

# **OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES**

**Magnetic results**

**2000**

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

**Bulletin n° 18**

(Fascicule n° 69 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

Paris – décembre 2002

**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](mailto: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)  
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**

**NATIONAL CENTER FOR GEOPHYSICAL RESEARCH OF LEBANON  
P.o. box 16-5432  
BEIRUT - LEBANON**

## 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 2000 » 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 2000 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 2000, the annual mean values and the K indices are tabulated.*

# OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES 2000

Bulletin n° 18

## SOMMAIRE

Préface	
Localisation des observatoires	1
Introduction	2
<b>PREMIÈRE PARTIE</b>	
Présentation générale des observatoires du BCMT	4
-Les observatoires magnétiques maintenus par l' IPGP	6
-Les observatoires magnétiques maintenus par l' IRD	7
-Les observatoires magnétiques maintenus par l'EOST	8
<b>DEUXIÈME PARTIE</b>	
Observatoire de MARTIN DE VIVIÈS, Ile Amsterdam (TAAF)	11
Lignes de base	13
Présentation de l'observatoire	14
Indices K pour 2000	18
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	22
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1981 à 2000	24
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	25
Tableau des valeurs moyennes annuelles	
Observatoire de BANGUI, République Centrafricaine	27
Lignes de base	29
Présentation de l'observatoire	30
Indices K pour 2000	31
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	32
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1955 à 2000	36
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	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 2000	47
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	48
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1955 à 2000	52
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	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 2000	65
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	66
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1974 à 2000	70
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	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 2000	81
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	82
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1957 à 2000	86
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	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 2000	97
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	98
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1996 à 2000	102
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	104
Tableau des valeurs moyennes annuelles	105
Observatoire de MBOUR (Sénégal)	107
Lignes de base	109
Présentation de l'observatoire	110
Indices K pour 2000	111
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	112
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1955 à 2000	116
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	118
Tableau des valeurs moyennes annuelles	119
Observatoire de PORT-AUX-FRANÇAIS, Îles Kerguelen (TAAF)	121
Lignes de base	123
Présentation de l'observatoire	124
Indices K pour 2000	127
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	128
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1957 à 2000	132
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	134
Tableau des valeurs moyennes annuelles	135
Observatoire de PHU THUY , Vietnam	137
Lignes de base	139
Présentation de l'observatoire	140
Indices K pour 2000	143
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	144
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1996 à 2000	148
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	150
Tableau des valeurs moyennes annuelles	151
Observatoire de PAMATAI, Tahiti (Polynésie française)	153
Lignes de base	155
Présentation de l'observatoire	156
Indices K pour 2000	159
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	160
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1968 à 2000	164
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	166
Tableau des valeurs moyennes annuelles	167
Observatoire de QSAYBEH, Liban	169
Lignes de base	171
Présentation de l'observatoire	172
Indices K pour 2000	174
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	176
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	180
Observatoire d'ANTANANARIVO, Madagascar	181
Lignes de base	183
Présentation de l'observatoire	184
Indices K pour 2000	187
Graphiques des valeurs moyennes horaires pour 2000	188
Graphiques des valeurs moyennes mensuelles de 1983 à 2000	192
Tableau des valeurs mensuelles et annuelles pour 2000	194

Tableau des valeurs moyennes annuelles	195
----------------------------------------	-----

### ***TROISIÈME PARTIE***

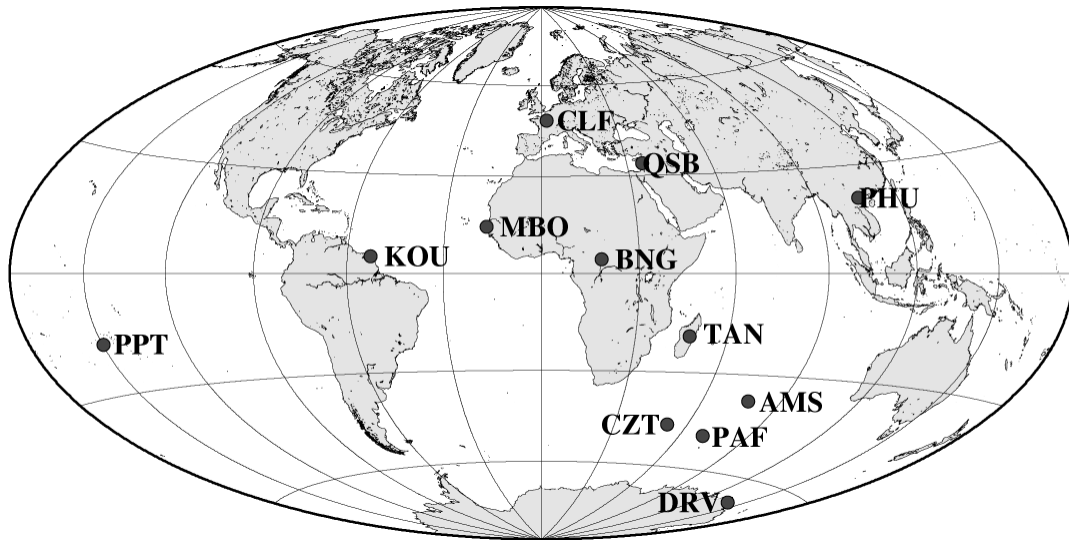
Références bibliographiques	197
Diffusion des données par le BCMT	199







## LOCALISATION DES OBSERVATOIRES



Code AIGA	Observatoire	Coordonnées géographiques		Coordonnées géomagnétiques		Altitude
AMS	Martin de Viviers	37,796S	077,574	46,5S	143,9	48 m
BNG	Bangui	04,333N	018,567	04,2N	090,9	395 m
CLF	Chambon la Forêt	48,017N	002,266	49,9N	085,0	145 m
CZT	Port Alfred	46,431S	051,860	51,4S	112,8	155 m
DRV	Dumont d'Urville	66,665S	140,007	74,6S	231,5	30 m
KOU	Kourou	02,210N	307,269	12,1N	019,3	10 m
MBO	Mbour	14,392N	343,042	20,3N	057,3	7 m
PAF	Port-aux-Français	49,353S	070,262	57,0S	132,3	15 m
PHU	Phu Thuy	21,028N	105,951	10,6N	177,7	5 m
PPT	Pamataï	17,566S	210,416	15,1S	285,0	342 m
QSB	Qsaybeh	33,870N	035,640	30,2N	113,4	525 m
TAN	Antananarivo	18,917S	047,552	23,7S	115,5	1375 m

Les coordonnées géomagnétiques, calculées à partir du modèle IGRF 2000, sont celles qui figurent dans le catalogue N°26 publié par le World Data Center for Geomagnetism, Kyoto.

## 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) assument 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 dissimination 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 assumé, en 2000, la responsabilité scientifique de quatorze 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 2000 sept observatoires magnétiques en coopération :

- ◆ En Algérie : Tamanrasset (CRAAG/IPGP)
- ◆ En Éthiopie : Addis Ababa (Université d'Addis Ababa/IPGP)
- ◆ Au Liban : Qsaybeh ( National Center for Geophysical Research of Lebanon/IPGP)
- ◆ À Madagascar : Antananarivo (IOGA/EOST)
- ◆ En République Centrafricaine : Bangui (IRD)
- ◆ Au Sénégal : Mbour (IRD)
- ◆ Au Vietnam : Phu Thuy (PHU)

Les résultats obtenus aux observatoires d'Antananarivo, de Bangui, de Mbour, de Phu Thuy et de Qsaybeh sont publiés dans les bulletins du BCMT, en accord avec les Institutions responsables citées plus haut.

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 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 2000

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

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.

L'observatoire de Qsaybeh au Liban est maintenu en coopération avec le Centre National pour la Recherche Géophysique, créé par le Centre National de la Recherche Scientifique du Liban. Ce centre géophysique est installé dans la localité de Bhaness, proche de Beyrouth. Les équipements installés à Qsaybeh sont identiques à 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 D-I 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 Geometrics G816 ou G856 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 Kourou et à Qsaybeh.

### 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
Christian Martino	Technicien électronicien
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 2000

---

Les observatoires de Mbour (Sénégal) et de Bangui (République Centrafricaine) ont fonctionné de manière continue en 2000.

### INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison et de l'inclinaison sont réalisées à l'aide d'un appareillage D-I 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 ou 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 ces deux observatoires on dispose d'un appareillage de secours constitué par deux variomètres horizontaux à détection capacitive et d'un magnétomètre fluxgate uni-axial pour la composante verticale. Cet appareillage de secours est du même type que celui utilisé pour les stations magnétiques temporaires mises en place dans le cadre de l'Année internationale de l'électrojet équatorial (AIEE). Les stations AIEE ont été fabriquées au Laboratoire de géophysique appliquée (LGA, CNRS-ORLEANS).

### 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 chaque 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 (station type 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 des opérations
Rémy LOUAT :	Responsable de l'unité technique des observatoires (UTO)

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT (IRD)  
US 127 – OGSE

Observatoires de Géophysique et de Surveillance de l'Environnement  
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 : Gilbert.Juste@bondy.ird.fr

## **LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'ÉOST EN 2000**

Les observatoires de Martin de Viviès (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 (IOGA) en coopération avec l'ÉOST ; il dispose des mêmes équipements que ceux des autres observatoires maintenus par l'ÉOST dans les Terres Australes. Le traitement des données de l'année 2000 a été effectué à l'ÉOST lors d'un séjour du Dr. Flavien Ranaivo-Nomenjanahary, responsable du département de géomagnétisme à l'observatoire d'Antananarivo.

### **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 sonde à vanne de flux (Pandect Instruments) et à une carte magnétomètre développée en 1992 par l'ÉOST. La calibration du D-I MAG93 est contrôlée à chaque série de mesures par un protocole particulier fondé sur la connaissance de l'intensité du champ. Celle-ci est mesurée par 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 quotidiennement 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	Responsable du service des observatoires magnétiques
Alain Pérès	Traitement des données
Jean-Michel Cantin	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 90 24 00 60 - Télécopie: 33 (0)3 90 24 01 25

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

## DEUXIÈME PARTIE

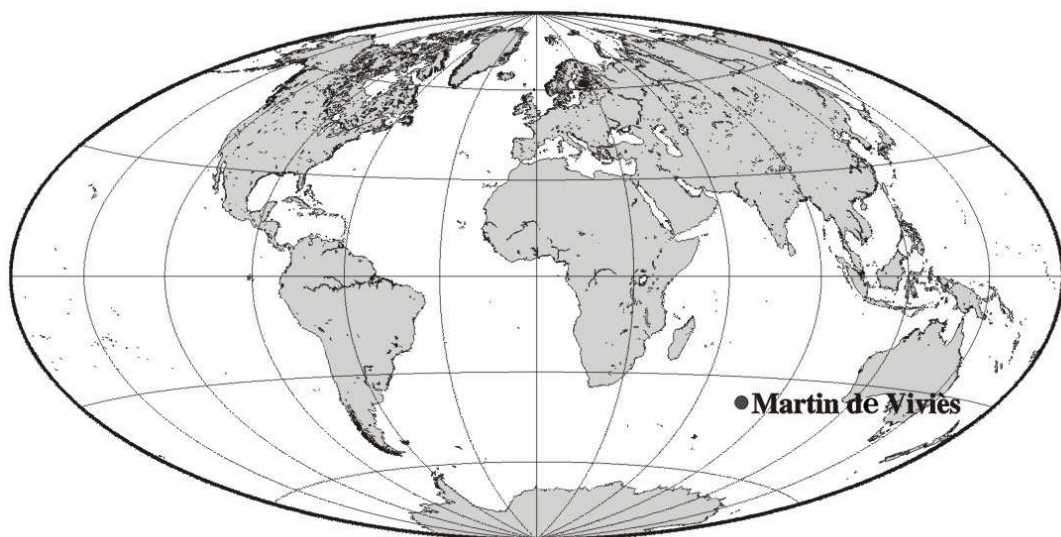
### RÉSULTATS POUR L'ANNÉE 2000

*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 (2000)*

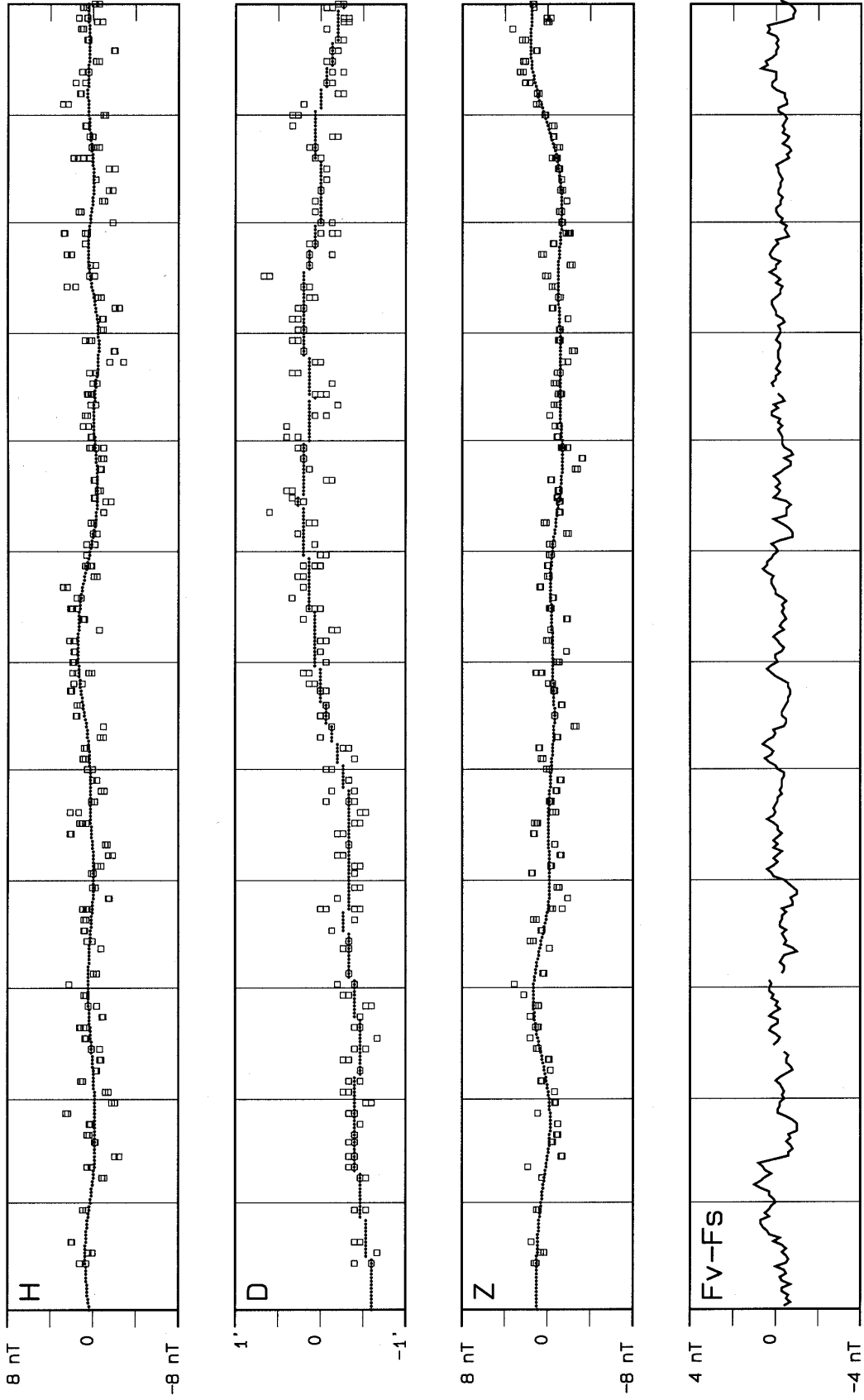
## ÎLE AMSTERDAM

---





# MARTIN DE VIVIÈS: valeurs de base observées et adoptées AMS, 2000



## **OBSERVATOIRE DE MARTIN DE VIVIÈS (AMS)**

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

### **OBSERVATEURS**

En 2000 les observations ont été effectuées par Yann François et Arnaud Jeulin.

### **INSTRUMENTATION**

Les mesures absolues (D,I) sont effectuées tous les trois jours en moyenne à l'aide du Déclinomètre-Inclinomètre D-I MAG88 et tous les jours, pour le champ total F, avec 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. L'abri des variomètres est maintenu à une température de 25° (+/-1°). 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 320 et 324 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 quotidiennement 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 la composante D, à cette variation saisonnière, se superpose une dérive annuelle de l'ordre de 0.5 minute. 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 2000 sont significatives du comportement du champ d'origine interne.

Depuis décembre 1992, l'observatoire de Martin de Viviers a rejoint le réseau INTERMAGNET, les données sont transmises via le satellite Météosat.

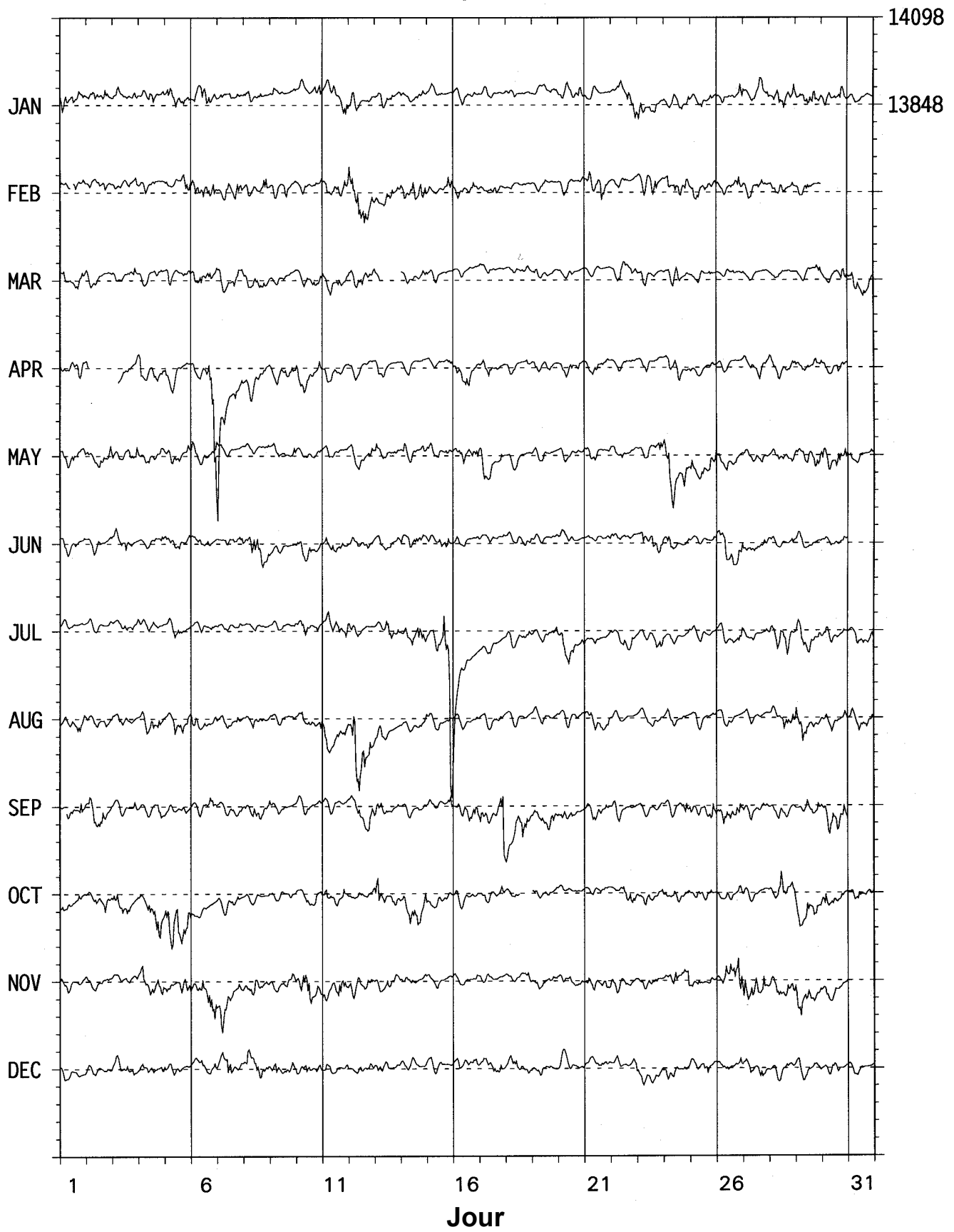




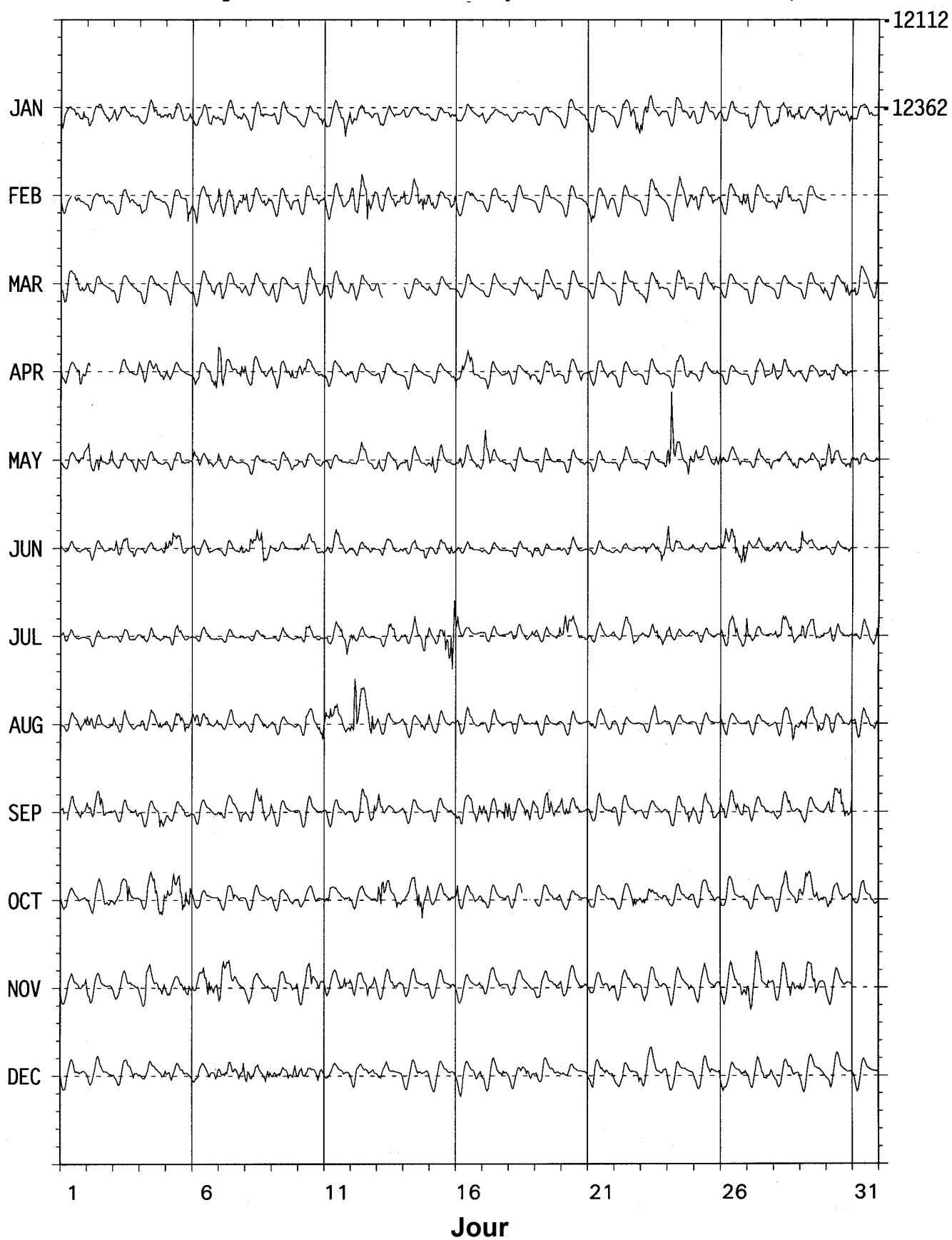
**MARTIN DE VIVIÈS (AMS) 2000 - INDICES K**  
**K = 9 POUR 460 nT**

