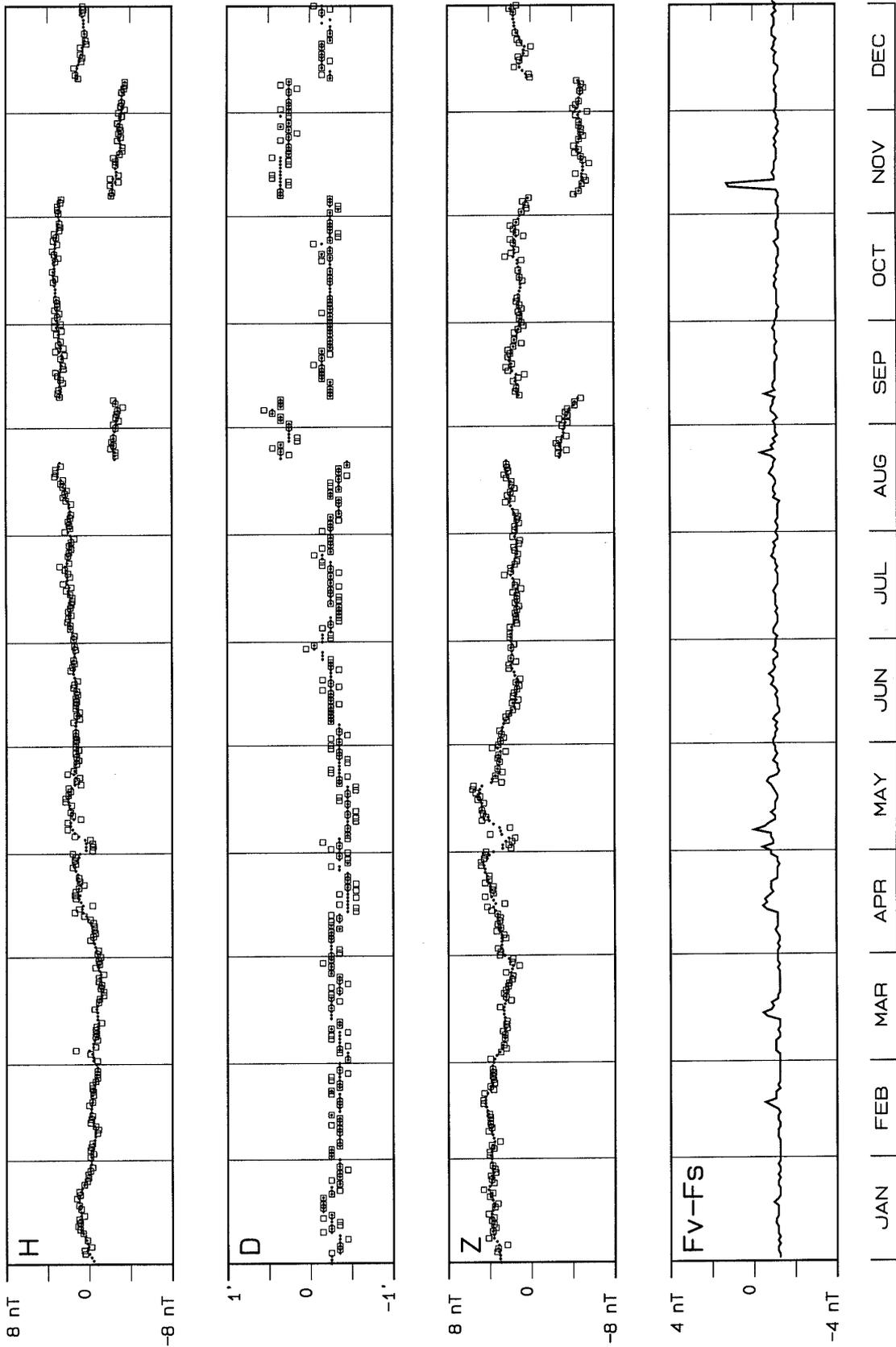
D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

SÉNÉGAL



MBOUR: valeurs de base observées et adoptées MBO, 1999



OBSERVATOIRE DE MBOUR (MBO)

L'Observatoire géophysique de Mbour a été créé par l'ORSTOM en 1952, les variations lentes du champ magnétique terrestre y ont été enregistrées en permanence depuis le mois de mars 1952.

Les résultats de la première année d'observation ont été publiés dans le tome XXVII des Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre par Duclaux et Cecchini (1954). Les résultats des mesures ont continué à être publiés jusqu'en 1964 dans les Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris. Les années 1965 à 1981 ont été publiées dans la série «Observations magnétiques» de l'ORSTOM, puis dans les «cahiers ORSTOM» jusqu'en 1991. Depuis 1987 le BCMT assure la publication des données.

Les enregistrements fournis par deux variographes Lacour ont été numérisés jusqu'en 1995. Depuis cette date les données minutes sont fournies par un variomètre à vanne de flux.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues sont faites deux fois par semaine :

- Pour F à l'aide d'un magnétomètre à protons Overhauser Gem GSM-19 n°129
- Pour D et I à l'aide d'un théodolite portable à vanne de flux construit par l'EOPGS (théodolite ZEISS type 010B n°103364, version amagnétique, et boîtier électronique de mesure n°86).

Pour l'enregistrement permanent des données, l'observatoire est équipé depuis 1995 d'une station Geomag AMO type M390 incluant un magnétomètre scalaire pour la mesure de F et un magnétomètre vectoriel à vanne de flux type VFO31 pour les mesures de H, D et Z. Les valeurs mesurées sont enregistrées sur disquettes et sont transmises en temps quasi réel par une balise METEOSAT modèle BM19. Alimenté par le secteur avec batterie en tampon, cet équipement est protégé des surtensions par un coffret parafoudre.

Le magnétographe La Cour 2 a été remplacé par une station trois composantes AIEE. Les capteurs horizontaux (D et H) sont du type à détection capacitive, le capteur Z est une sonde à vanne de flux GEO-Instruments n°01961. Les données sont enregistrées à la cadence de 1 point/minute avec une résolution de 0.1nT sur RAMCARD par une acquisition LGA N°15. Cet équipement constitue la station de secours en cas d'interruption du fonctionnement de la station Geomag AMO - M390.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données sont enregistrées au format INTERMAGNET IMFV1.22.

Toutes les valeurs sont ramenées au «pilier absolu» de l'observatoire qui ne présente qu'un très faible gradient avec les piliers des différents capteurs.

Les données magnétiques pour l'année 1999 ont été obtenues avec le concours de :

Tamsir DIOP
Tamsir DIOP, Aboubacry DIALLO
et Babacar MBAYE

Responsable de l'observatoire
Routine journalière et mesures absolues

Observatoire géophysique ORSTOM
B.P. 50 - MBOUR - SÉNÉGAL
Téléphone : (221) 957 1044 - Télécopie : (221) 957 15 00

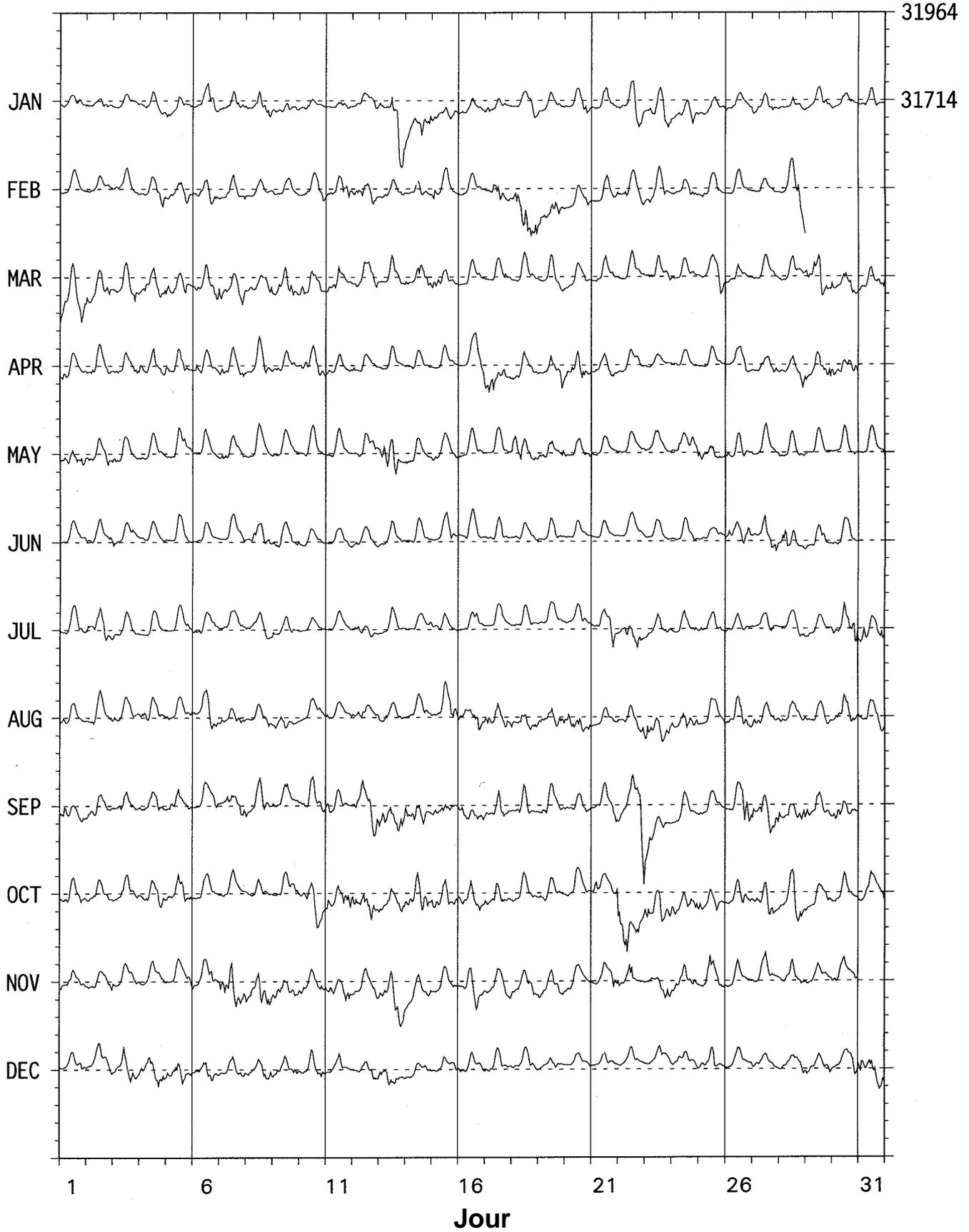
MBOUR (MBO) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 260 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	2222 3222	1112 3121	5446 6455	3322 2222	3333 3344	0233 3323
02	2323 3321	1012 2221	4332 4442	2322 3332	2234 3243	3223 2224
03	2112 2232	2223 3222	2224 5442	3223 2332	3243 2222	4223 3222
04	1213 3333	1223 2342	3344 5433	3234 5344	2123 2121	2233 2222
05	3223 3222	3322 4333	4333 3321	3234 4320	1024 3433	2123 2222
06	2233 5443	2333 3232	2324 4445	3332 3222	3235 4222	1123 2311
07	1222 4333	2233 4323	4233 3344	4233 3233	3322 3222	1122 2233
08	3335 5444	2223 3222	3322 2234	1135 5432	1124 3112	3345 3331
09	3322 3232	2222 1221	2335 5543	2322 3322	2133 2222	3332 3433
10	2123 3111	1222 3333	4536 3342	3344 4333	2223 3231	1223 3211
11	1222 2221	3234 4454	3335 4332	2223 3222	0113 3120	0132 2222
12	1132 3133	3344 3442	2334 3344	3123 2222	0234 3442	3322 2211
13	3325 5645	1223 2332	2125 5323	1123 2222	3555 6532	1133 2222
14	2245 5544	212- 3333	3214 5343	2123 2221	3233 3122	1112 2211
15	3423 4333	4323 4221	4334 3322	1123 2212	2233 3232	0033 4332
16	2223 3222	2223 3322	1122 2221	2114 4535	2123 3321	1233 3212
17	3223 3221	2244 4223	1123 3332	4654 3332	1133 2221	2333 3222
18	0122 2333	5557 6555	2234 4431	3223 2232	5545 5443	2232 2222
19	2123 2122	4335 5443	1125 5322	2124 3244	3223 3223	1233 2211
20	2123 3342	1012 2232	1012 2210	3245 5432	2223 2323	0122 2210
21	1223 4222	1112 3223	1223 4221	1233 2322	3122 2222	0111 2211
22	2225 6544	3243 2222	1012 3322	2222 2221	1233 2221	0012 2222
23	2323 3544	2334 3321	2235 5223	1122 3211	2234 4221	1122 2212
24	3333 4332	1123 4432	2123 2121	3223 2211	3433 3344	1233 2221
25	3223 3222	1322 2321	1023 3344	0122 2223	4444 4222	1112 2211
26	3122 3122	1022 3221	2133 2211	2124 4232	3223 4222	2443 3354
27	3313 3232	2132 2111	1212 2222	1133 3343	2244 4232	3345 5434
28	1123 4221	0124 5544	2123 4222	2233 3245	3133 3323	3765 3232
29	1222 3333		4346 7544	3324 4445	2123 4321	2255 4222
30	2122 2211		4234 4432	5434 4334	1124 4322	1123 2221
31	2123 2111		3332 4234		1122 2122	

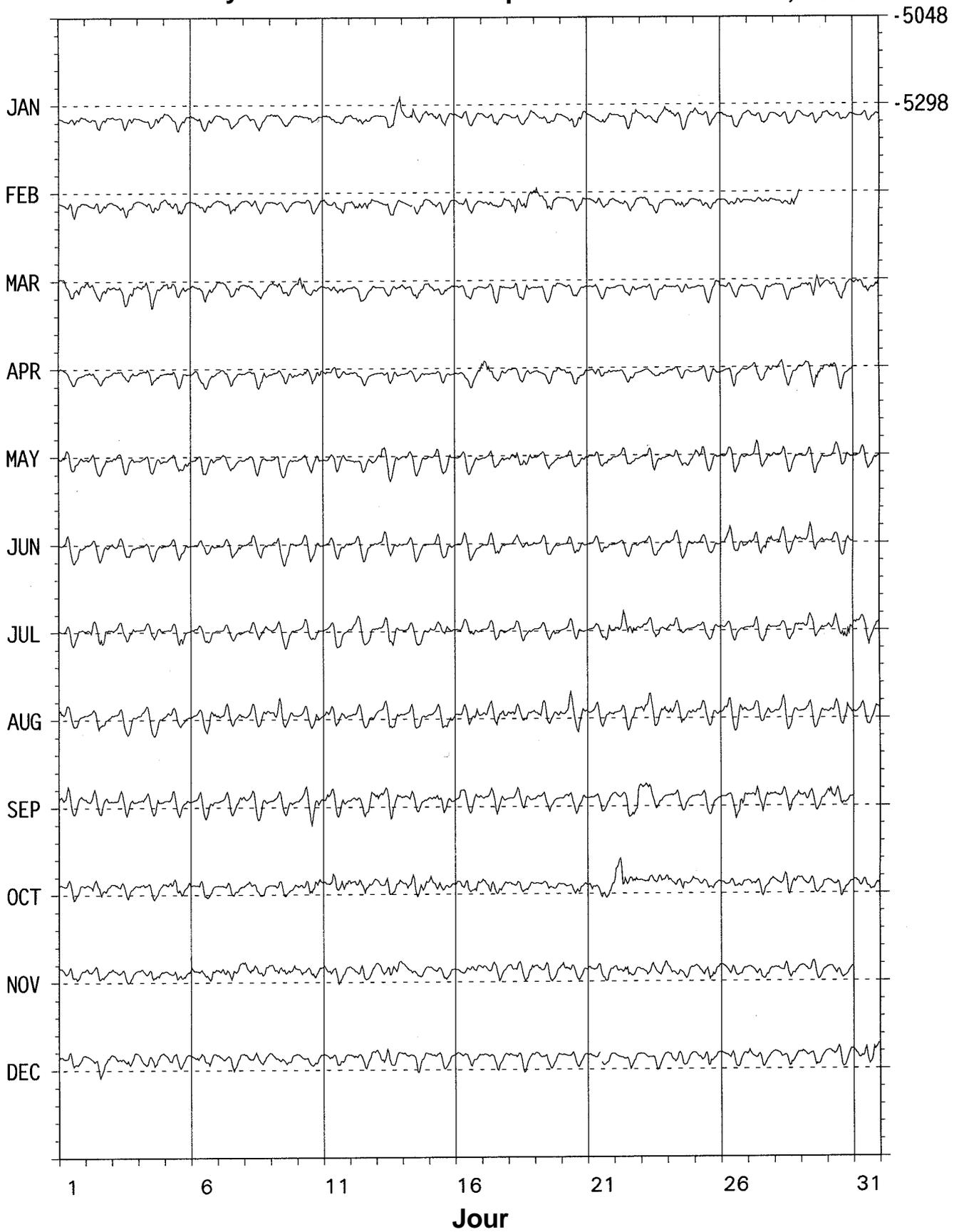
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	1133 2232	5333 2210	3455 3322	3233 3332	3334 4322	2223 2133
02	4455 4555	1323 3322	3334 3322	2334 4233	2223 3323	2223 4223
03	4233 3322	3133 2222	1334 4322	2233 3312	3122 2122	3336 4332
04	0122 3221	4334 4311	3223 2422	2334 3424	3212 3222	4334 5444
05	0122 4423	2222 3223	2344 2122	2345 4433	1123 3234	4334 4332
06	3122 2332	2234 4543	1233 2233	1133 3221	3223 3442	2334 4433
07	2122 2222	3243 2223	1244 4344	2122 3222	4546 6544	3233 3333
08	2222 3222	1123 2233	3235 5423	2333 3222	3345 6544	3233 3334
09	3121 2221	4455 3321	3223 4322	1233 2233	4434 4343	2323 2233
10	1122 2221	1122 2332	3345 5433	3345 5542	3323 3343	1223 3233
11	0133 3212	3333 2222	3333 3321	4455 4445	3443 3344	1223 4321
12	3432 2231	3333 3223	3345 4556	5435 4543	2323 3243	1322 3443
13	1244 3321	2333 3232	5544 5454	3244 4344	4335 6555	4355 4422
14	1122 2233	1244 3322	5445 3322	4346 6654	3233 2223	2222 3331
15	3233 3322	2236 5555	3334 4332	4445 5433	1121 3221	1123 2122
16	1122 3321	3344 4443	2434 3333	3335 5442	2335 4333	3233 3222
17	1122 3310	4444 4343	3235 6332	3345 4322	3234 4333	2323 3221
18	1233 3222	4344 4333	2246 6421	1233 3322	3234 4443	2123 3332
19	2122 3222	3345 4343	2235 4222	3222 2211	3223 3333	2213 3221
20	1123 3322	3455 4433	2233 3232	2124 3322	4333 2222	1122 2222
21	1133 3552	2133 3221	2124 5233	4543 3336	2223 2343	211- 4221
22	2355 5432	1133 3334	3223 6578	6666 4454	4225 5212	2112 3221
23	3224 3332	5443 4445	6532 2222	4434 5433	2333 2344	1012 3312
24	2333 3222	4334 5534	1233 2322	4333 4334	3345 5343	3443 3223
25	3222 2122	2223 2323	2133 3211	4233 3322	2245 5433	3335 5322
26	2213 3211	2445 5543	0123 4654	1133 3432	2123 3221	2122 2212
27	2233 3221	3334 3332	5355 5534	2335 6542	1123 5321	3332 2211
28	1122 2333	3255 4323	4243 4345	2246 6443	2225 5322	2223 3223
29	3333 3222	3233 3223	4434 3333	2233 3232	2223 3111	3322 3223
30	3345 5476	2346 4434	4444 3233	1223 4212	2334 4233	2223 3454
31	4543 4344	4233 3344		2335 3324		5435 5444

MBOUR (MBO)

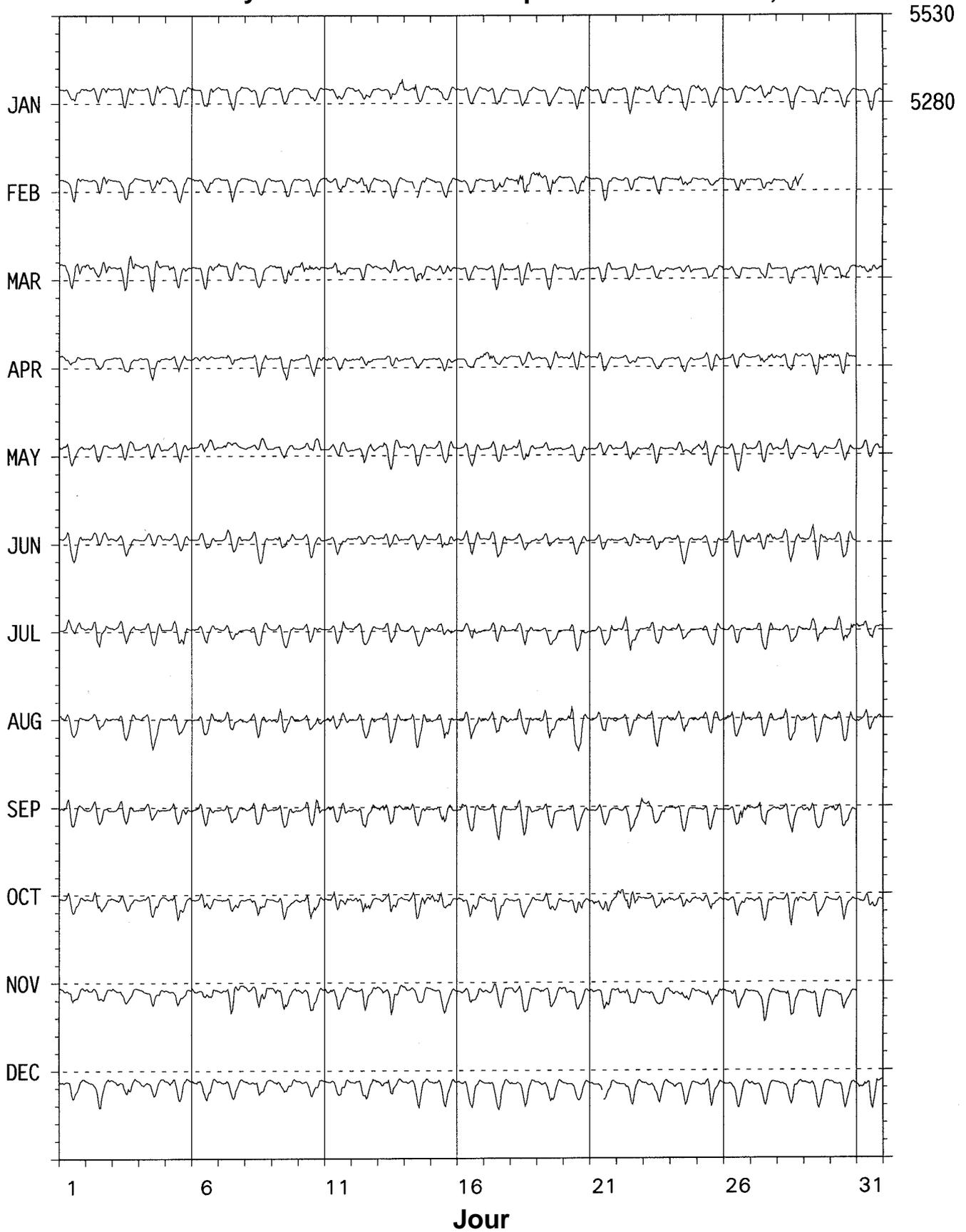
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999



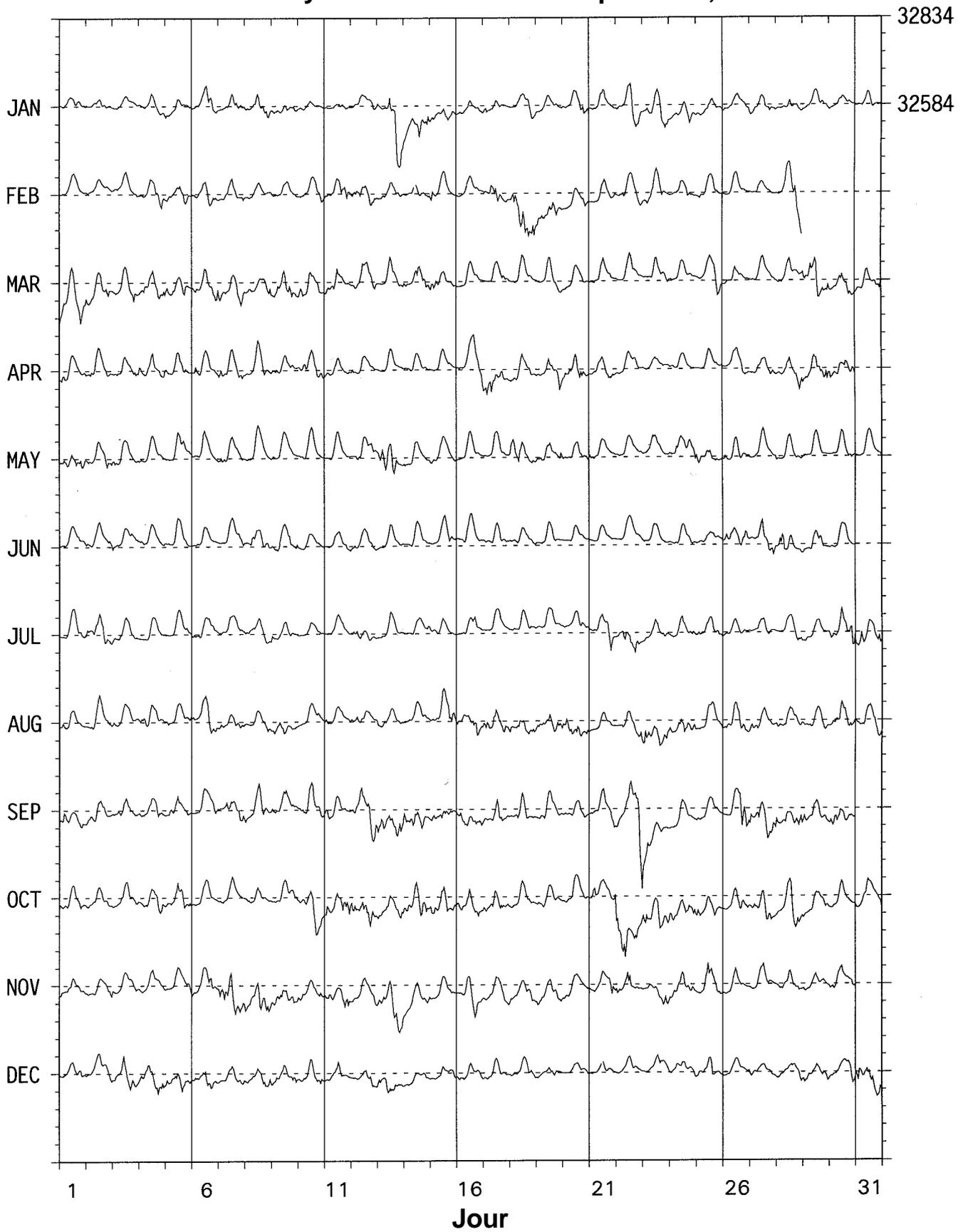
MBOUR (MBO)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