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	-342 3343	322- 3222	2222 3333	3222 2444	2232 -233	222- 2102
02	4333 -432	2212 2321	3122 1102	4--- ----	3224 4324	2221 1102
03	3222 3232	2221 3223	2101 1131	--22 2213	2222 2343	3223 3230
04	2223 3332	3221 2111	2011 1211	4321 3344	1122 1232	1221 0234
05	2333 3344	1111 1354	1211 1223	3210 0001	1132 3113	4333 3222
06	2224 5533	4434 3445	2243 2333	2322 2578	4222 3133	3222 2301
07	2222 2232	5333 4444	4322 2334	8553 3433	2111 0010	1122 2133
08	1211 2210	4322 2442	2224 2432	3222 2223	1121 0012	2335 5444
09	2211 0002	2220 3412	3111 1011	2221 3343	0121 1333	0111 1100
10	1111 1233	3232 1222	2122 2223	3333 2333	2121 1022	3323 3222
11	2213 3345	2322 3335	3222 3223	1222 1221	0121 1012	2223 3331
12	3222 1222	5455 6443	2333 3332	1111 0111	1223 2133	1221 2322
13	2212 2312	3223 3423	3--- ----	2321 1000	4233 1232	1222 2112
14	3110 1222	4334 4554	2111 1223	0211 0110	3322 2132	3132 3343
15	2111 1221	4222 1144	1001 0110	1111 0133	4322 1222	3222 3342
16	2222 2222	2221 1132	0011 0011	3333 4222	1323 2233	2111 1002
17	2111 1000	1112 3211	2222 1000	2333 1112	5423 1132	1011 1111
18	1111 1111	1110 0000	0122 1121	2221 0031	2111 1001	0011 1234
19	1110 1223	1112 1010	3321 1121	2322 2211	1122 2001	1200 0111
20	1122 2242	1121 0023	2022 2000	3222 2331	1111 1122	1112 2000
21	2111 1001	4333 3531	0111 1110	2123 1211	1222 1112	0111 1012
22	2232 3454	2211 2111	2232 3232	1122 1011	1322 2111	3222 2121
23	5433 2321	2122 4411	2332 2311	1122 2111	1232 1245	2322 4244
24	223- 2223	2445 4444	2223 3322	1333 4221	6744 3453	5331 0012
25	2222 1331	3332 2323	2221 1330	1012 1020	3333 2244	1110 0012
26	2221 -114	3222 1343	1110 0111	0011 0000	3223 2330	3344 5354
27	4222 3334	4223 2232	2110 1000	2122 2334	1112 2333	4233 2233
28	4434 4433	3333 4212	1221 0000	4232 2232	0222 2233	3321 1122
29	2233 3544	1222 1110	0011 1034	2222 1233	2221 2334	4221 1102
30	3222 2343		2121 2243	2211 2232	3233 4323	1111 1032
31	2121 2321		2423 3235		2331 0012	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2221 1021	1112 2433	2-32 2242	3221 1221	3221 1123	3112 2211
02	0111 0101	3222 1222	3333 4422	1122 2433	3110 1110	1011 2221
03	1122 2123	3223 2221	1211 1133	3433 5301	2101 1223	1222 3232
04	2112 2121	3233 3333	1122 2344	1134 5555	3433 3443	2221 2123
05	1123 3211	2233 4432	2111 1322	5555 5665	3211 3443	1212 2201
06	0011 1021	3222 3323	1110 2332	2110 1000	3234 4556	2223 2323
07	1010 0022	1122 3132	2222 2333	1121 3330	5544 3242	2334 3234
08	0112 0210	1131 2222	2123 4334	0010 1012	2344 3232	4333 4343
09	0122 1012	1111 0011	3121 1000	1111 1222	2111 2333	3332 2344
10	2243 2221	1233 3234	1112 0122	2122 2212	4355 5232	3333 2232
11	2334 3344	4433 3334	1011 1221	3322 2242	3323 3543	2221 1112
12	3123 1111	4766 5563	2223 4344	1112 1-13	3333 3423	2222 1222
13	1124 4322	3432 1112	4322 1212	5523 3332	2223 2232	2221 1012
14	2333 3554	1111 1333	1111 0111	3244 6544	2122 1112	1122 1112
15	3333 6678	2312 1121	1211 0134	2221 2222	2111 1022	1111 1101
16	6444 -212	2231 2111	2322 3344	4211 2212	2110 0022	1221 2222
17	2223 1000	1211 1120	4331 4448	2211 1233	1111 1110	2222 3231
18	2221 1223	1201 0000	6446 4543	3222 ----	2111 1232	1222 2332
19	2011 1224	2111 1221	2234 5443	2121 2212	2222 1122	1222 2211
20	4543 3213	0112 0211	4311 3111	1111 0111	2222 2221	1111 1112
21	2012 1102	2223 2234	2122 2121	1111 1110	2231 2232	1212 2222
22	1123 2332	0110 0000	2220 1121	1123 3443	3212 2321	1121 1124
23	2212 2443	0012 3311	2221 1111	2323 2123	2222 2211	4322 2222
24	2220 0002	1222 1101	1111 1343	2122 2122	2333 2235	2222 2122
25	2112 1111	0211 1021	2123 3443	2122 3121	3222 0132	2121 3303
26	2242 4235	2222 1100	4332 4333	2221 2123	2243 4455	2221 1133
27	3211 0012	2211 2121	2222 2222	2111 0102	5555 4342	2132 2423
28	2344 3431	1122 3553	2223 3311	2124 3335	4344 4434	2112 2222
29	3223 4222	4444 2433	1112 2132	5434 3433	4554 5323	2321 1221
30	2311 1121	3222 2123	3343 5444	4323 2321	2212 1212	1122 2101
31	1132 1124	2223 2332		2223 1423		1111 0101

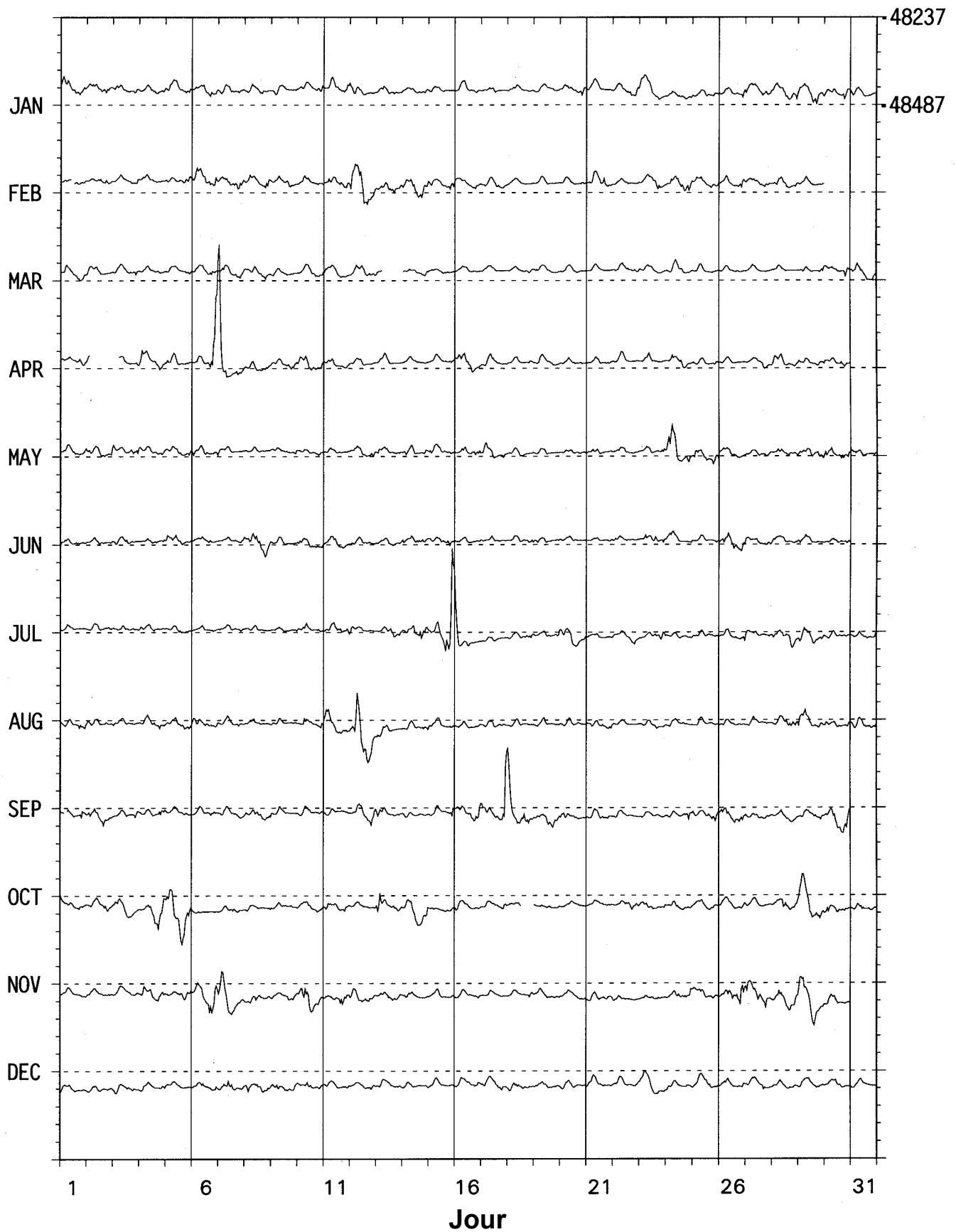
**MARTIN DE VIVIÈS (AMS)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**



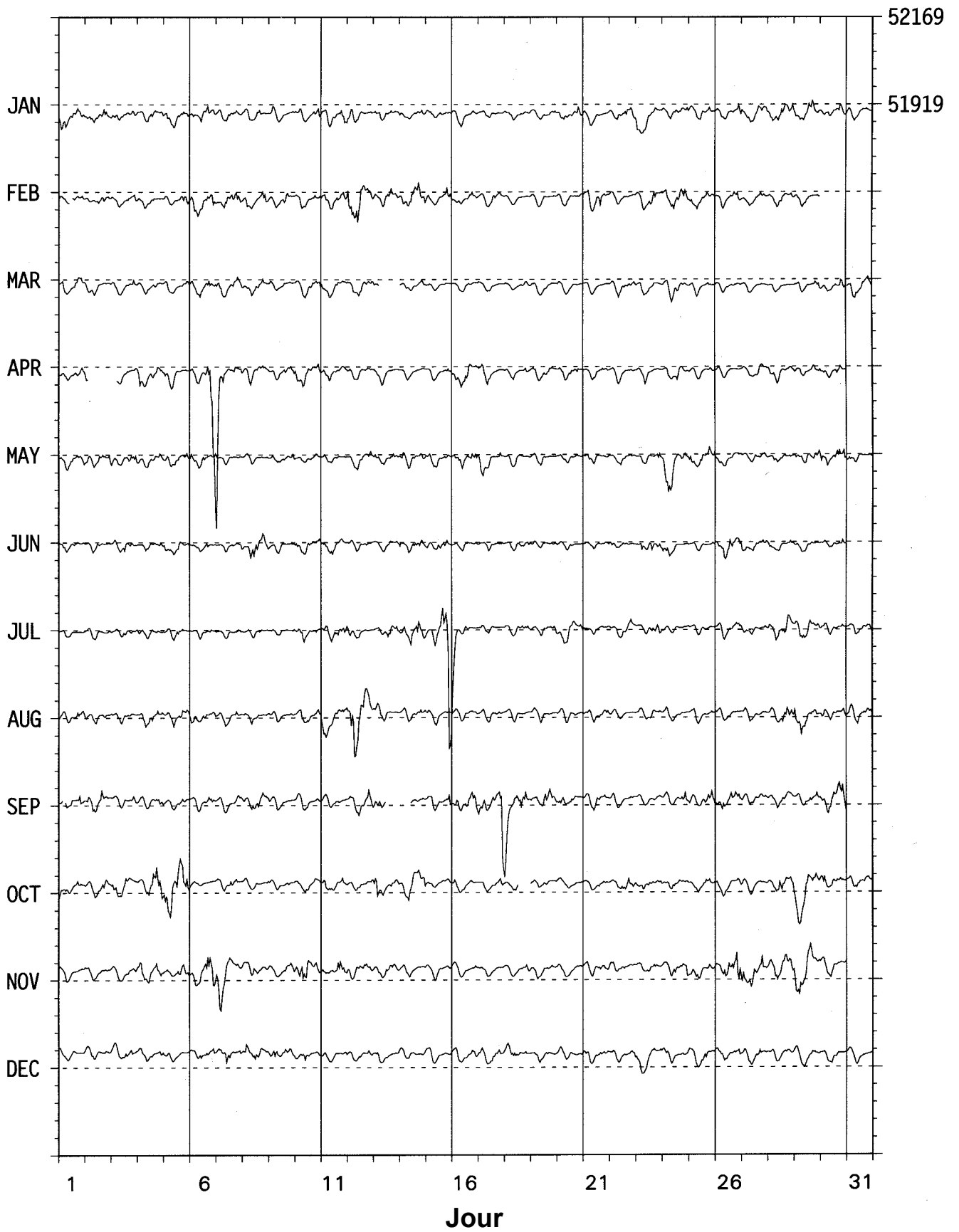
**MARTIN DE VIVIÈS (AMS)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



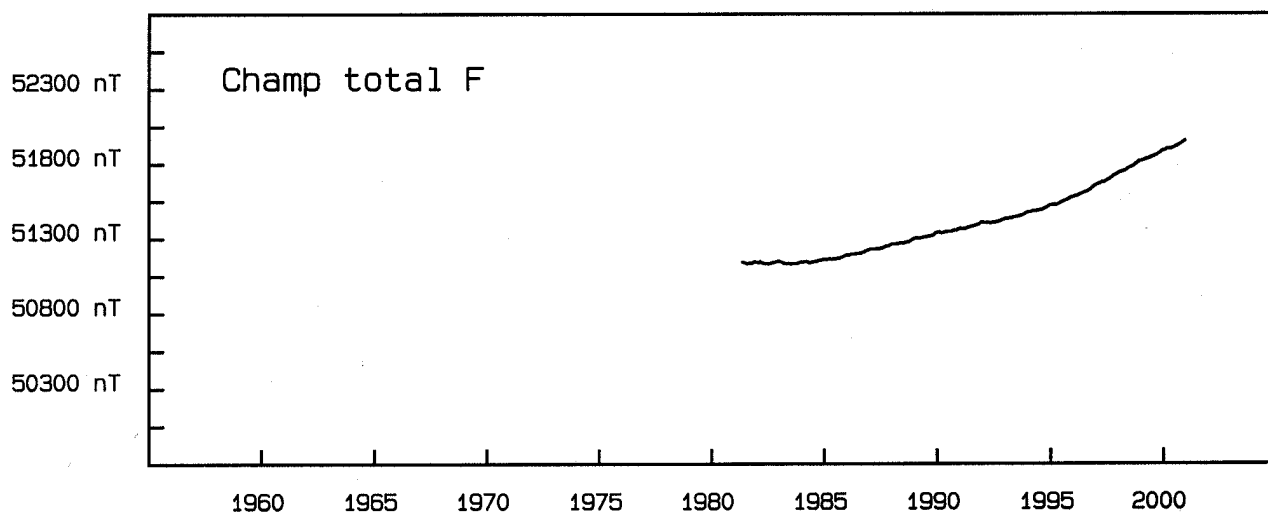
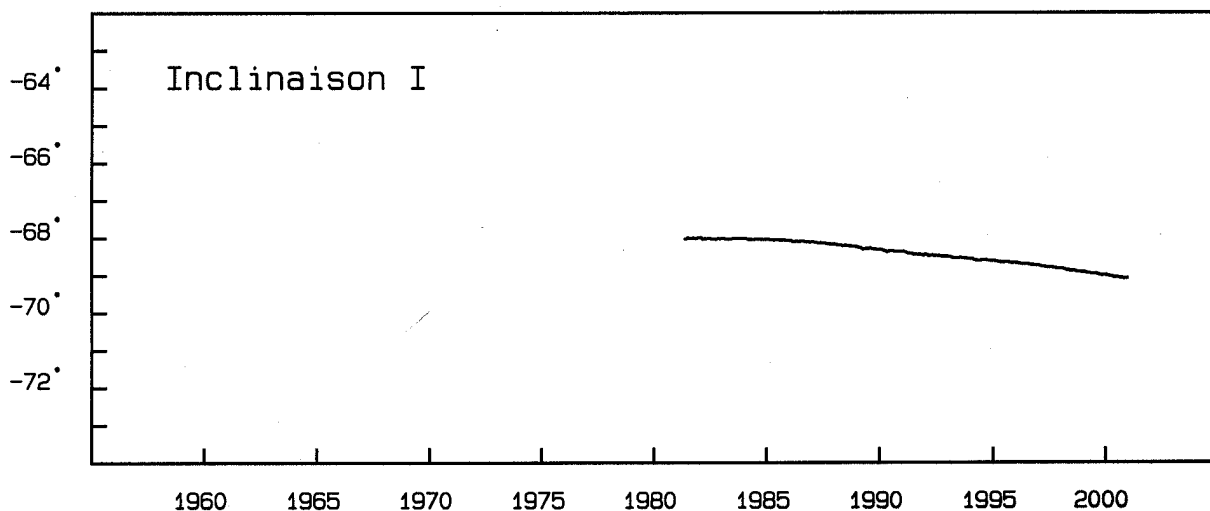
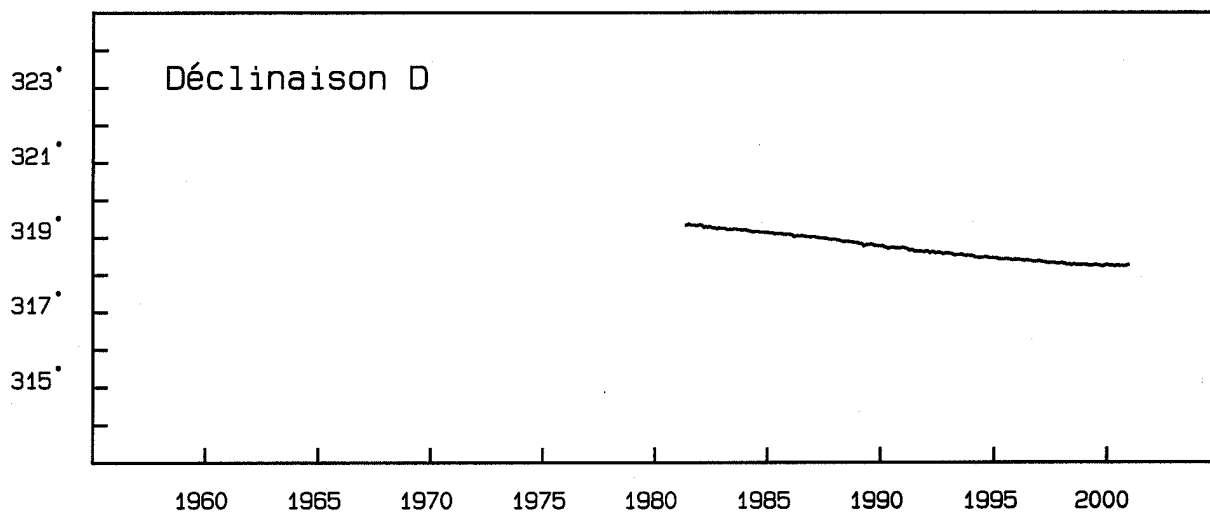
**MARTIN DE VIVIÈS (AMS)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



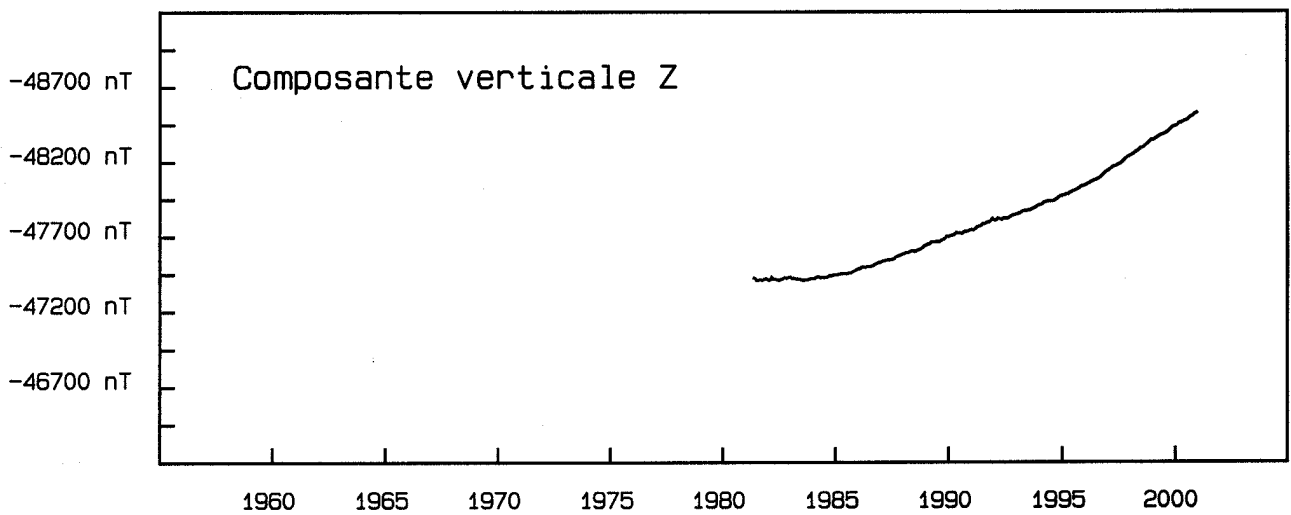
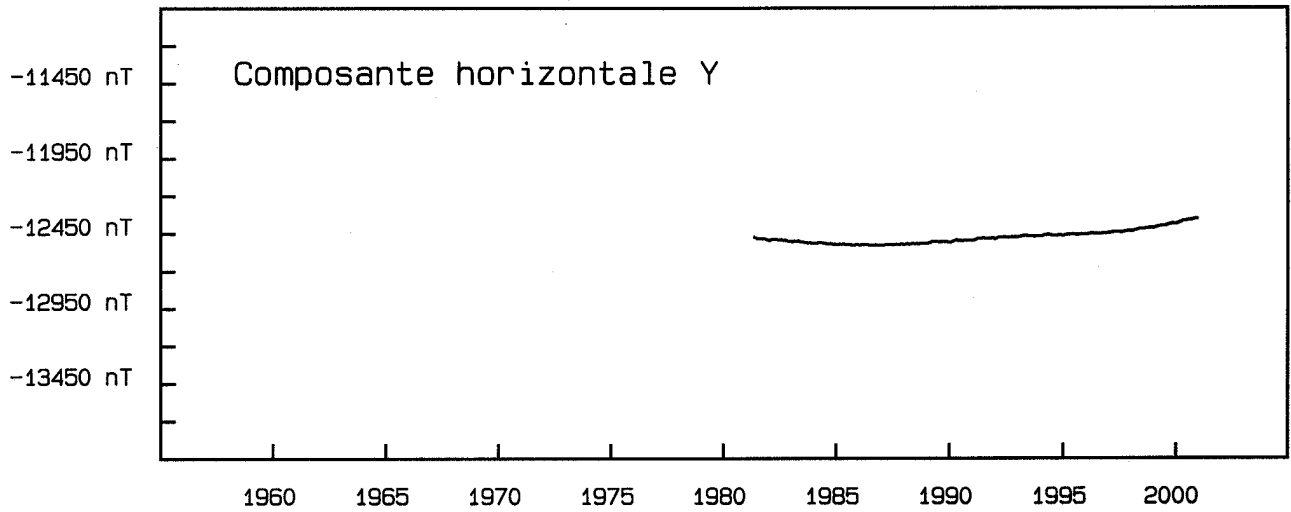
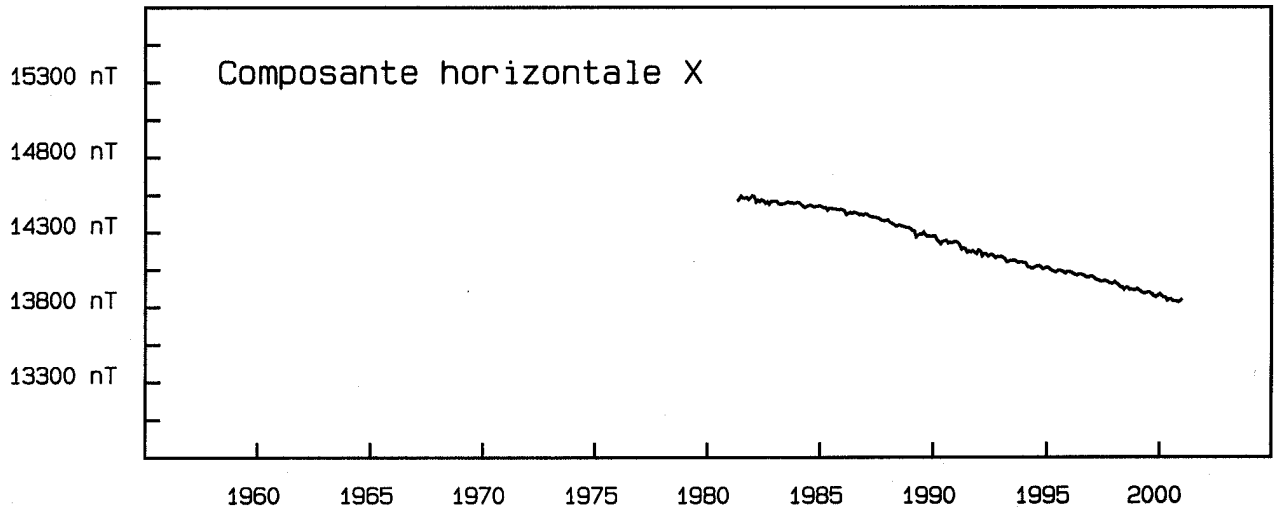
**MARTIN DE VIVIÈS (AMS)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



MARTIN DE VIVIÈS (AMS)  
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001



**MARTIN DE VIVIÈS (AMS)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



# 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 15,2	-69 00,0	18596	13874	-12381	-48445	51892	A	HDZF
FEB	318 14,6	-69 01,1	18583	13862	-12375	-48459	51900	A	HDZF
MAR	318 15,1	-69 01,4	18579	13861	-12371	-48460	51900	A	HDZF
APR	318 13,6	-69 02,8	18560	13841	-12364	-48468	51901	A	HDZF
MAY	318 14,6	-69 02,7	18564	13848	-12363	-48475	51908	A	HDZF
JUN	318 15,2	-69 02,6	18565	13851	-12361	-48477	51911	A	HDZF
JUL	318 13,9	-69 03,7	18553	13838	-12358	-48489	51917	A	HDZF
AUG	318 14,2	-69 04,0	18553	13838	-12357	-48499	51927	A	HDZF
SEP	318 13,9	-69 04,3	18549	13835	-12356	-48505	51931	A	HDZF
OCT	318 14,3	-69 04,9	18544	13832	-12351	-48519	51942	A	HDZF
NOV	318 15,0	-69 04,7	18549	13839	-12351	-48523	51948	A	HDZF
DEC	318 16,4	-69 04,2	18560	13851	-12353	-48528	51956	A	HDZF
2000	318 14,7	-69 03,0	18563	13848	-12362	-48487	51919	A	HDZF
JAN	318 15,8	-68 59,6	18602	13881	-12383	-48442	51892	Q	HDZF
FEB	318 15,4	-69 00,8	18587	13869	-12375	-48457	51900	Q	HDZF
MAR	318 15,6	-69 01,0	18585	13867	-12373	-48459	51901	Q	HDZF
APR	318 14,7	-69 02,0	18573	13855	-12369	-48467	51905	Q	HDZF
MAY	318 15,7	-69 01,8	18578	13862	-12368	-48473	51911	Q	HDZF
JUN	318 15,2	-69 02,5	18568	13854	-12363	-48477	51912	Q	HDZF
JUL	318 15,3	-69 02,8	18566	13852	-12361	-48484	51917	Q	HDZF
AUG	318 15,3	-69 03,2	18565	13851	-12361	-48497	51929	Q	HDZF
SEP	318 15,0	-69 03,6	18560	13847	-12358	-48502	51932	Q	HDZF
OCT	318 14,5	-69 04,3	18554	13840	-12357	-48519	51945	Q	HDZF
NOV	318 16,4	-69 03,8	18562	13853	-12354	-48517	51946	Q	HDZF
DEC	318 17,0	-69 04,0	18562	13855	-12352	-48526	51956	Q	HDZF
2000	318 15,5	-69 02,4	18572	13857	-12364	-48485	51920	Q	HDZF
JAN	318 14,2	-69 00,6	18587	13864	-12380	-48444	51887	D	HDZF
FEB	318 13,2	-69 01,9	18572	13849	-12374	-48461	51898	D	HDZF
MAR	318 13,7	-69 02,3	18566	13847	-12368	-48465	51900	D	HDZF
APR	318 10,2	-69 04,3	18533	13809	-12360	-48462	51886	D	HDZF
MAY	318 13,1	-69 04,0	18544	13828	-12356	-48478	51904	D	HDZF
JUN	318 14,9	-69 03,1	18559	13846	-12358	-48477	51909	D	HDZF
JUL	318 09,7	-69 05,4	18525	13801	-12356	-48488	51906	D	HDZF
AUG	318 12,2	-69 05,6	18529	13813	-12349	-48504	51923	D	HDZF
SEP	318 11,5	-69 05,6	18529	13811	-12352	-48506	51924	D	HDZF
OCT	318 11,1	-69 07,0	18513	13798	-12343	-48525	51937	D	HDZF
NOV	318 12,7	-69 06,5	18523	13811	-12343	-48527	51943	D	HDZF
DEC	318 16,3	-69 04,6	18555	13848	-12350	-48531	51957	D	HDZF
2000	318 12,7	-69 04,2	18544	13827	-12357	-48489	51914	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 ° 0'	I ° 00'	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1981,5	319 19,8	-68 00,2	19154	14528	-12483	-47419	51141	HDZF
1982,5	319 16,0	-68 00,9	19146	14508	-12493	-47423	51141	HDZF
1983,5	319 12,8	-68 00,9	19145	14495	-12506	-47420	51138	HDZF
1984,5	319 09,2	-68 01,8	19136	14476	-12515	-47436	51150	HDZF
1985,5	319 05,9	-68 03,1	19127	14456	-12524	-47463	51172	HDZF
1986,5	319 01,8	-68 05,6	19104	14425	-12526	-47509	51206	HDZF
1987,5	318 58,3	-68 08,4	19079	14393	-12524	-47558	51243	HDZF
1988,5	318 53,2	-68 12,4	19037	14343	-12518	-47612	51277	HDZF
1989,5	318 47,8	-68 17,2	18985	14284	-12506	-47675	51316	HDZF
1990,5	318 43,6	-68 21,0	18945	14239	-12498	-47728	51350	HDZF
1991,5	318 38,7	-68 25,5	18895	14183	-12484	-47784	51384	HDZF
1992,5	318 35,3	-68 28,8	18860	14145	-12475	-47829	51413	HDZF
1993,5	318 31,7	-68 32,1	18827	14107	-12468	-47882	51451	HDZF
1994,5	318 27,8	-68 35,8	18793	14067	-12462	-47944	51496	HDZF
1995,5	318 25,1	-68 38,9	18769	14039	-12457	-48011	51549	HDZF
1996,5	318 22,7	-68 42,4	18744	14012	-12450	-48092	51616	HDZF
1997,5	318 19,4	-68 47,2	18707	13972	-12439	-48195	51698	HDZF
1998,5	318 16,4	-68 52,6	18660	13927	-12420	-48300	51779	HDZF
1999,5	318 15,2	-68 57,7	18615	13889	-12394	-48396	51852	HDZF
2000,5	318 14,7	-69 03,0	18563	13848	-12362	-48487	51920	HDZF



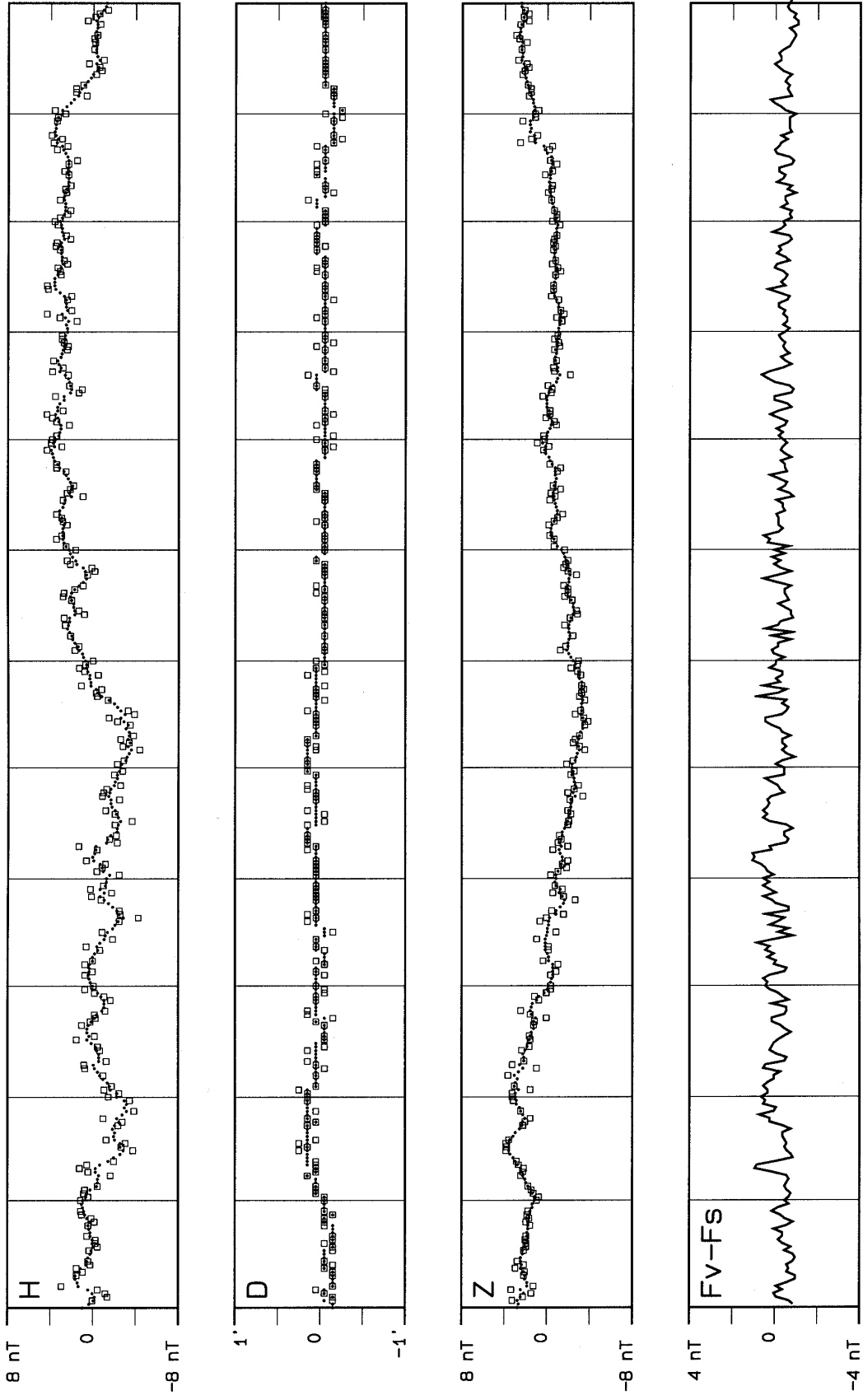
## RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

---





**BANGUI: valeurs de base observées et adoptées BNG, 2000**



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 chaque jour ouvrable. 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 IRD 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.

### **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 ne sont utilisés qu'en cas de panne de l'équipement M390.

Les données définitives de 2000 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

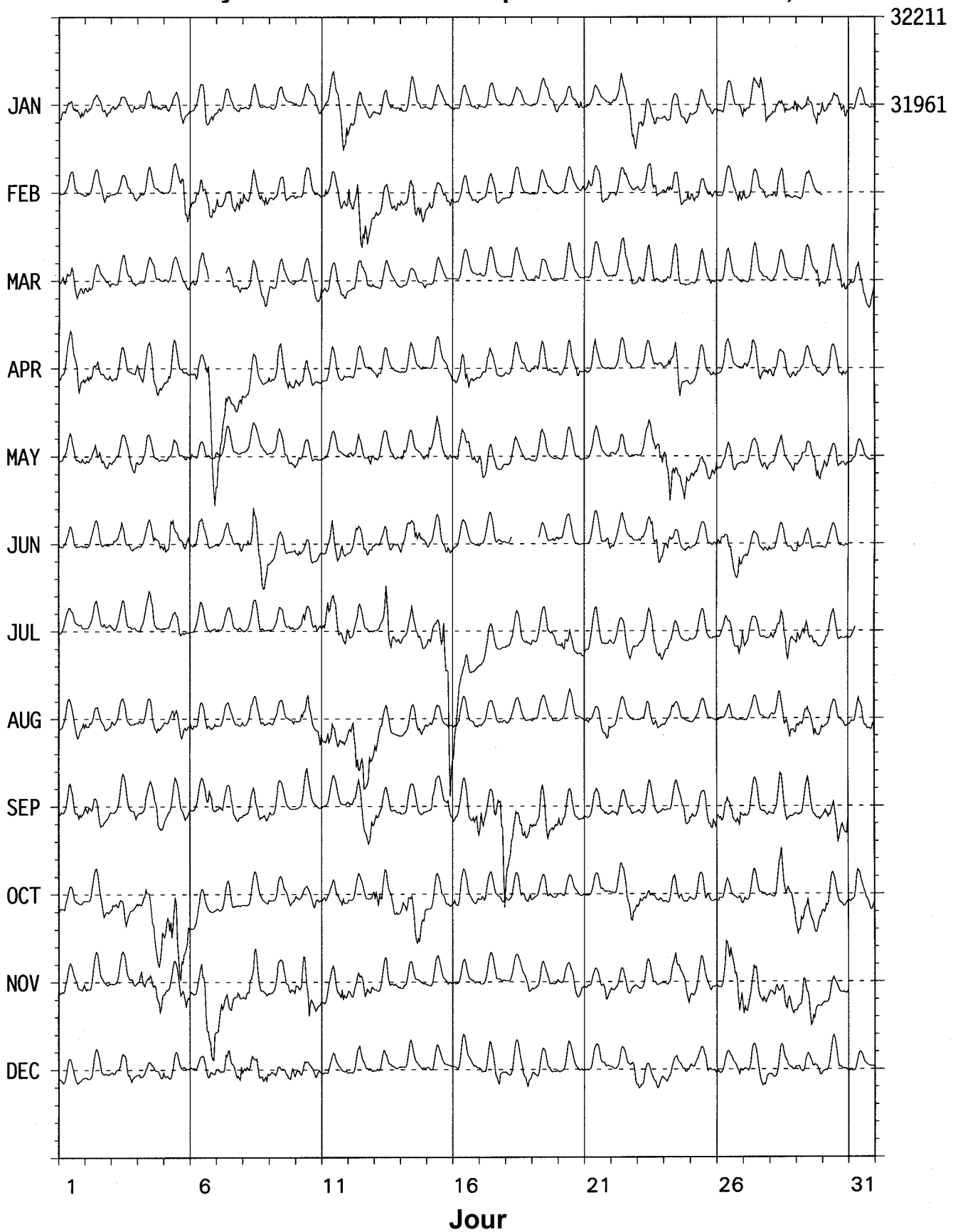
BANGUI - R.C.A.

Téléphone : (236) 61 20 09

**BANGUI (BNG) 2000 - INDICES K**  
**K = 9 POUR 240 nT**

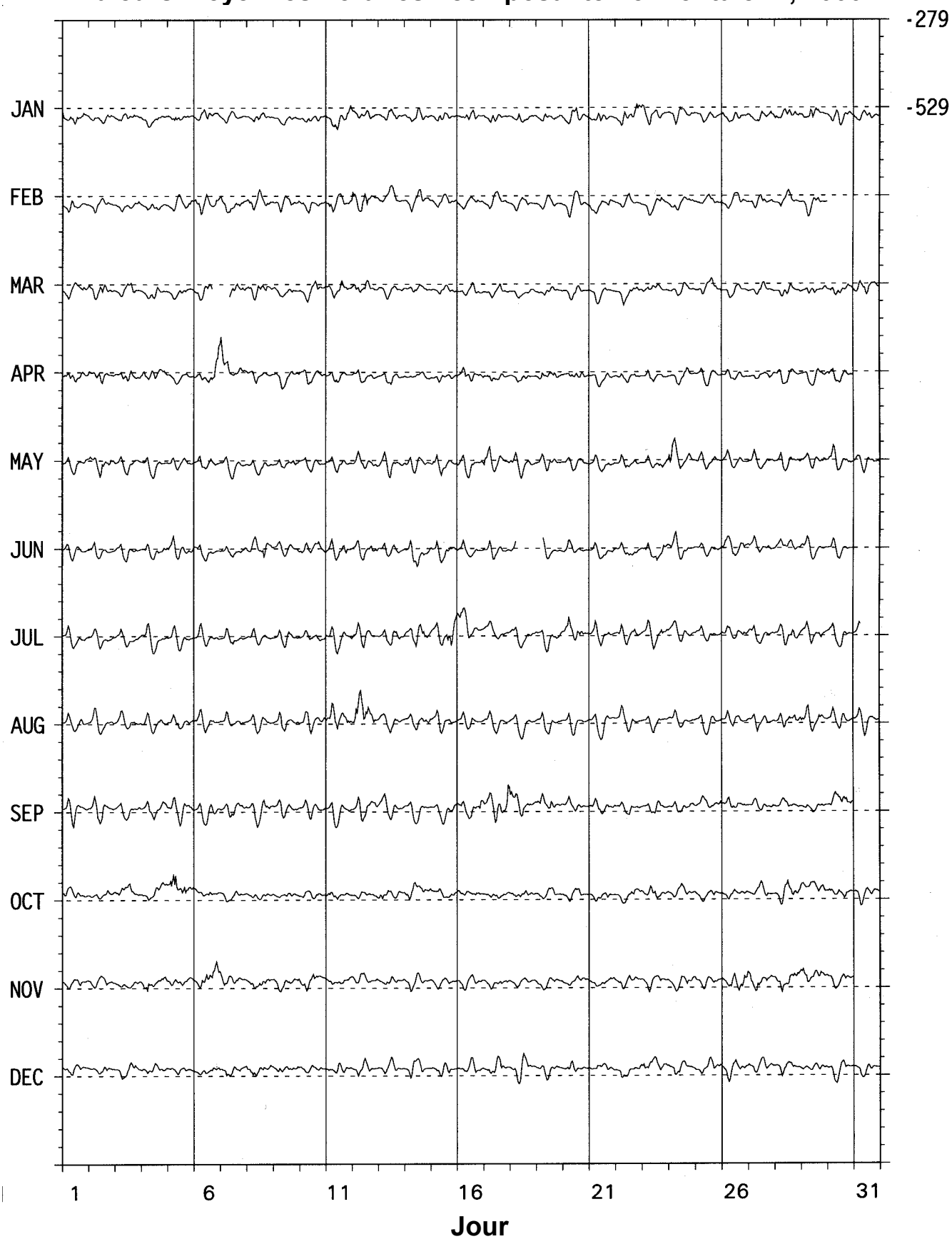
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	4343 4355	3333 4222	3445 5444	3444 4554	1334 3334	2332 2112
02	4332 3443	3222 3332	3342 4323	4444 3233	3335 5333	3431 2222
03	3223 2242	1232 3333	2233 3322	2333 4224	3332 3445	3334 3231
04	2332 4333	2233 2222	1223 3322	5343 5444	2443 2222	2331 3343
05	3233 2444	2232 2566	1222 2233	3465 2222	2233 3223	5555 4355
06	2224 6543	4455 4556	3443 3---	3433 5887	4333 3224	3344 4532
07	3332 3333	5333 4455	---3 3334	8764 4444	3333 2222	2334 3224
08	1222 2211	4455 3443	2344 3455	3344 2224	2222 2222	3467 7765
09	2122 2212	2323 5423	3122 3223	3344 3344	2333 3333	1223 2212
10	2222 3334	2243 3333	1222 3335	34-5 3332	2322 1222	3433 5432
11	3345 5566	3433 3446	3333 3334	1244 3121	2222 2112	3456 4653
12	4333 2222	6667 6654	2344 3433	2332 2222	2344 2244	2443 3333
13	2223 3313	3233 3343	2222 2122	3332 3211	4444 3232	2332 3224
14	3323 2331	3455 5566	2222 1123	1133 1231	4433 2233	4454 5555
15	2232 2222	4333 2335	1122 1111	1244 2223	5455 3233	6433 3343
16	2233 2323	2322 2333	0122 2322	3466 5333	4555 5444	2332 1112
17	2232 1121	1223 3222	3233 2211	3334 2223	5554 3223	2443 2321
18	1132 2211	1222 2211	1233 2222	2233 2233	3433 2122	24-- ----
19	2232 3232	1233 1111	1343 2232	3555 4422	2444 3222	---2 2222
20	2233 4342	1333 2224	1355 2212	3355 3442	2233 2122	2333 2111
21	2233 1101	4544 4533	1343 3222	3355 2222	2333 2213	1332 2245
22	3455 4565	2322 4223	3244 5343	1333 2221	2333 2232	3335 4332
23	5454 3432	3234 5523	3454 4422	1333 2322	2344 3466	2433 6465
24	3454 3344	3345 5545	3433 4321	2446 7523	7765 4664	5553 2222
25	1223 2232	4343 3333	2233 3442	1233 3132	4344 3345	2221 2224
26	3332 2224	3333 2354	1232 2212	1232 2122	3334 3331	4344 4564
27	3333 4466	4334 3232	2232 3211	4244 5434	3433 3333	3333 3334
28	4334 4335	24-4 5322	2223 2212	5343 3344	2443 2245	3333 3222
29	4344 3455	2333 3322	2222 2255	3333 2323	2332 3555	4432 2212
30	3334 3354		3333 3454	3332 2343	4553 4434	2332 2232
31	3222 3322		3455 3234		2333 2222	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2333 3232	2332 1334	2555 4343	4332 3222	3332 1224	2222 1210
02	2222 2312	4553 2232	4553 4413	1332 3333	3231 2221	1232 3312
03	2333 3233	4333 3232	2333 4334	4444 4423	0221 3233	2232 5432
04	2544 4322	4443 4333	13-3 3344	3344 5556	5544 4455	3232 2234
05	2433 4321	2335 4443	2444 5344	5677 7765	3322 4554	2223 3222
06	3443 2222	4433 4433	3342 4554	21-- 2121	43-6 7577	2233 2334
07	2332 2233	2433 2123	2443 3234	2332 2211	5656 5363	3454 4335
08	2332 3321	2343 3332	3345 5534	1231 1213	4567 7323	4343 5444
09	1333 3223	3442 2223	4444 3221	1122 2233	2332 4444	3332 2355
10	3354 5443	2455 4235	1455 2222	3233 2322	3477 6332	4333 2243
11	5666 6555	4554 3344	1453 3323	3433 3341	3334 3454	2223 2212
12	4554 3333	4676 7463	2455 4454	3213 2224	4444 4433	1333 2332
13	2347 7533	5543 3323	4332 2222	5565 4542	2233 3232	3233 2212
14	3356 4554	1233 3345	1332 2211	4555 6545	2332 1112	1454 3312
15	3455 7899	3453 2221	2433 2254	2344 3323	1233 2132	2233 2221
16	7755 6322	2431 2232	3433 4446	44-2 2233	2122 2122	1344 3323
17	3344 3111	2332 2122	6434 5779	3332 3233	2222 2221	3355 4342
18	2332 3333	2331 1111	7667 6634	3233 4224	1112 2334	2356 5344
19	3333 4434	2442 2321	4577 6544	2222 3322	2233 2223	3332 2221
20	4445 4333	1343 2221	4432 4222	2222 3112	2322 2232	1333 1222
21	4553 2313	2343 2245	2333 3332	1222 3221	3222 3344	1123 3321
22	3443 3342	2431 2201	2332 3232	2365 4454	3222 3212	2322 2245
23	3434 4453	1344 2432	2333 3321	4334 3233	2443 2221	4432 2332
24	2322 2112	3432 2211	1222 1454	2244 4333	2334 3455	3333 2233
25	1323 3212	1321 1212	3334 4345	1233 3222	3233 1232	3333 5423
26	2343 3256	2332 2211	4454 4344	3233 3134	2366 5576	3333 2233
27	5342 2222	2342 3333	3332 3323	3133 2222	5466 6354	3343 2332
28	3455 6543	3355 4553	2355 4422	2467 6536	3555 5654	2332 3222
29	5456 4332	5554 2434	2344 2223	5545 3453	5665 5433	3332 2333
30	2333 2212	2433 3323	4455 6655	5554 1332	2333 2223	2344 4312
31	24-- ----	2454 4324		3465 2444		1222 2212

**BANGUI (BNG)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**

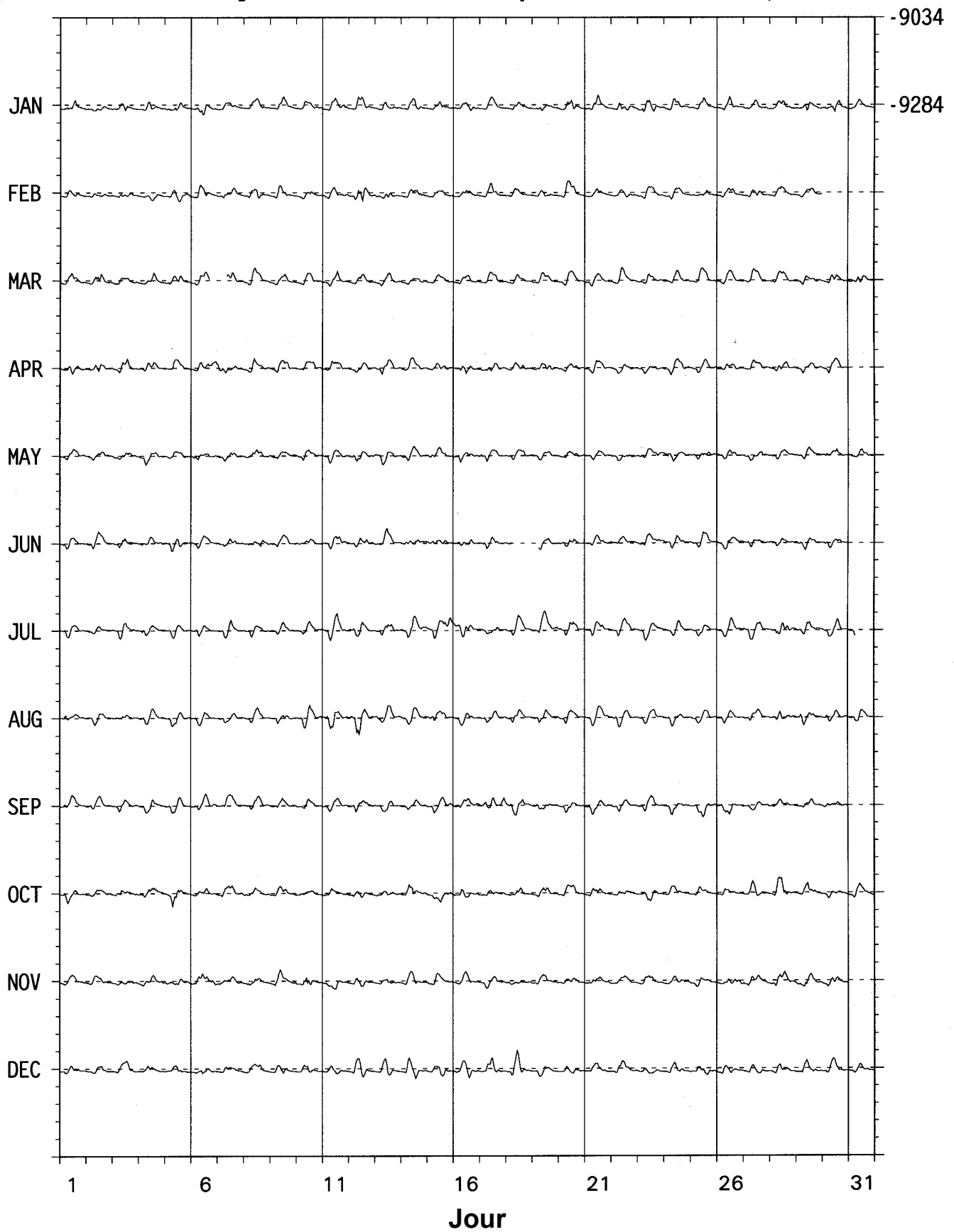




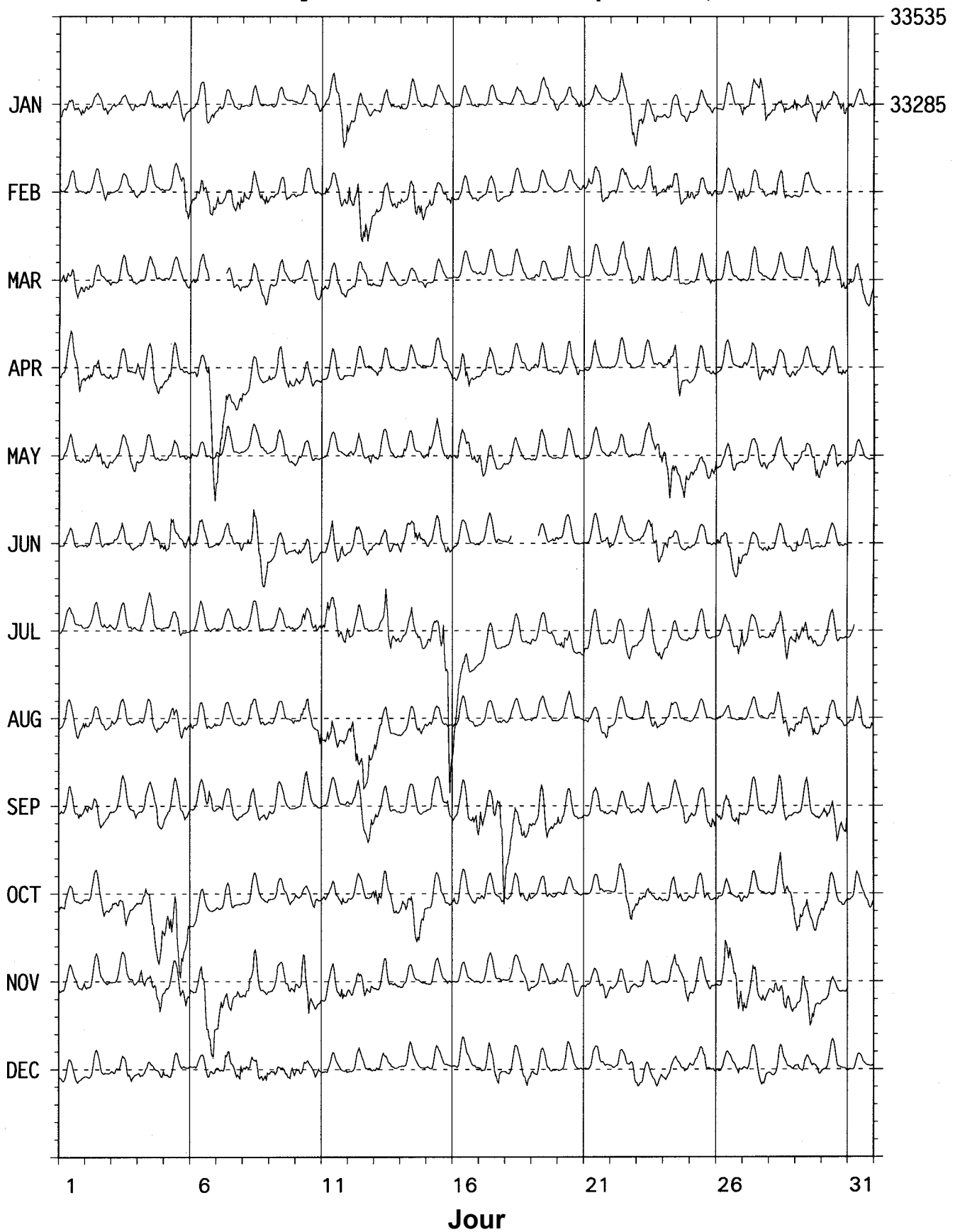
**BANGUI (BNG)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