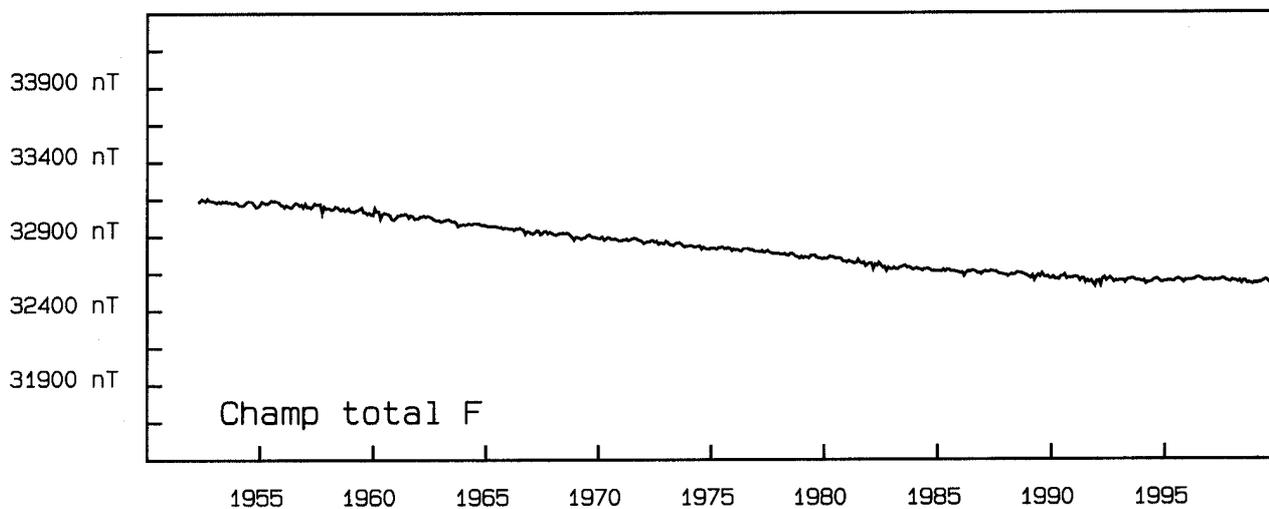
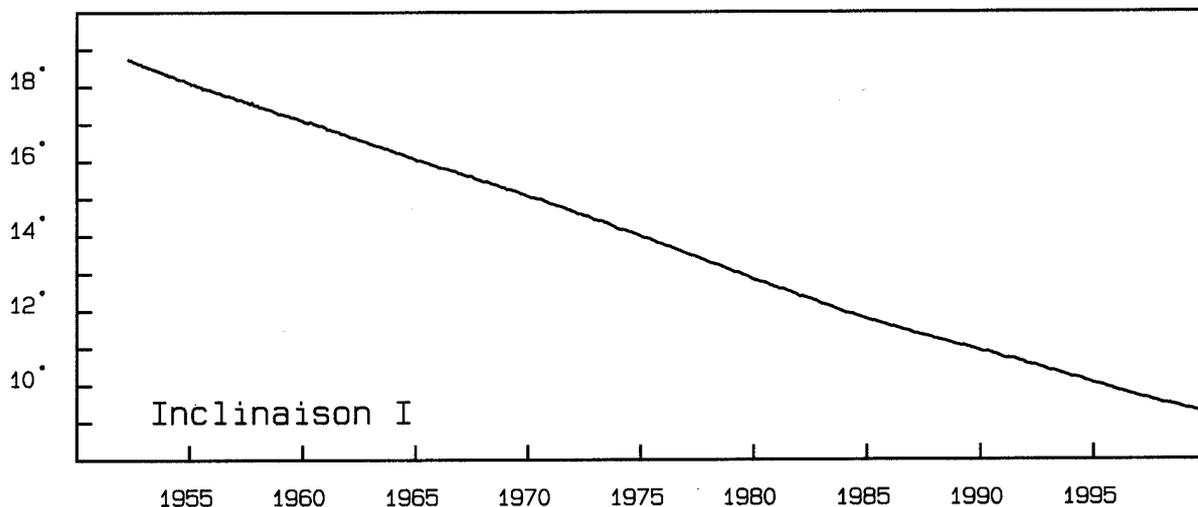
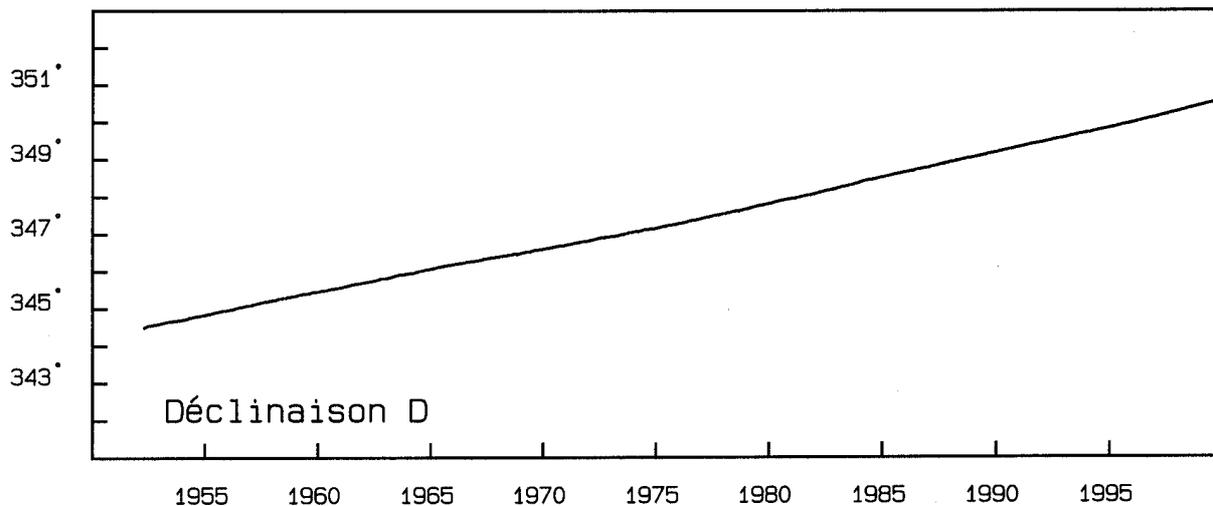
MBOUR (MBO)
Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



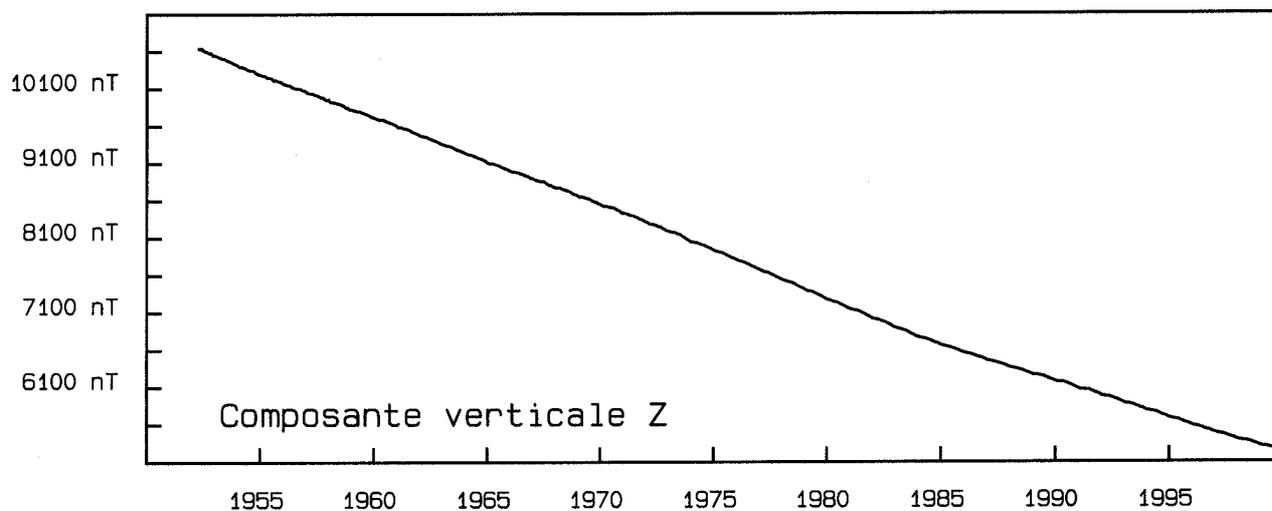
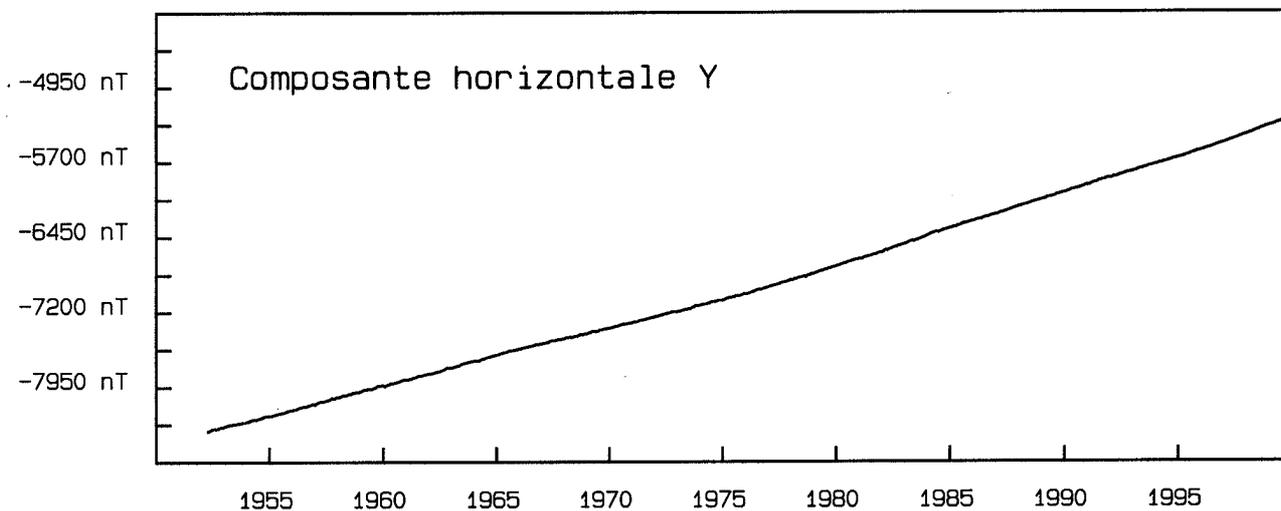
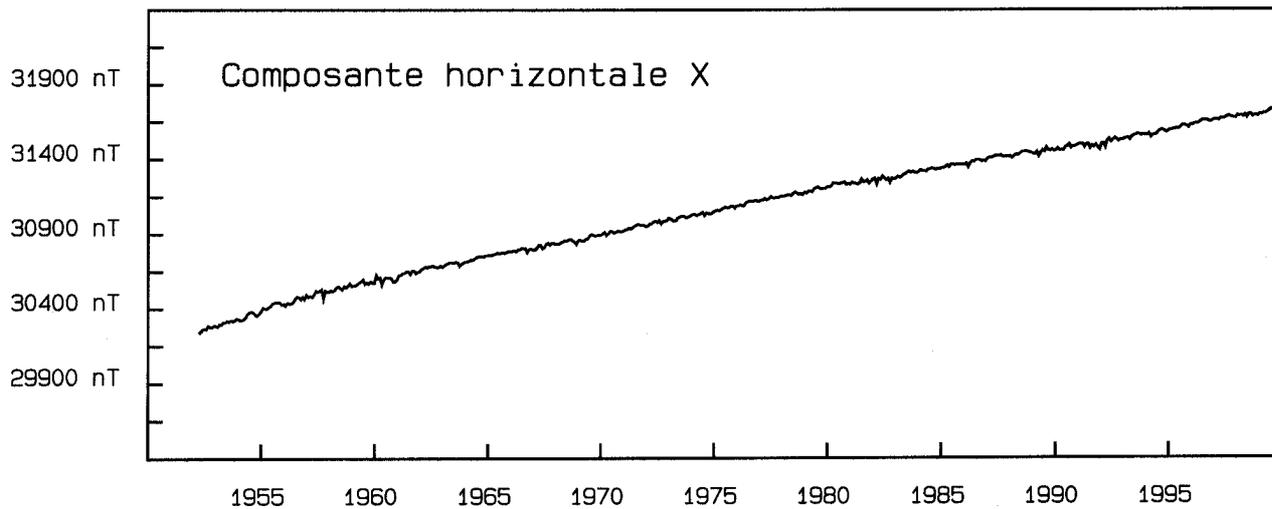
MBOUR (MBO)
Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999



MBOUR (MBO)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



MBOUR (MBO)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	350 26,7	9 22,8	32144	31698	-5335	5310	32579	A	HDZF
FEB	350 27,5	9 22,1	32150	31705	-5329	5304	32585	A	HDZF
MAR	350 28,2	9 22,2	32150	31706	-5322	5305	32584	A	HDZF
APR	350 29,2	9 21,7	32155	31713	-5314	5300	32589	A	HDZF
MAY	350 29,9	9 21,1	32166	31725	-5309	5297	32599	A	HDZF
JUN	350 30,8	9 19,9	32172	31732	-5302	5287	32604	A	HDZF
JUL	350 31,5	9 19,3	32164	31726	-5294	5280	32595	A	HDZF
AUG	350 32,2	9 18,7	32154	31717	-5286	5271	32583	A	HDZF
SEP	350 32,8	9 18,2	32143	31707	-5279	5265	32572	A	HDZF
OCT	350 33,4	9 17,6	32138	31703	-5272	5258	32566	A	HDZF
NOV	350 34,1	9 16,2	32145	31711	-5267	5247	32570	A	HDZF
DEC	350 34,6	9 14,8	32158	31724	-5265	5235	32581	A	HDZF
1999	350 30,9	9 19,6	32153	31714	-5298	5280	32584	A	HDZF
JAN	350 26,9	9 22,3	32154	31708	-5335	5306	32589	Q	HDZF
FEB	350 27,5	9 22,0	32157	31712	-5330	5304	32592	Q	HDZF
MAR	350 28,4	9 21,8	32166	31722	-5324	5304	32600	Q	HDZF
APR	350 29,3	9 21,3	32166	31724	-5315	5299	32599	Q	HDZF
MAY	350 30,2	9 20,8	32173	31732	-5308	5295	32606	Q	HDZF
JUN	350 30,8	9 19,7	32178	31738	-5303	5285	32609	Q	HDZF
JUL	350 31,7	9 19,1	32175	31736	-5295	5279	32605	Q	HDZF
AUG	350 31,8	9 18,6	32165	31726	-5292	5273	32594	Q	HDZF
SEP	350 32,5	9 18,0	32155	31718	-5283	5266	32583	Q	HDZF
OCT	350 33,4	9 17,0	32159	31723	-5276	5256	32586	Q	HDZF
NOV	350 34,2	9 15,5	32160	31725	-5268	5242	32584	Q	HDZF
DEC	350 34,7	9 14,3	32168	31734	-5266	5232	32591	Q	HDZF
1999	350 30,9	9 19,2	32165	31725	-5300	5278	32595	Q	HDZF
JAN	350 26,6	9 23,5	32120	31675	-5332	5312	32557	D	HDZF
FEB	350 27,3	9 22,8	32125	31680	-5326	5307	32560	D	HDZF
MAR	350 28,3	9 23,0	32128	31685	-5318	5308	32564	D	HDZF
APR	350 29,2	9 22,1	32138	31696	-5311	5301	32572	D	HDZF
MAY	350 29,7	9 21,2	32151	31710	-5309	5295	32584	D	HDZF
JUN	350 31,1	9 19,8	32165	31725	-5298	5284	32596	D	HDZF
JUL	350 31,6	9 19,5	32153	31715	-5292	5279	32584	D	HDZF
AUG	350 32,4	9 18,9	32132	31695	-5281	5270	32561	D	HDZF
SEP	350 32,8	9 18,4	32131	31694	-5277	5265	32559	D	HDZF
OCT	350 33,8	9 18,4	32105	31671	-5264	5261	32534	D	HDZF
NOV	350 34,1	9 17,1	32118	31684	-5263	5251	32543	D	HDZF
DEC	350 34,5	9 15,4	32138	31704	-5263	5238	32562	D	HDZF
1999	350 30,9	9 20,0	32134	31694	-5295	5281	32565	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

MBOUR (MBO)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

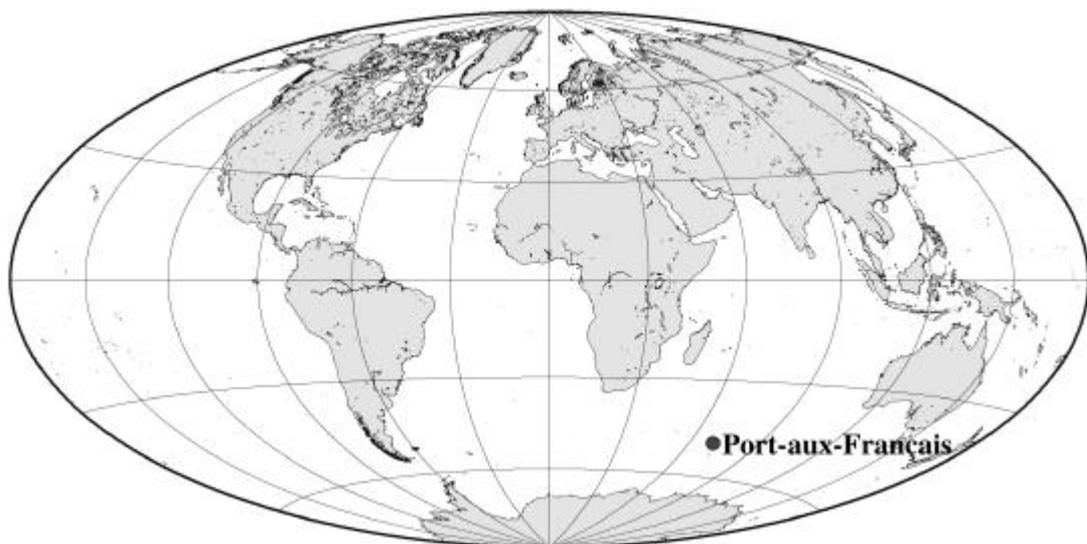
Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1952,5	344 33,1	18 38,8	31404	30269	-8366	10597	33144	HDZ
1953,5	344 39,6	18 26,1	31433	30313	-8316	10478	33133	HDZ
1954,5	344 46,7	18 12,3	31462	30358	-8261	10348	33120	HDZ
1955,5	344 54,4	17 58,9	31513	30426	-8206	10229	33131	HDZ
1956,5	345 02,0	17 47,1	31529	30460	-8143	10113	33112	HDZ
1957,5	345 10,1	17 35,1	31556	30505	-8078	10002	33103	HDZ
1958,5	345 17,7	17 22,6	31577	30543	-8016	9882	33087	HDZ
1959,5	345 24,8	17 11,2	31592	30574	-7957	9771	33069	HDZ
1960,5	345 31,2	17 00,0	31604	30600	-7902	9663	33048	HDZ
1961,5	345 38,8	16 47,2	31631	30643	-7842	9542	33039	HDZ
1962,5	345 46,0	16 34,4	31653	30681	-7783	9421	33026	HDZ
1963,5	345 53,7	16 22,3	31660	30705	-7716	9301	32998	HDZ
1964,5	346 00,8	16 09,6	31681	30741	-7657	9180	32984	HDZ
1965,5	346 08,5	15 57,2	31695	30773	-7592	9060	32965	HDZ
1966,5	346 14,8	15 46,1	31705	30796	-7537	8953	32944	HDZ
1967,5	346 21,1	15 34,2	31720	30824	-7485	8838	32928	HDZ
1968,5	346 27,0	15 22,8	31734	30851	-7435	8729	32913	HDZ
1969,5	346 33,5	15 10,6	31749	30879	-7380	8612	32896	HDZ
1970,5	346 40,0	14 58,5	31768	30912	-7326	8497	32885	HDZ
1971,5	346 46,6	14 46,2	31792	30949	-7272	8382	32878	HDZ
1972,5	346 53,5	14 32,9	31809	30981	-7213	8255	32863	HDZ
1973,5	347 00,0	14 20,0	31824	31008	-7159	8132	32846	HDZ
1974,5	347 08,1	14 06,7	31837	31036	-7098	8004	32828	HDZ
1975,5	347 13,2	13 53,3	31861	31073	-7043	7878	32821	HDZ
1976,5	347 20,7	13 39,7	31883	31109	-6979	7749	32811	HDZ
1977,5	347 28,8	13 25,8	31898	31140	-6910	7616	32794	HDZ
1978,5	347 36,6	13 12,1	31908	31166	-6845	7485	32775	HDZ
1979,5	347 45,3	12 58,0	31925	31199	-6771	7351	32761	HDZ
1980,5	347 53,8	12 44,1	31944	31234	-6698	7220	32750	HDZ
1981,5	348 01,0	12 31,5	31945	31249	-6633	7096	32723	HDZ
1982,5	348 09,7	12 18,4	31945	31266	-6554	6969	32697	HDZ
1983,5	348 17,2	12 04,7	31965	31303	-6475	6840	32689	HDZ
1984,5	348 28,1	11 52,5	31976	31331	-6392	6724	32676	HDZ
1985,5	348 36,2	11 41,1	31990	31359	-6321	6616	32667	HDZ
1986,5	348 44,0	11 30,6	32001	31384	-6252	6516	32657	HDZ
1987,5	348 52,1	11 20,0	32020	31417	-6182	6417	32656	HDZ
1988,5	349 00,3	11 10,0	32025	31437	-6108	6322	32643	HDZ
1989,5	349 07,8	11 00,6	32026	31452	-6036	6238	32627	HDZ
1990,5	349 16,3	10 50,7	32039	31479	-5964	6138	32622	HDZ

MBOUR (MBO)

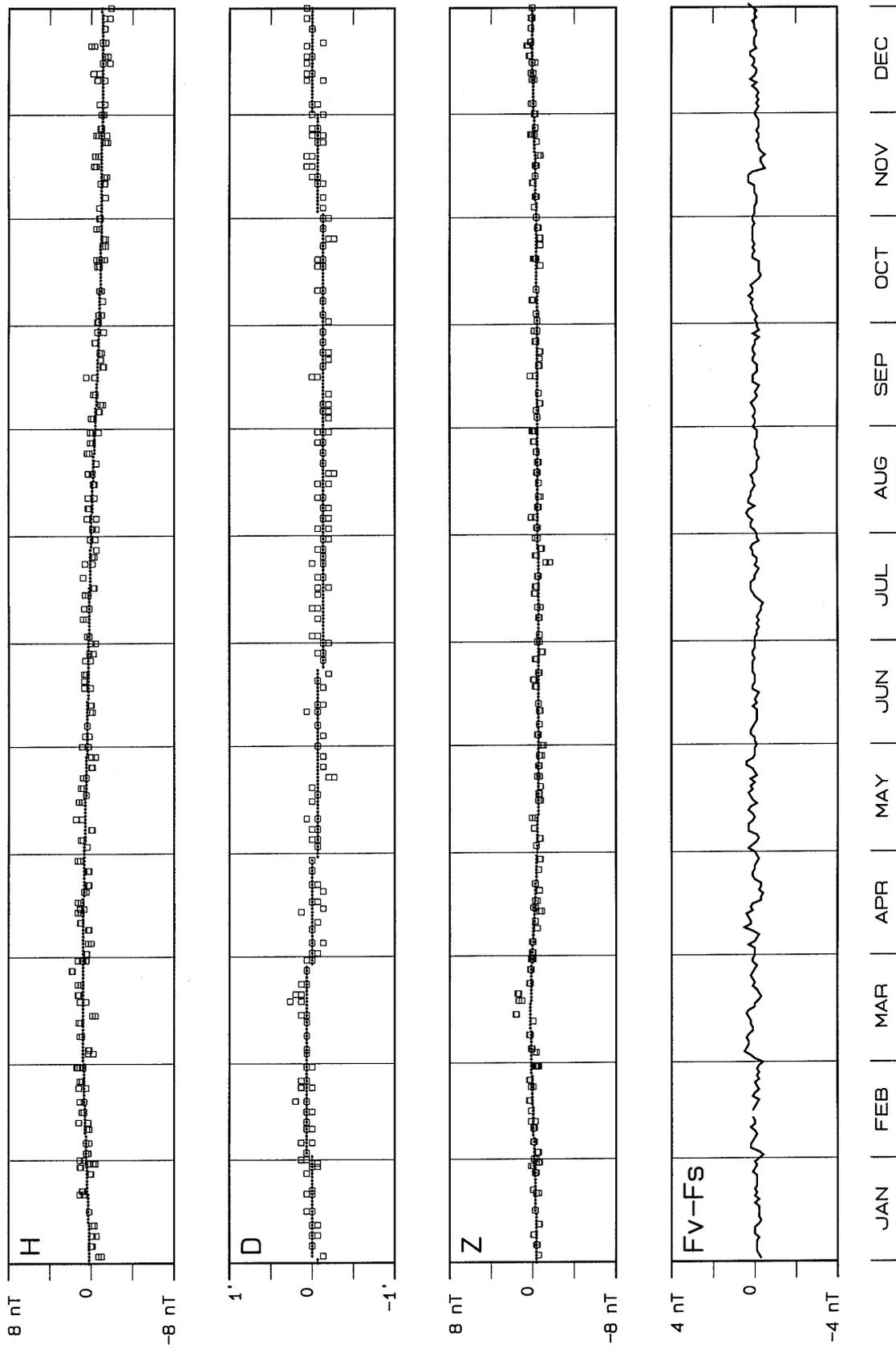
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1991,5	349 24,4	10 40,9	32035	31489	-5889	6043	32600	HDZ
1992,5	349 32,0	10 30,4	32056	31523	-5824	5945	32603	HDZ
1993,5	349 39,9	10 19,6	32075	31555	-5754	5844	32603	HDZ
1994,5	349 47,3	10 09,1	32086	31577	-5689	5745	32596	HDZ
1995,5	349 55,2	9 58,0	32108	31613	-5619	5643	32600	HDZF
1996,5	353 20,9	9 55,8	31651	31437	-3666	5541	32607	HDZF
1997,5	353 28,8	9 45,6	31675	31470	-3596	5448	32602	HDZF
1998,5	353 37,4	9 36,5	31690	31494	-3519	5364	32588	HDZF
1999,5	350 30,9	9 19,6	32153	31714	-5298	5280	32584	HDZF

ÎLES KERGUELEN



PORT-AUX-FRANÇAIS : valeurs de base observées et adoptées PAF, 1999



OBSERVATOIRE DE PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)

L'observatoire magnétique de Kerguelen a été créé en 1957 à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale (Schlich, 1962).

En 1988 un nouvel abri de mesures absolues a été installé à proximité de l'abri des variomètres. Les repères traditionnels de l'observatoire ont donc été changés à partir du 01/01/1988. Le code IAGA de l'observatoire a également été changé pour bien marquer cette nouvelle installation (le code actuel est "PAF", le code ancien était "KGL"). Le raccordement des mesures effectuées sur l'ancien pilier de mesures (appelé P72) et sur le nouveau pilier (1988) a été étudié dans le bulletin n° 2 du BCMT (pages 170 et 171).

Les résultats publiés ici sont rapportés au nouveau pilier de mesures absolues qui constitue, depuis 1988, le pilier de référence de l'observatoire de Port-aux-Français (PAF).

Les coordonnées géographiques de l'ancien pilier de mesures absolues (P72) étaient :

49°21'06" S et 70°12'54" E.

Celles du pilier actuel (PAF) sont :

49°21'11" S et 70°15'43" E.

Il existe des différences importantes pour les valeurs des éléments du champ magnétique terrestre mesurés à l'ancien et au nouveau site, ces différences s'expliquant par la nature basaltiques des roches superficielles. Néanmoins on a vérifié, de 1988 à 1998, que les différences déterminées pour chaque élément sont restées constantes.

L'abri de mesures absolues actuel est installé sur une dalle de béton non armé ; le champ magnétique est relativement homogène à l'intérieur de l'abri. Au niveau du point de mesure (emplacement retenu pour le théodolite) les gradients de champ total sont inférieurs à 20 nT/mètre dans toutes les directions.

OBSERVATEURS

En 1999 les observations ont été effectuées par Emmanuel Boulaire et par Cyril Jeanneau.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues (D, I) sont effectuées tous les trois jours en moyenne à l'aide du déclinomètre-inclinomètre à vanne de flux version D-I MAG88 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R.

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial VFO-31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC.

Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST».

En février 1999 on a installé un dispositif DIDD à titre expérimental dans l'abri de mesures absolues de Port-aux-Français.

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 1999 le fonctionnement de l'observatoire a été continu. Toutes les observations ont été ramenées au pilier de référence (PAF, 1988), dit "pilier absolu".

Pour les composantes H, D et Z, les valeurs H_0 , D_0 et Z_0 des lignes de base correspondent au zéro électrique des variomètres, défini pour une valeur choisie du courant de compensation. Pour le champ total F on détermine régulièrement la différence de champ F_0 entre le "pilier absolu" et l'emplacement de la sonde du magnétomètre à effet Overhauser installé dans l'abri variomètre.

Les lignes de base sont d'une grande stabilité, comparé aux autres observatoires austraux. Les oscillations saisonnières sont de l'ordre de 4 nT et il n'y a pas de dérive supérieure à l'incertitude sur les mesures.

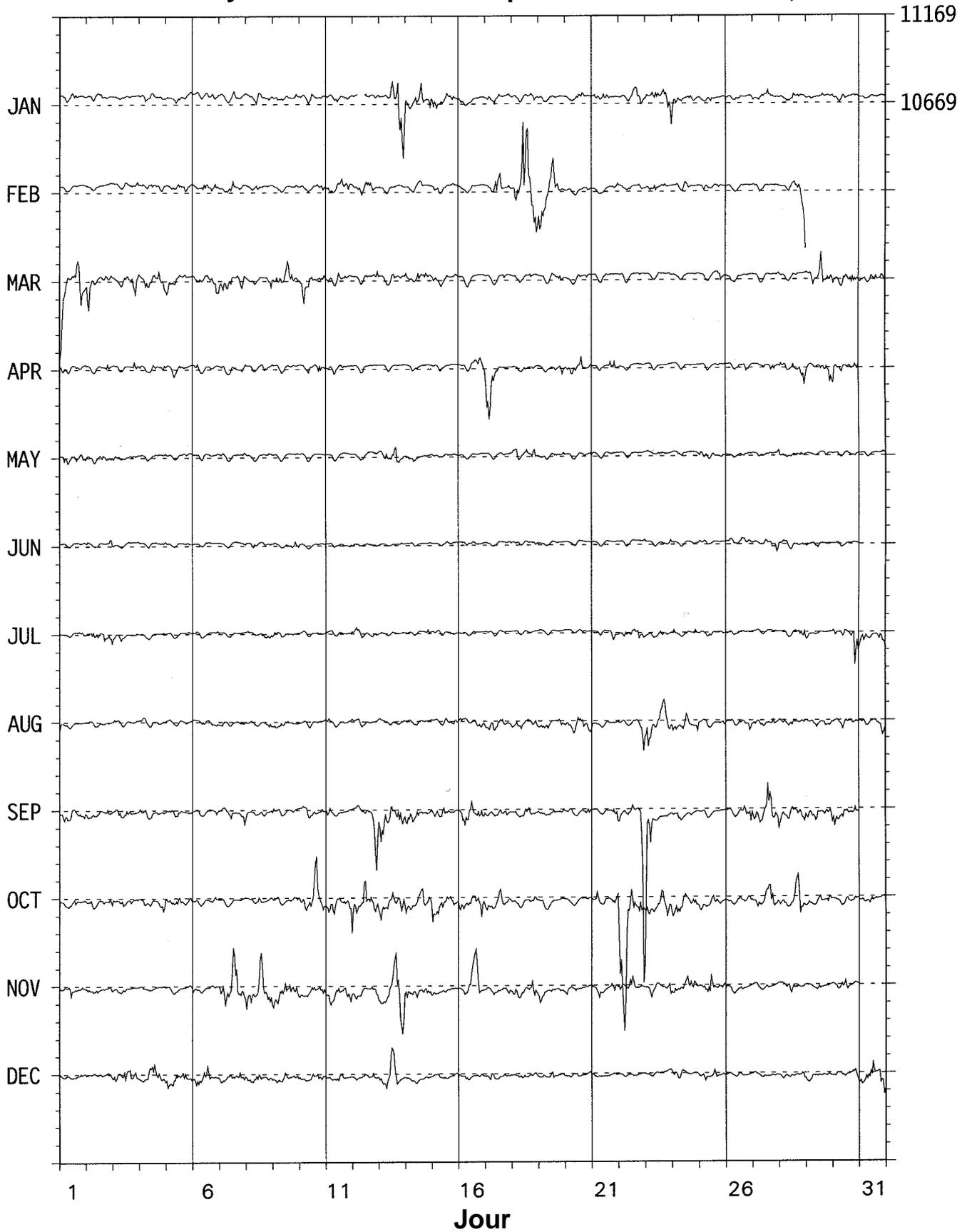
Les valeurs adoptées pour H_0 , D_0 , Z_0 et F_0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement (spline). La fréquence des mesures absolues garantit, encore plus que dans les autres observatoires austraux, la représentativité des moyennes mensuelles et de la variation séculaire.