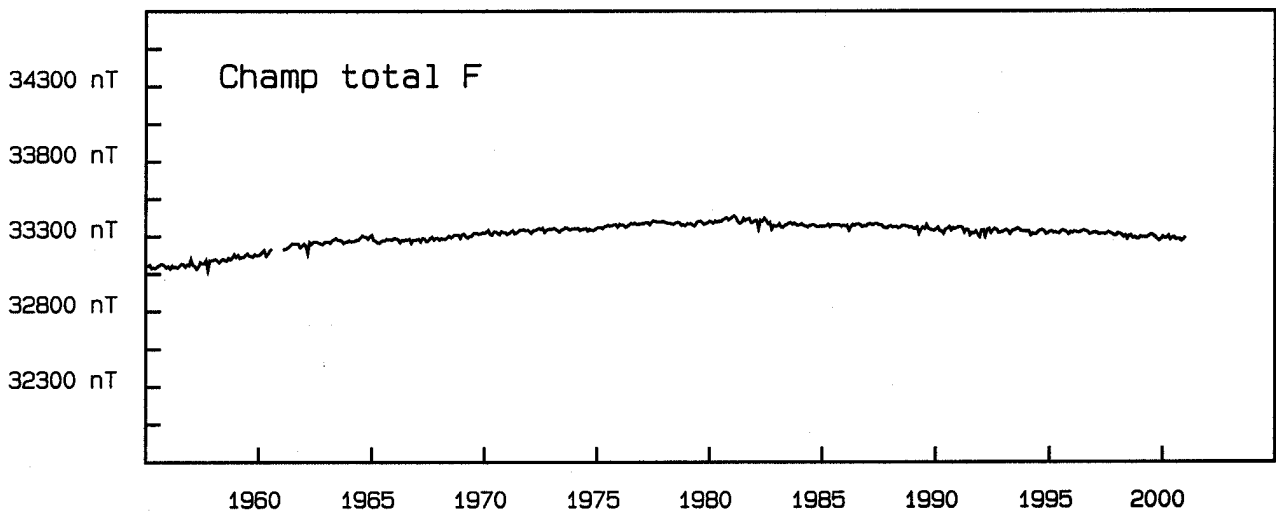
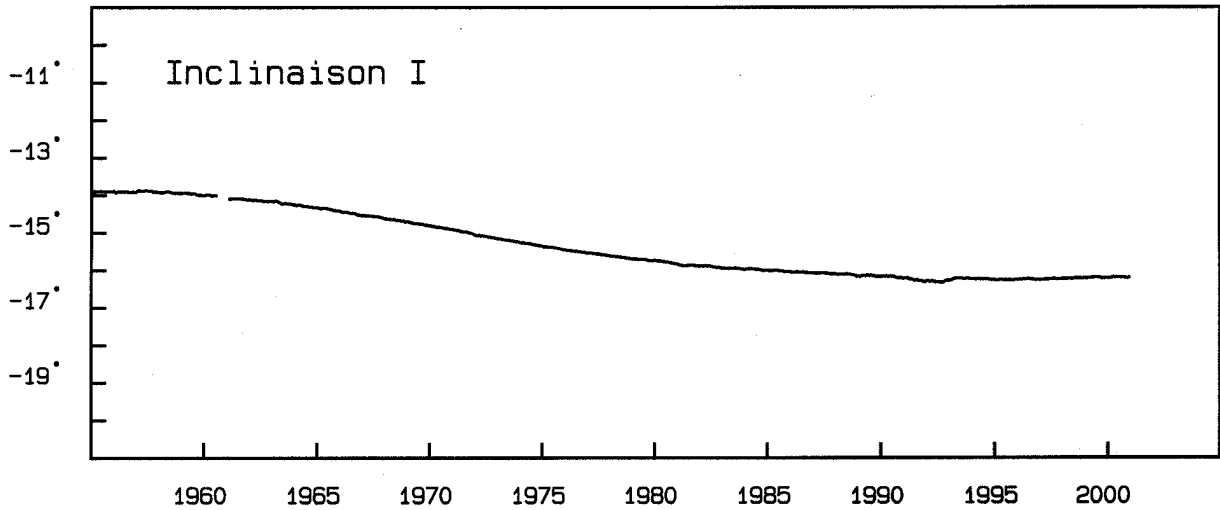
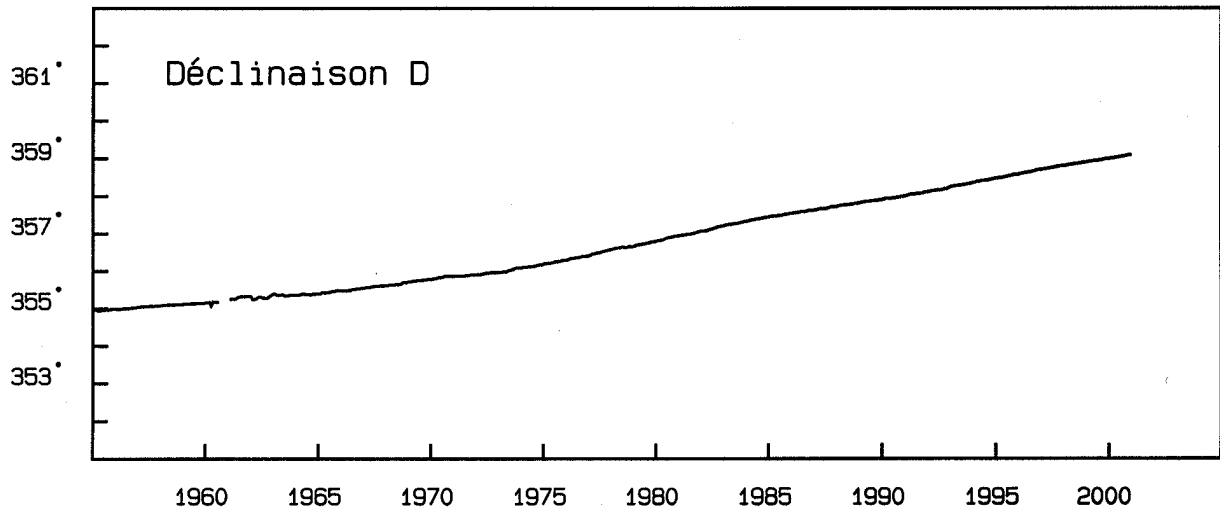
**BANGUI (BNG)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



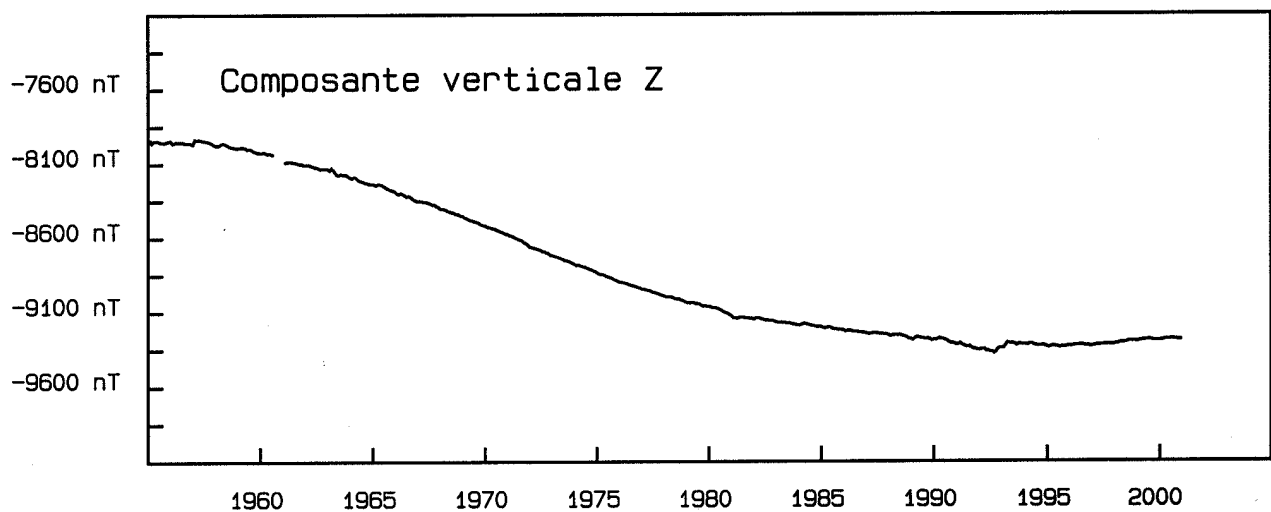
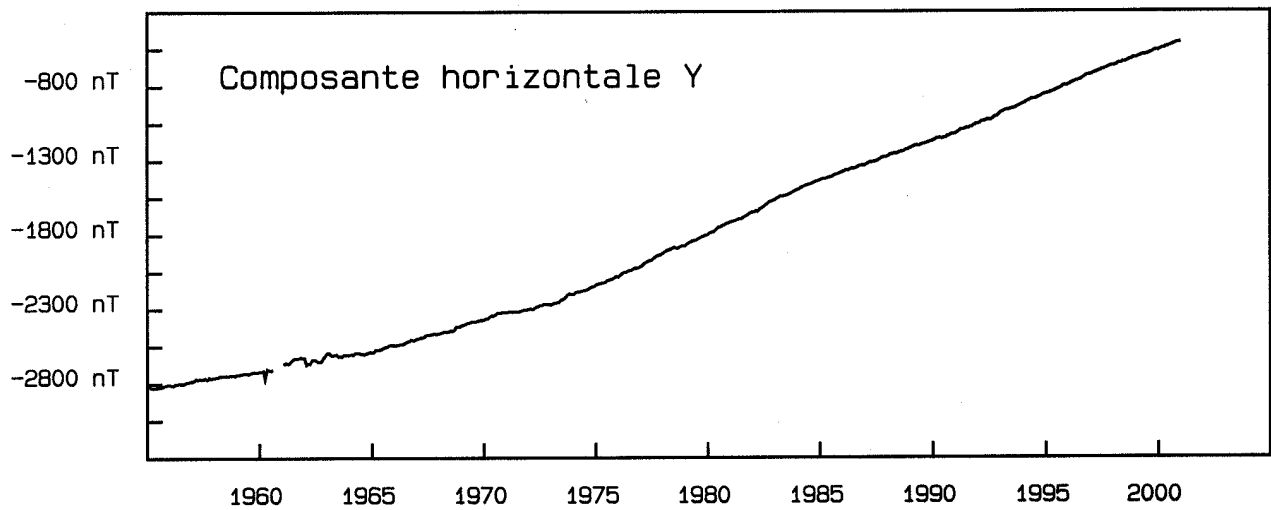
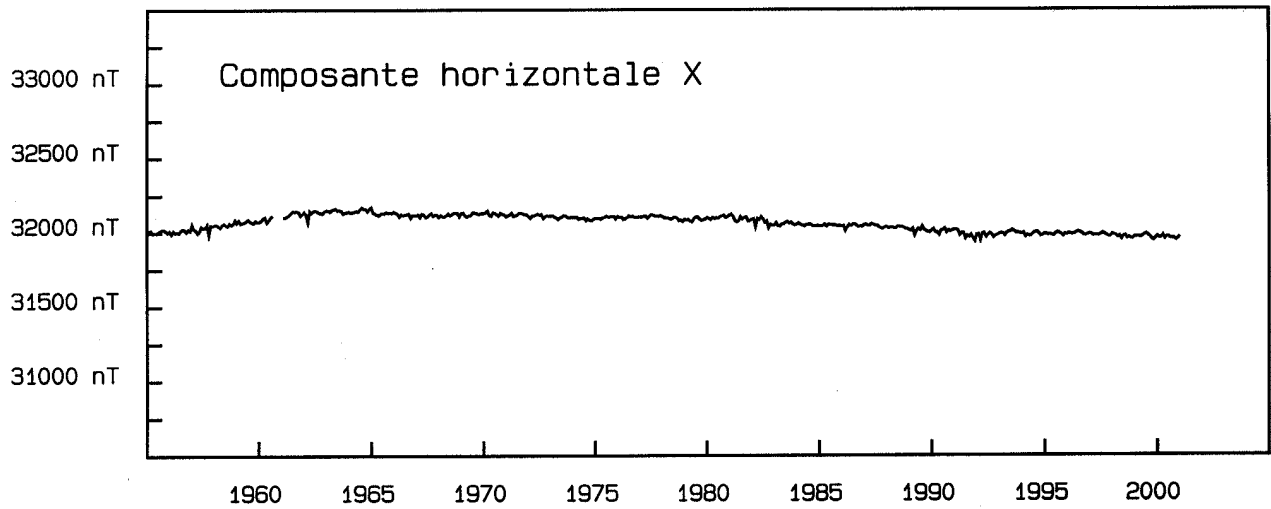
**BANGUI (BNG)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**BANGUI (BNG)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**BANGUI (BNG)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## BANGUI (BNG)

### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	359 00,4	-16 12,2	31966	31962	-553	-9289	33288	A	HDZF
FEB	359 01,1	-16 12,1	31967	31962	-548	-9288	33288	A	HDZF
MAR	359 01,2	-16 11,2	31980	31975	-546	-9282	33299	A	HDZF
APR	359 02,0	-16 11,7	31961	31956	-538	-9282	33280	A	HDZF
MAY	359 02,4	-16 11,4	31971	31967	-536	-9282	33290	A	HDZF
JUN	359 02,7	-16 11,2	31972	31968	-532	-9281	33292	A	HDZF
JUL	359 03,4	-16 11,5	31960	31956	-526	-9279	33280	A	HDZF
AUG	359 03,9	-16 11,7	31960	31956	-521	-9282	33280	A	HDZF
SEP	359 04,5	-16 11,8	31959	31955	-516	-9283	33279	A	HDZF
OCT	359 05,1	-16 12,1	31951	31947	-510	-9283	33272	A	HDZF
NOV	359 05,2	-16 12,1	31957	31952	-509	-9285	33278	A	HDZF
DEC	359 05,3	-16 11,9	31973	31969	-508	-9288	33294	A	HDZF
2000	359 03,1	-16 11,7	31965	31960	-529	-9284	33285	A	HDZF
JAN	359 00,1	-16 11,5	31979	31974	-557	-9286	33300	Q	HDZF
FEB	359 00,8	-16 11,7	31979	31975	-550	-9287	33300	Q	HDZF
MAR	359 01,1	-16 10,9	31988	31984	-548	-9282	33307	Q	HDZF
APR	359 01,8	-16 11,2	31979	31975	-541	-9282	33299	Q	HDZF
MAY	359 01,9	-16 10,9	31990	31985	-540	-9283	33308	Q	HDZF
JUN	359 02,8	-16 11,2	31975	31971	-532	-9281	33295	Q	HDZF
JUL	359 03,2	-16 11,2	31976	31972	-528	-9282	33296	Q	HDZF
AUG	359 03,6	-16 11,2	31977	31972	-524	-9282	33296	Q	HDZF
SEP	359 03,9	-16 11,2	31978	31974	-521	-9282	33297	Q	HDZF
OCT	359 04,7	-16 11,6	31962	31957	-514	-9281	33281	Q	HDZF
NOV	359 04,8	-16 11,3	31982	31978	-513	-9284	33302	Q	HDZF
DEC	359 05,2	-16 11,6	31985	31981	-509	-9288	33306	Q	HDZF
2000	359 02,8	-16 11,3	31979	31975	-531	-9283	33299	Q	HDZF
JAN	359 00,6	-16 12,7	31950	31945	-551	-9289	33273	D	HDZF
FEB	359 01,2	-16 12,9	31936	31932	-546	-9287	33259	D	HDZF
MAR	359 01,8	-16 11,8	31958	31953	-541	-9282	33277	D	HDZF
APR	359 02,8	-16 13,0	31915	31911	-530	-9282	33237	D	HDZF
MAY	359 03,0	-16 12,0	31946	31942	-530	-9281	33266	D	HDZF
JUN	359 02,8	-16 11,4	31967	31962	-532	-9281	33287	D	HDZF
JUL	359 04,2	-16 12,4	31915	31911	-517	-9276	33236	D	HDZF
AUG	359 04,6	-16 12,9	31927	31923	-514	-9284	33249	D	HDZF
SEP	359 05,4	-16 12,8	31925	31921	-507	-9282	33246	D	HDZF
OCT	359 06,1	-16 13,5	31898	31894	-500	-9282	33221	D	HDZF
NOV	359 05,9	-16 13,4	31912	31908	-502	-9285	33235	D	HDZF
DEC	359 05,4	-16 12,3	31959	31955	-507	-9288	33281	D	HDZF
2000	359 03,6	-16 12,6	31934	31930	-523	-9283	33255	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

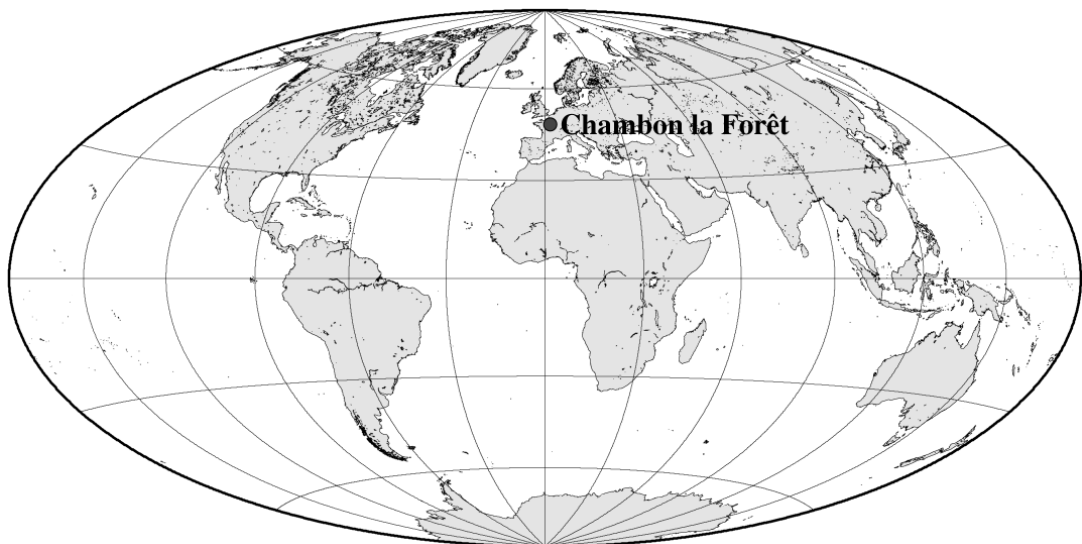
Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1955,5	354 58,1	-13 53,4	32134.	32010.	-2818.	-7947.	33102.	HDZ
1956,5	355 00,4	-13 54,2	32138.	32016.	-2797.	-7956.	33108.	HDZ
1957,5	355 03,8	-13 53,1	32151.	32031.	-2767.	-7947.	33118.	HDZ
1958,5	355 06,2	-13 55,3	32176.	32059.	-2747.	-7976.	33150.	HDZ
1959,5	355 08,3	-13 57,6	32193.	32077.	-2728.	-8002.	33172.	HDZ
1960,5	355 09,6	-13 59,6	32211.	32096.	-2718.	-8027.	33196.	HDZ
1961,5	355 18,0	-14 05,4	32238.	32129.	-2642.	-8092.	33238.	HDZ
1962,5	355 18,0	-14 08,2	32245.	32136.	-2642.	-8121.	33252.	HDZ
1963,5	355 21,8	-14 12,1	32254.	32148.	-2608.	-8163.	33271.	HDZ
1964,5	355 23,1	-14 17,2	32258.	32153.	-2596.	-8214.	33287.	HDZ
1965,5	355 26,8	-14 22,0	32234.	32132.	-2559.	-8256.	33274.	HDZ
1966,5	355 30,7	-14 28,6	32220.	32121.	-2521.	-8318.	33276.	HDZ
1967,5	355 35,6	-14 33,6	32214.	32118.	-2475.	-8367.	33282.	HDZ
1968,5	355 39,6	-14 39,4	32215.	32123.	-2438.	-8426.	33299.	HDZ
1969,5	355 45,3	-14 45,5	32215.	32126.	-2384.	-8487.	33314.	HDZ
1970,5	355 50,5	-14 51,4	32211.	32127.	-2336.	-8545.	33325.	HDZ
1971,5	355 53,2	-14 58,1	32205.	32122.	-2310.	-8611.	33336.	HDZ
1972,5	355 56,6	-15 05,8	32194.	32113.	-2277.	-8685.	33345.	HDZ
1973,5	356 01,8	-15 12,0	32183.	32105.	-2228.	-8743.	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 37,8	-15 39,0	32148.	32093.	-1890.	-9007.	33386.	HDZ
1979,5	356 44,3	-15 43,0	32141.	32089.	-1828.	-9044.	33390.	HDZ
1980,5	356 52,8	-15 46,9	32150.	32102.	-1750.	-9087.	33409.	HDZ
1981,5	356 59,9	-15 52,2	32136.	32092.	-1683.	-9136.	33409.	HDZ
1982,5	357 08,1	-15 54,2	32109.	32069.	-1605.	-9149.	33387.	HDZ
1983,5	357 16,3	-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 35,3	-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 10,8	32028.	32008.	-1141.	-9293.	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 13,6	32011.	31996.	-948.	-9317.	33339.	HDZ
1994,5	358 25,4	-16 14,5	31997.	31985.	-881.	-9321.	33327.	HDZ
1995,5	358 32,0	-16 15,6	31996.	31985.	-819.	-9332.	33329.	HDZ
1996,5	358 39,1	-16 14,8	31998.	31989.	-753.	-9324.	33329.	HDZF
1997,5	358 46,0	-16 14,5	31988.	31981.	-689.	-9319.	33318.	HDZF
1998,5	358 51,8	-16 13,3	31973.	31967.	-634.	-9302.	33299.	HDZF
1999,5	358 57,4	-16 12,1	31973.	31968.	-582.	-9290.	33295.	HDZF
2000,5	359 03,1	-16 11,7	31965.	31961.	-529.	-9284.	33286.	HDZF





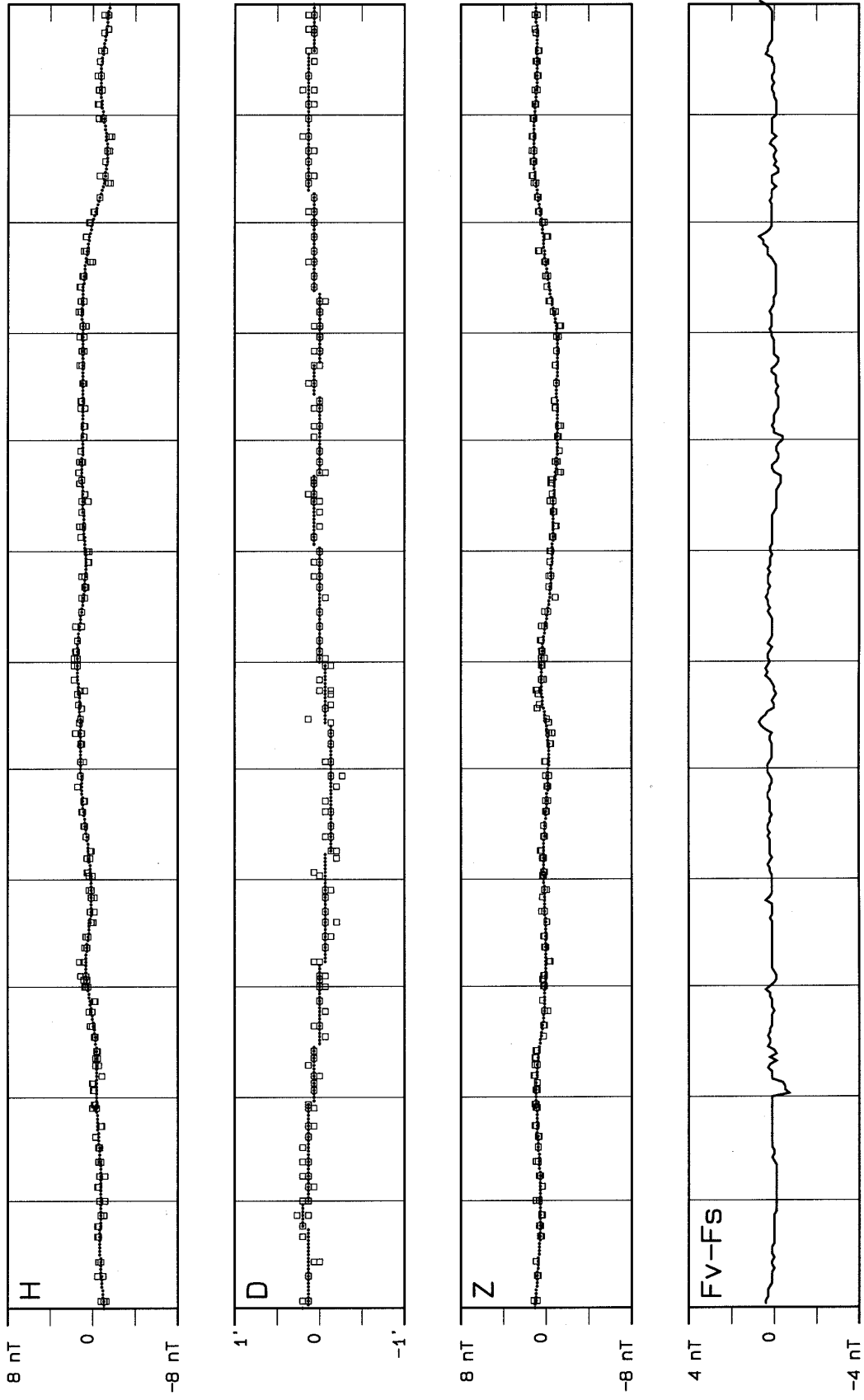
## FRANCE

---





# CHAMBON LA FORÊT: valeurs de base observées et adoptées CLF, 2000



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 de 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 A 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.

En 2000 le magnétomètre TSA a été adopté comme magnétomètre de référence. Les données fournies par les magnétomètres VFO et M390 ont été utilisées lorsque les données du magnétomètre TSA étaient indisponibles.

En février et mars 2000 des travaux de mise en conformité de l'installation électrique de la cave des variomètres ont perturbé les enregistrements durant les journées des 19,21, 24, 25, 28 et 29 février ainsi que du 01 au 17 mars. Ces perturbations ont affecté toutes les composantes mais avec des amplitudes n'excédant pas quelques nT et seulement durant quelques heures par jour.

Le 20 avril 2000 le magnétographe Mascart, installé dans la cave depuis 1936, a été démonté et transféré dans le bâtiment principal pour y être exposé avec les anciens appareils de l'observatoire. Durant cette intervention les enregistrements des autres instruments ont été légèrement perturbés.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2000" 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 2000 ont été obtenues avec le concours de :

Mioara MANDEA	Responsable de l'observatoire
François Xavier LALANNE	Responsable technique
Éric PARMENTIER	Maintenance des infrastructures
Ginette PARMENTIER	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

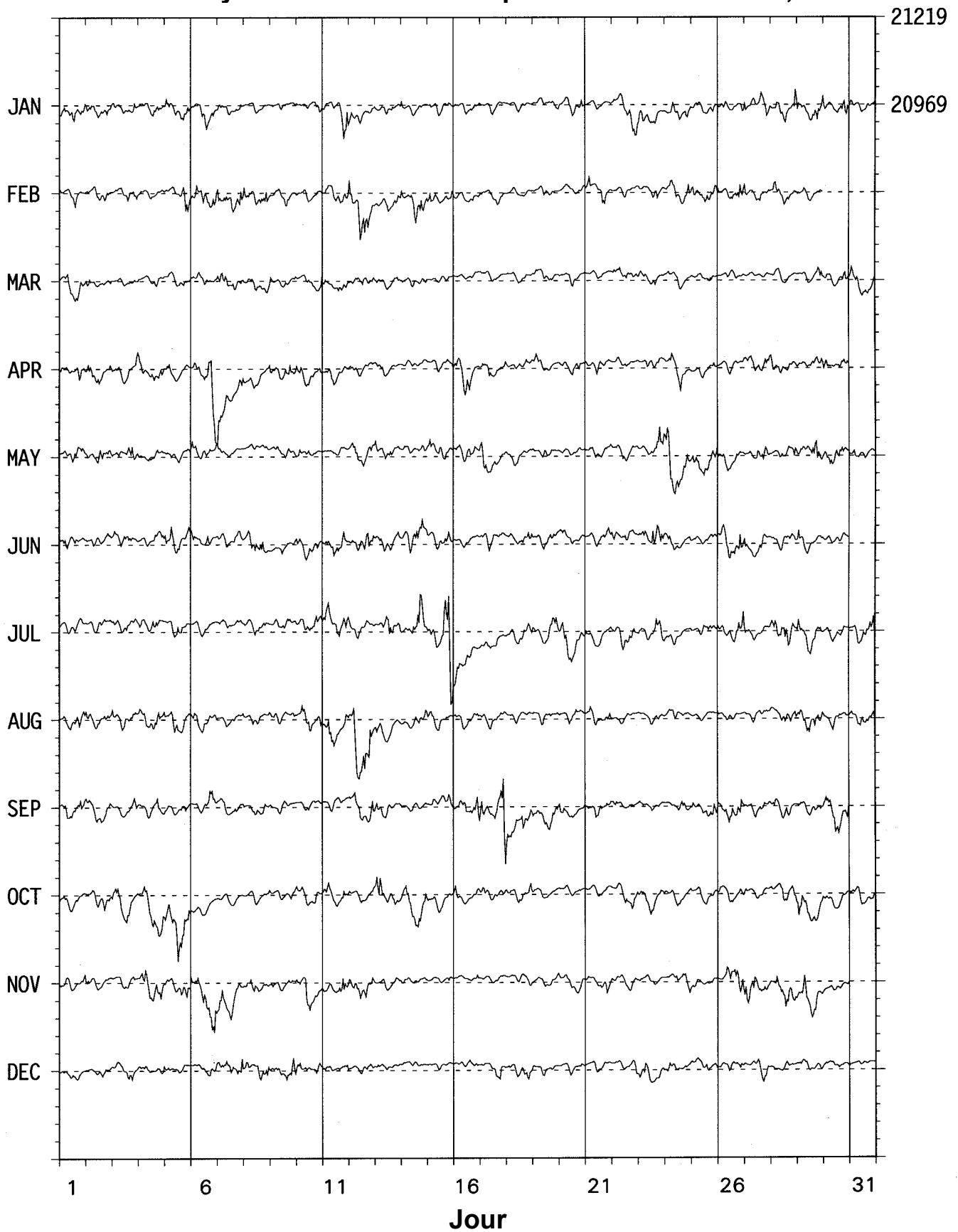
**E-mail : [bcmt@ipgp.jussieu.fr](mailto:bcmt@ipgp.jussieu.fr)**



**CHAMBON LA FORÊT (CLF) 2000 - INDICES K  
K = 9 POUR 500 nT**

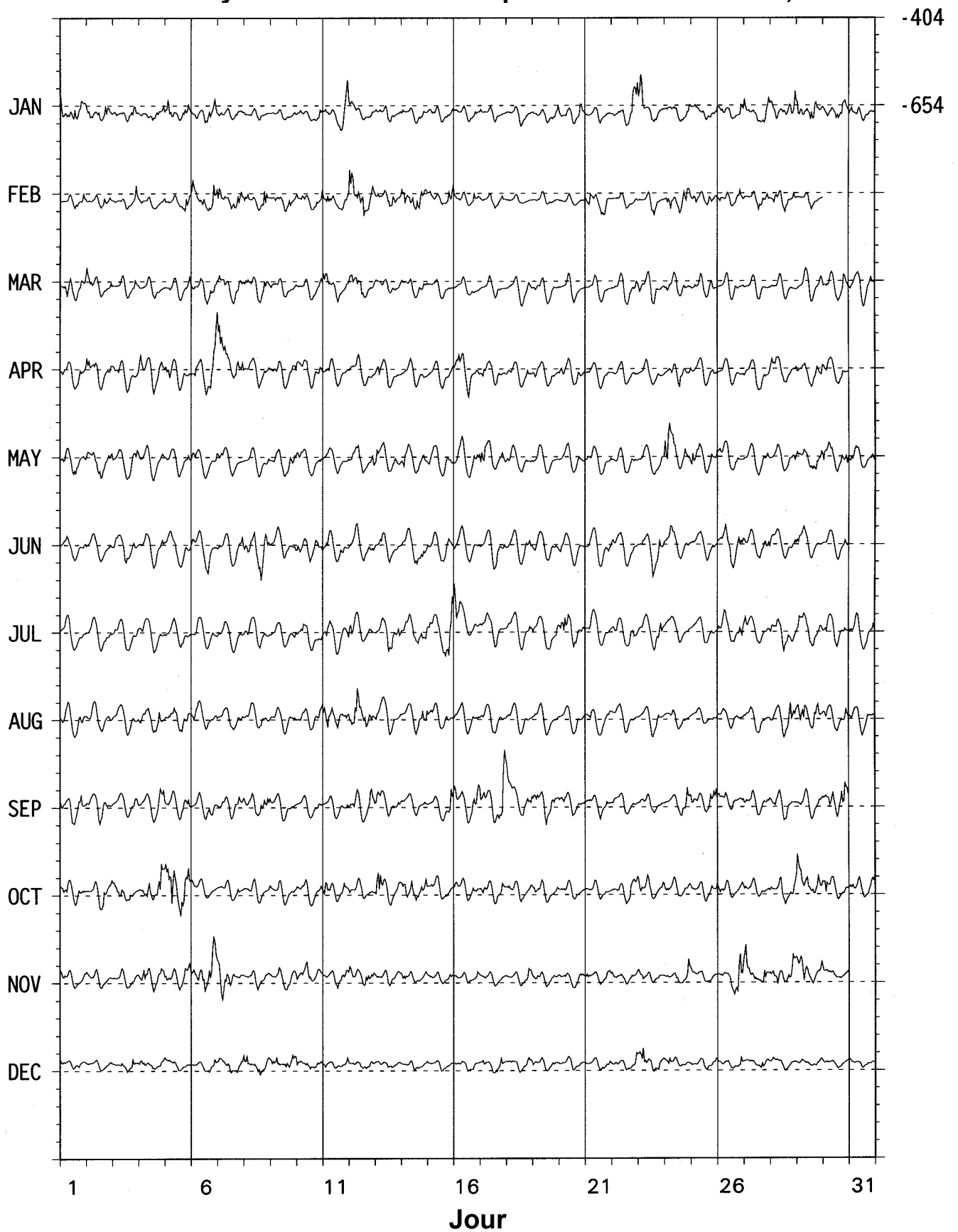
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	5333 4354	2111 3233	2233 3334	2222 2243	2322 3333	3321 2112
02	3323 2332	2112 2322	4322 2112	3332 2123	3223 4333	1121 0122
03	3222 2242	1121 3234	1012 2131	2212 2223	2221 2443	3223 3232
04	2222 2234	2111 1112	0011 2221	4221 3243	1122 2222	0221 1333
05	4333 1334	2111 1344	0211 1123	3421 1111	2122 2123	4332 3344
06	2323 4434	4434 3355	1223 3323	2322 2567	3211 2223	3222 3521
07	3312 1232	5223 4444	3333 3333	6443 3433	2221 1011	2122 2224
08	2101 2200	3322 2343	2223 3332	2222 2123	1111 1122	3335 5544
09	1111 1002	1222 2322	3111 2111	2231 2343	1222 2233	0113 1102
10	1111 1123	2222 2123	1122 2224	3323 2333	3312 1111	3333 3233
11	2213 2355	3422 2235	4322 3222	1222 2131	1110 1112	1323 3441
12	3222 1121	5545 5433	2334 3322	2221 1212	2232 2134	2231 3333
13	2223 2212	3123 3333	2110 1112	2321 1000	4222 3332	1322 3222
14	3111 1231	3434 4544	2122 1233	0011 0120	3211 2121	3232 4454
15	2211 1122	4222 2144	1011 1110	0112 1123	4222 2222	5232 3442
16	1112 2132	2211 2232	0010 0111	3333 4222	2332 3233	2111 1111
17	2011 1000	1112 2221	2122 2110	3232 1112	5522 2132	2122 2212
18	0012 2111	0011 1000	0012 2232	2210 0032	3312 1011	1111 1243
19	1011 1123	0112 1111	2212 2221	3421 2312	2222 2211	3312 2221
20	2222 1242	0011 0013	1023 3100	3322 3221	1111 1122	2212 3111
21	0001 1100	4422 3422	0112 2210	2113 2221	1222 1112	1101 1223
22	1122 3355	1211 2212	2223 3233	0222 2011	2222 2222	3223 3231
23	5523 3211	2013 4311	3233 3311	1122 1222	1221 2365	2321 4553
24	1233 2233	3433 3355	2223 2221	1333 4222	6654 4344	3442 1112
25	1222 1122	3333 3323	2222 2230	2102 2121	4433 3334	1111 1123
26	2222 1113	3223 2344	0022 1212	0111 1011	3322 2330	2344 4344
27	3212 2244	4223 3223	1111 2111	3222 2234	2112 2323	4332 3333
28	4333 3345	2333 3223	1121 1100	4322 2222	1122 1233	3222 2222
29	4333 4444	1123 2111	0121 2134	2222 2234	2221 3444	3221 1111
30	3222 3343		2221 2243	3311 2232	4332 3333	1111 1122
31	3222 2222		3433 2233		3331 2113	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2121 1132	2222 2333	3233 2243	3331 2221	2221 1113	2112 1211
02	1211 1221	3322 2332	3333 4322	0122 2433	2111 1011	0011 1111
03	2212 3223	3212 2232	1111 1133	3332 3312	0011 1132	1122 3341
04	3312 3321	3332 2343	1112 2354	2233 4564	3433 2444	2211 1123
05	1222 3311	2344 3323	1121 1233	4565 5565	3211 3343	1212 2110
06	1211 2221	3323 3223	1110 2443	2011 1011	3334 4465	0111 1333
07	2112 1122	1222 2222	3222 2233	0011 1220	5543 3242	3223 3234
08	2212 2220	2221 2222	3132 3333	0011 1112	2334 3222	3333 4333
09	1212 2223	2211 1112	2121 2210	1011 1123	2121 2333	3332 2344
10	2233 3343	1243 3234	0012 0122	2222 2212	3355 4322	3322 2133
11	3433 5444	4433 3245	0011 2212	4422 2141	2212 3443	2222 1123
12	3312 1222	4665 5563	2323 3244	2112 2113	3333 2323	1111 1121
13	1224 5533	4531 2122	4321 1112	5533 3331	1223 2223	3211 1011
14	3333 3664	1112 2334	1111 1111	3444 3444	2211 1112	0101 1111
15	3343 6887	3312 2221	0212 2135	2222 2222	1101 1121	1001 1110
16	7443 4322	2121 2122	4223 2345	3222 2223	1011 1013	0111 1121
17	3322 2111	2212 2111	4323 3458	3322 2133	0111 1100	2211 3231
18	2222 3333	1101 0111	6444 5533	2222 3113	0000 2133	1212 1232
19	2211 2433	2111 1211	3334 4333	3222 3112	1221 1112	2112 1120
20	4543 3233	0012 1221	3313 3222	1111 0111	1121 1322	0011 1011
21	2222 2112	2312 1224	2222 3222	0011 2110	3212 2232	0012 1212
22	2222 2332	1110 1101	2221 2120	1123 3433	2112 2212	0111 1123
23	2212 3452	0011 2321	2221 2111	4333 2122	2211 1110	3432 2221
24	2211 1012	2222 2221	1112 2353	2122 2122	1213 1234	2311 1011
25	1111 2222	0110 1011	3222 3444	1122 2122	3211 1131	2111 3213
26	2232 2344	1211 1111	4333 3233	3222 2123	1233 3464	2112 1133
27	4211 1122	2111 2222	2232 2223	2011 1112	5444 3242	2111 2322
28	3334 4532	2122 3554	2323 2211	1134 3234	2333 4443	2111 3110
29	4234 3323	5443 2343	2212 1222	5433 2333	5454 3323	1211 1112
30	3312 2222	3322 2214	3244 4455	4323 2221	2212 1113	1111 1101
31	1222 2345	2223 3223		3222 2324		1001 1101

**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**

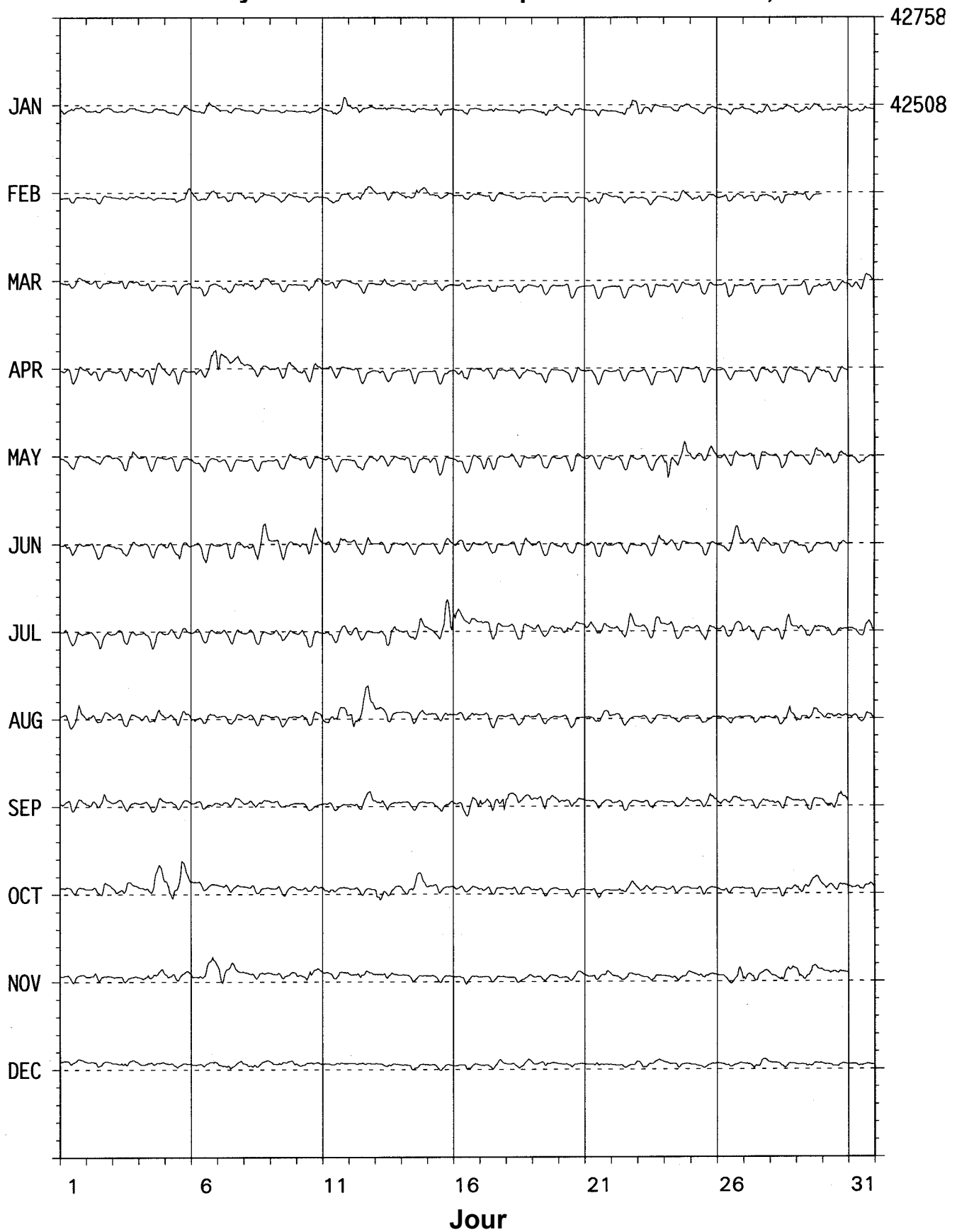




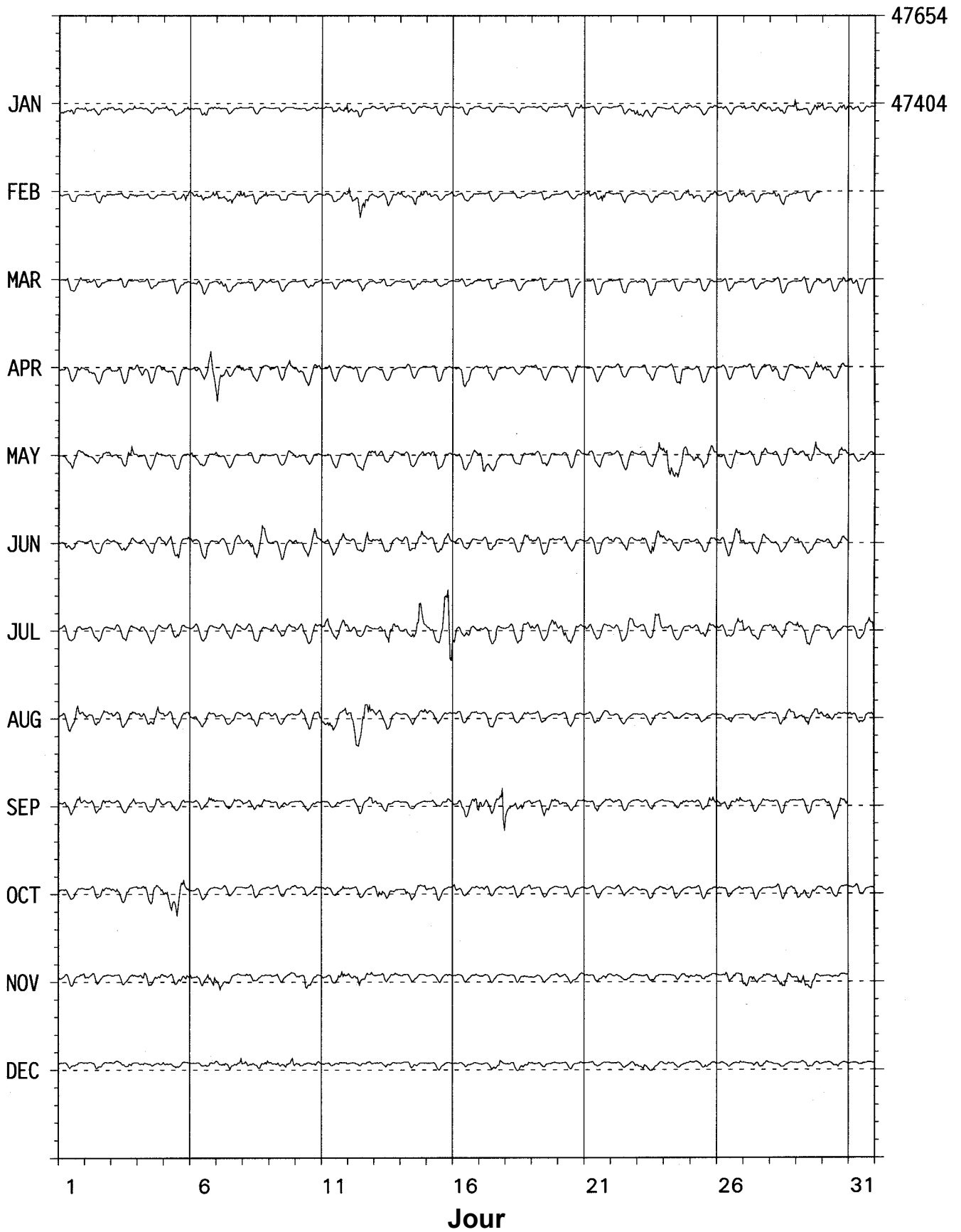
**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



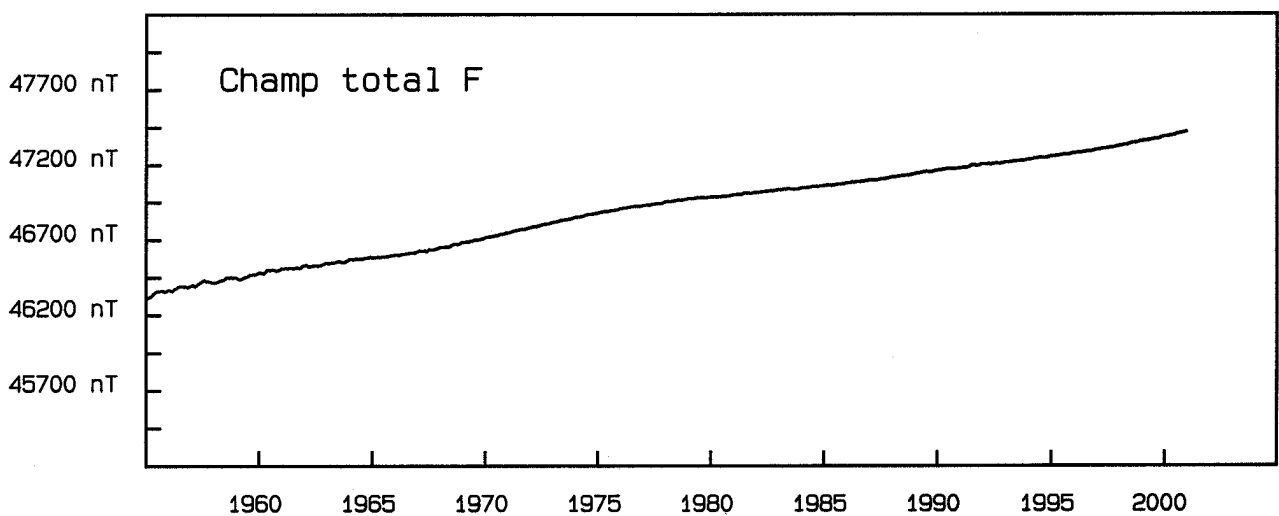
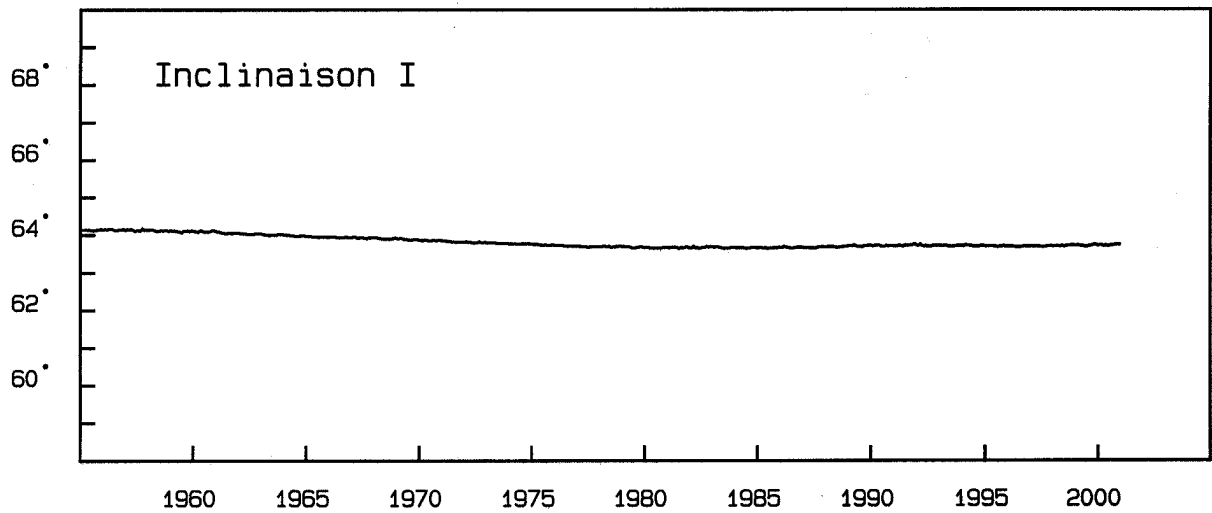
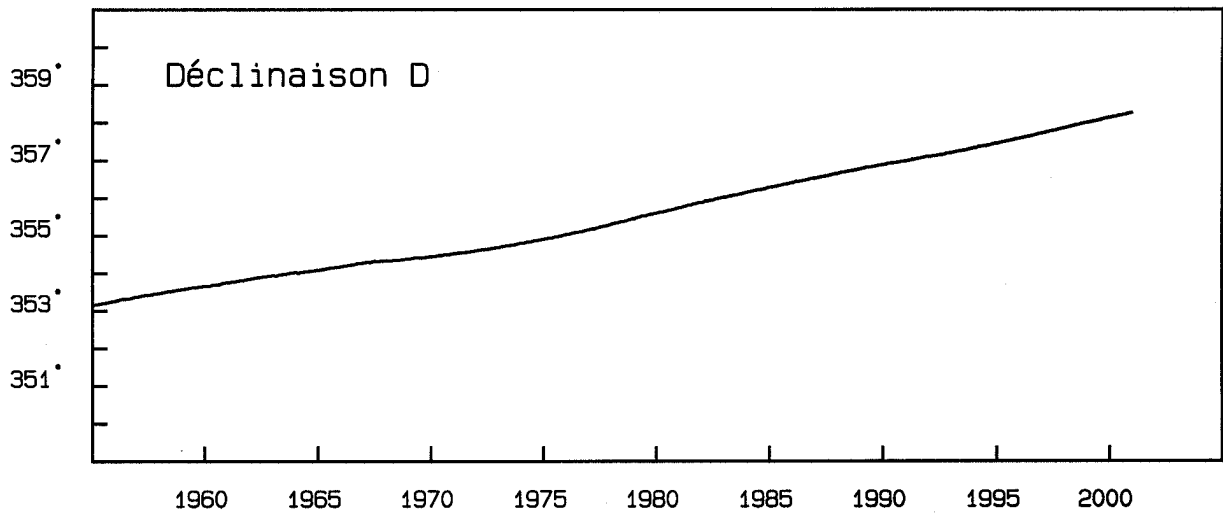
**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