L'observatoire de Port-aux-Français a rejoint en 1992 le réseau INTERMAGNET, les données sont transmises via le satellite Météosat et également, sur une base journalière, via le satellite INTELSAT.

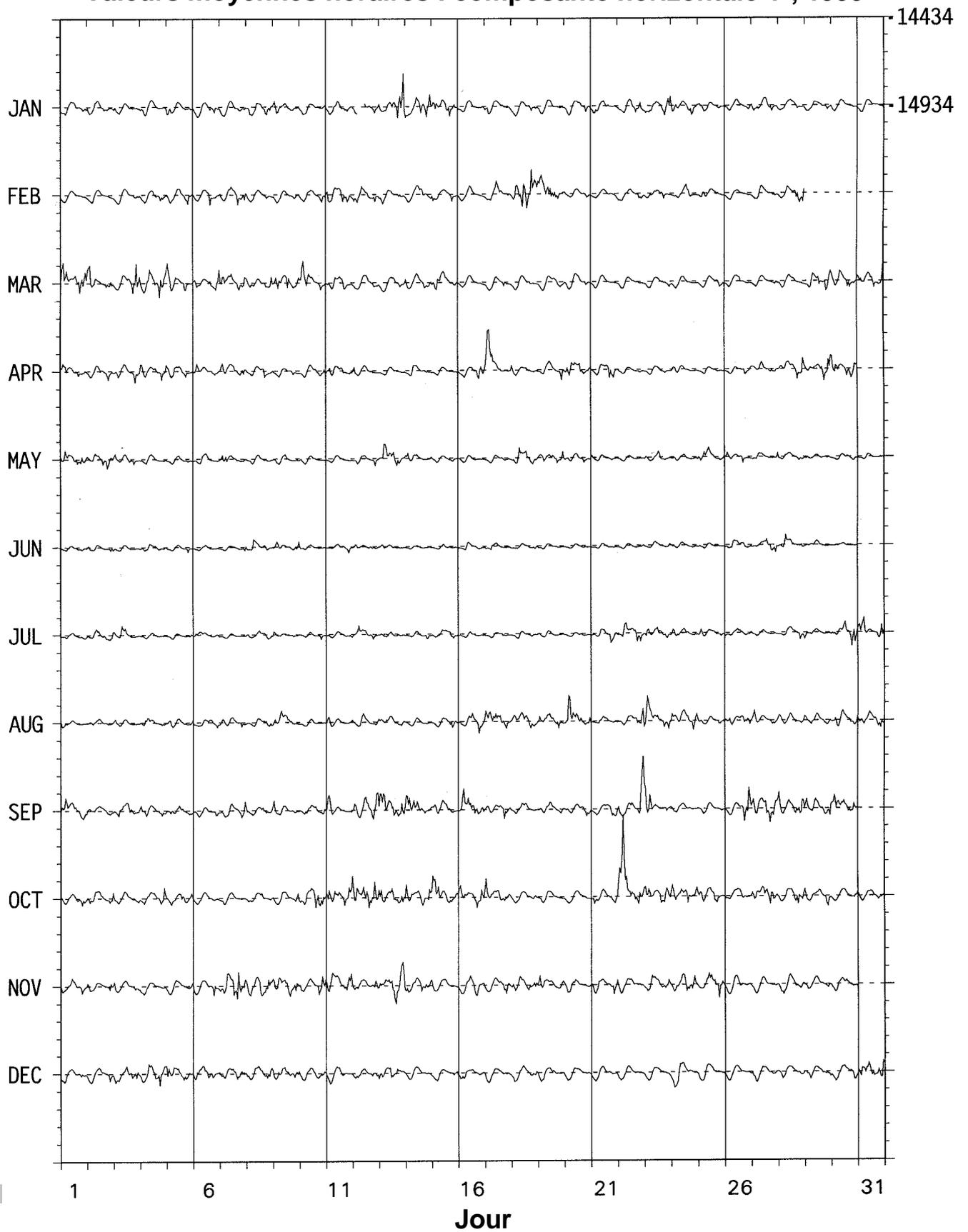
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 750 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	2222 3122	0101 0000	8533 4565	3321 0312	3332 2342	1110 1111
02	3222 2222	0100 0001	7321 2433	1222 2231	2222 3243	3111 0003
03	2211 1101	1111 3223	1224 2565	2222 1152	3222 2230	3111 0000
04	1222 2222	1222 1232	2343 3655	3121 3143	0111 0101	1111 1103
05	3322 2212	3223 2342	5333 2521	2233 2411	0011 1221	1000 0031
06	2111 3334	2223 3432	2212 2335	3312 1222	1223 1001	0101 0000
07	1122 3323	2223 3423	4433 2434	4212 2233	3321 1102	0100 0103
08	3323 3333	2113 1230	2222 0335	1111 2521	0101 1011	2322 1211
09	3221 2223	2210 0122	4323 5443	1112 1120	0111 1001	2220 1333
10	2113 1012	2121 1233	4544 2243	1123 2344	1101 0000	2110 0100
11	2123 2121	4223 4443	2223 3422	2322 2412	0000 0000	0011 0133
12	1-- 2122	3333 4432	1223 3233	3122 1110	0212 1232	2200 1222
13	3113 4668	2223 2131	1002 3122	0001 0001	2543 5533	2200 0021
14	5334 5445	1122 3312	3113 3333	1222 1110	3122 1001	0000 0001
15	3322 3442	3323 2232	3433 2222	0112 0001	2111 1122	0000 1111
16	2212 1212	2122 1010	0112 1001	1113 3454	1100 0100	0112 1222
17	2222 2111	1225 5222	1013 1321	7743 2121	0001 0100	1121 1102
18	1110 1242	3558 8886	1112 1210	3212 1120	2443 3352	0111 0003
19	2212 0011	6445 6432	0021 1332	0122 3244	2212 2324	1110 0100
20	1103 3342	1101 0121	1101 2120	3333 5323	1111 1322	0000 0000
21	2213 2211	0100 0112	0012 2110	1122 2542	2100 0100	0000 0001
22	2222 3553	2112 0022	0000 1120	1000 0021	0000 1000	0000 0001
23	2334 2456	1233 2410	0102 2112	0102 1221	2012 2110	1010 0013
24	4422 2342	1123 3411	1113 0000	2212 0100	1311 1012	1010 1010
25	3222 1111	1322 1300	0013 1242	0011 0102	3333 2121	2100 0000
26	2112 2013	1110 0000	1222 2100	1011 1232	2110 1311	1232 2332
27	3213 3332	1121 1122	0100 0003	0123 2343	1211 0003	1212 3544
28	1222 3222	1122 2457	1111 2110	3222 2546	2111 1131	1542 1121
29	1122 3222		3333 7354	3113 3546	1000 0210	1112 1220
30	2112 1111		4233 3443	6433 4344	0001 1120	0010 0011
31	1211 2110		3222 3435		0000 0002	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	0101 0132	3211 0000	4433 3333	1112 3242	3234 2131	2112 1222
02	2333 2334	1211 0321	2221 1231	3223 2234	3223 1123	2122 2133
03	3233 1101	2000 0001	1332 3312	2223 1323	3112 1021	3325 3343
04	0000 0011	2332 1121	3322 1232	1233 2345	2110 1102	3245 5544
05	0000 0012	2211 1012	1312 1022	2323 3324	2100 0023	4234 4432
06	2110 0212	1122 2423	0010 0032	1122 2221	3122 1152	3334 5331
07	0000 0000	2212 0133	1123 2254	2111 1012	3545 7744	3213 3342
08	2001 2222	0000 0233	2111 2224	2223 3002	5435 6664	3333 2243
09	2100 0021	3223 3200	4122 2021	1121 1123	4434 4544	1223 2233
10	0000 0030	0000 0012	2233 3133	2433 7854	3223 3454	2112 3332
11	1000 0002	3211 0112	5322 0002	4343 3457	4344 2455	2223 3101
12	2322 1131	0121 2012	3224 3477	4436 5765	3222 2333	2212 1334
13	1000 0120	2221 2133	6645 4554	4344 4544	3323 6797	3346 6421
14	0001 0031	0211 0010	5443 2332	5333 6734	4233 3343	2211 0111
15	2111 1321	0112 3332	2234 3221	5434 4643	2112 2110	0211 1022
16	1111 0000	2133 4354	2545 4443	4323 3554	1224 5643	2221 1222
17	0000 0200	4443 4442	2222 3432	5323 5222	2233 3344	3322 2331
18	0111 0120	3333 3434	1223 4411	1112 2232	3333 3454	2123 2123
19	2001 0000	3233 3443	2222 2232	1121 0011	4322 2133	2223 3112
20	0000 1100	3533 4544	1121 2233	0112 1011	3223 1111	1112 0112
21	1011 1432	1112 1100	1011 2234	3423 2246	2232 0244	1111 0011
22	1333 3543	0011 2546	3223 3479	8895 5464	4224 3211	1100 0100
23	3312 2231	6533 4554	9632 1232	4432 6554	2332 2234	1001 1212
24	3212 2132	3233 4344	1321 1201	4333 5344	2234 4543	3343 2122
25	2112 1023	2111 0123	1101 1011	3333 4420	2235 4353	2331 3212
26	2011 1102	2311 3434	1111 2546	2223 3332	2112 2001	2021 0001
27	1111 0010	3331 1332	4444 7755	3323 5663	0101 1101	3222 1121
28	0011 1333	2223 2323	5333 5455	2223 6754	3333 3222	1112 1123
29	3211 0001	3222 0332	4333 2435	3113 3143	2112 2021	2221 1112
30	3223 4376	1323 2334	4424 3333	1222 2122	2234 3222	12-2 1244
31	5531 0245	3322 2355		2214 2232		4344 5466

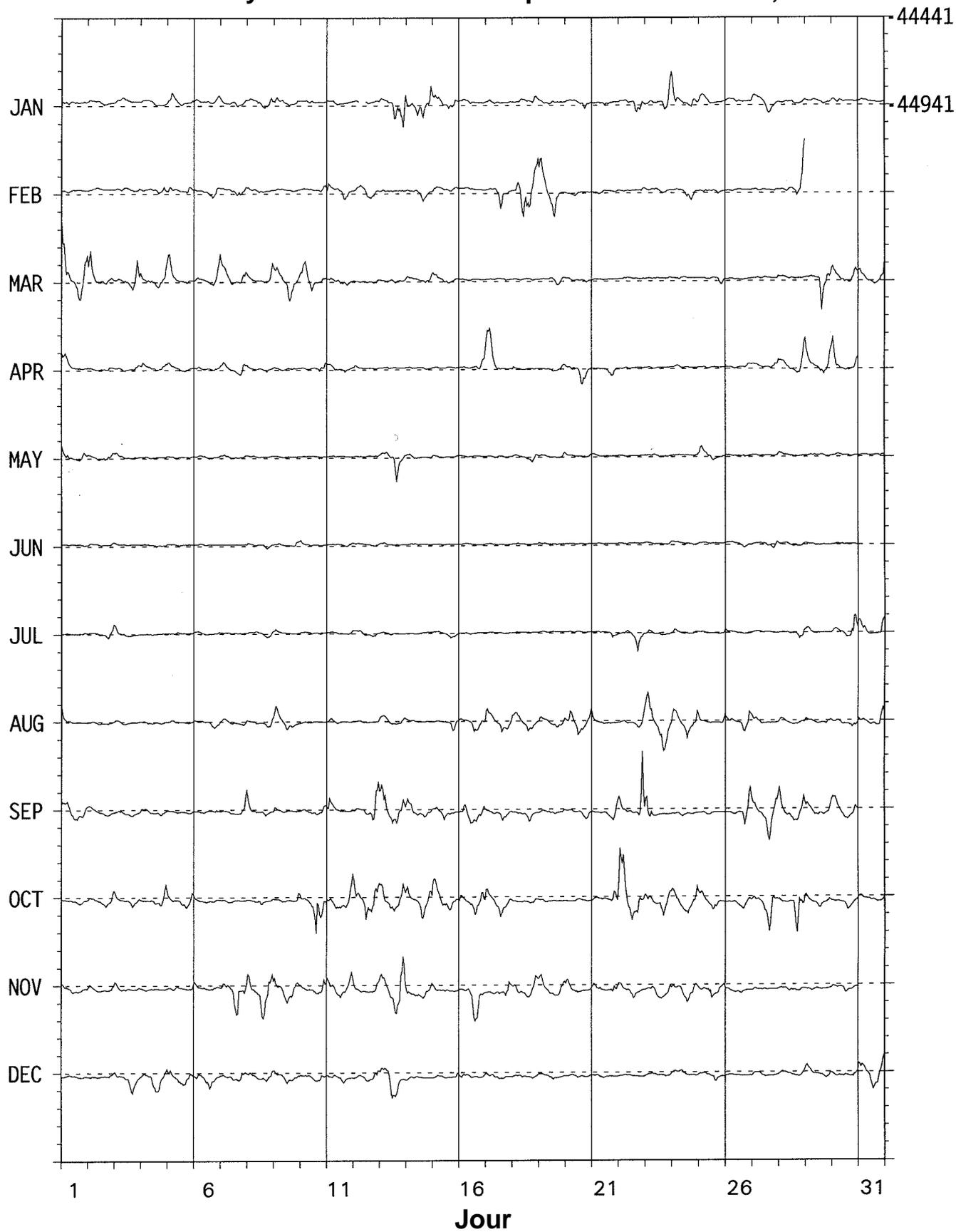
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999



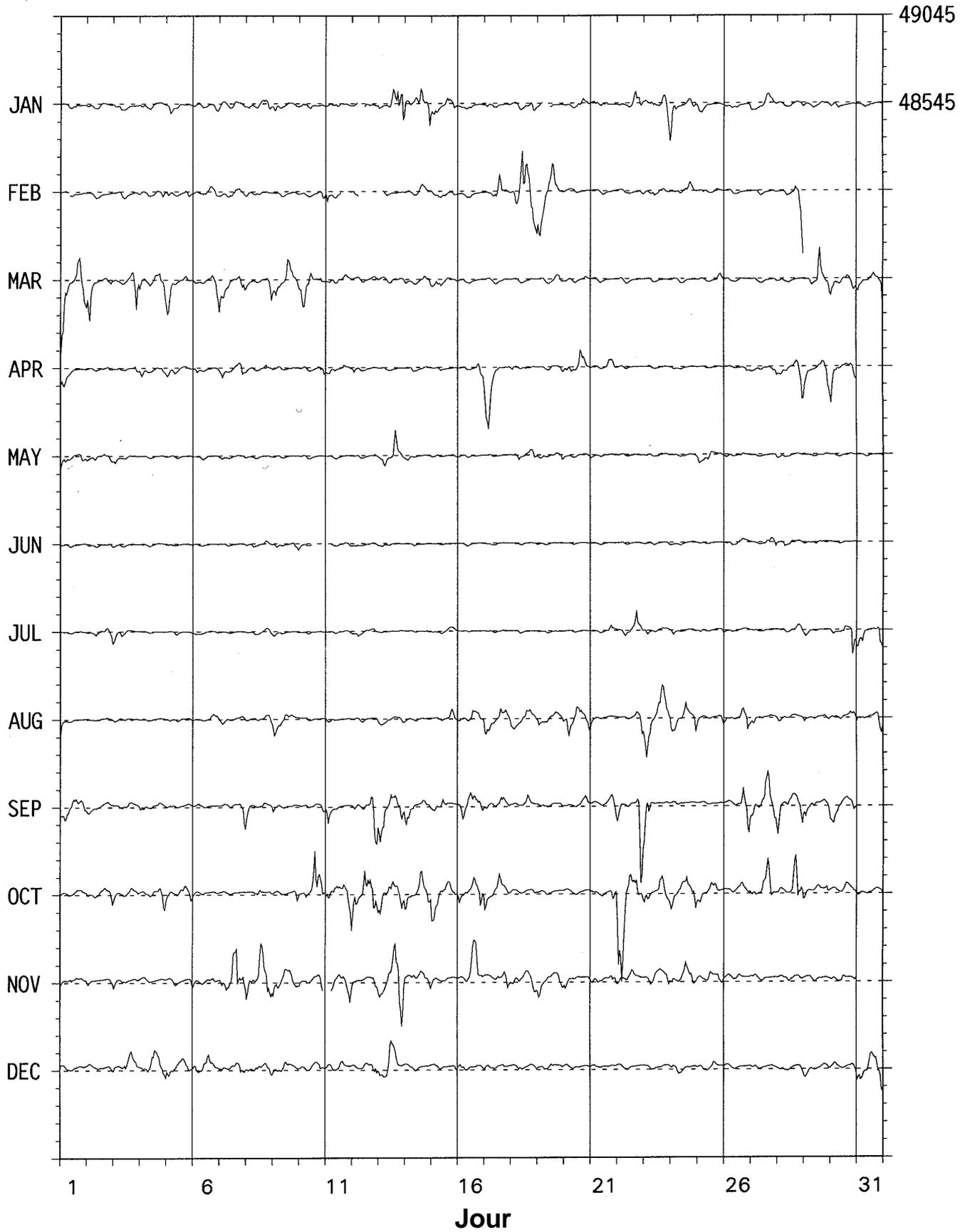
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



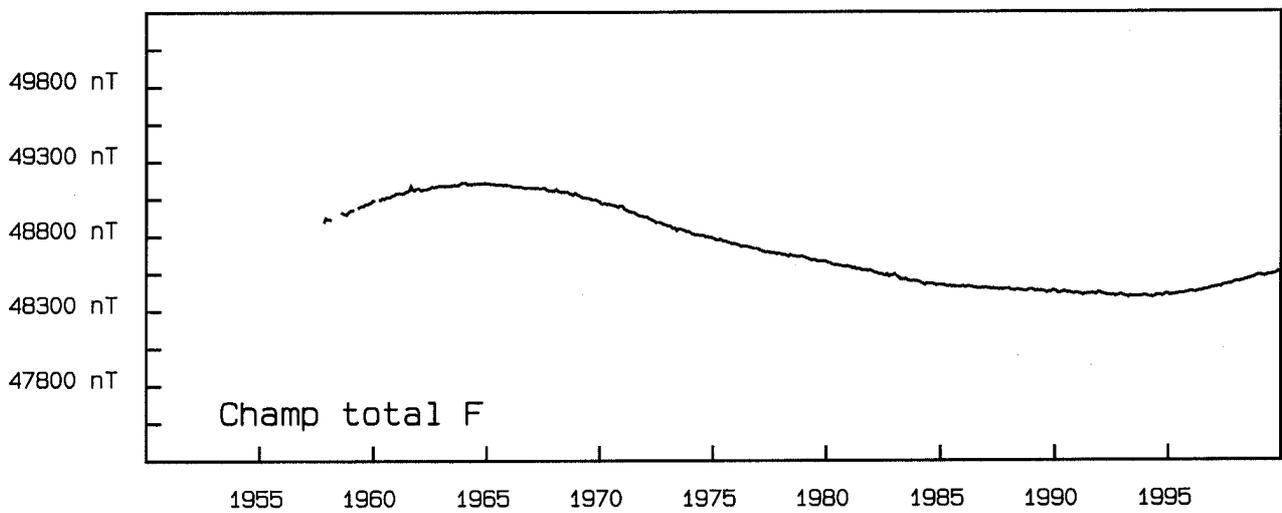
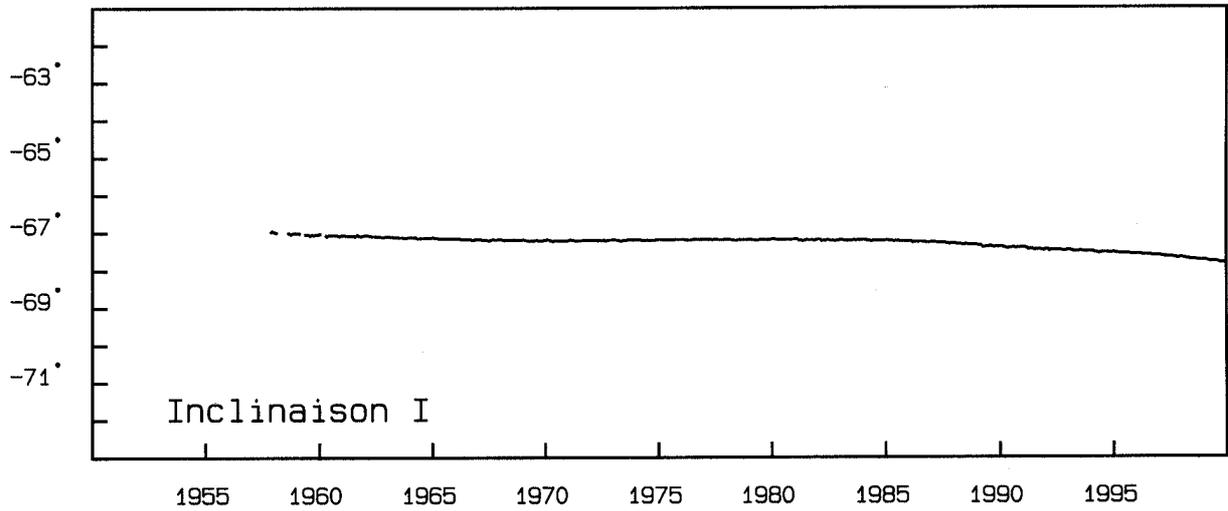
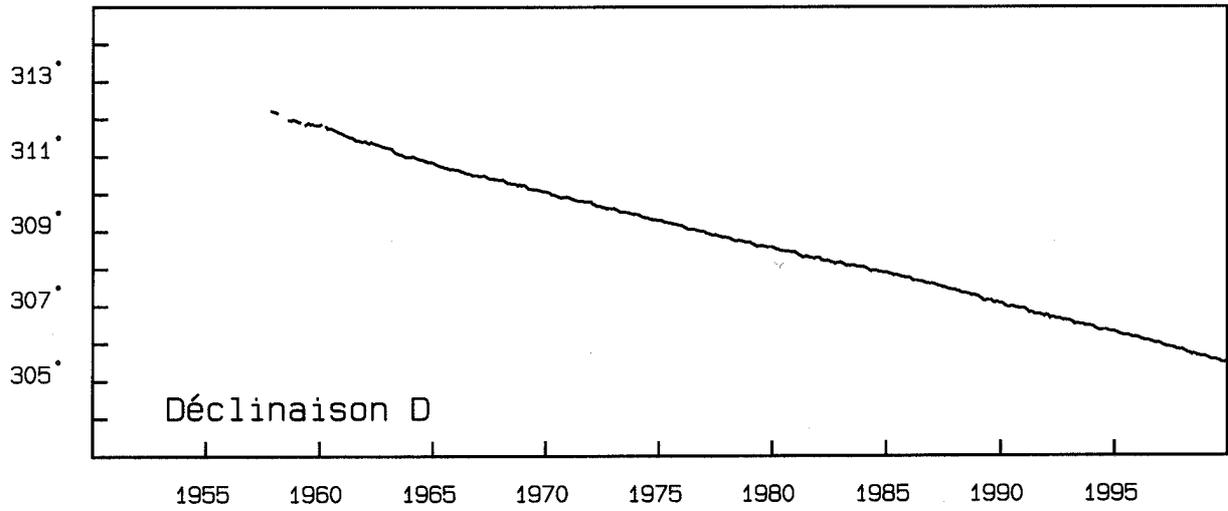
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



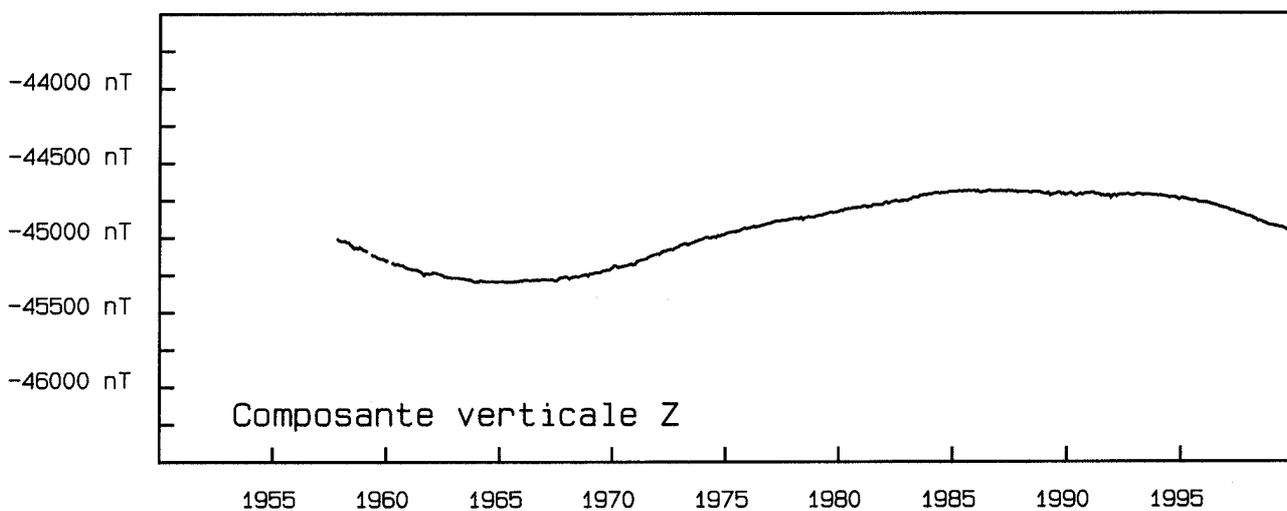
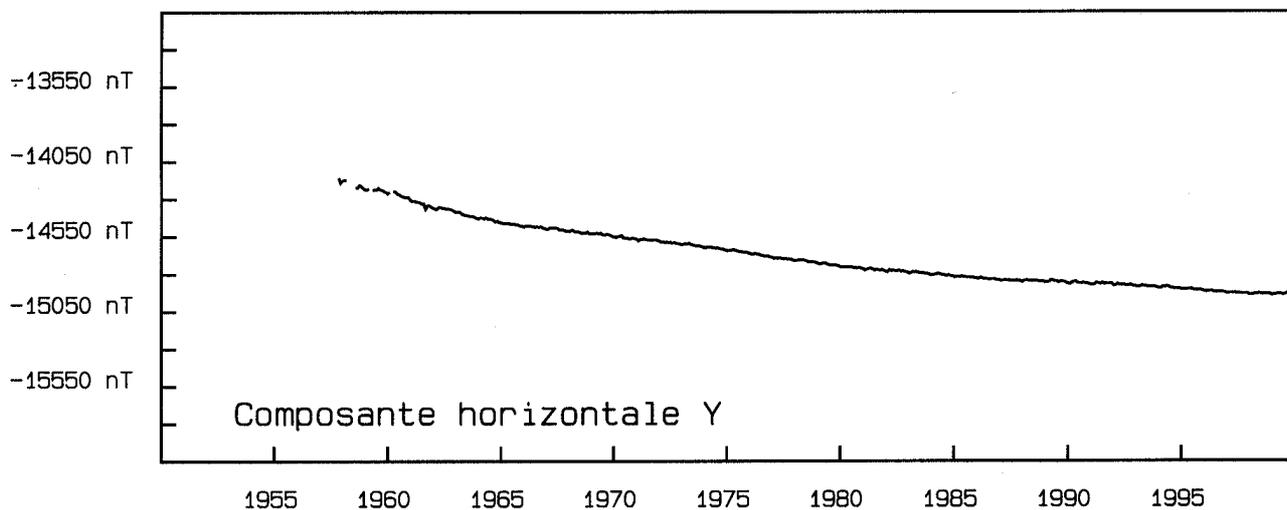
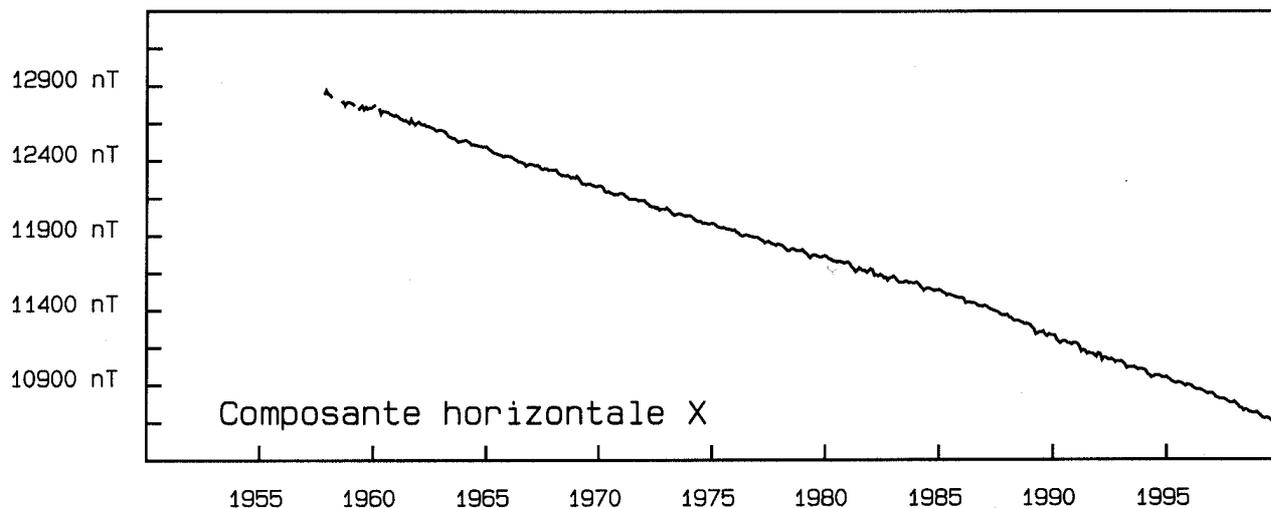
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999



PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	305 37,4	-67 44,9	18378	10705	-14939	-44921	48535	A	HDZF
FEB	305 36,2	-67 45,4	18372	10695	-14937	-44924	48535	A	HDZF
MAR	305 34,2	-67 46,3	18359	10679	-14933	-44925	48532	A	HDZF
APR	305 33,8	-67 46,5	18358	10677	-14933	-44927	48534	A	HDZF
MAY	305 33,7	-67 46,4	18361	10678	-14936	-44933	48540	A	HDZF
JUN	305 33,6	-67 46,3	18362	10678	-14937	-44933	48541	A	HDZF
JUL	305 32,2	-67 46,9	18355	10668	-14936	-44938	48542	A	HDZF
AUG	305 31,4	-67 47,8	18345	10659	-14930	-44945	48545	A	HDZF
SEP	305 29,2	-67 48,7	18333	10643	-14928	-44953	48548	A	HDZF
OCT	305 28,9	-67 49,2	18331	10640	-14927	-44963	48556	A	HDZF
NOV	305 29,7	-67 48,6	18341	10650	-14933	-44967	48565	A	HDZF
DEC	305 30,2	-67 48,1	18347	10655	-14936	-44962	48562	A	HDZF
1999	305 32,5	-67 47,1	18353	10669	-14934	-44941	48545	A	HDZF
JAN	305 37,6	-67 44,9	18378	10705	-14938	-44917	48531	Q	HDZF
FEB	305 36,0	-67 45,3	18374	10695	-14940	-44924	48536	Q	HDZF
MAR	305 35,0	-67 45,9	18367	10687	-14937	-44927	48537	Q	HDZF
APR	305 34,3	-67 46,0	18367	10684	-14940	-44932	48541	Q	HDZF
MAY	305 33,8	-67 46,1	18365	10681	-14939	-44933	48541	Q	HDZF
JUN	305 33,6	-67 46,2	18364	10679	-14939	-44933	48541	Q	HDZF
JUL	305 32,6	-67 46,5	18360	10673	-14939	-44937	48543	Q	HDZF
AUG	305 31,8	-67 47,3	18352	10664	-14935	-44944	48546	Q	HDZF
SEP	305 29,7	-67 48,1	18345	10651	-14936	-44957	48556	Q	HDZF
OCT	305 29,9	-67 48,5	18342	10651	-14933	-44964	48562	Q	HDZF
NOV	305 30,0	-67 48,2	18347	10654	-14936	-44967	48567	Q	HDZF
DEC	305 30,4	-67 47,9	18350	10657	-14937	-44962	48562	Q	HDZF
1999	305 32,9	-67 46,7	18359	10674	-14937	-44941	48547	Q	HDZF
JAN	305 36,1	-67 45,7	18371	10694	-14937	-44931	48542	D	HDZF
FEB	305 36,5	-67 46,2	18362	10691	-14929	-44928	48538	D	HDZF
MAR	305 32,6	-67 47,4	18340	10661	-14923	-44917	48517	D	HDZF
APR	305 32,2	-67 47,5	18336	10657	-14921	-44915	48514	D	HDZF
MAY	305 33,7	-67 47,0	18353	10673	-14930	-44936	48539	D	HDZF
JUN	305 33,4	-67 46,7	18358	10675	-14934	-44937	48543	D	HDZF
JUL	305 30,7	-67 47,5	18345	10656	-14933	-44937	48538	D	HDZF
AUG	305 31,2	-67 48,9	18329	10649	-14918	-44949	48543	D	HDZF
SEP	305 26,8	-67 50,1	18310	10619	-14916	-44946	48533	D	HDZF
OCT	305 26,0	-67 51,0	18302	10611	-14912	-44959	48542	D	HDZF
NOV	305 28,3	-67 49,5	18327	10635	-14925	-44965	48557	D	HDZF
DEC	305 30,3	-67 48,7	18341	10652	-14930	-44970	48567	D	HDZF
1999	305 31,5	-67 48,0	18339	10656	-14926	-44941	48539	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)

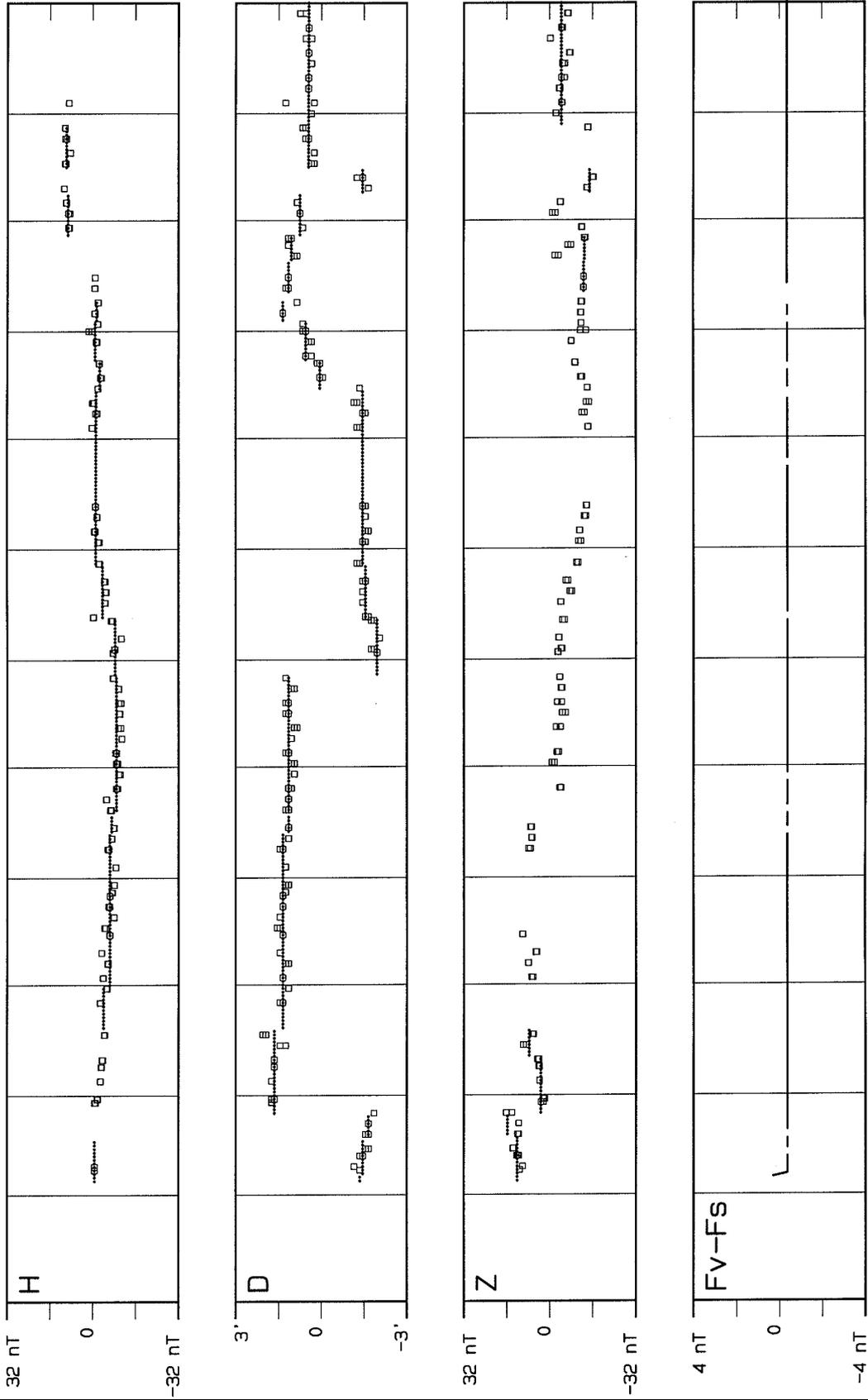
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1957,5	312 12,6	-66 58,2	19135	12856	-14172	-45013	48913	HDZ
1958,5	312 01,2	-67 00,1	19121	12799	-14204	-45051	48942	HDZ
1959,5	311 52,0	-67 02,2	19119	12760	-14237	-45124	49008	HDZ
1960,5	311 43,4	-67 03,6	19122	12727	-14271	-45180	49061	HDZ
1961,5	311 28,5	-67 04,4	19129	12669	-14331	-45226	49105	HDZ
1962,5	311 18,9	-67 05,4	19123	12625	-14362	-45250	49126	HDZ
1963,5	311 04,7	-67 07,0	19111	12557	-14405	-45276	49145	HDZ
1964,5	310 54,9	-67 07,9	19102	12511	-14434	-45290	49154	HDZ
1965,5	310 42,9	-67 08,9	19086	12450	-14466	-45290	49148	HDZ
1966,5	310 33,5	-67 10,2	19064	12396	-14482	-45285	49135	HDZ
1967,5	310 26,0	-67 10,9	19049	12355	-14499	-45277	49122	HDZ
1968,5	310 17,2	-67 11,5	19033	12307	-14518	-45259	49099	HDZ
1969,5	310 07,4	-67 12,3	19007	12249	-14533	-45226	49059	HDZ
1970,5	309 57,5	-67 12,5	18989	12195	-14554	-45188	49016	HDZ
1971,5	309 49,5	-67 12,2	18971	12150	-14569	-45136	48962	HDZ
1972,5	309 39,3	-67 11,9	18951	12094	-14589	-45077	48899	HDZF
1973,5	309 30,9	-67 11,7	18933	12047	-14605	-45028	48847	HDZF
1974,5	309 21,6	-67 11,6	18918	11997	-14626	-44989	48805	HDZF
1975,5	309 13,3	-67 11,3	18907	11955	-14646	-44950	48766	HDZF
1976,5	309 03,2	-67 11,1	18896	11905	-14673	-44917	48730	HDZF
1977,5	308 53,6	-67 10,9	18884	11857	-14697	-44882	48694	HDZF
1978,5	308 45,4	-67 11,4	18868	11812	-14713	-44864	48671	HDZF
1979,5	308 36,7	-67 11,2	18860	11769	-14736	-44836	48642	HDZF
1980,5	308 29,3	-67 10,8	18852	11733	-14755	-44803	48609	HDZF
1981,5	308 19,6	-67 11,8	18829	11677	-14770	-44782	48581	HDZF
1982,5	308 12,0	-67 12,4	18808	11631	-14780	-44756	48548	HDZF
1983,5	308 05,0	-67 12,3	18795	11592	-14793	-44722	48512	HDZF
1984,5	307 57,0	-67 12,8	18777	11547	-14806	-44698	48483	HDZF
1985,5	307 49,0	-67 13,6	18762	11503	-14820	-44688	48468	HDZF
1986,5	307 39,3	-67 15,2	18737	11446	-14833	-44689	48458	HDZF
1987,5	307 30,2	-67 16,8	18712	11392	-14844	-44689	48449	HDZF
1988,5	307 20,2	-67 19,4	18675	11326	-14847	-44695	48440	HDZF
1989,5	307 08,5	-67 22,6	18631	11249	-14851	-44706	48433	HDZF
1990,5	306 58,6	-67 24,4	18603	11190	-14861	-44707	48424	HDZF
1991,5	306 48,1	-67 27,0	18567	11122	-14866	-44713	48416	HDZF
1992,5	306 39,4	-67 28,5	18544	11071	-14875	-44713	48407	HDZF
1993,5	306 30,4	-67 30,1	18520	11018	-14885	-44713	48398	HDZF
1994,5	306 21,2	-67 32,3	18493	10962	-14893	-44729	48402	HDZF
1995,5	306 12,6	-67 34,1	18475	10914	-14905	-44751	48416	HDZF
1996,5	306 03,4	-67 36,2	18456	10863	-14920	-44784	48438	HDZF
1997,5	305 53,1	-67 39,3	18428	10802	-14930	-44834	48474	HDZF
1998,5	305 42,2	-67 43,2	18392	10733	-14935	-44891	48513	HDZF
1999,5	305 32,5	-67 47,1	18353	10669	-14934	-44941	48545	HDZF

VIETNAM



PHU THUY : valeurs de base observées et adoptées PHU, 1999



OBSERVATOIRE DE PHU THUY (PHU)

L'Observatoire magnétique de Phu Thuy, à 20 kilomètres d'Hanoi, fait partie de l'Institut de Géophysique qui dépend du Centre National des Sciences Naturelles et de la Technologie du Vietnam (C.N.S.N.T.). Les observations ionosphériques et magnétiques ont débuté à Phu Thuy en 1978.

En 1993 un programme de coopération entre l'Institut de Géophysique du C.N.S.N.T., le CNRS français et l'IPGP, programme soutenu par le Ministère français des Affaires Étrangères, a permis d'installer à Phu Thuy une station du projet OMP.

L'observatoire de Phu Thuy a rejoint le programme INTERMAGNET en 1996.

L'Institut de Géophysique d'Hanoi a construit les infrastructures et son personnel est chargé de la maintenance de l'observatoire.

Le 16 mars 1998 un orage atmosphérique très violent a mis hors d'usage le magnétomètre M390 et le dispositif d'enregistrement. Le matériel a été rapatrié en France pour réparation mais il n'a pas été possible de remplacer ces équipements avant février 1999. A l'occasion de la réinstallation du matériel on a placé le capteur vectoriel sur un nouveau pilier construit à l'intérieur de l'abri des variomètres Bobrov. Le capteur du magnétomètre scalaire a aussi été installé dans cet abri, de même que le dispositif d'acquisition des données. De nouveaux panneaux solaires ont été installés.

La surveillance du fonctionnement des installations et la surveillance des enregistrements sont effectuées chaque matin par le personnel de l'observatoire. La transmission journalière de données au GIN Intermagnet de Paris est effectuée par E-mail.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues sont effectuées deux fois par semaine.

L'instrumentation de l'observatoire de Phu Thuy comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux version D-I Mag 93, construit par l'ÉOST, pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison ainsi qu'un magnétomètre Geometrics G816 pour les mesures de champ total
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0,1 nT), associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser (résolution 0,1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC; pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre

Les capteurs sont installés en site protégé, dans un caisson non magnétique. Le dispositif d'acquisition est installé dans un laboratoire de l'observatoire.

Un magnétomètre trois composantes du type Bobrov constitue l'appareillage de secours de l'observatoire.

TRAITEMENT DES DONNEES

Toutes les observations disponibles ont été ramenées au pilier de référence installé à une vingtaine de mètres des capteurs.

Le magnétomètre vectoriel réinstallé à Phu Thuy présente un défaut de fonctionnement qui est manifestement lié à un comportement anormal de l'électronique en fonction de la température. Ce défaut apparaît en particulier pour des températures voisines de 33 - 34 degrés et se manifeste par des décrochements observés de la différence «delta F» entre la valeur de F mesurée par le magnétomètre scalaire et la valeur de F recalculée à partir des informations données par le magnétomètre vectoriel. Les variations constatées de la valeur «delta F» en fonction de la température ne nous donne pas d'indications suffisamment précises sur la valeur en nT des perturbations affectant les valeurs des composantes H, D et Z enregistrées. Il n'a pas été possible d'établir une relation simple et fiable entre les variations de la température et l'amplitude du défaut mis en évidence.

L'examen des valeurs de base calculées pour 1999 montre cependant que, pour des températures plus grandes que 34 degrés ou plus faibles que 32 degrés, les valeurs de base sont relativement stables pour des périodes délimitées.

Par ailleurs on a constaté que lors d'un arrêt accidentel de l'alimentation 12 volts du capteur vectoriel les valeurs des composantes D, H et Z pouvaient présenter des discontinuités (sauts) de plusieurs nT.

Par contre le fonctionnement du magnétomètre scalaire a toujours été correct, quelles que soient les variations de température.

Compte tenu de ces difficultés on a choisi de délimiter des intervalles de temps pour lesquels les bases de D, H et Z pouvaient être considérées comme stables (c'est à dire ne variant pas plus que +/-3 nT autour d'une valeur moyenne qui a été adoptée comme base pour l'intervalle de temps considéré). Enfin on a éliminé les périodes pour lesquelles on observait des écarts trop importants entre les valeurs de F enregistrées par le magnétomètre scalaire et les valeurs de F recalculées avec les bases adoptées.

En résumé, les périodes citées ci-dessous ont fait l'objet d'un traitement particulier des données:

01/01/99 au 03/02/99 : arrêt des enregistrements ;

31/03 au 12/05 : la voie Z est instable , les valeurs de base pour la voie H sont acceptables, on a calculé Z à partir de F et de H ;

13/05 au 19 /05 : la voie Z est instable, la voie H est correcte, on a calculé Z à partir de F et de H ;

22/05 au 27/05 : nombreux sauts sur la voie Z, on a calculé Z à partir de F et de H ;

19/06 au 14/09 : on a calculé Z à partir de F et de H ;

11/10 au 27/10 : la voie H étant instable, on choisi donc de calculer H avec F et Z ;

27/10 au 08/11 : la voie Z est instable, on a donc calculé Z avec F et H ;

08/11 au 15/11 : la voie H est instable, on a calculé H avec F et Z ;

15/11 au 26/11 : la voie Z est instable, les valeurs de base de H varient mais sont acceptables, on a calculé Z à partir de F et de H ;

27/11 au 31/12 : la voie H est instable, on a calculé H avec F et Z.

Les autres discontinuités observées pour les valeurs de base sont liées à des interventions ayant provoqué des arrêts de l'alimentation du capteur vectoriel. Les sauts correspondants des lignes de base (11 juillet, 14 septembre, 27 octobre, 08 novembre et 15 novembre) ont tous été contrôlés et leur valeur estimée à l'aide des mesures absolues.

Compte tenu de ces défauts de fonctionnement du magnétomètre vectoriel et des incertitudes sur les valeurs de base calculées, on doit admettre que les valeurs de champ ne sont pas connues à mieux que +/- 5 nT en 1999.

Les données définitives ont été élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data " et ont été envoyés dans les Centres mondiaux de Boulder et de Kyoto.

Les données ont été obtenues avec le concours de :

Ha DUYEN CHAU	Directeur de l'observatoire
Minh LE HUY	Directeur adjoint
Nguyen VAN TUE	Responsable des mesures absolues
Vo THAN SON	Observateur
Nguyen THI THANG	Observateur

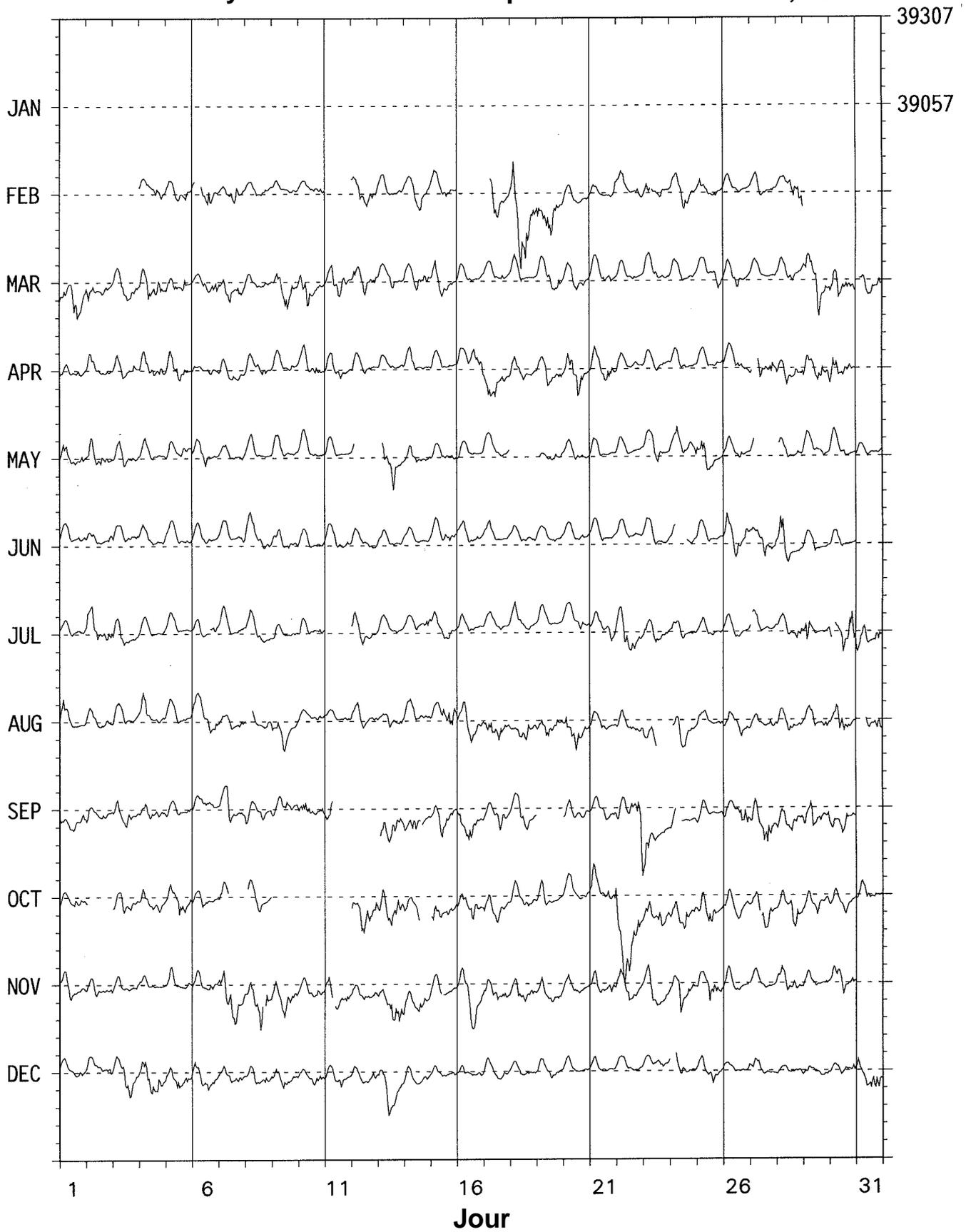
Institut de Géophysique du Centre National des Sciences
Naturelles et de la Technologie du Vietnam (C.N.S.N.T.)
box 411, Buu Dien Bo Ho, HANOI - Vietnam

PHU THUY (PHU) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 250 nT

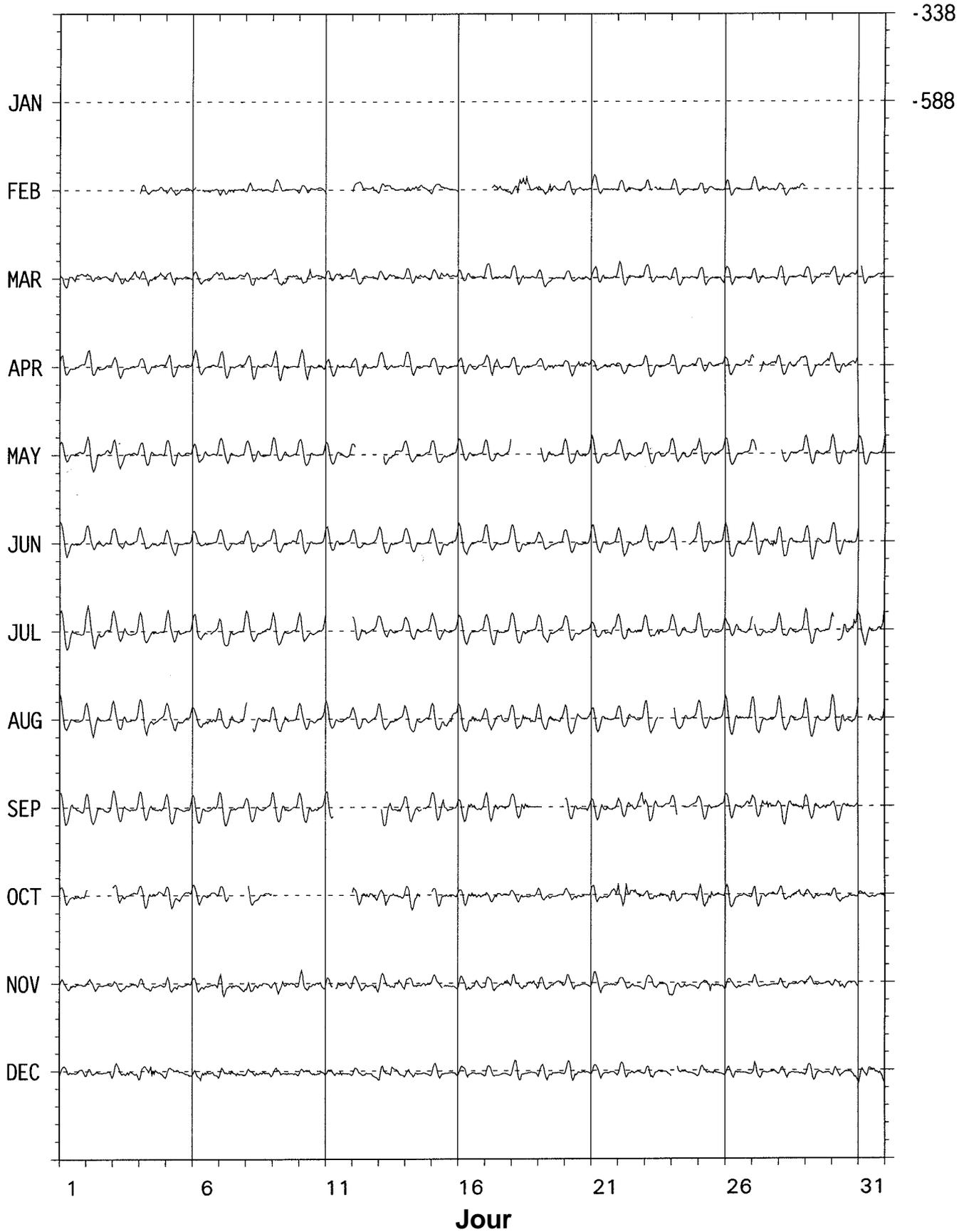
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	----	----	4434 6653	4422 2333	4443 3333	3431 2324
02	----	----	5432 3432	4533 3332	4554 4343	4333 2235
03	----	----	3234 3433	3323 2343	4344 3223	4333 3224
04	----	4323 3443	3464 5552	4333 4343	3322 3124	3332 2134
05	----	3222 3443	4433 2522	4554 4422	2212 2433	3223 2224
06	----	3--3 4533	3213 3344	4322 3323	3343 4334	2222 2313
07	----	2234 4523	3335 2433	4432 3232	3332 2223	2222 2223
08	----	2223 2231	3322 2233	4433 3433	3333 2134	3443 3323
09	----	2321 1232	3434 5443	5542 2233	4333 2124	4332 2334
10	----	2121 2333	4466 3333	5553 3443	3322 1224	3221 2223
11	----	----	3455 4542	3343 4423	3111 1113	3323 2133
12	----	4344 4543	4435 5344	3323 3223	4--- ----	3321 2323
13	----	2332 2222	4223 4322	3222 2113	--54 6633	3311 2124
14	----	3233 4532	3334 5344	3343 2223	3343 2224	2211 1024
15	----	3433 4333	4543 3323	3222 1112	2-23 3324	2123 4334
16	----	----	3223 2113	3323 5535	2322 2323	3333 2134
17	----	--56 5322	3322 2323	5654 3332	3222 1125	4332 2124
18	----	7777 6565	4433 2333	4432 3222	---- ----	3322 2223
19	----	4446 6543	3233 4243	3234 3333	-322 3334	3221 1223
20	----	3212 1222	2222 3232	3544 6533	3323 2224	2221 2224
21	----	3311 1324	3323 3233	3343 4542	4322 1113	3122 2123
22	----	4342 1132	4321 2323	4212 2323	3222 2123	3321 1223
23	----	44-3 3422	3333 3222	2223 3312	3234 4324	4332 2113
24	----	3334 5322	3323 2122	3332 2212	3543 3344	2--- --24
25	----	3422 2322	3322 2434	2222 2223	5554 3213	4311 1125
26	----	4321 2213	3443 4312	-223 3334	3332 3423	3534 5354
27	----	3333 2222	3321 1113	---5 3354	2--- ----	3544 5445
28	----	2233 4555	4433 3223	3245 3543	-432 2234	5764 2223
29	----		4455 7643	4433 4535	3222 2335	4553 2233
30	----		4565 3434	5544 4443	3222 3224	3232 2024
31	----		-533 3344		2321 1024	

DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	4432 2135	6532 1124	3433 4445	3322 4333	3324 2232	4222 2232
02	5554 3446	3332 2335	4322 2335	---- ----	2333 1223	3222 3234
03	4343 2235	4322 2234	3443 5334	3433 3423	3222 2123	3336 4443
04	3221 1124	5552 2323	3343 3334	3433 3443	3222 2213	5455 5542
05	4222 2124	4323 2223	3333 2124	3434 5434	3332 1233	3344 4543
06	4331 --43	3444 4335	3232 2334	3333 3223	3232 2444	4444 4332
07	3322 1235	4323 2235	3565 3343	334- ----	5656 5634	3323 3332
08	3422 2234	---2 1245	3222 3314	-333 4212	4445 6-53	3343 2343
09	4311 1124	4436 5324	5223 4344	---- ----	4445 6433	3324 3232
10	4322 2135	2111 2334	4443 4334	---- ----	5533 3442	3213 3332
11	----	3222 2222	54-- ----	---- ----	55-5 4333	2232 4311
12	5543 2133	3432 3234	---- ----	4444 6544	3322 3333	3212 2444
13	2212 2224	3233 2224	-554 5443	3444 5454	3333 6654	4465 3422
14	1222 1234	3332 3334	3445 3-24	4443 ----	4232 5232	3321 0232
15	3323 3334	4335 5555	3565 4433	4444 5443	323- 3122	3222 1123
16	2222 2213	3553 4443	4345 5423	4433 5533	4344 5633	3332 2223
17	3222 2224	5554 5434	4443 5644	3435 5322	4333 3343	3322 2122
18	3323 2224	4444 5535	3334 4423	2222 3323	5443 3333	3323 2322
19	3333 2213	5444 4333	---- ----	2232 1122	4432 3233	2222 3221
20	3322 4423	5545 5333	3333 2333	3233 22-2	4333 2113	2223 2112
21	2233 3434	3323 3213	3333 4333	6533 3446	3333 1343	2222 1112
22	5455 5435	2332 3334	4323 5478	7765 6553	4334 3322	2222 2112
23	3223 3334	543- ----	7433 1223	3553 6543	3453 2234	2322 3223
24	3322 3235	-444 5534	2--- 1212	3554 5333	2366 3432	--44 3222
25	3332 2224	3212 2235	2333 2113	4554 5422	4346 5543	4423 4422
26	2222 2215	5333 4435	2332 2554	4432 3322	2312 310-	2222 1103
27	-242 2224	5331 2345	5554 5644	455- 5642	4312 2112	4432 2221
28	3322 2345	5334 3325	4354 4435	3333 5543	3444 3432	2232 2222
29	5552 1115	4333 2235	5465 2435	2223 4234	3222 2122	3322 1223
30	--35 6476	3465 4435	4335 5422	2323 4322	3445 5233	2222 2345
31	5553 2355	---5 3344		2344 3423		5434 5554

PHU THUY (PHU)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999

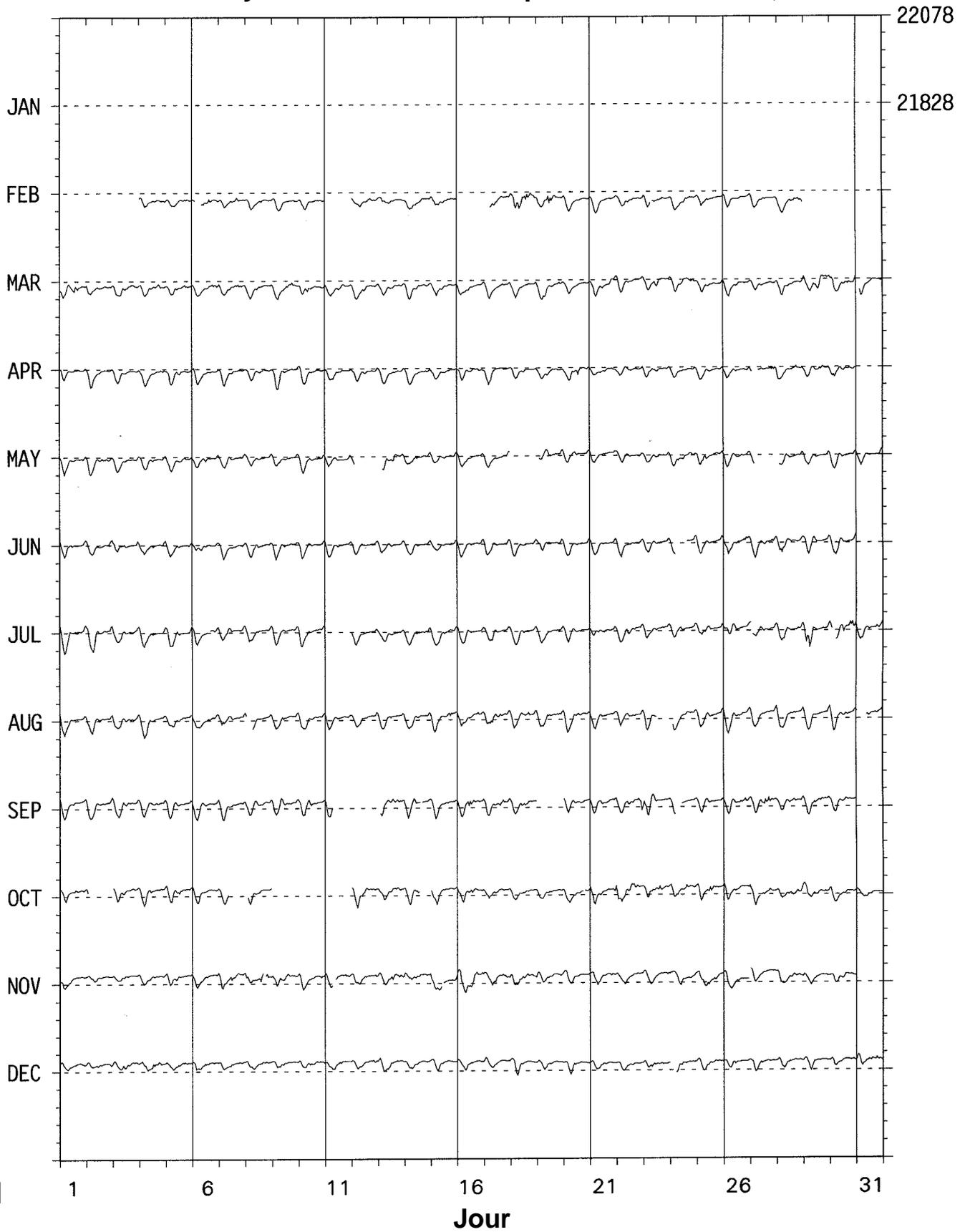


PHU THUY (PHU)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



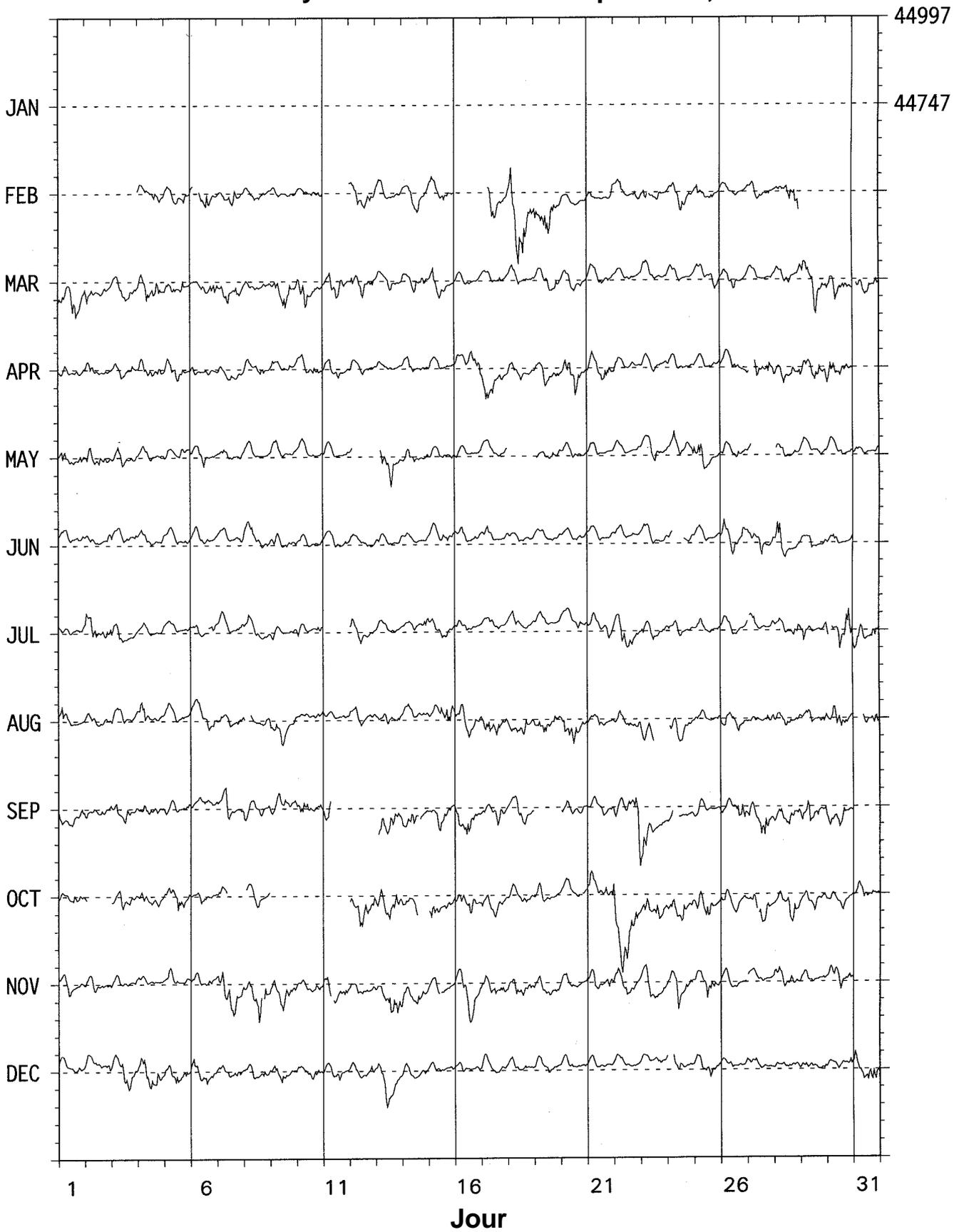
PHU THUY (PHU)

Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



PHU THUY (PHU)

Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999



PHU THUY (PHU)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
FEB	359 08,5	29 10,1	39065	39060	-585	21803	44738	A	HDZF
MAR	359 08,5	29 10,5	39066	39061	-585	21810	44742	A	HDZF
APR	359 08,4	29 10,9	39068	39064	-586	21817	44748	A	HDZF
MAY	359 08,5	29 10,8	39077	39073	-585	21822	44758	A	HDZF
JUN	359 08,4	29 10,7	39085	39081	-586	21825	44766	A	HDZF
JUL	359 08,4	29 11,3	39075	39071	-586	21827	44759	A	HDZF
AUG	359 08,2	29 12,2	39060	39056	-588	21833	44748	A	HDZF
SEP	359 08,0	29 13,3	39041	39037	-591	21839	44734	A	HDZF
OCT	359 08,0	29 13,4	39037	39032	-590	21838	44730	A	HDZF
NOV	359 07,8	29 13,5	39046	39041	-593	21844	44741	A	HDZF
DEC	359 07,7	29 13,4	39058	39053	-593	21849	44754	A	HDZF
1999	359 08,2	29 11,8	39062	39057	-588	21828	44747	A	HDZF
JAN	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
FEB	359 08,5	29 09,8	39070	39066	-585	21803	44742	Q	HDZF
MAR	359 08,4	29 10,3	39080	39076	-586	21815	44757	Q	HDZF
APR	359 08,4	29 10,4	39081	39077	-586	21818	44759	Q	HDZF
MAY	359 08,6	29 10,7	39083	39079	-584	21823	44763	Q	HDZF
JUN	359 08,3	29 10,5	39088	39084	-587	21824	44768	Q	HDZF
JUL	359 08,3	29 10,6	39087	39083	-587	21824	44768	Q	HDZF
AUG	359 08,2	29 11,6	39073	39069	-588	21830	44758	Q	HDZF
SEP	359 07,9	29 12,6	39057	39053	-591	21838	44748	Q	HDZF
OCT	359 08,0	29 12,3	39060	39056	-590	21834	44748	Q	HDZF
NOV	359 07,8	29 12,7	39062	39058	-592	21841	44754	Q	HDZF
DEC	359 07,8	29 12,8	39071	39066	-593	21847	44764	Q	HDZF
1999	359 08,2	29 11,3	39074	39070	-588	21827	44757	Q	HDZF
JAN	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
FEB	359 08,6	29 11,7	39025	39021	-583	21806	44705	D	HDZF
MAR	359 08,5	29 11,3	39042	39037	-585	21810	44721	D	HDZF
APR	359 08,4	29 11,7	39048	39043	-585	21818	44730	D	HDZF
MAY	359 08,6	29 11,3	39060	39055	-584	21819	44741	D	HDZF
JUN	359 08,2	29 11,1	39076	39071	-588	21825	44758	D	HDZF
JUL	359 08,4	29 11,8	39064	39059	-586	21829	44749	D	HDZF
AUG	359 08,1	29 13,4	39031	39027	-589	21835	44724	D	HDZF
SEP	359 08,0	29 14,0	39023	39018	-589	21839	44718	D	HDZF
OCT	359 08,0	29 15,2	38993	38988	-590	21840	44693	D	HDZF
NOV	359 07,7	29 14,6	39018	39013	-594	21845	44717	D	HDZF
DEC	359 07,7	29 14,3	39036	39031	-593	21850	44735	D	HDZF
1999	359 08,2	29 12,8	39038	39033	-588	21829	44726	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

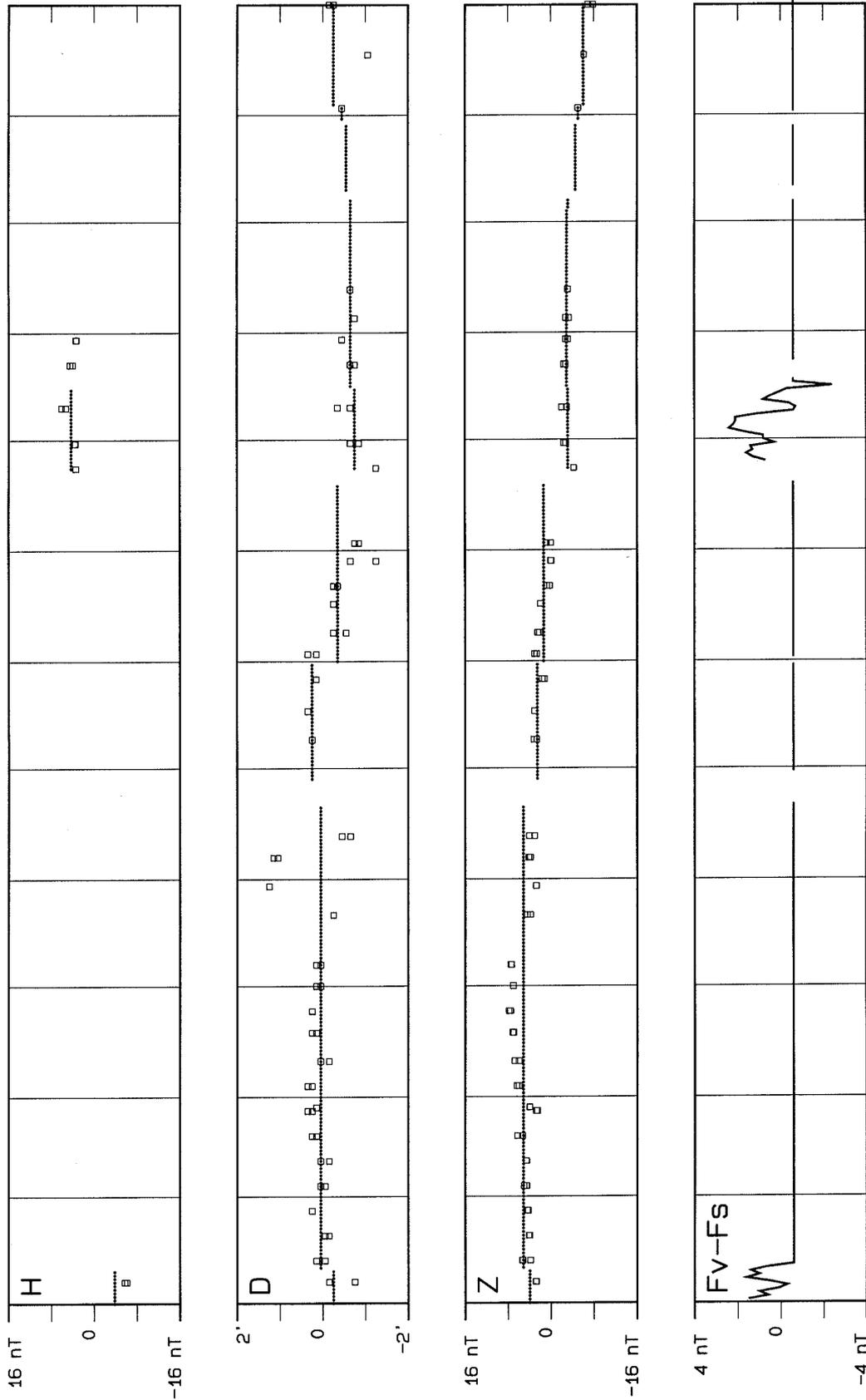
D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

POLYNÉSIE FRANÇAISE



PAMATÄI : valeurs de base observées et adoptées PPT, 1999



OBSERVATOIRE DE PAMATAI - PPT

L'observatoire de Pamataï, à Tahiti (Polynésie française) a été créé en 1964 par l'ORSTOM. Les premières observations ont débuté en juillet 1964 à l'aide d'un variographe La Cour.

Les données de 1968, première année d'observations continues, ont été publiées par Legeley-Padovani et Gosselin (1993). En 1972 l'ORSTOM a construit une cave semi-enterrée et installé un deuxième variographe La Cour.

En 1985, un magnétomètre vectoriel à protons, conçu et mis au point par R. Godivier et G. Juste, a été installé à l'observatoire. Le magnétomètre vectoriel à protons (bobines et capteur) a été installé sur l'ancien pilier de "mesures absolues". Il a donc été nécessaire de construire un nouveau pavillon pour les mesures absolues. Compte tenu des gradients de champ magnétique locaux on a déterminé avec soin les différences de champ entre l'ancien et le nouveau pilier de mesures absolues. Pour éviter une discontinuité entre les observations réalisées avant et après 1985 on a choisi de ramener toutes les valeurs mesurées au nouveau pilier à celles qui auraient été mesurées sur le pilier de référence de l'observatoire. A partir de 1985 on a donc appliqué les corrections suivantes aux mesures absolues faites sur le nouveau pilier :

$$C_D = + 28,2' \quad C_H = + 342 \text{ nT} \quad \text{et} \quad C_Z = + 293 \text{ nT}.$$

Pour la période 1985-1995 l'observatoire était équipé d'un magnétomètre vectoriel à protons associé à un système d'acquisition numérique au rythme d'un point par minute ainsi que de deux variographes La Cour à vitesse normale (15 mm/heure) pour l'enregistrement des trois composantes H, D et Z du champ magnétique terrestre. Les mesures absolues étaient effectuées avec un magnétomètre théodolite portable à vanne de flux construit par l'EOPG (théodolite ZEISS type 010B n°101641, et boîtier électronique de mesure IPGS. n°81). Les mesures absolues (D et I) étaient réalisées sur le pilier construit dans le nouveau pavillon de mesures et ramenées, comme nous l'avons dit plus haut, au pilier absolu d'origine de l'observatoire. Les valeurs publiées de 1968 à 1995 constituent donc une série homogène.

Les résultats des années 1968 à 1991 ont été publiés dans les séries des « fascicules ORSTOM » ou des « cahiers ORSTOM ». Les résultats des années suivantes sont publiés dans les bulletins « Observations magnétique » édités par le BCMT.

L'ORSTOM ayant pris la décision de cesser toute activité géophysique en Polynésie dès le début de l'année 1996, le BCMT a confié à l'IPGP le soin de poursuivre les observations magnétiques sur le site de Pamataï. Pour des raisons logistiques les infrastructures mises en place par l'ORSTOM ne pouvaient plus être utilisées à partir de la fin de l'année 1995. Les capteurs et le matériel de mesure de l'observatoire ORSTOM ont donc été démontés début 1996.

L'IPGP, en collaboration avec le Laboratoire de Détection et de Géophysique du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA-LDG), propriétaire d'un terrain jouxtant l'ancien site ORSTOM, a réalisé une nouvelle infrastructure pour l'installation du matériel de l'observatoire magnétique.

Cette infrastructure est beaucoup plus légère que celle des abris d'un observatoire traditionnel. L'IPGP a fourni un équipement complet (magnétomètres, mesures absolues) semblable à ceux des autres stations du programme OMP. Le magnétomètre vectoriel est placé dans un caisson non magnétique, la sonde du magnétomètre scalaire est située à une dizaine de mètres du capteur vectoriel, le dispositif d'enregistrement numérique est installé dans une des salles du laboratoire CEA-LDG, à environ 50 mètres des capteurs.

Un nouveau pilier de mesures absolues a été mis en place, il faut noter qu'il n'est situé qu'à une soixantaine de mètres du pilier de référence de l'observatoire ORSTOM.

L'ancien et le nouveau site de mesure devaient donc faire l'objet d'un raccord : les observations ont été réalisées durant six mois à la fois sur le site ORSTOM et sur le nouveau site instrumenté par l'IPGP. On a ainsi déterminé à cette occasion les différences des éléments du champ magnétique entre le pilier de référence ORSTOM et le nouveau pilier absolu IPGP.

Dans le cadre d'un accord CEA-LDG /IPGP, le CEA-LDG fournit le support opérationnel nécessaire au fonctionnement de la station de Pamataï (fluides, entretien des installations, personnel affecté aux mesures absolues et à la maintenance des équipements). Les équipements et le matériel de maintenance sont pris en charge par l'IPGP. L'observatoire de Pamataï a rejoint le réseau INTERMAGNET en 1996.

OBSERVATEURS

En 1999 les observations ont été effectuées par Maxime Brilliard et par M. Taata, tous deux personnels du CEA-LDG à Pamataï. Le 15 décembre 1999 Pierre-Jean Alasset a remplacé Maxime Brilliard

INSTRUMENTATION

L'instrumentation mise en place par l'IPGP sur le nouveau site de Pamataï comporte :

- ◆ un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux D-I Mag 93, construit par l'ÉOST pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison
- ◆ un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0,1 nT), associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser (résolution 0,1nT)
- ◆ un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC; pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les valeurs 1999 sont ramenées au nouveau pilier absolu IPGP.

On rappelle ci-dessous la valeur des corrections pour passer de l'ancien site ORSTOM (1964-1995) au nouveau site de mesures ; pour éviter toute ambiguïté nous adoptons la formulation IAGA pour présenter ces corrections :

J = : old site value - new site value

1996.000	D	I	H	X	Y	Z	F
J	26.4'	8.6'	109 nT	61 nT	253 nT	-173 nT	184 nT

Comme en 1998 on constate des dérives des valeurs de base calculées pour toutes les composantes. Le magnétomètre vectoriel M390, installé dans un caisson insuffisamment isolé, est perturbé par les variations de la température extérieure. Par ailleurs il est probable que le pilier supportant le capteur homocentrique subit des contraintes mécaniques conduisant à une instabilité. Les conditions d'installation du variomètre devront être modifiées, en améliorant l'isolation et la stabilité du pilier supportant le capteur homocentrique. De plus, tout au long de l'année 1999, la composante H du magnétomètre vectoriel a été affectée de manière aléatoire par des parasites dont l'amplitude peut atteindre quelques 10nT. Dans ces conditions on a choisi :

- de délimiter des périodes de fonctionnement pour lesquelles une stabilité acceptable des valeurs de base calculées était constatée
- de remplacer les valeurs enregistrées pour la composante H chaque fois qu'elles se trouvaient parasitées par des pics dus au fonctionnement defectueux de l'électronique. Les valeurs de remplacement ont été calculées à partir des valeurs enregistrées pour les éléments Z et F (le fonctionnement du magnétomètre scalaire ayant été correct durant toute l'année 1999).

Les valeurs de base pour la composante H n'ont été calculées que pour les périodes de fonctionnement correctes de cette voie (pas de parasites), c'est à dire du 01 au 10 janvier et du 23 août au 14 septembre. En dehors de ces deux courtes périodes les valeurs de H ont donc été calculées à partir des valeurs de Z et de F.

Les principales interruptions des enregistrements pour l'année 1999 sont données ci-dessous :

20 mai au 28 mai

29 juin

19 au 23 août

16 au 20 septembre

02 décembre

Enfin on ne dispose d'aucune mesure absolue pour la période du 10 octobre au 30 novembre à cause des congés du personnel affecté à la routine de l'observatoire.

Compte tenu des incertitudes sur les valeurs de base calculées et des interpolations effectuées en l'absence de mesures absolues, on doit admettre que les valeurs de base adoptées ne sont pas connues à mieux que +/- 6 nT en 1999. Cette même imprécision se retrouve bien entendu sur toutes les valeurs calculées des éléments du champ magnétique.

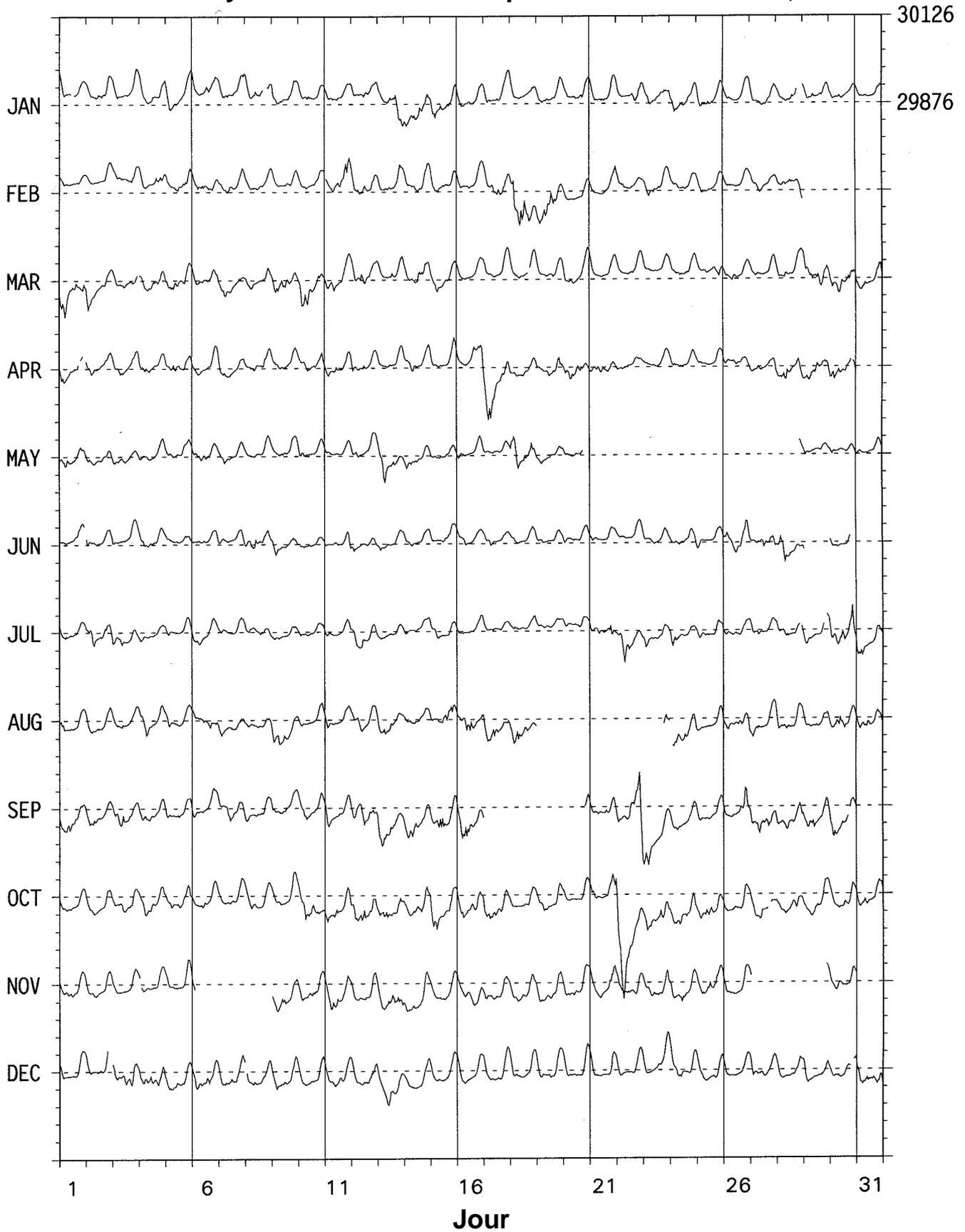
Les données définitives ont été élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt. Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data" et ont été envoyés dans les Centres mondiaux de Boulder et de Kyoto.