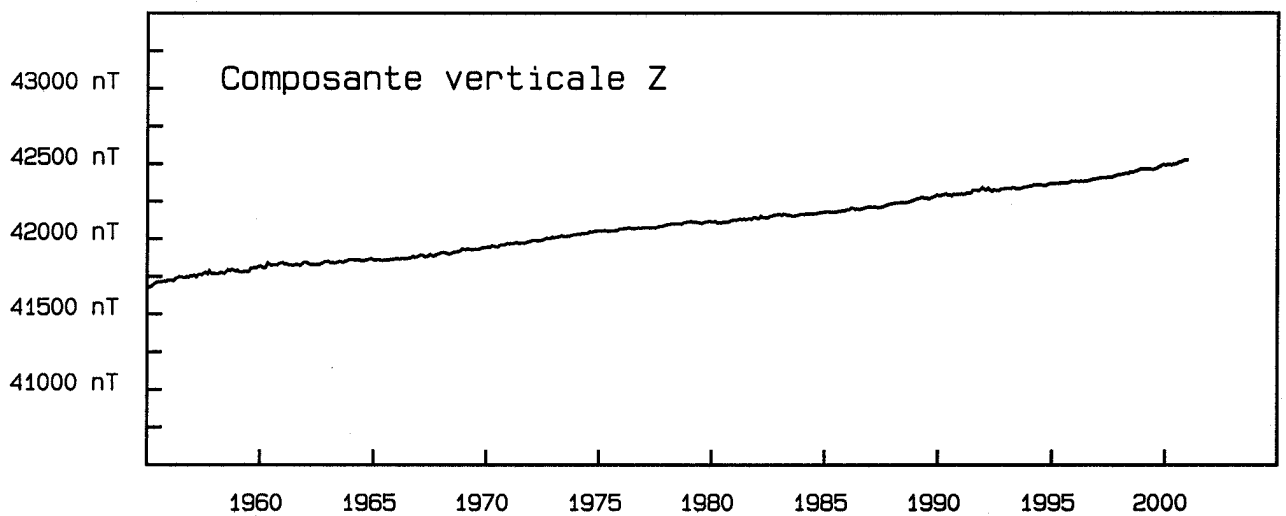
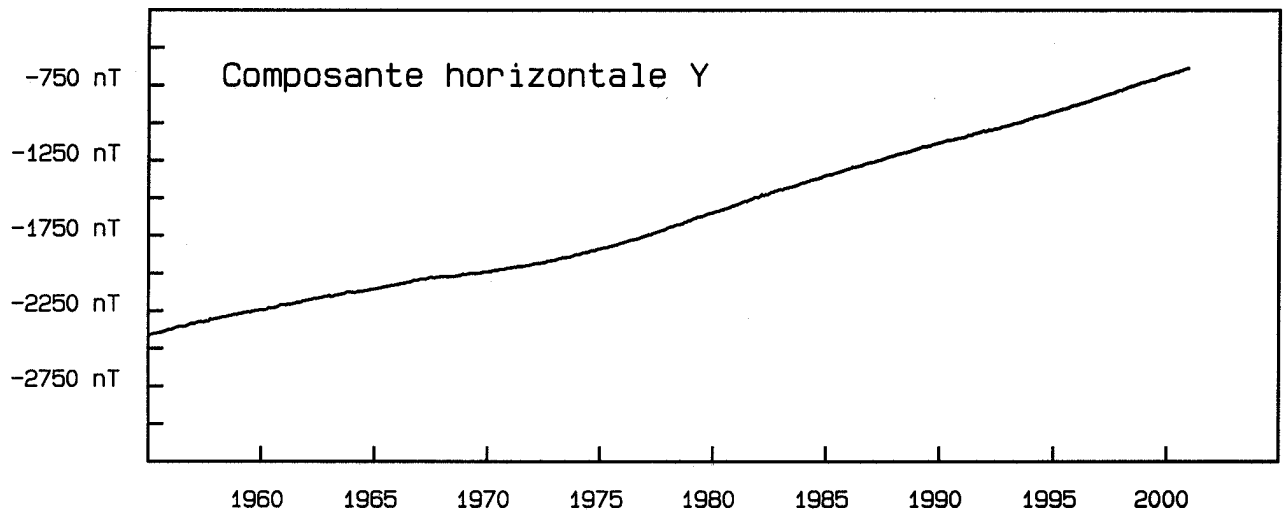
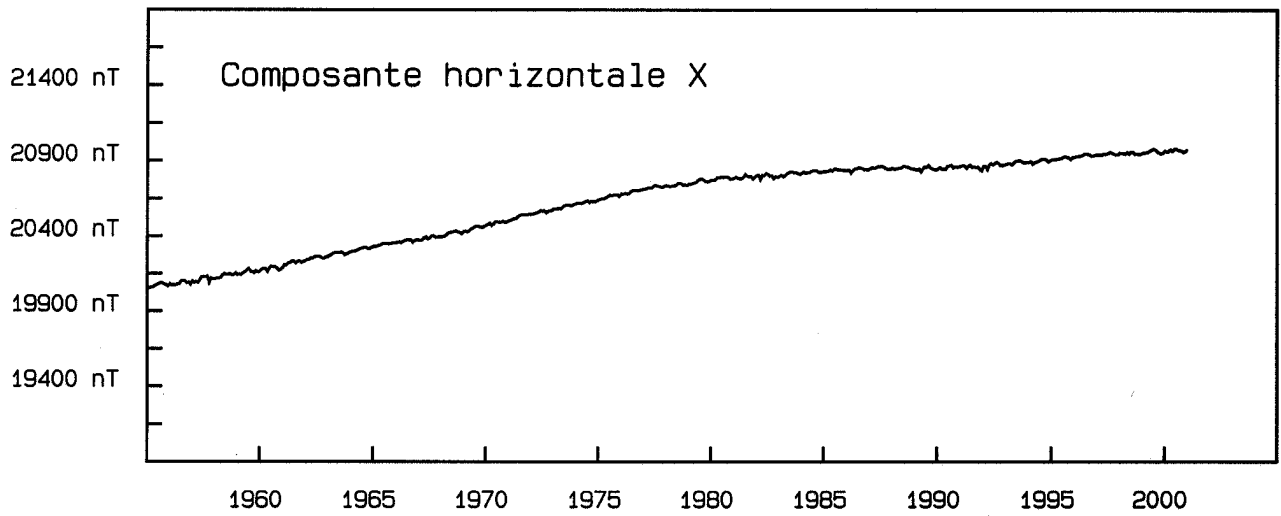
**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



# CHAMBON LA FORÊT

## VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	358 09,4	63 44,0	20972	20961	-674	42495	47389	A	HDZF
FEB	358 09,8	63 43,9	20974	20963	-672	42496	47391	A	HDZF
MAR	358 10,1	63 43,1	20985	20974	-670	42493	47393	A	HDZF
APR	358 11,5	63 43,7	20978	20967	-662	42498	47394	A	HDZF
MAY	358 11,7	63 42,9	20989	20979	-661	42497	47398	A	HDZF
JUN	358 12,1	63 42,9	20992	20981	-658	42503	47404	A	HDZF
JUL	358 13,3	63 43,8	20983	20973	-651	42510	47407	A	HDZF
AUG	358 13,7	63 44,1	20980	20970	-648	42514	47409	A	HDZF
SEP	358 14,6	63 44,5	20975	20965	-643	42518	47411	A	HDZF
OCT	358 15,3	63 45,1	20969	20960	-638	42525	47414	A	HDZF
NOV	358 15,8	63 44,9	20973	20963	-635	42526	47417	A	HDZF
DEC	358 15,9	63 43,9	20987	20977	-635	42523	47420	A	HDZF
2000	358 12,8	63 43,9	20980	20969	-654	42508	47404	A	HDZF
JAN	358 09,4	63 44,1	20969	20958	-674	42494	47386	Q	HDZF
FEB	358 09,3	63 43,5	20979	20968	-675	42495	47392	Q	HDZF
MAR	358 10,3	63 44,0	20975	20964	-669	42501	47395	Q	HDZF
APR	358 11,6	63 43,7	20976	20966	-661	42496	47392	Q	HDZF
MAY	358 11,4	63 43,1	20987	20977	-662	42499	47399	Q	HDZF
JUN	358 12,1	63 42,6	20995	20985	-658	42499	47403	Q	HDZF
JUL	358 12,4	63 42,4	20998	20988	-657	42500	47404	Q	HDZF
AUG	358 13,4	63 43,9	20981	20971	-650	42513	47409	Q	HDZF
SEP	358 14,6	63 44,7	20972	20962	-643	42518	47409	Q	HDZF
OCT	358 15,1	63 45,8	20960	20951	-639	42529	47414	Q	HDZF
NOV	358 15,5	63 44,7	20976	20966	-637	42525	47418	Q	HDZF
DEC	358 15,9	63 44,6	20979	20969	-635	42528	47421	Q	HDZF
2000	358 12,6	63 43,9	20979	20969	-655	42508	47403	Q	HDZF
JAN	358 08,9	63 43,8	20975	20964	-677	42494	47389	D	HDZF
FEB	358 09,8	63 44,2	20970	20959	-672	42497	47389	D	HDZF
MAR	358 10,1	63 43,4	20979	20969	-670	42493	47390	D	HDZF
APR	358 13,0	63 46,1	20947	20937	-652	42511	47392	D	HDZF
MAY	358 11,1	63 42,2	20997	20987	-665	42492	47397	D	HDZF
JUN	358 11,7	63 43,1	20988	20978	-661	42502	47402	D	HDZF
JUL	358 12,3	63 42,3	21000	20990	-657	42502	47407	D	HDZF
AUG	358 13,9	63 43,8	20982	20972	-647	42512	47408	D	HDZF
SEP	358 13,9	63 44,1	20981	20971	-647	42517	47413	D	HDZF
OCT	358 15,6	63 46,3	20954	20945	-636	42531	47413	D	HDZF
NOV	358 16,0	63 46,2	20956	20946	-634	42533	47416	D	HDZF
DEC	358 15,8	63 44,1	20985	20975	-635	42524	47421	D	HDZF
2000	358 12,7	63 44,1	20976	20966	-654	42509	47403	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 47.0	64 55.1	19568	18790	-5465	41807	46160	HDZ
1884,5	343 54.0	64 54.3	19567	18800	-5426	41779	46134	HDZ
1885,5	344 00.3	64 52.6	19578	18820	-5395	41749	46112	HDZ
1886,5	344 06.3	64 51.6	19590	18841	-5365	41743	46111	HDZ
1887,5	344 12.4	64 50.5	19621	18880	-5340	41775	46153	HDZ
1888,5	344 17.4	64 50.3	19647	18913	-5320	41825	46210	HDZ
1889,5	344 22.4	64 48.4	19673	18946	-5299	41820	46216	HDZ
1890,5	344 28.3	64 46.8	19693	18974	-5272	41813	46219	HDZ
1891,5	344 34.1	64 45.8	19710	18999	-5245	41817	46229	HDZ
1892,5	344 40.0	64 45.0	19735	19033	-5219	41846	46266	HDZ
1893,5	344 45.7	64 42.9	19772	19077	-5197	41855	46290	HDZ
1894,5	344 51.6	64 40.9	19782	19095	-5167	41815	46258	HDZ
1895,5	344 57.3	64 38.7	19815	19136	-5144	41815	46272	HDZ
1896,5	345 02.8	64 37.3	19836	19164	-5118	41815	46282	HDZ
1897,5	345 08.0	64 35.3	19869	19204	-5098	41821	46301	HDZ
1898,5	345 13.0	64 34.0	19894	19236	-5076	41835	46324	HDZ
1899,5	345 17.2	64 31.4	19923	19270	-5060	41815	46318	HDZ
1900,5	345 21.3	64 29.2	19956	19308	-5046	41815	46333	HDZ
1901,5	345 24.9	64 26.7	19988	19344	-5033	41805	46337	HDZ
1902,5	345 28.3	64 24.5	20009	19369	-5019	41777	46321	HDZ
1903,5	345 32.5	64 22.5	20021	19387	-4999	41740	46293	HDZ
1904,5	345 36.6	64 20.0	20032	19404	-4978	41685	46249	HDZ
1905,5	345 40.9	64 18.3	20037	19415	-4956	41645	46215	HDZ
1906,5	345 45.2	64 15.5	20049	19432	-4934	41582	46163	HDZ
1907,5	345 50.5	64 14.1	20049	19440	-4904	41538	46123	HDZ
1908,5	345 56.8	64 12.1	20045	19445	-4868	41468	46059	HDZ
1909,5	346 03.5	64 11.3	20038	19448	-4828	41430	46021	HDZ
1910,5	346 10.4	64 10.4	20050	19469	-4792	41426	46023	HDZ
1911,5	346 18.5	64 09.0	20056	19486	-4747	41396	45998	HDZ
1912,5	346 27.0	64 07.3	20059	19501	-4700	41352	45960	HDZ
1913,5	346 36.5	64 06.1	20057	19512	-4646	41310	45922	HDZ
1914,5	346 45.7	64 05.5	20047	19514	-4591	41269	45880	HDZ
1915,5	346 55.0	64 05.8	20030	19510	-4534	41245	45851	HDZ
1916,5	347 04.6	64 07.3	20015	19508	-4476	41261	45859	HDZ
1917,5	347 13.7	64 08.2	20005	19510	-4422	41266	45859	HDZ
1918,5	347 22.8	64 10.2	19996	19513	-4369	41306	45892	HDZ
1919,5	347 32.1	64 10.0	19985	19514	-4313	41280	45863	HDZ
1920,5	347 41.9	64 08.4	19983	19524	-4258	41228	45816	HDZ
1921,5	347 52.0	64 06.8	19987	19540	-4201	41185	45779	HDZ
1922,5	348 03.1	64 06.3	19980	19547	-4137	41155	45748	HDZ
1923,5	348 14.3	64 05.7	19982	19563	-4073	41142	45737	HDZ
1924,5	348 26.4	64 05.6	19982	19577	-4004	41139	45735	HDZ
1925,5	348 38.3	64 05.3	19979	19588	-3936	41123	45720	HDZ
1926,5	348 50.1	64 05.8	19970	19592	-3867	41120	45713	HDZ
1927,5	349 01.5	64 06.4	19977	19612	-3803	41152	45745	HDZ
1928,5	349 13.2	64 06.4	19970	19618	-3735	41140	45731	HDZ
1929,5	349 23.3	64 07.4	19963	19622	-3676	41157	45743	HDZ
1930,5	349 34.0	64 08.4	19954	19624	-3614	41167	45749	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 44.1	64 09.8	19960	19640	-3557	41222	45800	HDZ
1932,5	349 54.9	64 10.1	19961	19652	-3495	41234	45811	HDZ
1933,5	350 05.3	64 10.5	19964	19666	-3436	41253	45830	HDZ
1934,5	350 15.1	64 10.7	19969	19680	-3381	41267	45844	HDZ
1935,5	350 25.8	64 11.7	19968	19690	-3320	41296	45871	HDZ
1936,5	350 35.5	64 11.2	19973	19704	-3265	41290	45867	HDZ
1937,5	350 45.3	64 12.7	19974	19714	-3209	41338	45910	HDZ
1938,5	350 54.5	64 13.8	19978	19727	-3157	41381	45951	HDZ
1939,5	351 03.5	64 13.6	19990	19747	-3107	41400	45973	HDZ
1940,5	351 12.1	64 13.7	20002	19767	-3059	41429	46005	HDZ
1941,5	351 21.0	64 14.1	20011	19783	-3009	41459	46035	HDZ
1942,5	351 29.5	64 12.8	20033	19812	-2964	41464	46050	HDZ
1943,5	351 38.1	64 13.4	20033	19820	-2914	41484	46068	HDZ
1944,5	351 46.5	64 13.8	20048	19842	-2868	41527	46113	HDZ
1945,5	351 55.0	64 14.0	20056	19857	-2820	41549	46137	HDZ
1946,5	352 03.5	64 15.4	20048	19855	-2770	41574	46155	HDZ
1947,5	352 12.1	64 15.5	20058	19872	-2722	41598	46182	HDZ
1948,5	352 19.9	64 14.9	20072	19892	-2678	41611	46199	HDZ
1949,5	352 27.8	64 14.8	20084	19911	-2634	41631	46222	HDZ
1950,5	352 35.4	64 13.7	20101	19933	-2592	41631	46230	HDZ
1951,5	352 43.3	64 12.8	20121	19959	-2549	41648	46254	HDZ
1952,5	352 51.2	64 11.7	20147	19991	-2506	41669	46284	HDZ
1953,5	352 58.4	64 10.3	20174	20023	-2468	41681	46306	HDZ
1954,5	353 05.6	64 09.0	20196	20050	-2429	41684	46319	HDZ
1955,5	353 12.4	64 08.6	20215	20073	-2391	41709	46350	HDZ
1956,5	353 19.5	64 09.0	20224	20087	-2351	41744	46385	HDZ
1957,5	353 25.8	64 08.5	20245	20112	-2316	41769	46417	HDZ
1958,5	353 31.8	64 07.4	20268	20139	-2284	41784	46441	HDZ
1959,5	353 37.3	64 06.6	20287	20162	-2254	41798	46462	HDZ
1960,5	353 42.3	64 06.3	20307	20184	-2226	41829	46497	HDZ
1961,5	353 48.2	64 04.0	20344	20225	-2196	41833	46517	HDZ
1962,5	353 54.3	64 02.3	20371	20256	-2163	41839	46535	HDZ
1963,5	353 59.1	64 00.9	20398	20285	-2138	41850	46557	HDZ
1964,5	354 03.2	63 59.5	20425	20315	-2116	41862	46579	HDZ
1965,5	354 08.5	63 57.7	20453	20346	-2088	41864	46593	HDZ
1966,5	354 14.2	63 56.8	20472	20368	-2056	41876	46612	HDZ
1967,5	354 19.0	63 56.2	20491	20390	-2029	41895	46637	HDZ
1968,5	354 21.6	63 54.9	20520	20421	-2017	41915	46668	HDZ
1969,5	354 25.4	63 53.6	20551	20454	-1997	41937	46702	HDZ
1970,5	354 29.6	63 52.0	20585	20490	-1975	41958	46735	HDZ
1971,5	354 34.1	63 50.1	20624	20531	-1952	41977	46770	HDZ
1972,5	354 39.3	63 48.8	20654	20564	-1924	41999	46803	HDZ
1973,5	354 45.4	63 47.5	20685	20599	-1890	42021	46837	HDZ
1974,5	354 51.9	63 46.5	20712	20628	-1854	42044	46869	HDZ
1975,5	354 58.7	63 44.8	20744	20665	-1816	42058	46896	HDZ
1976,5	355 06.4	63 43.3	20773	20698	-1772	42073	46922	HDZ
1977,5	355 14.7	63 41.9	20799	20727	-1724	42082	46941	HDZ
1978,5	355 23.6	63 42.1	20807	20740	-1671	42104	46965	HDZ
1979,5	355 32.9	63 41.1	20828	20765	-1617	42113	46982	HDZ



**CHAMBON LA FORÊT (CLF)**  
**VALEURS MOYENNES ANNUELLES**

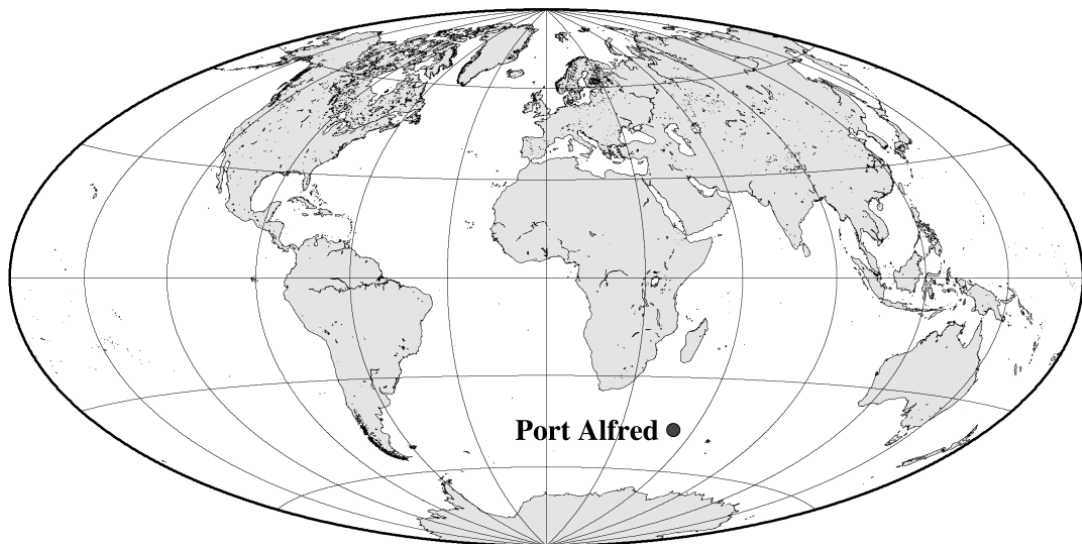
(SUITE)

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1980,5	355 40.9	63 40.0	20845	20786	-1569	42116	46992	HDZ
1981,5	355 49.9	63 40.4	20848	20793	-1515	42134	47010	HDZF
1982,5	355 58.4	63 40.8	20850	20799	-1464	42151	47026	HDZF
1983,5	356 05.8	63 40.2	20864	20816	-1420	42160	47040	HDZF
1984,5	356 13.9	63 39.9	20874	20829	-1372	42171	47054	HDZF
1985,5	356 21.5	63 39.9	20881	20839	-1326	42184	47070	HDZF
1986,5	356 29.1	63 40.4	20884	20845	-1280	42205	47089	HDZF
1987,5	356 36.3	63 40.3	20892	20855	-1237	42220	47106	HDZF
1988,5	356 43.7	63 41.5	20888	20854	-1192	42247	47129	HDZF
1989,5	356 50.9	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	20939	-853	42391	47288	HDZF
1997,5	357 48.5	63 42.0	20963	20948	-802	42416	47313	HDZF
1998,5	357 57.1	63 43.0	20965	20951	-749	42449	47343	HDZF
1999,5	358 05.0	63 43.2	20975	20963	-702	42476	47372	HDZF
2000,5	358 12.8	63 43.9	20980	20970	-654	42509	47404	HDZF



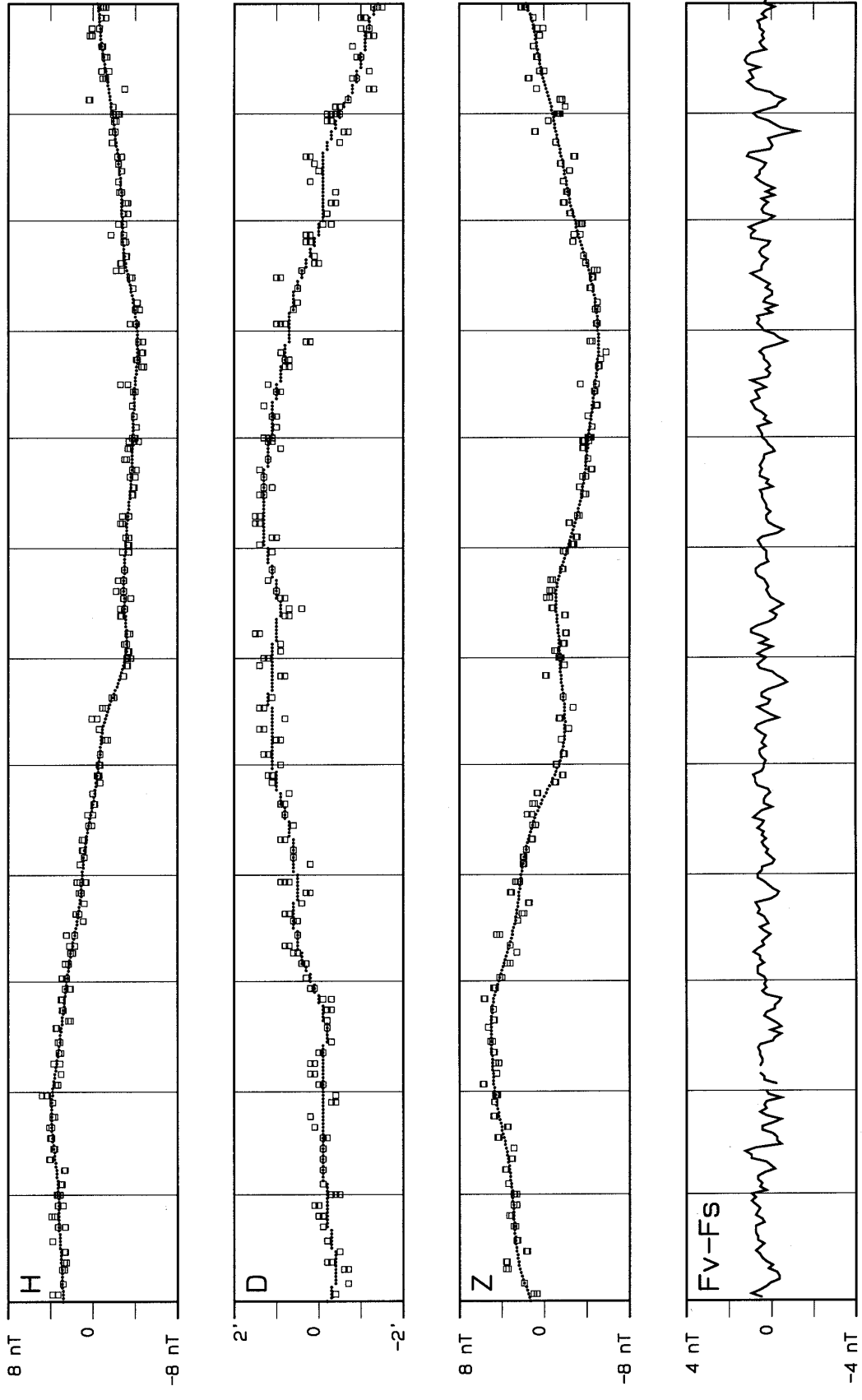
## ARCHIPEL CROZET

---





# PORT ALFRED: valeurs de base observées et adoptées CZT, 2000



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

## 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 en 2000 par Fabrice Dore et Vincent Motsch.

### INSTRUMENTATION

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

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. L'abri des variomètres est régulé en température (16°, +/-1°C). 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 2000 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 donc quotidiennement la différence de champ F0 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 observe, superposées à ces fluctuations, une dérive des lignes de base de Z et F sur l'année 2000 qui est de l'ordre de  $-2\text{nT}$ .

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). 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 2000 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.