PAMATAÏ 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 260 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	5-- -322	1110 1222	4553 4334	4312 12--	3332 2233	4110 222-
02	2213 2333	2100 2322	5331 2332	4332 2233	3222 2123	4222 1224
03	2210 23-5	2221 2232	2213 223-	2222 1233	3222 1222	3112 2323
04	3212 2323	1222 2332	-342 3443	3232 2233	2211 1223	3322 2122
05	4222 2322	3222 3333	3343 2333	2333 3223	2212 2333	2111 1222
06	4122 4423	2323 2333	2213 2223	2221 2333	3233 2232	2111 1113
07	2222 2433	1233 2224	3443 1332	4212 2123	2331 1123	2111 1223
08	3223 2--3	2222 2322	2222 2343	2133 2433	3111 1122	3333 2333
09	5222 3333	3210 1212	4344 4423	2221 1223	2122 1223	3311 1332
10	2222 2322	2220 2323	4454 2333	2232 2234	3321 1212	3111 0213
11	2122 2322	-233 4455	4443 3333	2223 1223	2101 0013	3112 1245
12	3112 3222	4343 3443	3324 3345	4223 2212	3321 2333	3200 1224
13	3123 3555	2222 2443	2211 3334	3111 1233	3663 3322	2221 0223
14	3233 4433	2222 2433	2223 4334	2132 1123	3231 2123	3221 0113
15	4323 3333	4322 3443	3332 2223	4212 1244	2122 1123	3111 2323
16	2222 3333	3212 2432	2011 1222	2112 3445	3211 1223	3132 1212
17	3321 2333	2234 4432	3211 2334	5554 3333	3211 1212	3221 2112
18	3201 2332	5656 6433	3222 1-56	2322 3123	4542 3343	2221 1212
19	2212 2323	3444 5443	3212 2433	2113 2243	2211 2225	3210 1112
20	2211 3443	2201 2442	4211 2323	3242 3433	-112 23--	3111 2223
21	3312 2322	2100 2443	3111 2133	2243 3223	---- ----	3100 1213
22	3211 3443	2232 1322	2111 1223	2211 1222	---- ----	2110 1223
23	3333 3444	2333 2323	3201 2233	2112 1112	---- ----	3111 1223
24	3322 2332	2122 2322	3223 1123	3212 1122	---- ----	3121 1323
25	4222 2323	3312 0222	2012 2333	2111 1222	---- ----	4200 1223
26	2101 1322	2110 1332	2223 2212	3113 2221	---- ----	2323 3345
27	3222 2333	2222 1212	2221 0113	2123 2234	---- ----	2323 3335
28	1132 34--	2121 3344	3233 2223	2244 2323	---- ---3	3653 2224
29	-223 1223		4333 4333	2334 4334	3111 1122	---- ----
30	2222 2332		3244 3343	3443 32-5	3211 1212	4221 02--
31	2212 1223		3222 2124		3111 0113	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2221 1222	4311 1222	3344 3323	2222 2122	3223 2233	3211 2322
02	3443 2345	3331 1335	3331 2123	3232 2223	3122 1223	3211 23--
03	3243 1223	3222 1223	3444 2324	2222 1223	2101 2223	-324 4554
04	3100 1212	3442 2333	3323 1123	2433 3323	-210 2222	3334 3444
05	3210 1123	3321 2213	3212 2104	3332 3344	2101 2455	3333 2233
06	3221 1233	3223 2333	3212 2223	2223 2223	4-- -	2333 3333
07	2110 0122	3222 1223	2243 2233	2122 2235	---- ----	3223 2334
08	3212 2222	2202 1233	3212 2313	3332 2235	---- ----	-232 2334
09	2100 0222	4334 3223	3222 3223	2221 1245	-333 3553	2323 2333
10	2111 1113	3211 2135	3332 3244	3443 4433	3212 3334	3122 2323
11	3111 0224	4311 1134	4322 2234	4334 2245	3344 3333	2122 3212
12	3234 2355	4333 2235	3335 3344	4334 2344	3321 2333	3302 2344
13	2111 1212	3233 3212	5433 2333	3343 3333	3233 4454	3355 3322
14	2101 1223	2212 1123	3443 2244	2233 3344	4231 3453	2211 2233
15	3221 2213	3223 4354	3255 3334	5433 2333	2221 2333	3221 1123
16	3111 1223	3355 4323	4455 4334	3323 2333	2234 3333	3221 2323
17	2010 1223	4353 2223	---- ----	3333 3332	3322 3443	3321 233-
18	2221 1113	4543 3224	---- ----	2201 2323	3323 2333	5321 3434
19	3111 1222	---- ----	---- ----	3231 1233	3333 3454	3312 2333
20	2100 2322	---- ----	---- ---6	2222 1134	4323 3453	3222 2333
21	3232 1343	---- ----	3222 3245	4422 2346	3222 2444	3210 2333
22	3454 3333	---- ----	4213 4678	7786 5343	4223 3333	3211 2333
23	3312 2223	---- ---4	6421 1224	3332 3554	3322 2555	3200 2354
24	4322 2222	-343 4335	3321 1223	3343 3444	4234 3544	4343 2334
25	3221 1223	4211 1256	3211 1223	2333 3332	3234 4444	3321 2333
26	3212 2222	4312 3335	3212 2465	3212 12-3	3321 24-2	3211 1212
27	3232 1223	3331 2324	4354 3434	3234 3--3	---- ----	5433 2323
28	3122 222-	4232 2223	3334 33-4	2232 3433	---- ----	3222 2232
29	3211 12-4	3222 1233	3333 12-4	2212 3333	---- ---4	5322 1433
30	5434 4576	4344 3234	3333 3-33	2112 3443	3233 3333	2221 24-5
31	4441 1243	4334 3233		3233 2234		5333 3435

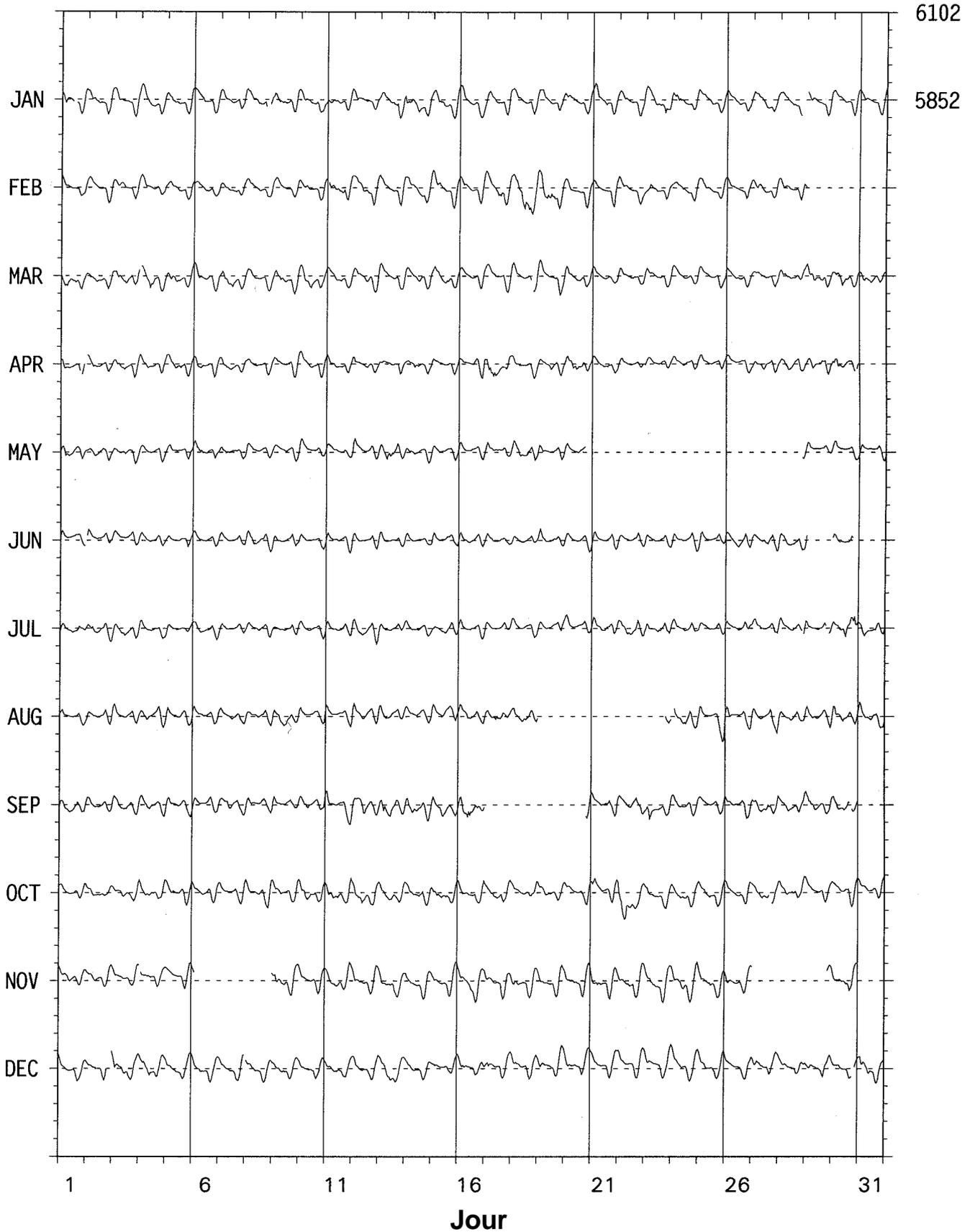
PAMATAÏ (PPT)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999

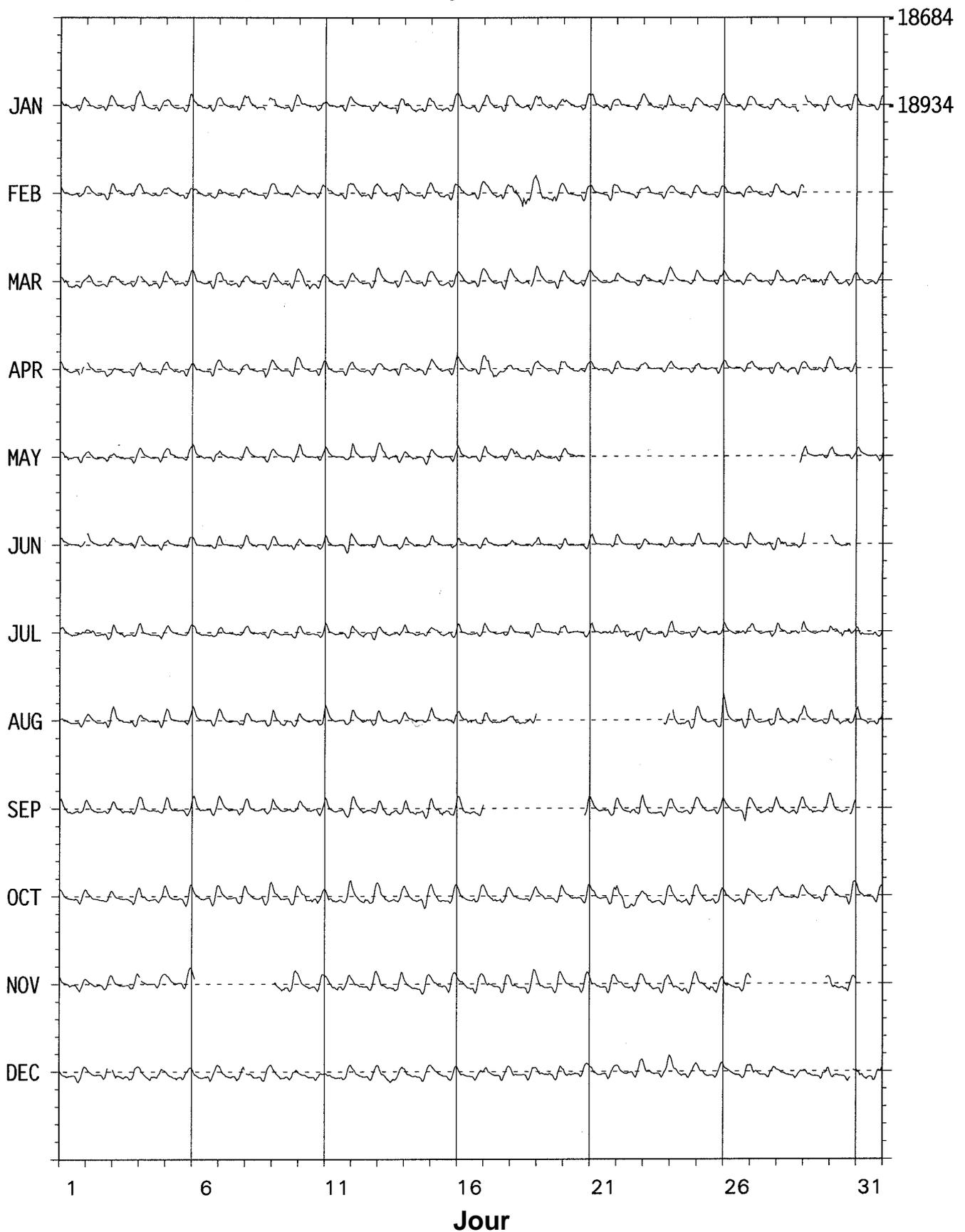


PAMATAÏ (PPT)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999

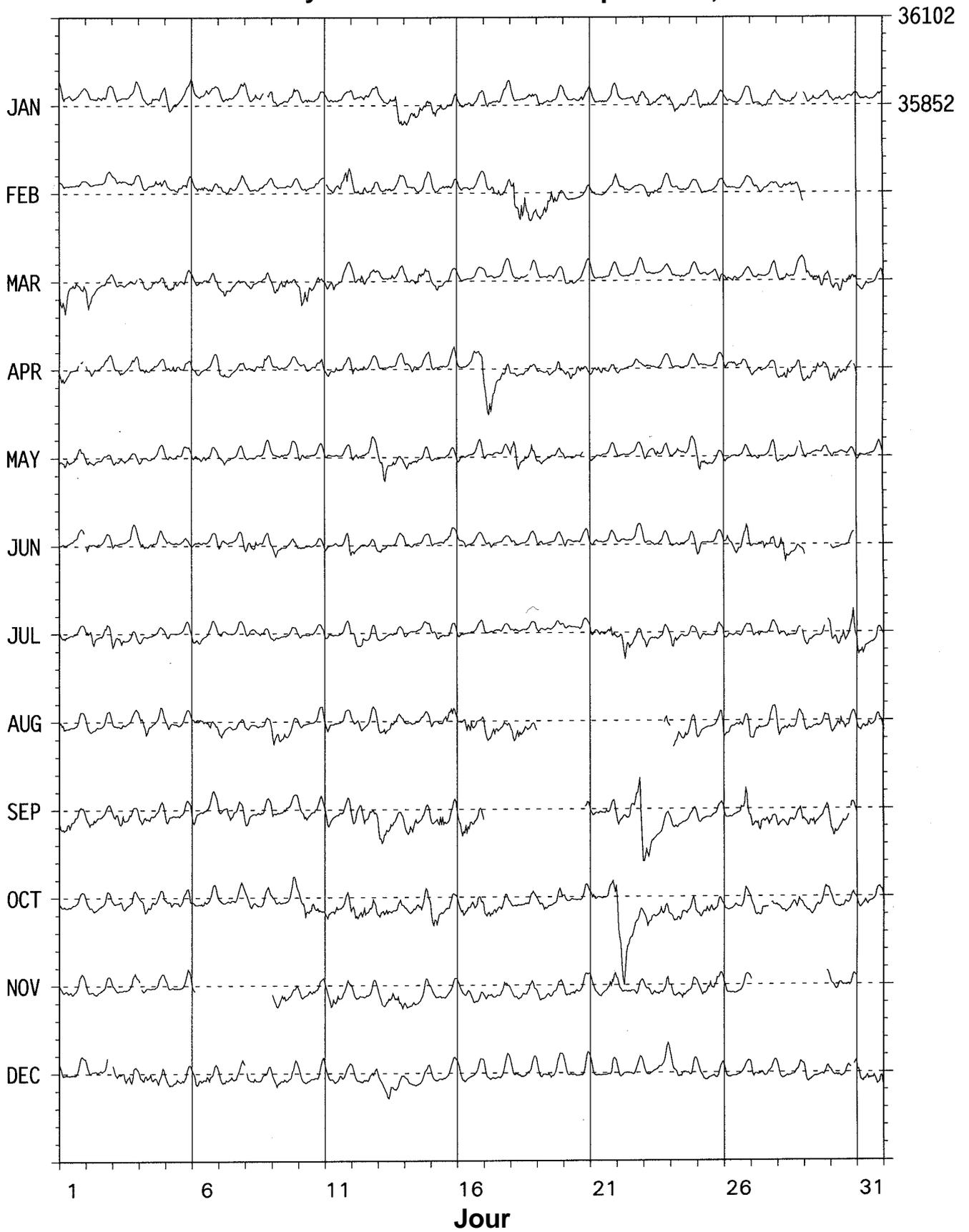


PAMATAÏ (PPT)
Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999



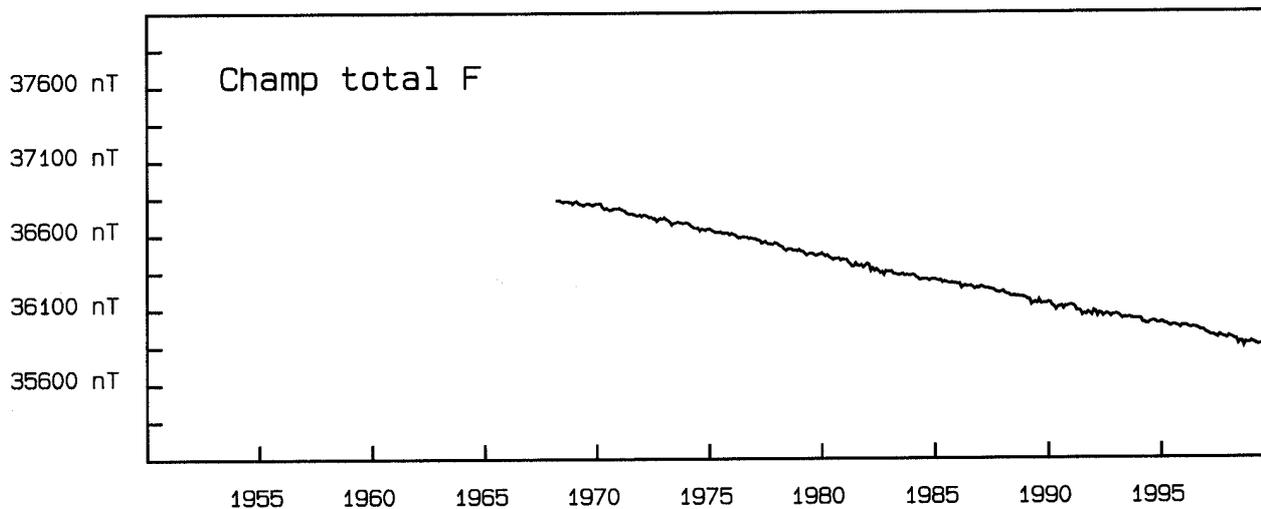
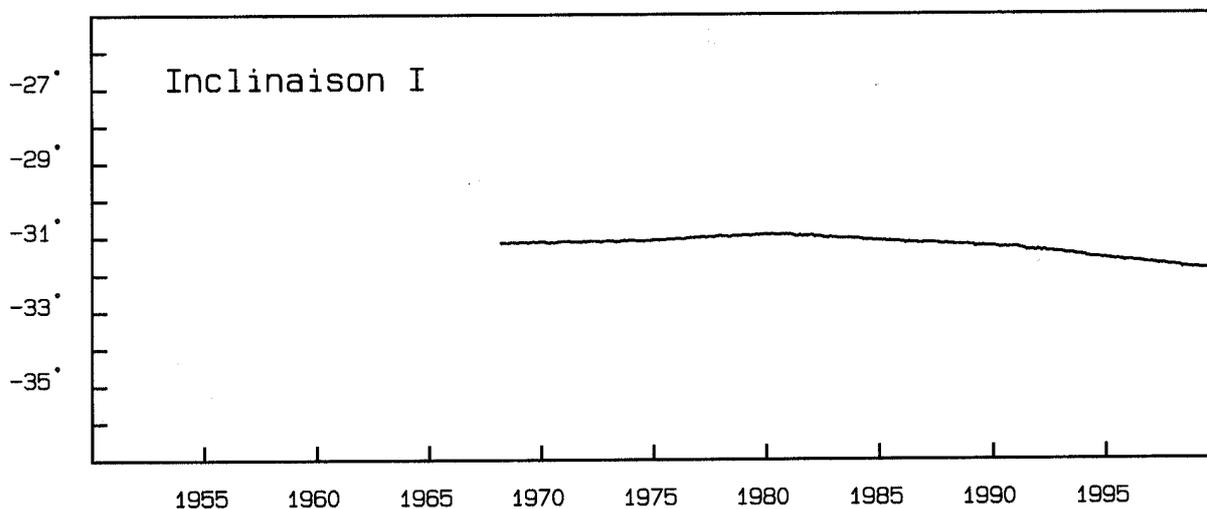
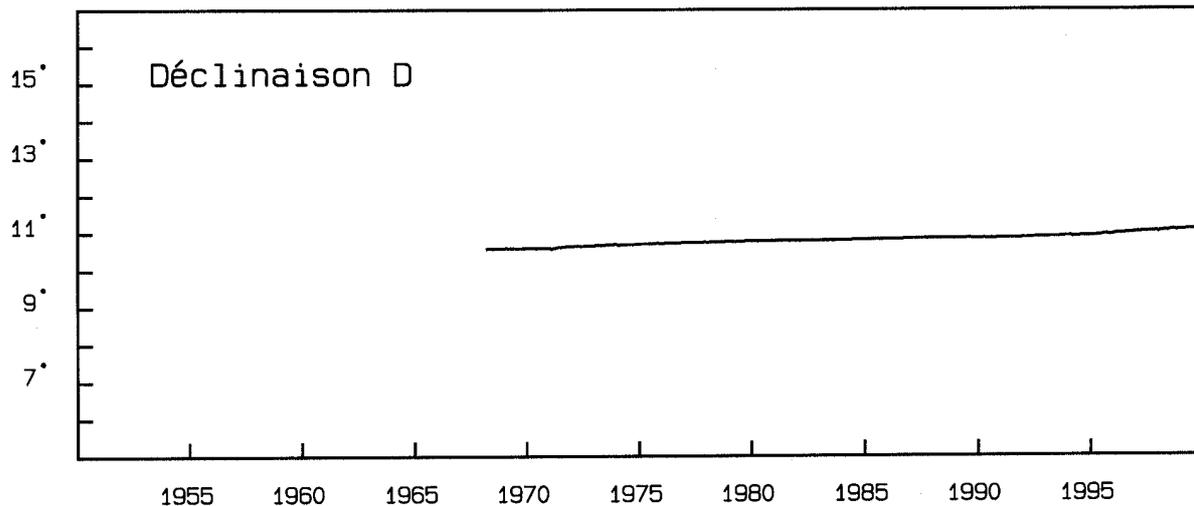
PAMATAÏ (PPT)

Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999

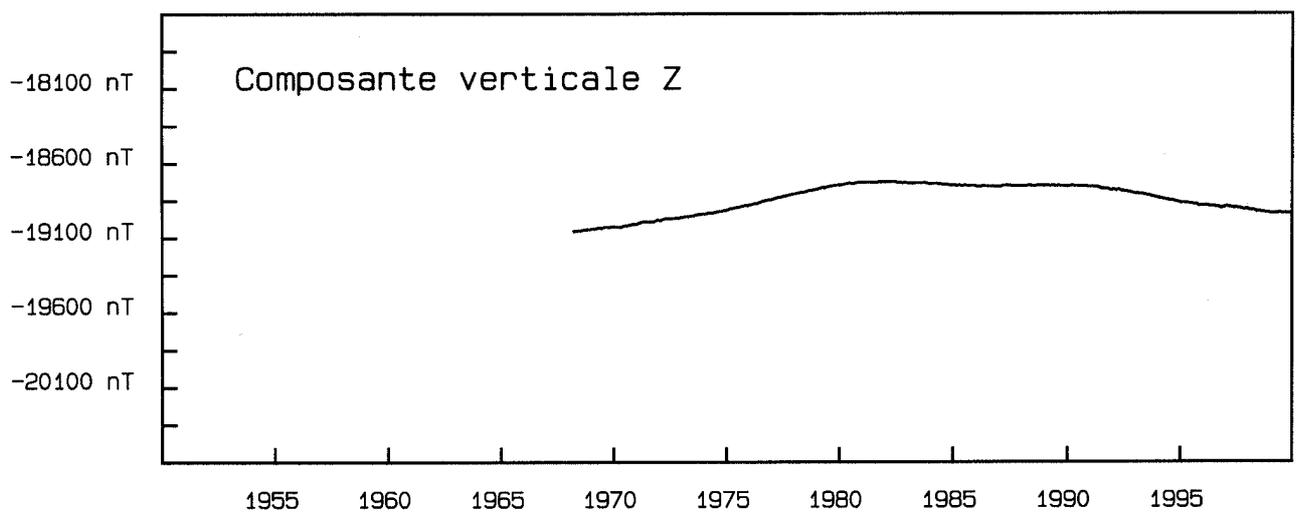
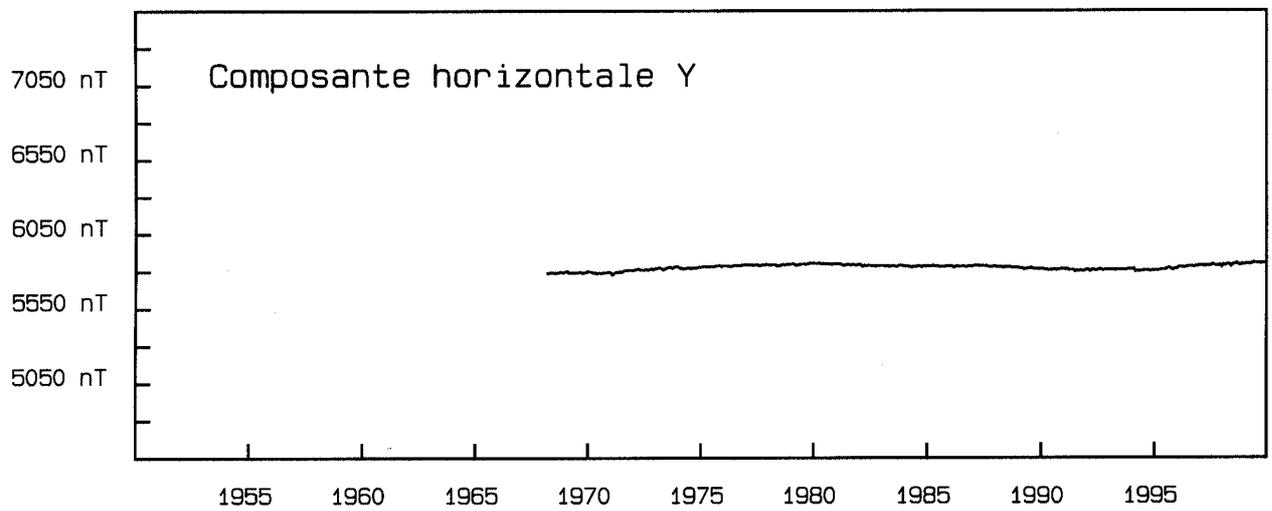
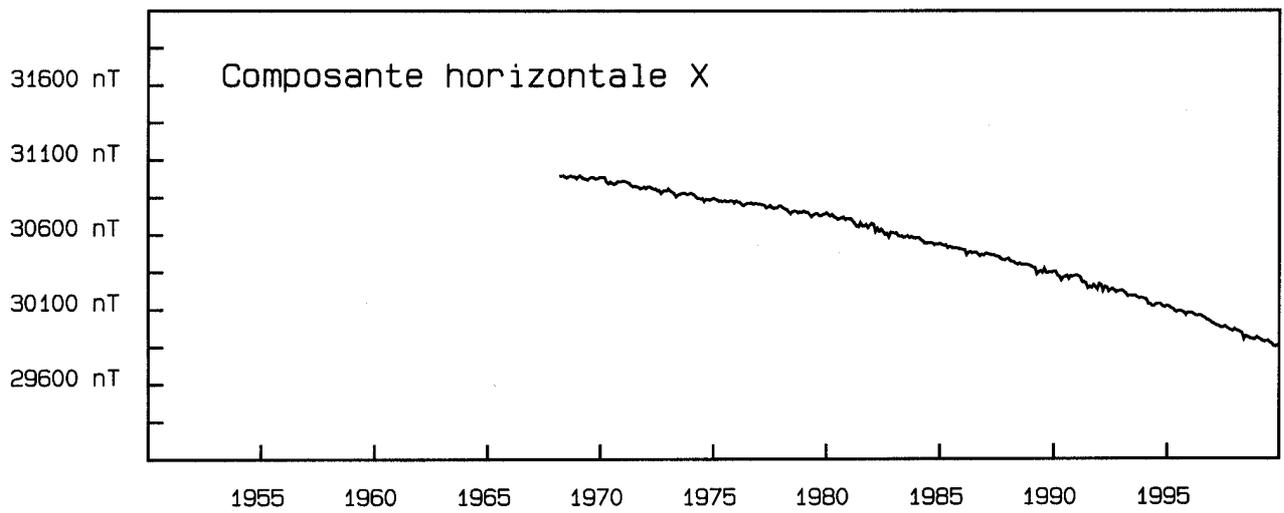


PAMATAÏ (PPT)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



PAMATAÏ (PPT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



PAMATAÏ (PPT)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	11 04,0	-31 51,4	30469	29902	5848	-18933	35872	A	HDZF
FEB	11 04,2	-31 51,7	30463	29896	5848	-18933	35867	A	HDZF
MAR	11 04,2	-31 52,2	30454	29887	5847	-18933	35859	A	HDZF
APR	11 04,7	-31 52,4	30450	29882	5850	-18934	35856	A	HDZF
MAY	11 05,2	-31 52,1	30453	29885	5856	-18931	35858	A	HDZF
JUN	11 04,9	-31 52,0	30456	29888	5854	-18932	35861	A	HDZF
JUL	11 05,1	-31 52,8	30444	29876	5853	-18935	35852	A	HDZF
AUG	11 05,4	-31 53,1	30436	29867	5854	-18933	35843	A	HDZF
SEP	11 05,2	-31 54,0	30421	29853	5850	-18936	35832	A	HDZF
OCT	11 05,6	-31 54,2	30418	29849	5852	-18936	35830	A	HDZF
NOV	11 05,5	-31 53,6	30428	29860	5854	-18934	35838	A	HDZF
DEC	11 05,8	-31 53,5	30439	29870	5858	-18940	35851	A	HDZF
1999	11 05,0	-31 52,7	30444	29876	5852	-18934	35852	A	HDZF
JAN	11 04,1	-31 51,1	30473	29906	5850	-18932	35875	Q	HDZF
FEB	11 04,3	-31 51,4	30468	29901	5850	-18933	35872	Q	HDZF
MAR	11 04,2	-31 51,2	30469	29902	5850	-18931	35872	Q	HDZF
APR	11 04,9	-31 51,7	30462	29894	5854	-18932	35866	Q	HDZF
MAY	11 05,3	-31 51,7	30460	29891	5858	-18931	35864	Q	HDZF
JUN	11 04,7	-31 51,8	30461	29894	5853	-18933	35865	Q	HDZF
JUL	11 05,0	-31 52,1	30454	29886	5854	-18933	35860	Q	HDZF
AUG	11 05,5	-31 52,5	30446	29877	5857	-18932	35852	Q	HDZF
SEP	11 05,4	-31 53,3	30432	29864	5853	-18934	35841	Q	HDZF
OCT	11 05,6	-31 53,0	30437	29869	5856	-18933	35846	Q	HDZF
NOV	11 05,7	-31 52,9	30437	29868	5857	-18932	35845	Q	HDZF
DEC	11 06,1	-31 52,6	30449	29879	5863	-18936	35857	Q	HDZF
1999	11 05,1	-31 52,1	30454	29886	5855	-18933	35860	Q	HDZF
JAN	11 03,9	-31 52,4	30450	29884	5844	-18934	35857	D	HDZF
FEB	11 04,2	-31 52,8	30440	29874	5844	-18933	35848	D	HDZF
MAR	11 04,2	-31 53,6	30430	29863	5842	-18936	35840	D	HDZF
APR	11 05,1	-31 53,6	30425	29858	5849	-18933	35835	D	HDZF
MAY	11 05,2	-31 52,8	30439	29871	5852	-18932	35845	D	HDZF
JUN	11 04,7	-31 52,6	30445	29878	5850	-18933	35852	D	HDZF
JUL	11 05,4	-31 53,6	30430	29862	5852	-18936	35841	D	HDZF
AUG	11 05,6	-31 54,5	30411	29843	5851	-18936	35824	D	HDZF
SEP	11 05,2	-31 54,7	30409	29842	5847	-18936	35823	D	HDZF
OCT	11 05,3	-31 56,3	30383	29815	5843	-18939	35802	D	HDZF
NOV	11 05,7	-31 54,8	30405	29836	5851	-18935	35819	D	HDZF
DEC	11 05,7	-31 54,8	30418	29849	5853	-18944	35834	D	HDZF
1999	11 05,0	-31 53,9	30424	29856	5848	-18936	35835	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

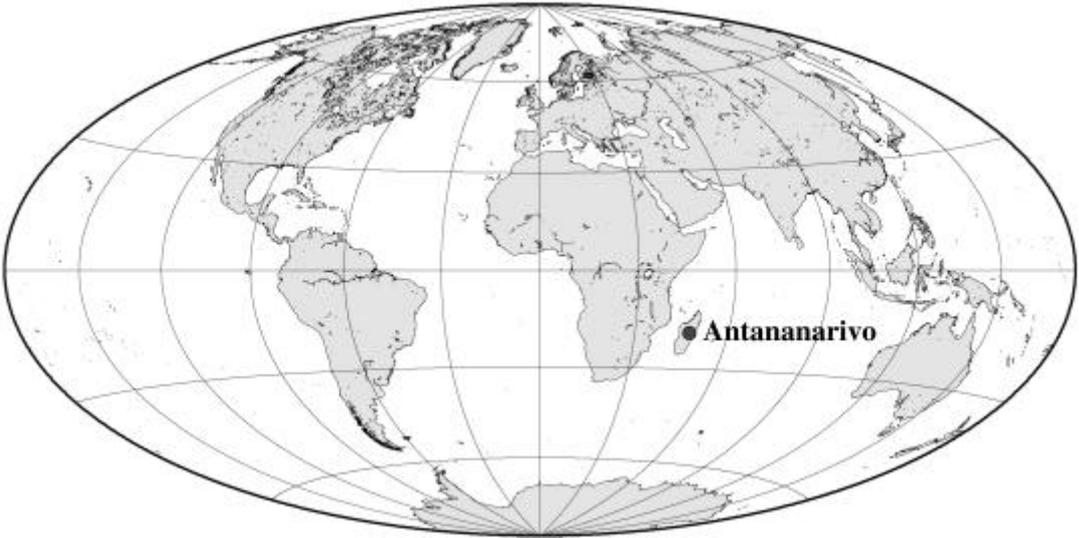
ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

PAMATAÏ (PPT)

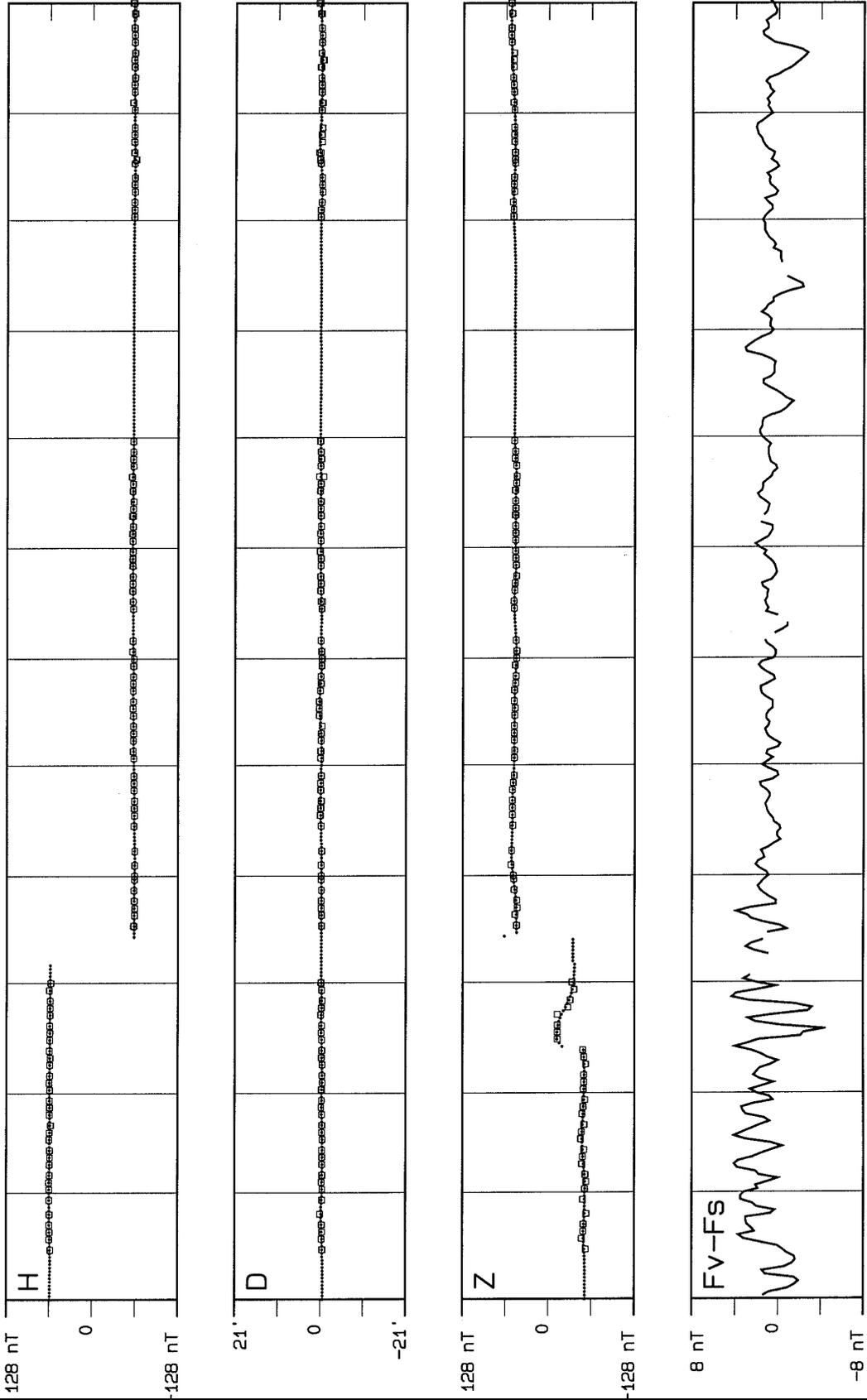
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1968,5	10 35,2	-31 08,4	31526	30991	5792	-19048	36834	HDZ
1969,5	10 35,7	-31 07,3	31517	30981	5795	-19029	36816	HDZ
1970,5	10 35,9	-31 07,5	31493	30958	5793	-19016	36789	HDZ
1971,5	10 37,3	-31 06,7	31466	30928	5800	-18990	36752	HDZ
1972,5	10 39,3	-31 06,1	31444	30903	5814	-18969	36723	HDZ
1973,5	10 41,0	-31 05,6	31419	30876	5825	-18948	36690	HDZ
1974,5	10 41,7	-31 05,3	31388	30844	5825	-18926	36652	HDZ
1975,5	10 43,0	-31 03,4	31373	30827	5834	-18893	36623	HDZ
1976,5	10 43,9	-31 01,4	31356	30809	5839	-18858	36590	HDZ
1977,5	10 44,7	-30 59,2	31338	30789	5843	-18820	36555	HDZ
1978,5	10 45,4	-30 58,1	31307	30758	5843	-18787	36511	HDZ
1979,5	10 46,3	-30 56,5	31288	30737	5848	-18756	36479	HDZ
1980,5	10 47,0	-30 55,7	31267	30715	5850	-18734	36450	HDZ
1981,5	10 47,4	-30 57,3	31220	30669	5845	-18726	36405	HDZ
1982,5	10 47,7	-30 59,8	31171	30620	5838	-18727	36364	HDZ
1983,5	10 48,0	-31 01,8	31138	30587	5835	-18732	36338	HDZ
1984,5	10 48,7	-31 04,5	31098	30546	5833	-18741	36309	HDZ
1985,5	10 49,3	-31 06,8	31066	30514	5833	-18750	36286	HDZ
1986,5	10 50,0	-31 09,1	31026	30474	5832	-18754	36254	HDZ
1987,5	10 50,8	-31 10,0	31003	30449	5834	-18752	36233	HDZ
1988,5	10 51,0	-31 12,3	30956	30403	5827	-18751	36192	HDZ
1989,5	10 50,9	-31 14,8	30905	30354	5817	-18751	36149	HDZ
1990,5	10 51,0	-31 16,6	30871	30319	5811	-18753	36121	HDZ
1991,5	10 51,5	-31 20,3	30819	30268	5806	-18767	36083	HDZ
1992,5	10 52,5	-31 23,8	30784	30232	5808	-18788	36064	HDZ
1993,5	10 53,6	-31 28,1	30741	30188	5810	-18815	36042	HDZ
1994,5	10 54,2	-31 33,6	30685	30131	5804	-18848	36011	HDZ
1995,5	10 56,0	-31 37,7	30644	30088	5812	-18873	35990	HDZ
1996,5	10 58,9	-31 40,9	30606	30046	5830	-18889	35966	HDZF
1997,5	11 01,1	-31 45,1	30541	29978	5837	-18900	35915	HDZF
1998,5	11 03,1	-31 49,7	30486	29921	5844	-18923	35884	HDZF
1999,5	11 05,0	-31 52,7	30444	29876	5852	-18934	35852	HDZF

MADAGASCAR



ANTANANARIVO : valeurs de base observées et adoptées TAN, 1999



JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC

OBSERVATOIRE D'ANTANANARIVO (TAN)

L'Observatoire magnétique d'Antananarivo fait partie du Département de géomagnétisme de l'Institut et observatoire géophysique d'Antananarivo (I.O.G.A.), anciennement Observatoire de Tananarive créé en 1889. Les détails de cette première installation sont donnés par E. Colin (1932). L'observatoire est installé sur la colline d'Ambohidempona près du campus universitaire de l'Université d'Antananarivo. On peut trouver les principales informations le concernant dans la publication de Mai 1957 éditée par le Comité des observatoires géomagnétiques de l'Association internationale de géomagnétisme (A.I.G.; Description des Observatoires Géomagnétiques, Fascicule 1).

A partir de 1983 et avec les concours de l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP) puis de l'École et observatoire des sciences de la Terre de Strasbourg (ÉOST), on a entrepris progressivement la rénovation et la mise aux normes internationales des équipements de l'observatoire magnétique d'Antananarivo :

- remplacement des appareils classiques utilisés pour les mesures absolues (déclinomètre à aimant, Q.H.M., B.M.Z.) par un Déclinomètre-Inclinomètre du type D-I flux,
- installation d'un magnétomètre à protons pour l'enregistrement du champ total F,
- remplacement du magnétographe La Cour par un variomètre tri-directionnel à vanne de flux VFO31,
- mise en place, en 1992, d'une chaîne d'acquisition numérique sur P.C.

Depuis décembre 1993, l'observatoire d'Antananarivo a rejoint le réseau INTERMAGNET; les données sont transmises via le satellite METEOSAT.

INSTRUMENTATION

En 1999, les mesures absolues ont été effectuées trois fois par semaine avec le magnétomètre théodolite portable à vanne de flux (théodolite Zeiss 010B, électronique EOPG) pour la mesure de la déclinaison et de l'inclinaison et avec le magnétomètre à protons Geometrics G856 pour l'intensité totale F.

L'enregistrement continu des variations du champ magnétique a été assuré à l'aide du variomètre VFO31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser (SM90R). La numérisation est réalisée par le système d'acquisition de données installé en 1992 et basé sur un micro-ordinateur P.C. portable EPSON. L'enregistrement s'effectue sur disquettes.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les valeurs calculées sont ramenées au pilière absolu de l'observatoire, inchangé depuis 1983.

Le fonctionnement du variomètre VFO-31 a été perturbé en mars et avril 1999. Ces perturbations se traduisent par des discontinuités dans les valeurs de base, qui compensent des discontinuités de sens opposé dans les enregistrements du variomètre. Les mesures absolues ont été interrompues durant la première quinzaine d'avril et les mois de septembre et octobre. Deux sauts sont présents dans les enregistrements du variomètre durant l'interruption de mesures absolues du mois d'avril. Ils ont été compensés par des sauts fictifs dans les valeurs de base de manière à rendre continues les valeurs du champ total (valeurs de base + données variomètres). Les données définitives de la première quinzaine

d'avril et des mois de septembre et octobre sont donc entachées d'une incertitude dépendant de la stabilité du variomètre.

Les valeurs de base adoptées ont été obtenues en utilisant une fonction d'ajustement (spline) appliquée aux valeurs de base observées. Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations observées. Les interpolations qui en résultent, en particulier durant les mois d'avril, septembre et octobre entraînent évidemment une incertitude sur les valeurs de champ calculées. On peut l'estimer à +/- 3 nT pour les toutes les composantes, toutefois cette incertitude est probablement plus importante du 01 au 15 avril et pour les mois de septembre et octobre. Elle ne dépasse cependant pas 6 nT d'après les valeurs de la différence "F observé – F reconstitué".

Les mesures absolues, la routine journalière, la maintenance et l'entretien des installations ont été assurés par le personnel de l'observatoire d'Antananarivo. Les données recueillies en 1999 ont été exploitées conjointement par les personnels de l'observatoire d'Antananarivo (I.O.G.A.) et de l'ÉOST.

■ I.O.G.A.:

Jean - Bruno RATSIMBAZAFY	Directeur
Flavien RANAIVO-NOMENJANAHARY	Responsable du département Géomagnétisme

■ ÉOST

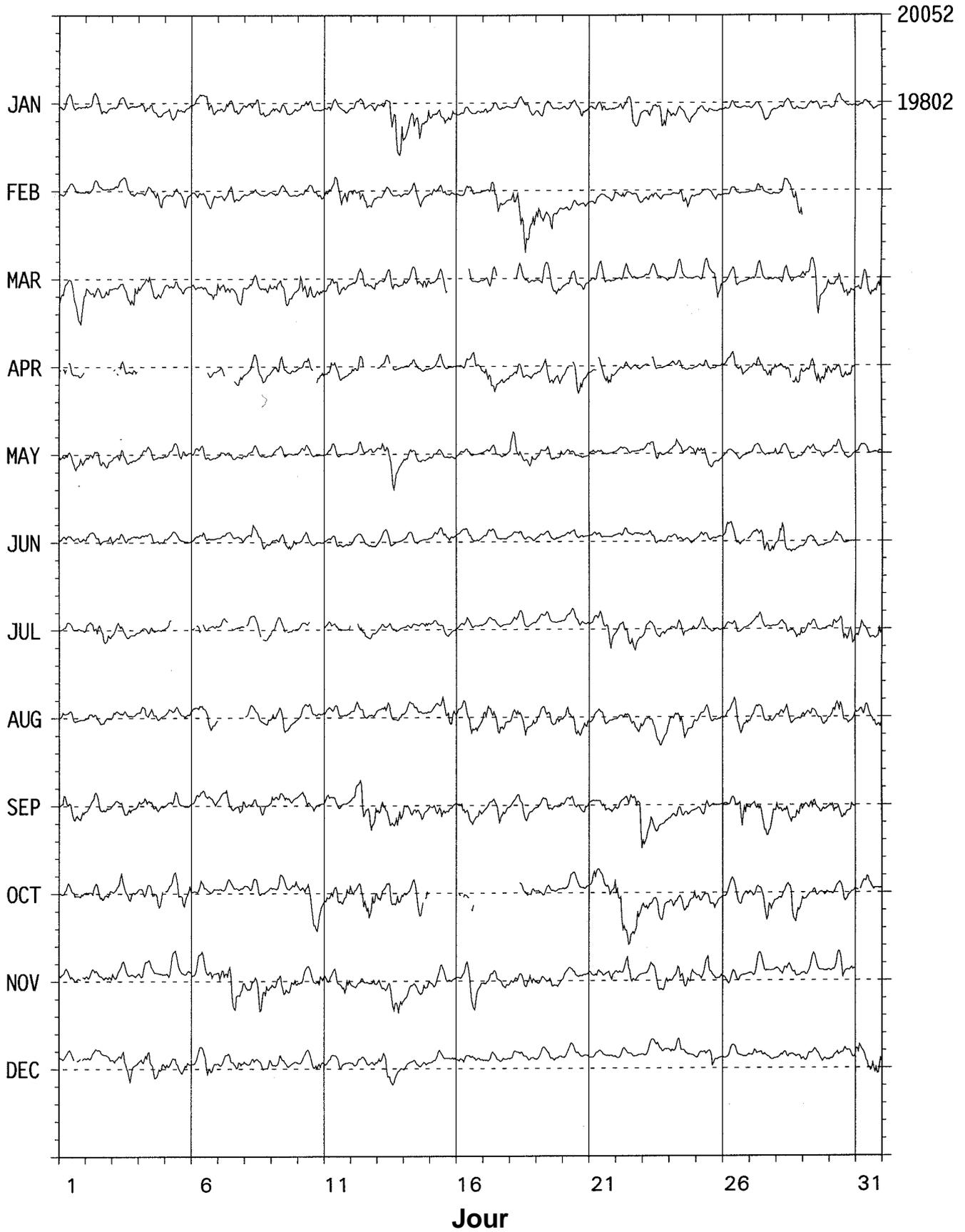
Jean-Jacques SCHOTT, Jean-Michel CANTIN et Alain PÉRÈS

Observatoire magnétique d'Antananarivo
c/o Institut et Observatoire Géophysique d'Antananarivo
B.P. 3843 ANTANANARIVO (101) - MADAGASCAR
Téléphone / Télécopie : (261 2) 253 53
E-mail : flavien.ranaivo@syfed.refer.mg

ANTANANARIVO (TAN)) 1999 - INDICES K
K = 9 POUR 270 nT

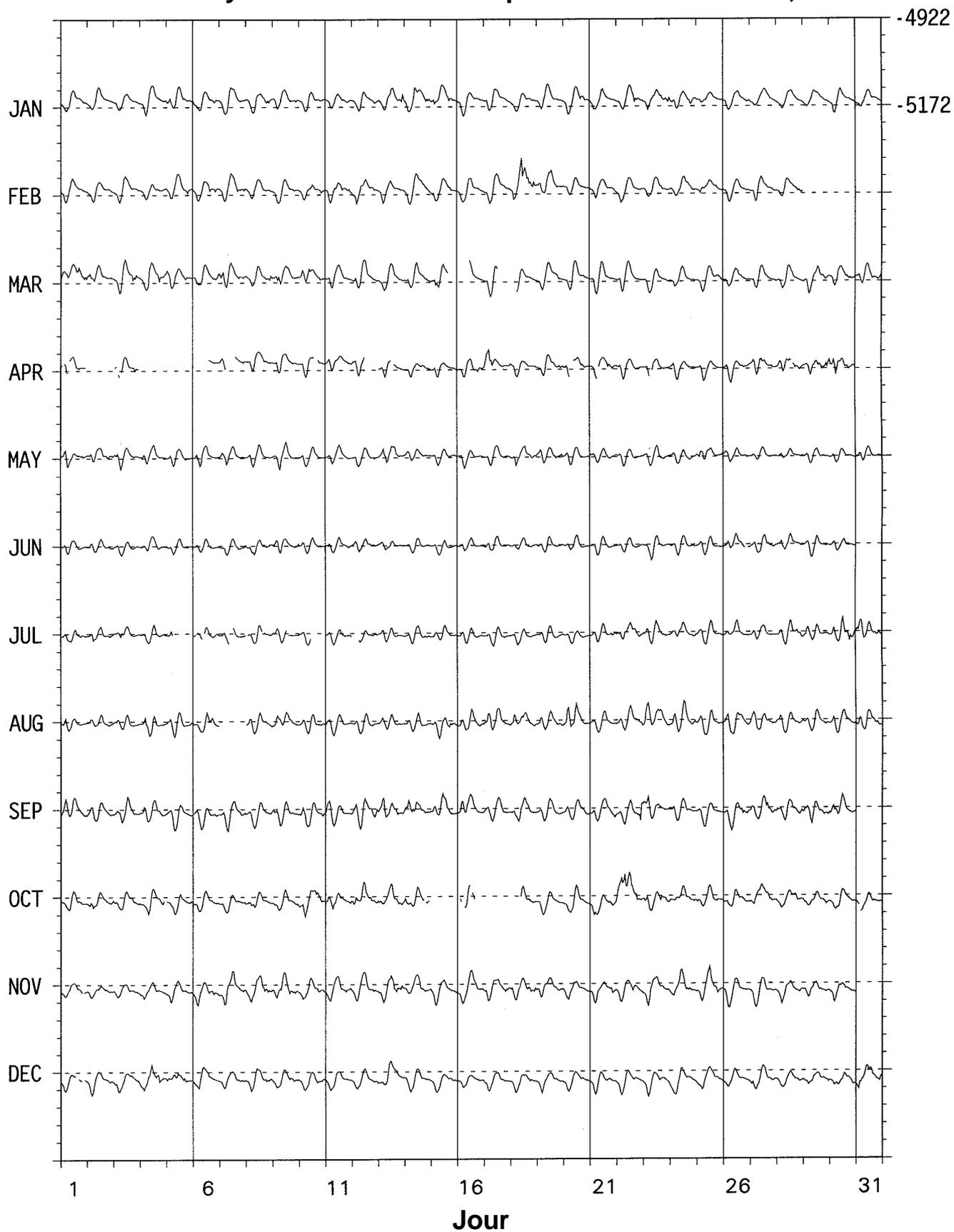
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	-222 1122	2221 0101	4333 4555	---4 222-	4442 3343	2221 2223
02	2221 2221	1221 1011	3331 3442	---- ----	2333 3233	3223 2123
03	1111 1111	2322 2223	2553 2453	---2 224-	2444 2231	3233 2212
04	2332 3322	1223 2433	2353 3554	---- ----	1322 2112	2222 2113
05	2323 2213	2212 3442	3323 2322	---- ----	1221 1332	2222 2121
06	2222 5443	2322 2332	2222 2245	---- -322	2343 2111	1233 2200
07	2232 3323	2223 3313	4543 2434	3--- -343	3232 2212	1222 1213
08	2334 4333	2222 1121	2222 1134	1332 3332	1222 2122	2334 2322
09	3221 2223	2311 1121	3333 4332	2343 2121	1332 3112	2322 2343
10	2233 2112	1232 2333	5545 3333	2333 --43	2232 2110	1221 2101
11	2321 1121	4333 4554	3443 4332	2342 3212	1221 2011	1222 2122
12	2222 2123	4443 3332	2434 3344	334- ----	1332 2332	2221 2211
13	2125 5646	2322 2122	2222 3222	1223 -111	2443 5523	1111 1021
14	3245 6535	2232 3423	3224 4343	1233 2111	3232 2211	1121 1011
15	3333 3442	3333 3222	3334 5---	1232 1112	2222 2222	1112 3221
16	2322 1221	2322 2211	---- 4201	2333 4544	1232 2200	1223 2122
17	3322 2211	2344 4222	2333 ----	5644 2322	0212 1110	2322 2112
18	1112 1333	5556 7565	--53 1221	3332 2221	5543 3442	1222 2112
19	2321 0111	4443 5433	1331 2232	2333 3343	2323 2234	2212 1111
20	2222 2332	1211 0132	1332 2131	34-4 4433	2222 2212	1222 2110
21	2223 2112	1221 1234	3543 2120	25-5 2443	2212 2111	1111 2000
22	2334 4443	3332 1122	3443 2222	2222 2221	1120 2101	1112 2102
23	2333 3545	1233 3311	1212 2222	15-4 2111	2224 3221	2233 2113
24	3422 2332	1223 3422	1334 2111	2332 2110	2333 3234	1222 2121
25	3222 2122	1321 1221	1333 2354	1222 2112	3333 2212	2221 2111
26	2212 1112	0222 2100	1223 3111	2233 2332	2222 2221	2432 22--
27	2212 2221	2432 1111	1333 2112	1333 3343	2222 1113	3234 4444
28	1232 2222	1231 2444	2333 2221	2223 --46	2222 2123	3664 2221
29	1222 2222		3564 6634	2234 4444	2222 2221	2223 2220
30	2322 1211		3344 4443	4443 3333	1222 2111	1232 2110
31	1222 2110		3454 3345		2211 1012	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	1222 2132	4322 2100	3433 3343	1233 3242	2223 22--	2212 ----
02	3344 3444	1222 3311	2233 3221	2332 2333	2222 2223	2223 2123
03	3332 1101	3112 2111	1333 4313	2243 2322	3111 1122	3335 2433
04	0112 3110	3334 3321	2333 3322	2333 355-	3322 2212	3344 4443
05	13-- ----	2223 3123	2223 3112	2333 4444	2223 1122	3234 2333
06	2-3- 2333	2333 4333	1223 2222	2332 3221	2333 2332	2433 4332
07	123- -112	---- ----	2333 3235	2222 2122	4445 6634	2223 2342
08	-323 3-22	2223 3233	2223 3323	2223 2123	3344 5543	2232 2334
09	3221 -211	4334 3211	3233 3231	2233 3234	4433 4444	2232 1222
10	012- ----	1223 3222	2343 3233	3433 4443	2322 2343	2222 2343
11	2221 2113	3222 2122	4422 1112	4443 4444	3334 3354	1221 3211
12	--42 2221	2322 3223	3456 5555	4334 4554	2222 2232	1221 1343
13	1222 2120	2233 2023	4544 3453	3333 3444	3233 4464	4455 3421
14	0122 1132	1223 3211	4534 2322	3345 55--	2233 3344	2321 1221
15	2213 3212	2224 5554	3344 3332	---- ----	2122 2222	1222 1122
16	1212 2112	3243 4333	2434 3443	---4 ----	2233 4533	2322 2223
17	1222 2210	4444 4332	2323 5442	---- ----	3333 2333	3222 3221
18	1222 2112	3443 4323	2333 3322	---- 3233	3333 2344	2222 2322
19	2211 2101	3344 3243	2223 3123	2222 1111	2322 3232	2322 2222
20	2122 3311	2535 4444	1233 2233	1223 3221	3322 1222	1122 2212
21	2232 2452	1122 2200	2223 3233	4533 2346	1232 1343	1221 1111
22	2335 4533	1233 3344	3224 4468	5665 5554	4235 4322	1222 2111
23	3323 2322	5432 3334	5542 2122	3433 5343	2332 2343	2212 2222
24	3333 3133	3345 5423	3332 2201	3332 3344	2344 4443	4343 3223
25	2223 3222	2223 3223	2333 2111	3333 3431	2245 4332	2432 4322
26	1122 2211	2424 4333	2222 2655	2322 2333	2211 2100	2111 1113
27	2233 2110	3232 2232	4444 4454	2222 5642	2321 4101	3332 2221
28	1233 4333	2333 3223	4343 4344	2223 6444	2333 2323	1223 2223
29	3322 2111	3233 3332	3343 2323	2122 2233	1222 1112	3322 1213
30	3235 5365	2444 3324	3333 3343	1123 3213	3255 4233	1222 3344
31	4442 2234	3333 3334		3-34 2223		4433 3454