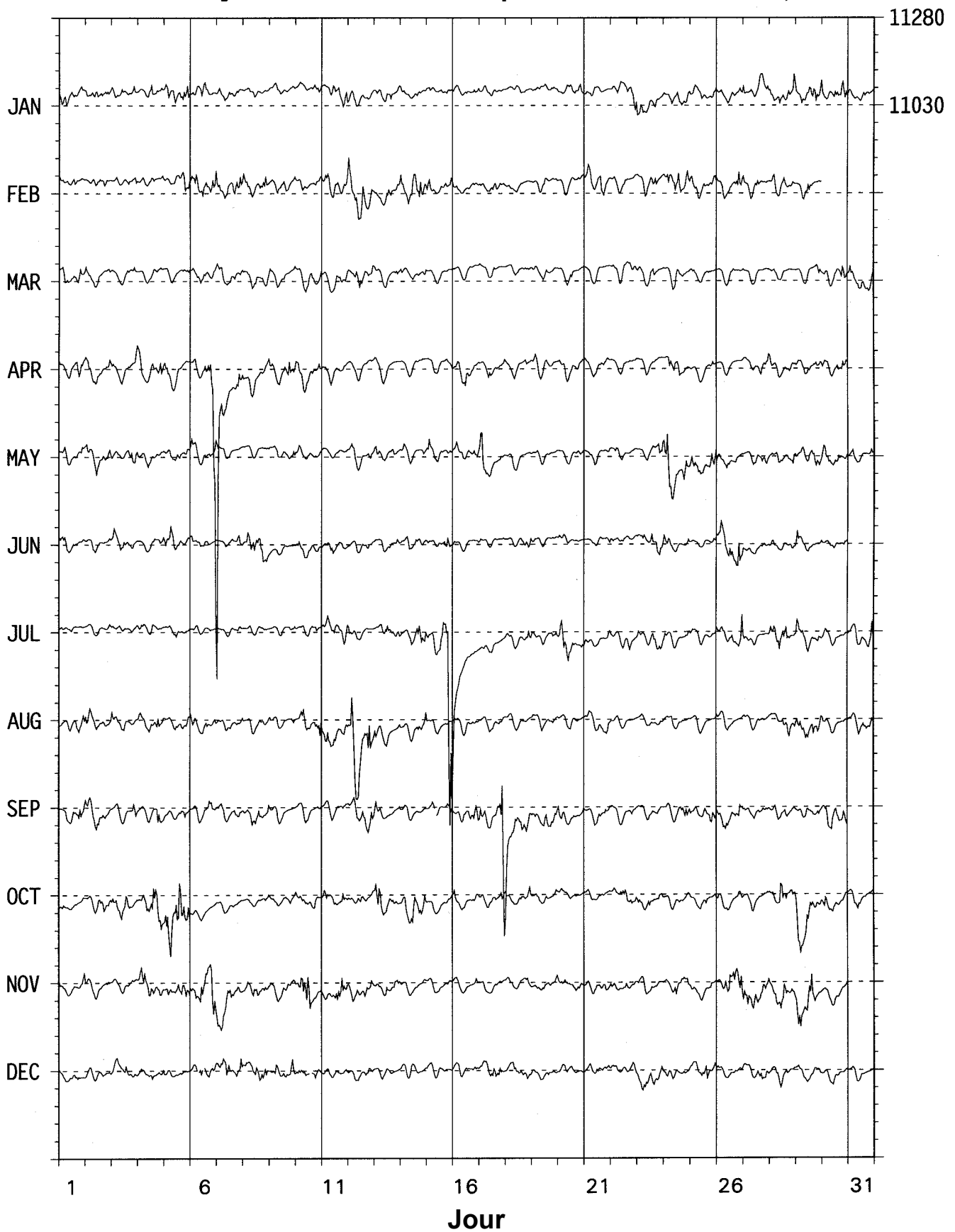




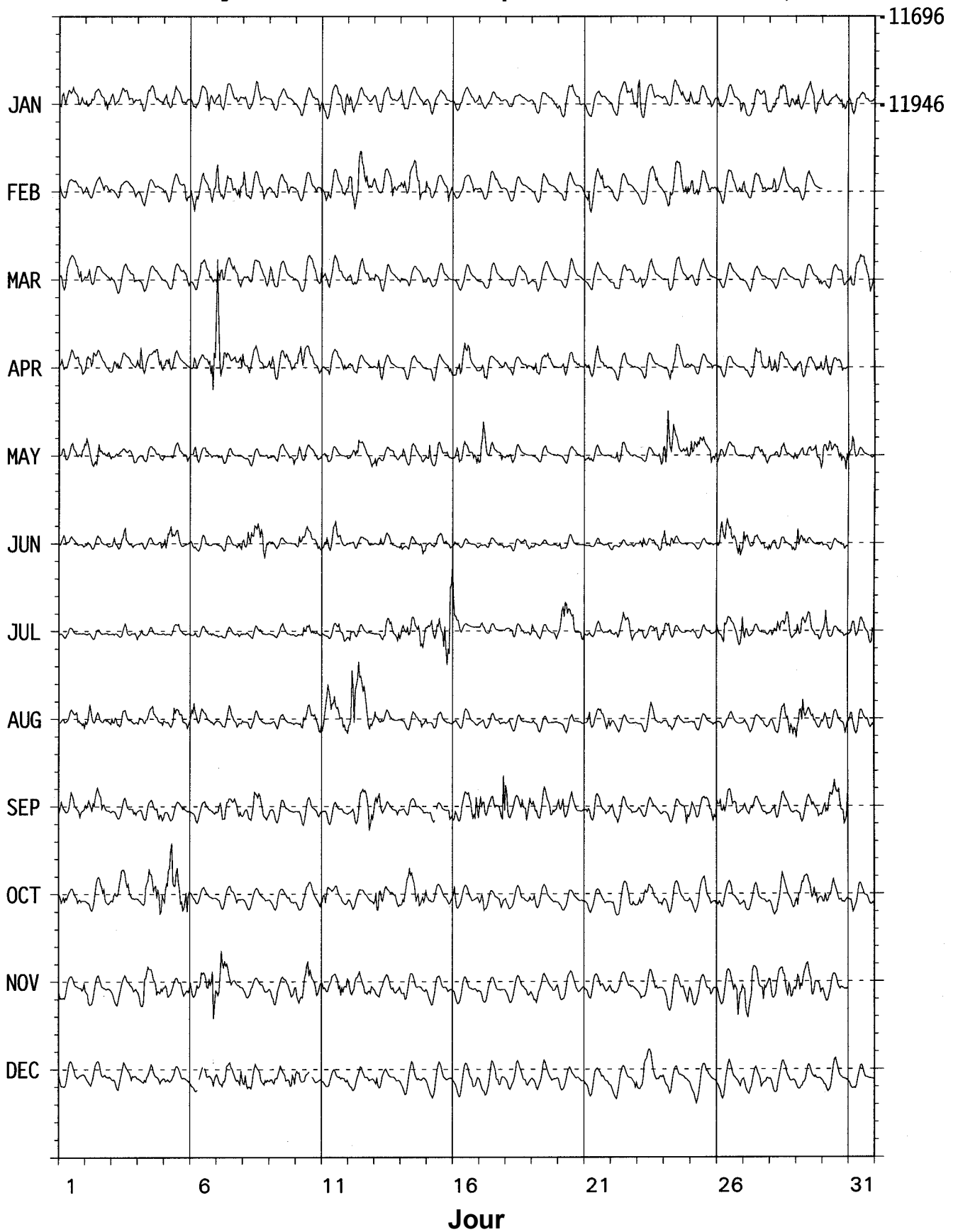
**PORT ALFRED (CZT) 2000 - INDICES K  
K = 9 POUR 500 nT**

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	-433 3343	2121 2222	2332 3344	3323 2333	2323 2232	2321 2102
02	3333 2433	3112 2322	3312 2112	5432 2123	3214 3224	1220 1012
03	3223 3332	2121 2233	1111 2121	3312 1224	2211 1244	3223 3120
04	2223 3222	1211 2112	0101 2110	5431 2454	1112 1132	0220 0233
05	3333 3344	1111 1344	0112 2222	3310 1101	2122 2113	4333 2222
06	2123 5533	5434 3455	1232 3333	2422 3489	4312 3124	3222 3201
07	3222 2232	6333 3545	3322 3234	9653 3334	3211 1010	1121 1133
08	2112 2210	4323 2352	2223 2433	3223 2224	0011 1012	3444 4564
09	1111 0102	1221 2312	3101 2012	3322 2453	0222 1223	1112 0000
10	1110 1224	1121 1223	1112 2235	3433 2333	2212 1122	3323 2322
11	3224 3455	2332 2345	4222 3223	1232 2131	1210 0012	2323 3331
12	4321 1212	5555 6433	2333 3233	1221 0011	1333 1033	1230 1222
13	3213 2212	2223 3433	2111 0022	2331 1000	4233 2232	0221 1112
14	4221 1222	3445 5545	2221 1123	0000 0110	3311 1132	3131 2333
15	2211 1121	4221 1244	1001 0000	1212 0133	4232 1122	4222 3342
16	1121 2122	2211 1121	0000 0111	3333 4221	2423 2133	2111 0002
17	2111 1100	1112 2211	1212 2000	3323 1112	6532 1132	2011 1102
18	1111 1101	0001 1000	0112 2131	1221 0032	2221 0001	001- 0233
19	0111 1223	0112 1111	1211 2121	3322 2211	1123 2001	2200 0000
20	2223 2231	0021 0013	1112 2100	2322 2222	1111 1112	2112 2000
21	2111 1000	3533 3421	0121 1110	2213 1211	1221 0103	0110 1113
22	3232 3456	1111 2111	1221 2232	0122 2011	1322 2111	3212 1011
23	5323 3211	2113 4311	2322 3211	0022 2101	1222 1245	2431 3244
24	1233 3324	2445 4444	2323 3211	1343 3222	6755 -354	5332 0022
25	2222 1222	4332 3323	2232 0320	1012 1130	4333 2244	1010 0012
26	3211 1114	3222 1344	0111 1111	0012 1000	3222 2220	3444 4354
27	4212 2344	4222 2222	1111 1000	2112 2424	2112 2233	4322 3233
28	4433 4434	2433 3212	1212 0000	4323 2132	1222 2133	3311 1133
29	4333 4544	1223 2111	0001 1023	2323 2234	2221 2334	5221 1102
30	3222 3343		2211 2243	3310 2233	3243 3335	1001 0032
31	2122 2212		3433 3344		3421 0013	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2121 0011	1111 2433	3223 2243	3322 1221	3221 1113	3112 2110
02	0111 0002	3322 1132	4333 3422	0112 3433	3111 2101	1011 2211
03	2111 2013	3222 1221	0211 1134	3333 5412	1100 1133	1232 3231
04	2202 2111	3233 3333	1122 2353	2343 6576	3433 3444	2222 3123
05	1112 3211	1234 3423	1112 1232	5675 7786	4321 3444	2112 2101
06	0110 1021	4323 3223	1110 2332	2100 0000	3334 4577	11-3 -223
07	1000 0022	1122 2132	3323 2343	1111 2230	4544 4242	2334 3124
08	1121 1210	1122 1222	2233 3323	0100 0012	1344 3222	4333 4333
09	0112 2012	2110 1012	3221 2000	1101 1123	2211 3334	3232 2344
10	2242 2221	0343 3235	0112 1122	2222 2202	4346 6333	4322 -232
11	2323 3344	4443 4354	0101 1221	3322 2232	2322 3554	2222 1112
12	3212 0000	4766 5564	1323 3354	2102 1113	4333 3333	2111 1121
13	0124 3323	4432 2112	4411 1112	5532 3332	2223 2233	3212 0011
14	3333 2544	0101 2234	0121 1111	3344 5545	2211 1012	1112 1101
15	2343 5699	3212 1121	13-1 0--4	2211 2222	2111 1121	2111 1110
16	9434 4212	2121 1111	3223 3445	4212 2223	1000 0022	1111 2122
17	3222 2000	1202 2011	4333 3459	3312 1133	1111 1100	2222 3231
18	2221 1223	1100 0000	9545 4443	3213 2123	0110 1122	1122 2232
19	3011 1223	2111 1111	3223 5434	3222 2112	2212 2123	1212 1111
20	4543 4213	0012 1101	4422 2112	2211 0000	2221 1221	2011 0111
21	2111 2113	2322 2234	2312 2122	0111 2110	1112 2222	0112 2212
22	1123 2332	2220 0000	2221 1120	2223 3452	2202 3221	1111 0034
23	2211 2453	0012 2211	2212 1111	3323 2122	1211 1210	3432 3223
24	3311 0002	1222 1101	1211 1353	2222 3212	1223 2345	3221 2121
25	1111 1111	1210 0021	3213 3444	0222 2122	3211 1132	2222 3312
26	3242 3235	2112 1000	4433 4333	2211 2133	2133 4455	2221 1233
27	4201 0002	2111 2122	2222 1222	2121 1102	5455 4253	3221 3322
28	3344 4422	2112 3553	2322 2311	1124 4335	4344 5543	2222 3111
29	4334 4222	4454 2443	2213 2231	6424 3443	5544 5433	2321 1221
30	3421 1121	3222 1134	3334 5456	4323 1221	2122 1212	2112 2101
31	1222 2245	3323 2323		2323 1433		1111 1100

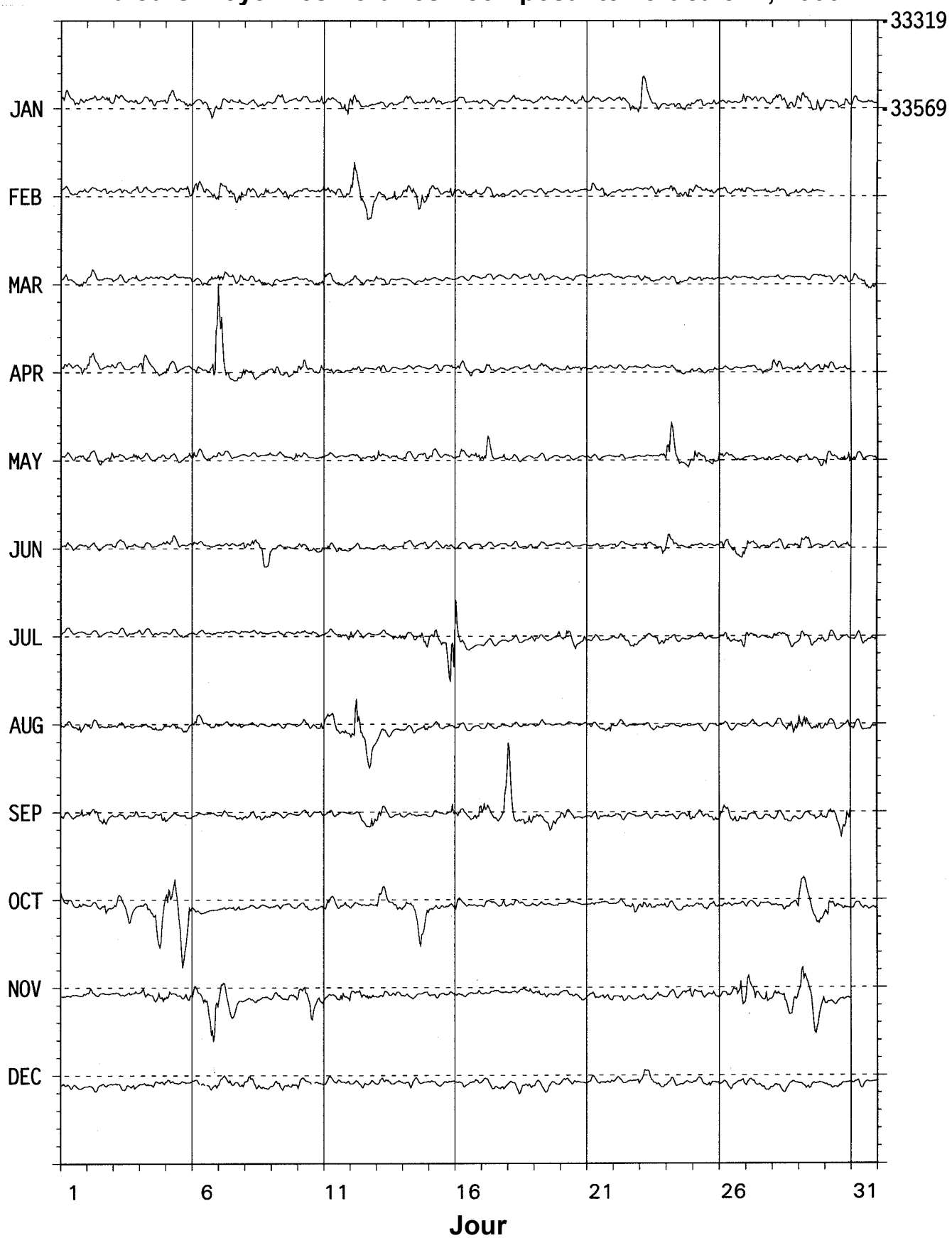
**PORT ALFRED (CZT)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**



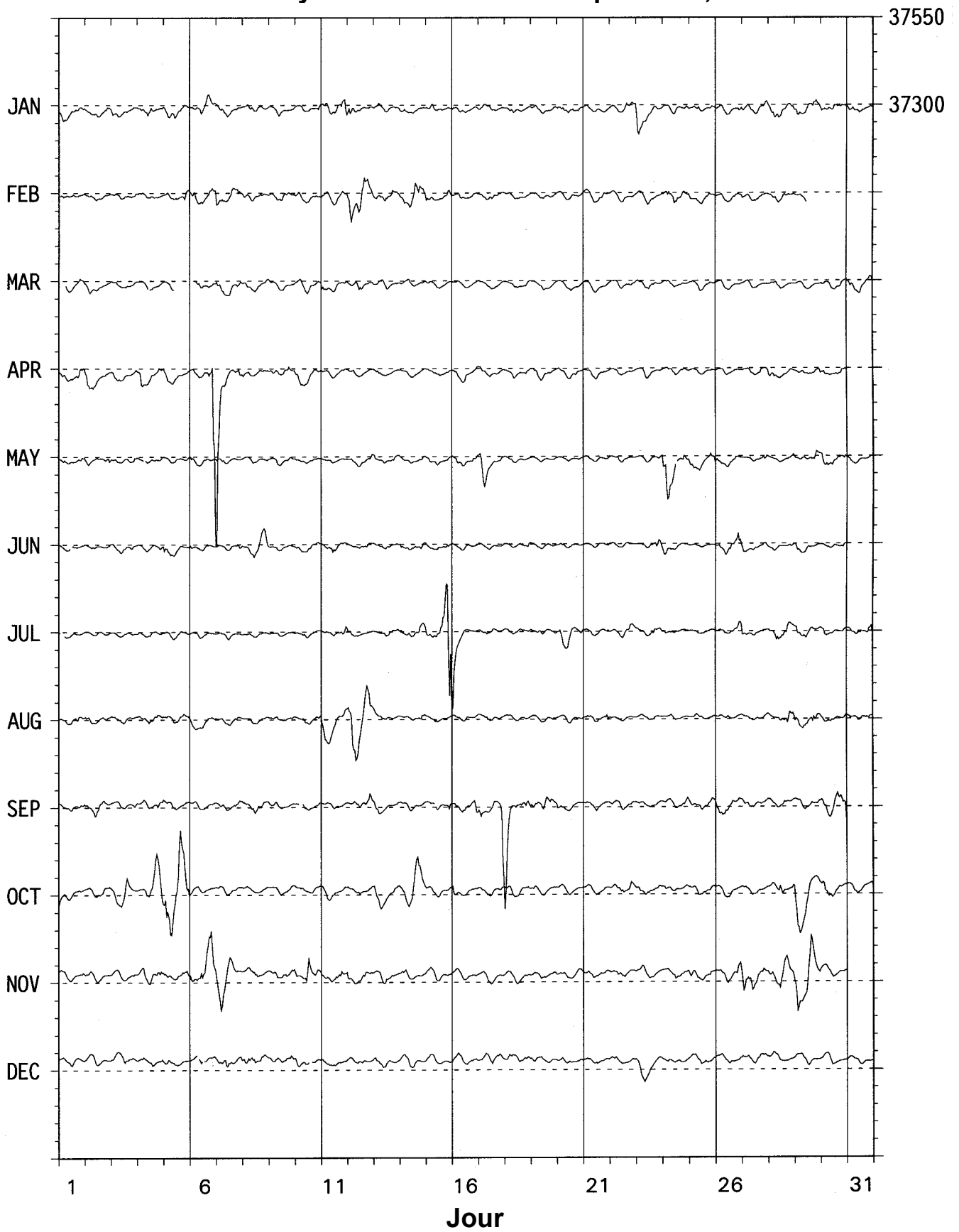
**PORT ALFRED (CZT)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



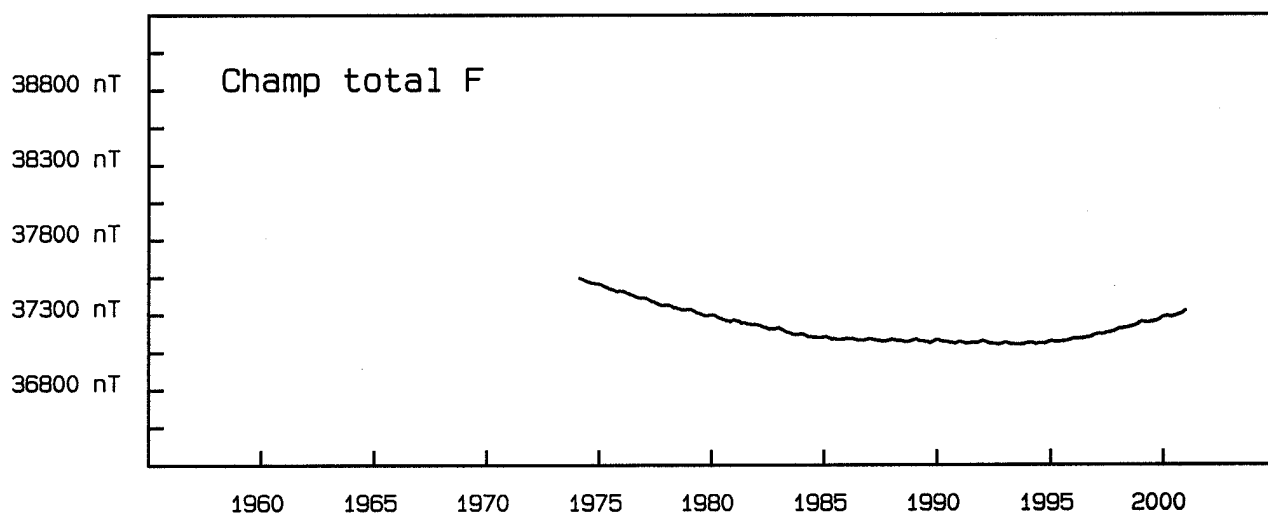
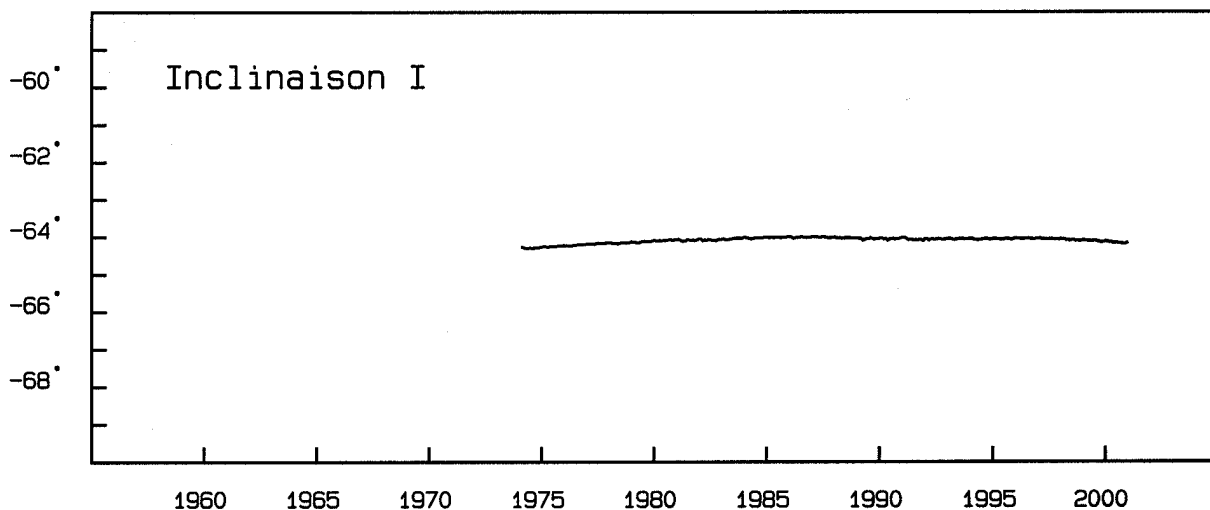
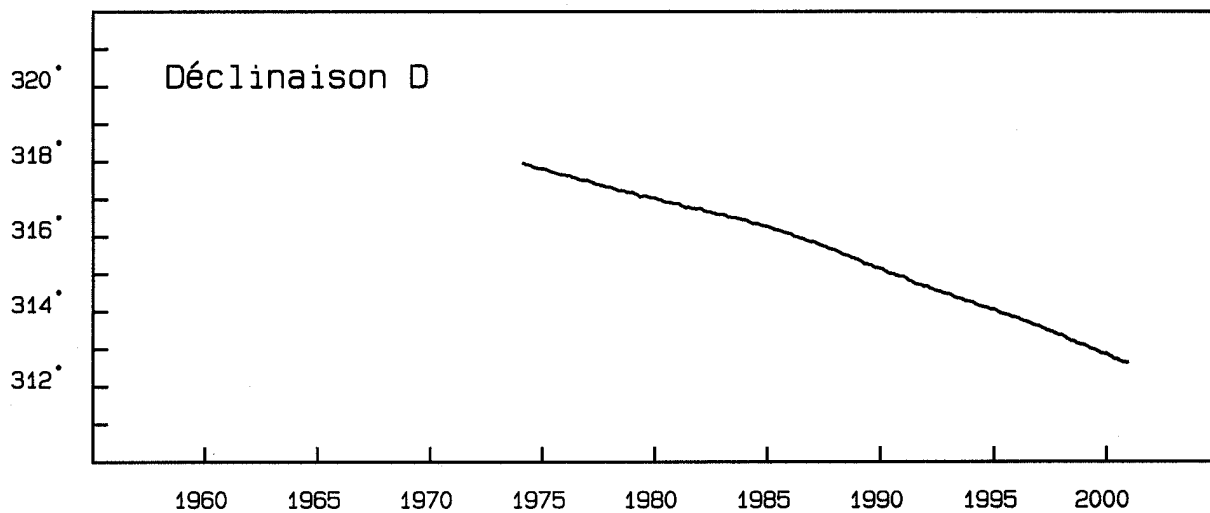
**PORT ALFRED (CZT)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



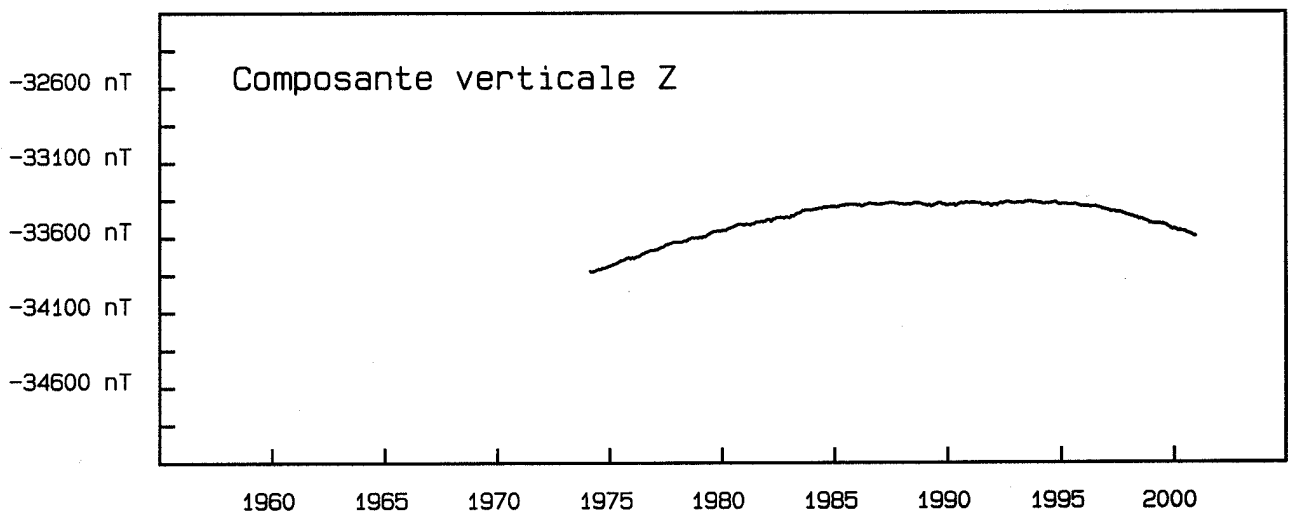
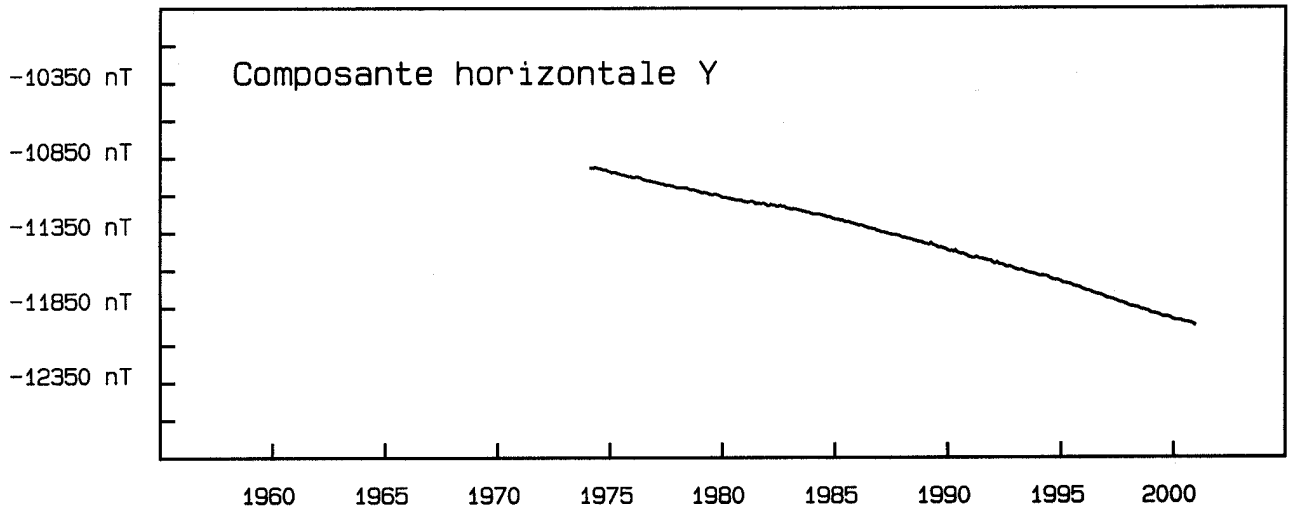
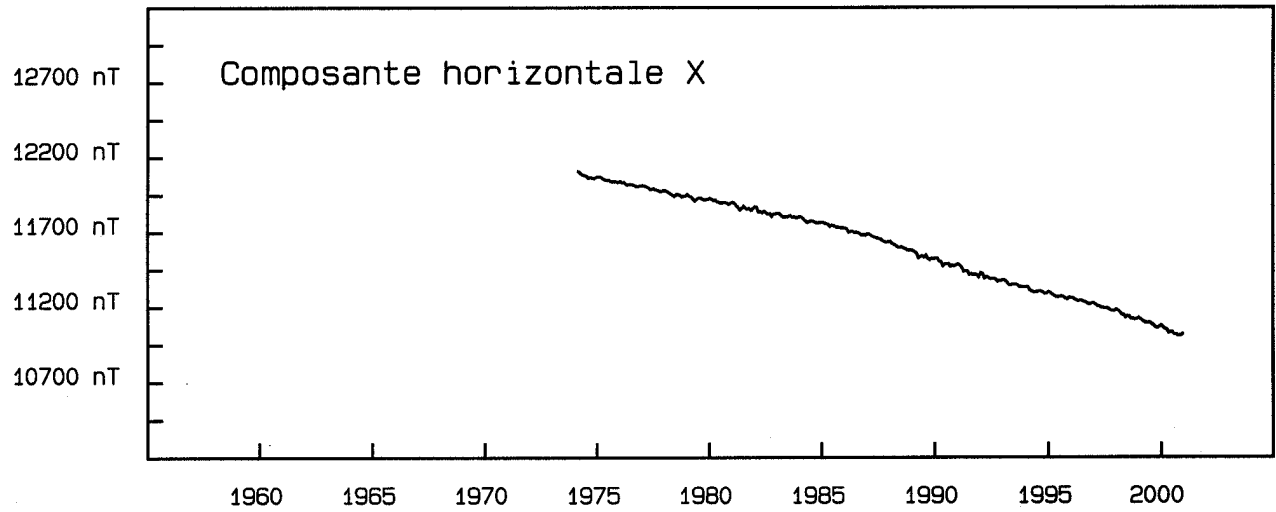
**PORT ALFRED (CZT)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



PORT ALFRED (CZT)  
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001



**PORT ALFRED (CZT)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## PORT ALFRED (CZT)

### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	312 50,8	-64 07,4	16274	11067	-11932	-33549	37288	A	HDZF
FEB	312 48,9	-64 08,3	16266	11054	-11932	-33556	37291	A	HDZF
MAR	312 47,7	-64 08,2	16265	11050	-11935	-33553	37288	A	HDZF
APR	312 44,4	-64 09,7	16249	11028	-11934	-33557	37284	A	HDZF
MAY	312 44,5	-64 09,1	16258	11034	-11940	-33558	37289	A	HDZF
JUN	312 43,7	-64 09,0	16260	11033	-11944	-33562	37293	A	HDZF
JUL	312 41,4	-64 10,1	16251	11018	-11945	-33570	37297	A	HDZF
AUG	312 40,7	-64 10,2	16253	11017	-11948	-33575	37302	A	HDZF
SEP	312 39,4	-64 10,5	16251	11011	-11951	-33579	37305	A	HDZF
OCT	312 39,0	-64 10,8	16251	11010	-11953	-33587	37313	A	HDZF
NOV	312 38,2	-64 10,3	16260	11013	-11962	-33593	37322	A	HDZF
DEC	312 38,9	-64 08,9	16276	11026	-11971	-33592	37327	A	HDZF
2000	312 43,1	-64 09,4	16259	11030	-11946	-33569	37300	A	HDZF
JAN	312 51,6	-64 06,8	16280	11073	-11933	-33548	37289	Q	HDZF
FEB	312 49,0	-64 07,8	16271	11059	-11935	-33555	37292	Q	HDZF
MAR	312 47,6	-64 07,7	16271	11054	-11940	-33552	37289	Q	HDZF
APR	312 45,2	-64 08,7	16262	11039	-11941	-33558	37291	Q	HDZF
MAY	312 45,3	-64 08,1	16269	11044	-11945	-33556	37292	Q	HDZF
JUN	312 43,0	-64 08,9	16262	11031	-11948	-33561	37294	Q	HDZF
JUL	312 42,5	-64 08,9	16263	11030	-11950	-33565	37297	Q	HDZF
AUG	312 41,0	-64 09,1	16264	11026	-11956	-33572	37305	Q	HDZF
SEP	312 40,0	-64 09,5	16261	11021	-11957	-33576	37306	Q	HDZF
OCT	312 38,8	-64 10,1	16260	11015	-11959	-33587	37316	Q	HDZF
NOV	312 38,9	-64 09,0	16272	11024	-11969	-33586	37320	Q	HDZF
DEC	312 38,8	-64 08,7	16277	11027	-11973	-33590	37326	Q	HDZF
2000	312 43,5	-64 08,6	16268	11037	-11950	-33567	37301	Q	HDZF
JAN	312 49,4	-64 08,0	16266	11056	-11930	-33548	37283	D	HDZF
FEB	312 48,3	-64 09,3	16257	11046	-11927	-33560	37291	D	HDZF
MAR	312 47,5	-64 09,5	16253	11041	-11927	-33558	37287	D	HDZF
APR	312 40,8	-64 12,0	16221	10996	-11925	-33554	37270	D	HDZF
MAY	312 43,2	-64 10,6	16240	11018	-11931	-33559	37282	D	HDZF
JUN	312 44,4	-64 09,5	16255	11032	-11938	-33564	37293	D	HDZF
JUL	312 37,5	-64 12,9	16221	10985	-11935	-33578	37292	D	HDZF
AUG	312 39,8	-64 12,3	16229	10998	-11934	-33581	37297	D	HDZF
SEP	312 37,3	-64 12,0	16231	10991	-11944	-33577	37295	D	HDZF
OCT	312 37,4	-64 13,4	16225	10987	-11938	-33598	37310	D	HDZF
NOV	312 36,4	-64 12,5	16238	10993	-11951	-33603	37321	D	HDZF
DEC	312 39,5	-64 09,2	16271	11025	-11966	-33590	37323	D	HDZF
2000	312 41,8	-64 10,9	16242	11014	-11937	-33573	37295	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)

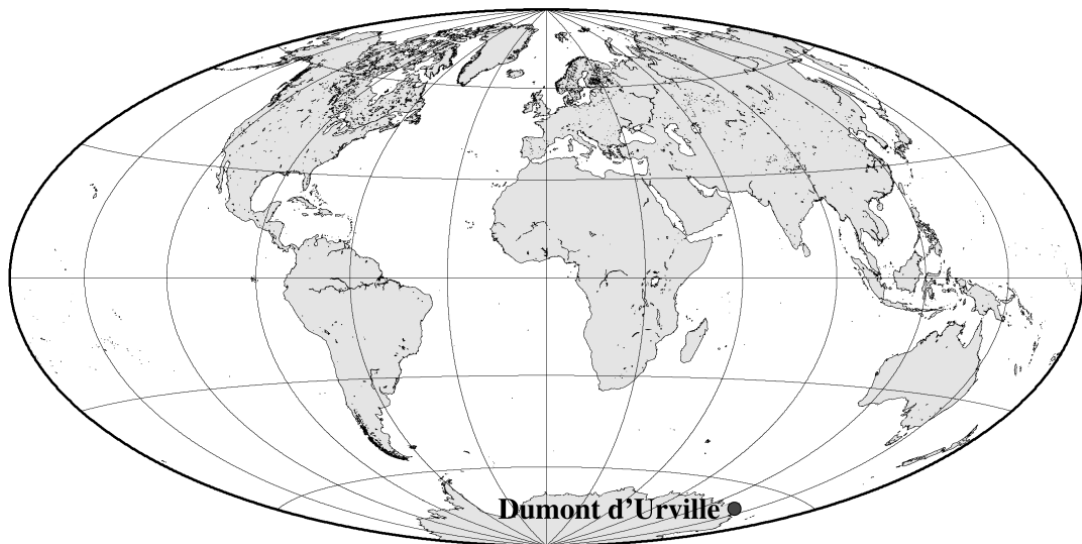
### VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1974,5	317 52.8	-64 16.8	16285	12079	-10922	-33808	37525	HDZF
1975,5	317 42.6	-64 14.3	16288	12049	-10960	-33752	37476	HDZF
1976,5	317 33.3	-64 12.4	16288	12019	-10992	-33703	37432	HDZF
1977,5	317 23.3	-64 10.0	16291	11989	-11029	-33648	37384	HDZF
1978,5	317 13.6	-64 09.1	16283	11952	-11057	-33610	37347	HDZF
1979,5	317 04.7	-64 07.2	16286	11926	-11091	-33570	37312	HDZF
1980,5	316 56.1	-64 04.9	16292	11903	-11125	-33526	37275	HDZF
1981,5	316 46.9	-64 04.7	16282	11865	-11149	-33499	37246	HDZF
1982,5	316 38.6	-64 04.4	16272	11831	-11172	-33470	37216	HDZF
1983,5	316 30.2	-64 02.5	16275	11806	-11203	-33430	37181	HDZF
1984,5	316 20.2	-64 01.3	16275	11774	-11236	-33401	37155	HDZF
1985,5	316 09.5	-64 00.3	16279	11741	-11276	-33384	37142	HDZF
1986,5	315 56.7	-64 00.4	16275	11697	-11317	-33380	37136	HDZF
1987,5	315 44.3	-64 00.2	16275	11656	-11359	-33373	37130	HDZF
1988,5	315 29.6	-64 01.4	16262	11597	-11399	-33376	37127	HDZF
1989,5	315 14.4	-64 02.8	16247	11536	-11440	-33381	37125	HDZF
1990,5	315 00.5	-64 02.7	16246	11489	-11486	-33375	37119	HDZF
1991,5	314 46.1	-64 03.8	16233	11432	-11525	-33377	37115	HDZF
1992,5	314 33.2	-64 03.5	16235	11390	-11569	-33371	37111	HDZF
1993,5	314 20.6	-64 03.1	16236	11348	-11612	-33366	37106	HDZF
1994,5	314 08.0	-64 03.5	16235	11305	-11652	-33373	37113	HDZF
1995,5	313 55.5	-64 03.0	16246	11270	-11701	-33383	37126	HDZF
1996,5	313 42.6	-64 02.5	16261	11237	-11754	-33401	37150	HDZF
1997,5	313 28.3	-64 03.2	16269	11193	-11807	-33436	37184	HDZF
1998,5	313 12.8	-64 05.1	16269	11139	-11857	-33481	37224	HDZF
1999,5	312 58.1	-64 06.7	16269	11088	-11904	-33522	37261	HDZF
2000,5	312 43.1	-64 09.4	16260	11031	-11946	-33570	37300	HDZF



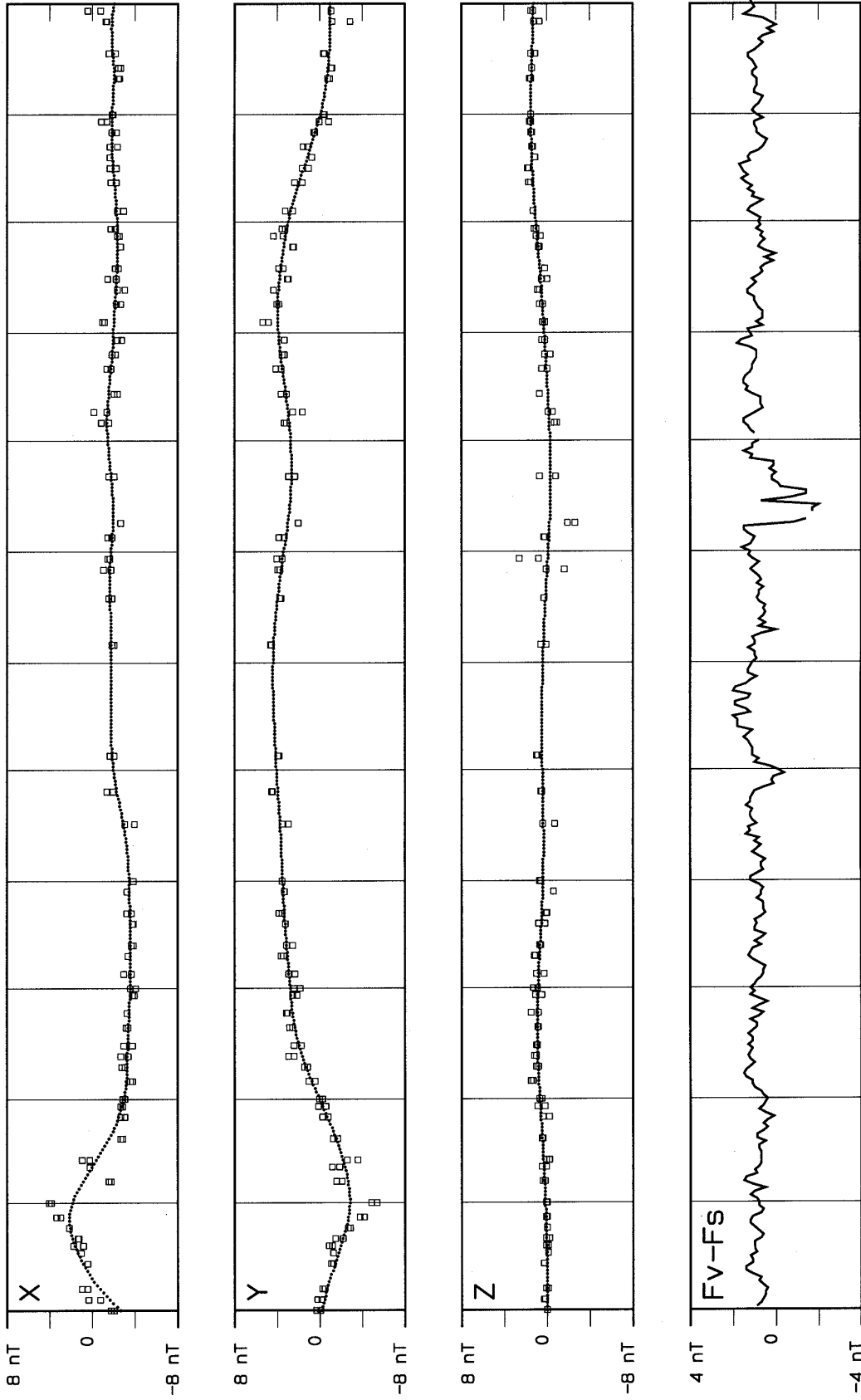
## TERRE ADÉLIE

---





# DUMONT d'URVILLE: valeurs de base observées et adoptées DRV, 2000



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 rappelées dans les bulletins 1996 et 1997.

### **OBSERVATEURS**

En 2000 les observations ont été effectuées par Raphaël Zusatz et par Olivier Laurent.

### **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 à 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. L'abri des variomètres est régulé en température (16°, +/-1°C). 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 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 2000 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 1957-2000 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 de l'ordre de 5 nT des valeurs de X0 et Y0 entre les mois de novembre et mars (été austral). 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. La précision des valeurs publiées est meilleure que +/- 3nT.

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 Edinburgh 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 2000.

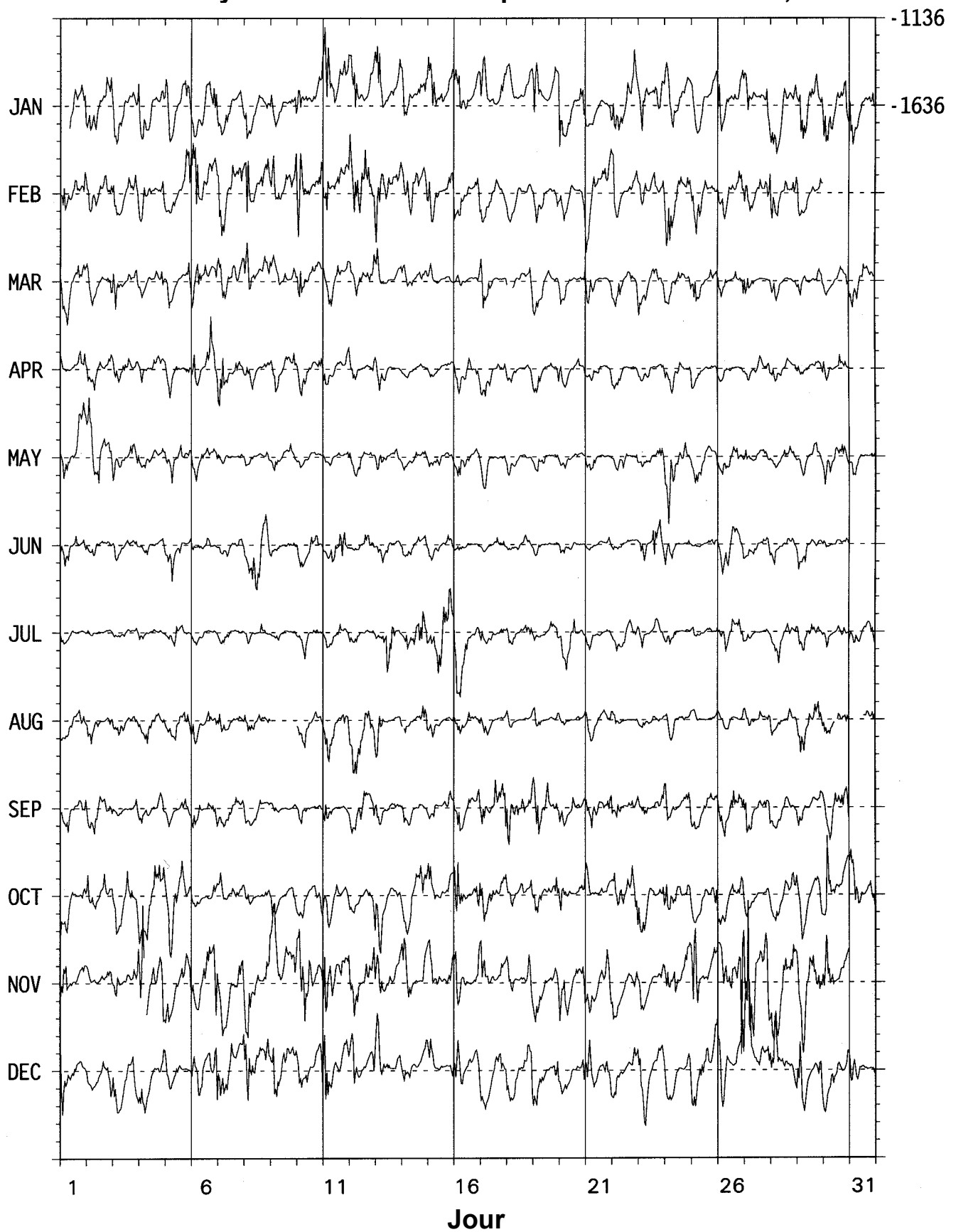




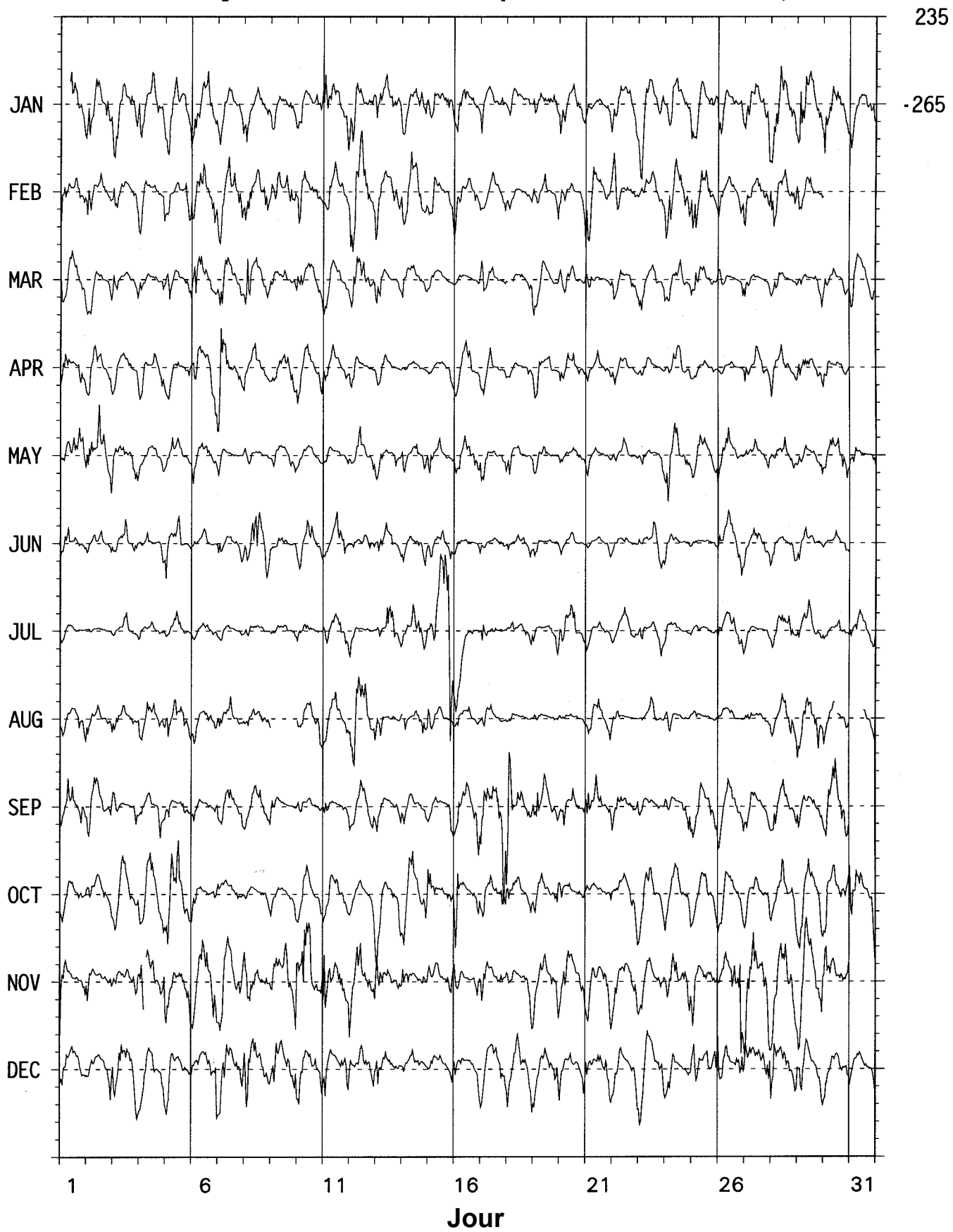
**DUMONT d'URVILLE (DRV) 2000 - INDICES K**  
**K = 9 POUR 1800 nT**

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	--4 3335	5532 3224	4333 3334	3321 1333	3333 3544	4332 3122
02	5443 2345	5331 3334	2322 2124	3332 2123	5525 5424	3221 2112
03	5433 2335	5432 3334	5421 2123	3212 3222	3223 1343	2224 4222