ANTANANARIVO (TAN)
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 1999



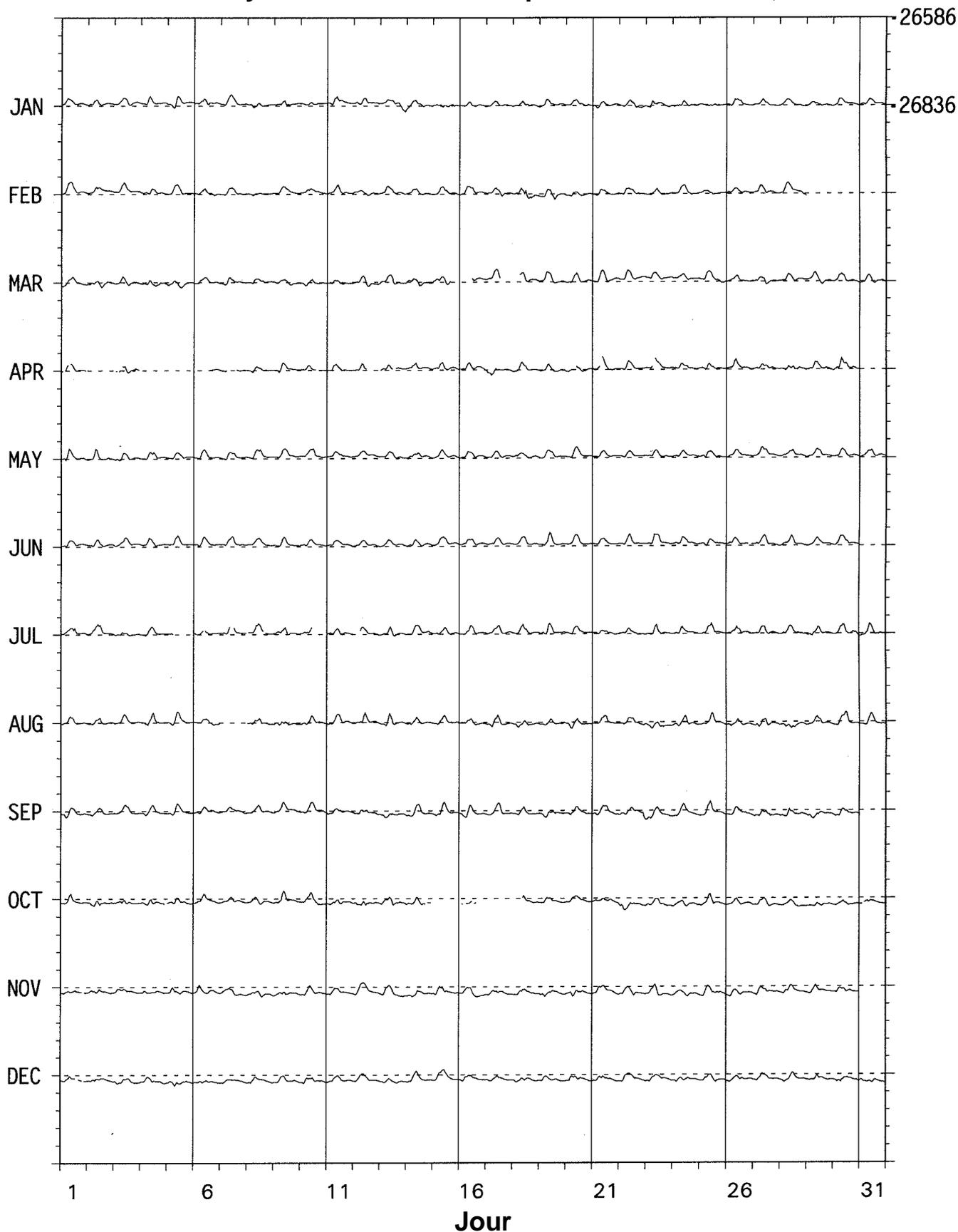
ANTANANARIVO (TAN)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 1999



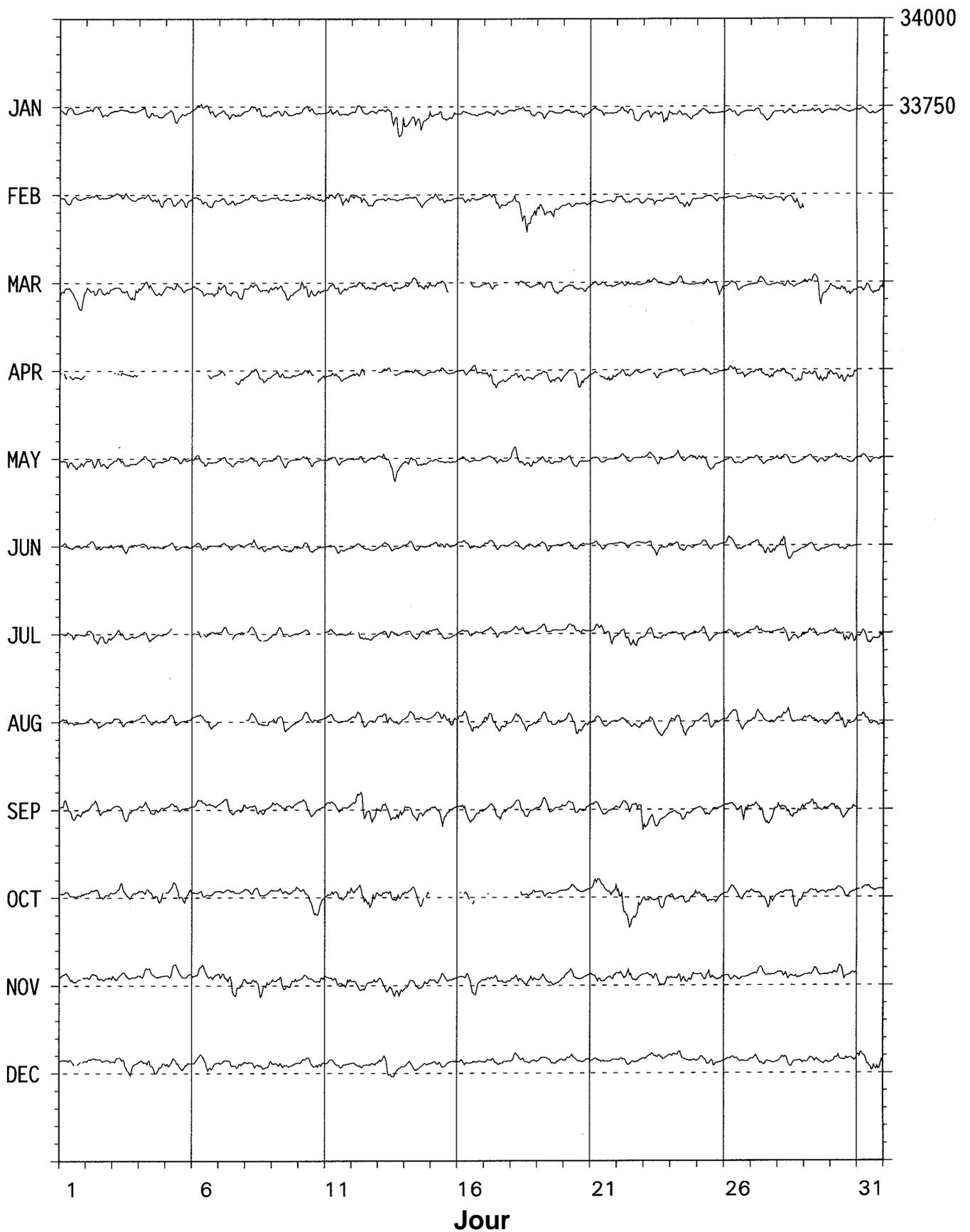
ANTANANARIVO (TAN)

Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 1999

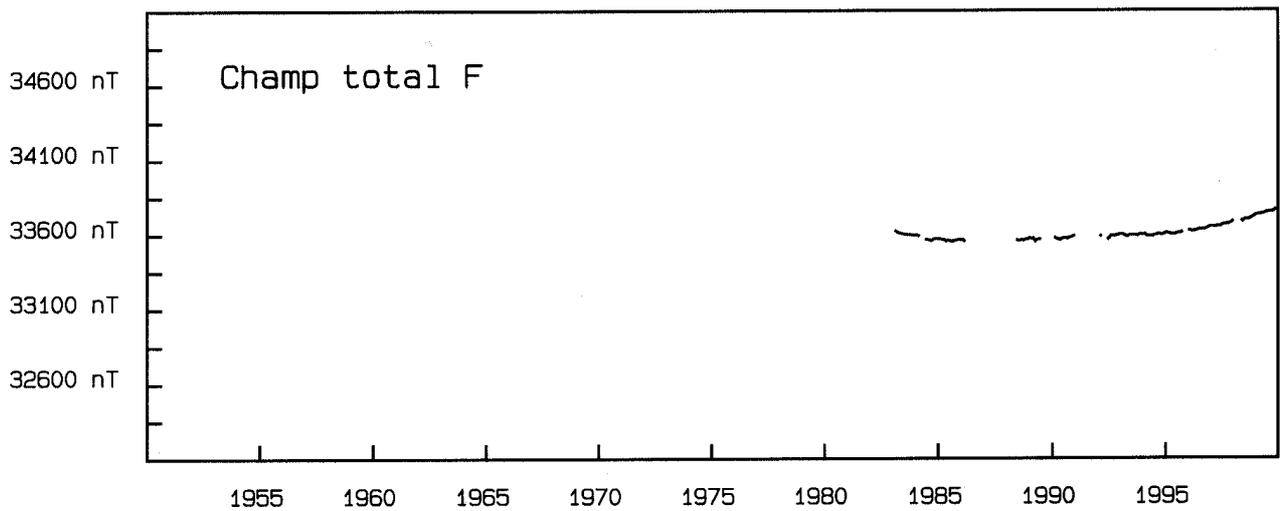
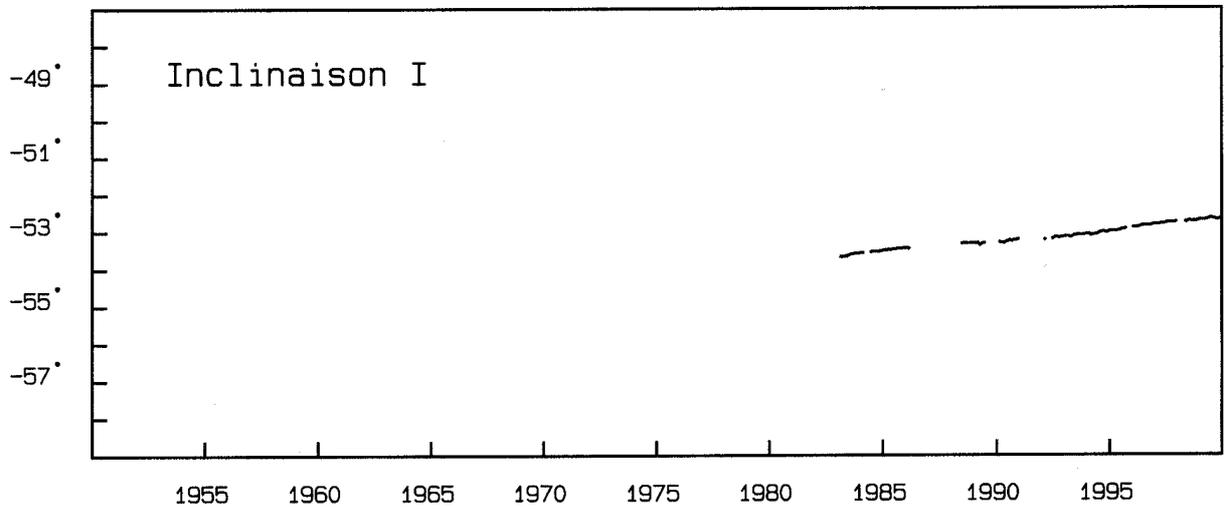
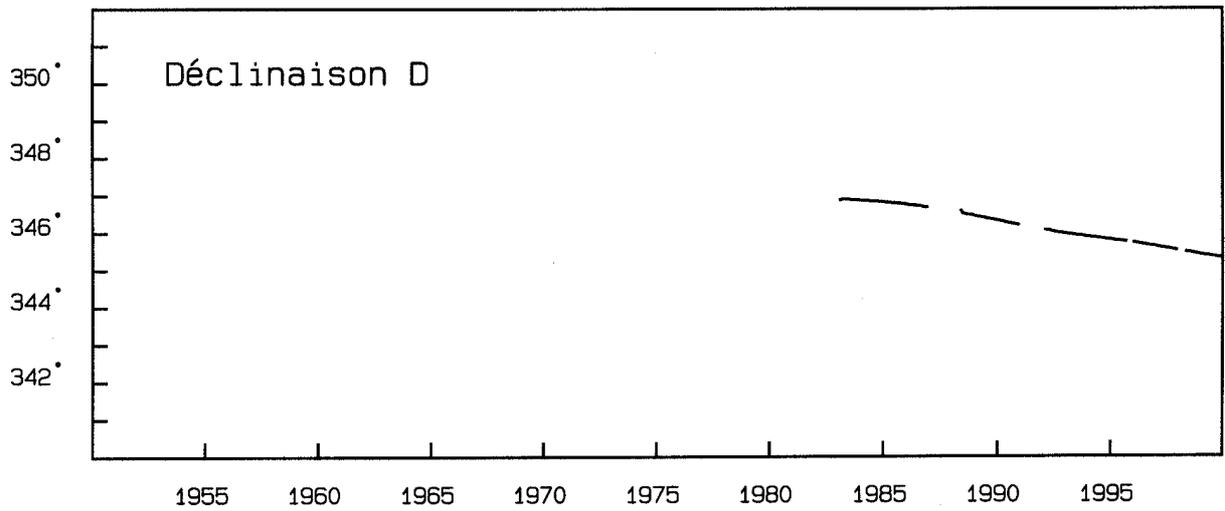


ANTANANARIVO (TAN)

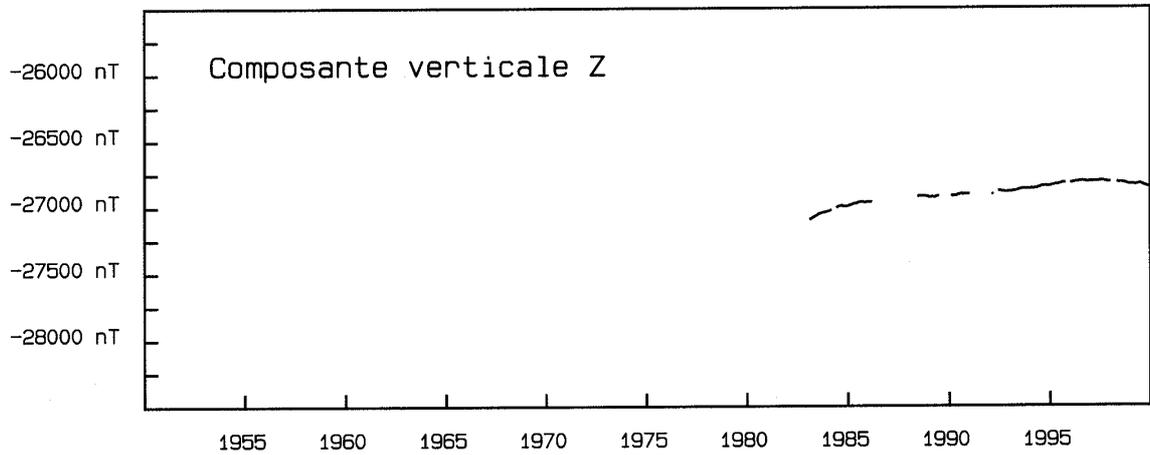
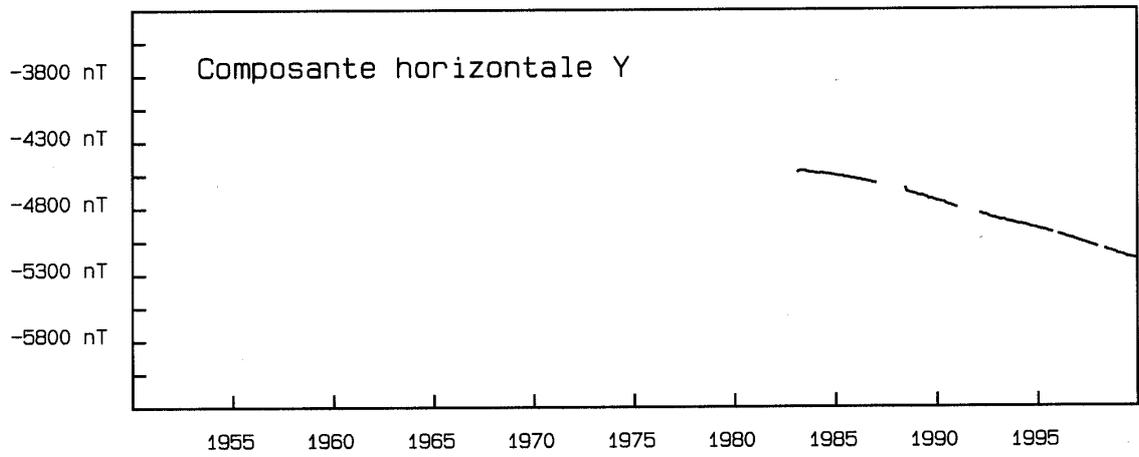
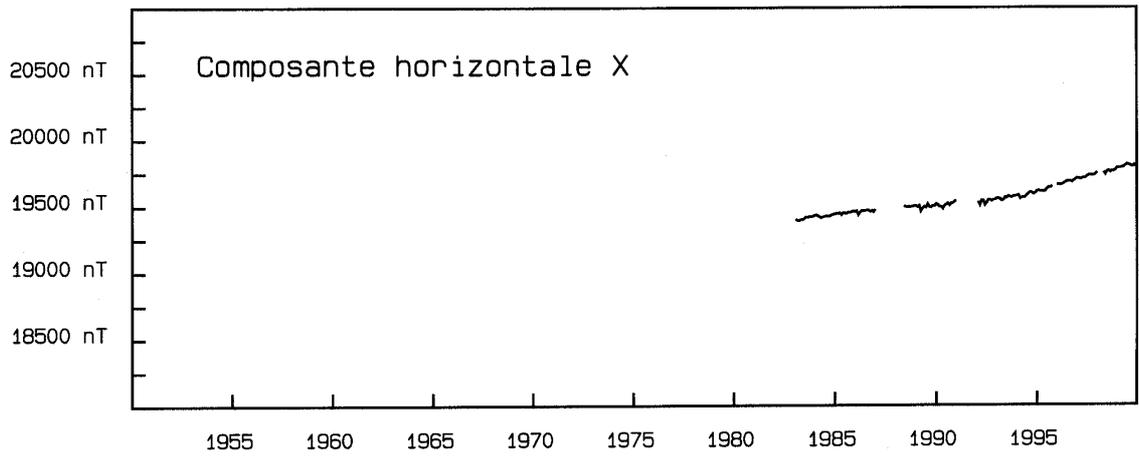
Valeurs moyennes horaires : champ total F , 1999



ANTANANARIVO (TAN)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



ANTANANARIVO (TAN)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1950 à 1999



ANTANANARIVO (TAN)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	345 24,2	-52 41,5	20445	19785	-5152	-26830	33732	A	HDZF
FEB	345 23,7	-52 41,2	20449	19788	-5156	-26831	33733	A	HDZF
MAR	345 23,4	-52 41,3	20450	19788	-5158	-26832	33736	A	HDZF
APR	345 23,2	-52 40,8	20454	19792	-5160	-26831	33738	A	HDZF
MAY	345 22,5	-52 39,7	20466	19803	-5167	-26828	33743	A	HDZF
JUN	345 22,0	-52 38,7	20477	19813	-5173	-26827	33749	A	HDZF
JUL	345 21,4	-52 39,1	20474	19809	-5176	-26830	33750	A	HDZF
AUG	345 21,2	-52 39,8	20471	19805	-5176	-26836	33752	A	HDZF
SEP	345 20,3	-52 40,7	20463	19797	-5179	-26840	33751	A	HDZF
OCT	345 19,9	-52 40,7	20467	19800	-5182	-26847	33759	A	HDZF
NOV	345 19,8	-52 39,9	20481	19813	-5187	-26851	33770	A	HDZF
DEC	345 19,1	-52 38,2	20500	19831	-5195	-26849	33782	A	HDZF
1999	345 21,7	-52 40,1	20466	19802	-5172	-26836	33750	A	HDZF
JAN	345 24,4	-52 40,7	20454	19794	-5153	-26829	33736	Q	HDZF
FEB	345 23,6	-52 40,6	20455	19794	-5158	-26829	33736	Q	HDZF
MAR	345 23,7	-52 39,6	20467	19805	-5161	-26828	33744	Q	HDZF
APR	345 22,5	-52 39,7	20466	19803	-5167	-26829	33744	Q	HDZF
MAY	345 22,5	-52 39,2	20472	19809	-5169	-26828	33747	Q	HDZF
JUN	345 22,0	-52 38,4	20481	19817	-5174	-26827	33751	Q	HDZF
JUL	345 21,4	-52 38,3	20484	19818	-5178	-26829	33754	Q	HDZF
AUG	345 21,3	-52 39,1	20477	19812	-5177	-26834	33755	Q	HDZF
SEP	345 19,7	-52 39,9	20471	19803	-5185	-26837	33753	Q	HDZF
OCT	345 19,8	-52 39,2	20484	19817	-5187	-26844	33767	Q	HDZF
NOV	345 19,7	-52 38,6	20496	19827	-5191	-26850	33778	Q	HDZF
DEC	345 19,1	-52 37,3	20510	19841	-5198	-26847	33786	Q	HDZF
1999	345 21,6	-52 39,2	20477	19812	-5175	-26834	33754	Q	HDZF
JAN	345 23,9	-52 43,1	20427	19767	-5149	-26833	33724	D	HDZF
FEB	345 23,7	-52 43,2	20426	19766	-5150	-26833	33723	D	HDZF
MAR	345 23,4	-52 43,1	20429	19769	-5153	-26835	33726	D	HDZF
APR	345 22,7	-52 42,1	20440	19778	-5159	-26833	33730	D	HDZF
MAY	345 22,5	-52 40,8	20454	19791	-5164	-26830	33737	D	HDZF
JUN	345 22,0	-52 39,2	20472	19808	-5172	-26828	33746	D	HDZF
JUL	345 21,3	-52 40,1	20463	19798	-5173	-26831	33743	D	HDZF
AUG	345 21,5	-52 41,7	20450	19786	-5169	-26841	33744	D	HDZF
SEP	345 20,3	-52 41,7	20453	19787	-5176	-26844	33748	D	HDZF
OCT	345 20,0	-52 43,4	20436	19770	-5174	-26849	33743	D	HDZF
NOV	345 19,1	-52 42,2	20453	19786	-5183	-26852	33755	D	HDZF
DEC	345 19,7	-52 40,0	20482	19815	-5188	-26855	33775	D	HDZF
1999	345 21,7	-52 41,7	20449	19785	-5168	-26839	33741	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

ANTANANARIVO (TAN)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1983,5	346 52,9	-53 37,4	19931	19411	-4523	-27057	33606	HDZ
1984,5	346 50,6	-53 32,2	19952	19428	-4541	-27000	33573	HDZ
1985,5	346 47,4	-53 28,0	19979	19451	-4565	-26968	33563	HDZ
1986,5	346 42,7	-53 25,4	19998	19462	-4596	-26950	-	HDZ
1987,5	-	-	-	-	-	-	-	HDZ
1988,5	346 29,9	-53 19,0	20052	19498	-4681	-26918	33566	HDZ
1989,5	346 22,9	-53 18,5	20060	19496	-4723	-26921	33567	HDZ
1990,5	346 15,3	-53 15,4	20087	19512	-4772	-26906	33578	HDZ
1991,5	-	-	-	-	-	-	-	HDZ
1992,5	346 01,1	-53 10,4	20133	19536	-4864	-26886	33589	HDZF
1993,5	345 55,6	-53 06,5	20168	19562	-4904	-26870	33597	HDZF
1994,5	345 50,7	-53 02,8	20197	19584	-4939	-26849	33598	HDZF
1995,5	345 46,2	-52 57,3	20249	19627	-4977	-26826	33611	HDZF
1996,5	345 40,6	-52 51,1	20310	19679	-5024	-26809	33634	HDZF
1997,5	345 34,2	-52 46,6	20365	19722	-5075	-26807	33665	HDZF
1998,5	345 27,0	-52 43,3	20415	19761	-5128	-26820	33706	HDZF
1999,5	345 21,7	-52 40,1	20466	19802	-5172	-26836	33750	HDZF

TROISIÈME PARTIE

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DIFFUSION DES DONNÉES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bitterly, J., J. Folques, R. Schlich, J.D. Tissot, J.M. Cantin et J. Bonnet, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Martin de Viviers (île Amsterdam) 1981. *Fascicule Institut de physique du globe de Strasbourg*, 1-51, 1983.

Bitterly, J., R. Schlich, J. Folques et D. Gilbert, Portable magnetometer with fluxgate sensor for Earth's magnetic field component measurements. *Geophysical Surveys*, 6, 233-239, 1984.

Bitterly, J., D. Gilbert, J.M. Cantin, J. Burdin, & A. Pérès, Développement des magnétomètres à vanne de flux dans les observatoires magnétiques français 1975-1995, in : *Observations magnétiques, Bureau Central de Magnétisme Terrestre, Paris, n° 8*, 99-129, 1996.

Bitterly, J., M. Bitterly, J.M. Cantin, & A. Pérès, Remote monitoring of French subantarctic and antarctic observatories using satellite communications, *Proceedings of the VIth Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, Dourbes, Institut Royal Météorologique de Belgique*, 181-184, 1996.

Cantin, J.M., J. Bitterly, J. Burdin, J. Folques, R. Pillet, M. Bitterly, D. Gilbert, M. Menvielle et G. Clerc, Recent development of the instrumentation in French antarctic magnetic observatories. *Geophysical Transactions, vol.36, n° 3-4*, 239-259, 1991.

Cantin, J.M., Acquisition de signaux en sismologie large bande, acquisition de signaux lents (magnétisme et MT). in : *Du capteur aux banques de données : techniques d'instrumentation en géophysique. Séminaire ORSTOM - Université de Savoie, Aussois, 10-12 juin 1991. Colloques et séminaires, éditions ORSTOM*, 87-98, 1993.

Duclaux, F. et Cecchini, A., Observations magnétiques faites à l'observatoire de M'Bour en 1952, in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre, tome XXVII*, 60-75, 1954.

Eblé, L., Observations magnétiques faites à Chambon la Forêt pendant l'année 1936, in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre, tome XVI*, 29-56, Les Presses universitaires de France, Paris, 1938.

Gilbert, D. J.M., Cantin, J. Bitterly, R. Schlich et J. Folques, Mesures absolues du champ magnétique terrestre dans les observatoires français. Résultats obtenus avec le magnétomètre portable à vanne de flux pour la période 1979-1986. *Compte rendu de l'atelier international sur les instruments d'observatoire magnétique. Ottawa, Canada, 30 juillet-9 août 1986, Commission Géologique du Canada, Etude 88-17, série géomagnétique n° 32*, 62-68, 1988.

Gilbert, D., M. Manda Alexandrescu et G. Petiau, Main results of the VTH Workshop on geomagnetic observatory instruments, data acquisition and processing (Sept 21-26, 1992, Chambon la Forêt, France), in : *Observations magnétiques, Bureau Central de Magnétisme Terrestre, Paris, n° 12*, 55-78, 1999.

Lebeau, A. et R. Schlich, Étude des observations réalisées à la station Dumont d'Urville (Terre Adélie), avril 1957 à décembre 1958, 143 pp., *Publication Française de l'A.G.I., CNRS, série III, fascicule 3*, 1962.

Legeley-Padovani, A. et M. Gosselin, Observations magnétiques 1968, observatoire de Pamataï, *Cahier de l'ORSTOM*, 1-55, 1993.

Le Mouël, J.L., B. Leprêtre, R. Scheib, B. Clavé de Otaola and L. Parmentier, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Chambon la Forêt en 1979, in : *Fascicule Observations magnétiques, Institut de Physique du Globe de Paris*, 46, 1-56, Paris, 1980.

Le Mouël, J.L. et B. Leprêtre, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Chambon la Forêt en 1980, in : *Fascicule Observations magnétiques, Institut de Physique du Globe de Paris*, 46, 1-55, Paris, 1982.

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., CNRS, série III, fascicule 4*, 1962.

Schlich, R., J. Bitterly, J., A. Benzoni et P. Halleguen, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Port-aux-Français (Kerguelen), 1972. *Fascicule Institut de physique du globe de Paris*, 1-53, 1974.

Schlich, R., J. Bitterly, J.C. Blond et J.C. Kriniki, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Port Alfred (Crozet) 1974. *Fascicule Institut de physique du globe de Paris*, 1-53, 1976.

DIFFUSION DES DONNÉES

Les données des observatoires magnétiques français sont envoyées annuellement aux Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder, Colorado, USA, et de Kyoto, Japon, où elles sont disponibles. Ces données peuvent être également obtenues auprès du BCMT.

Les valeurs définitives (valeurs minutes, valeurs moyennes horaires et annuelles) sont intégrées dans le CD-ROM annuel INTERMAGNET.

Les tracés des magnétogrammes peuvent être consultés sur le site Web du BCMT :

(<http://obsmag.ipgp.jussieu.fr>).

DATA AVAILABILITY

French Magnetic Observatories data are supplied to World Data Centers for Geomagnetism (Boulder and Kyoto) on an annual basis. These data may be obtained from these centers.

Definitive Data are also available on the Intermagnet CD-ROM's.

Daily magnetograms plots are available on the Web site of the BCMT:

(<http://obsmag.ipgp.jussieu.fr>).

BULLETINS ANNUELS

Les données des observatoires magnétiques français ont été publiées dans les Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris jusqu'en 1964. Les observations effectuées entre 1965 et 1986 ont été publiées dans les fascicules «Observations magnétiques» édités par l'IPGP, l'EOPG de Strasbourg et l'ORSTOM. Depuis 1987 les données sont publiées dans leur présentation actuelle dans les bulletins «Observations magnétiques» édités par le BCMT.

Ces annales, fascicules, cahiers et bulletins peuvent être obtenus sur demande auprès du BCMT.

OBSERVATORY YEARBOOKS

The Yearbooks of the French magnetic observatories may be obtained from BCMT.

BUREAU CENTRAL DE MAGNÉTISME TERRESTRE
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS, B89
4, place Jussieu, 75252 PARIS CEDEX 05 - FRANCE
E-Mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr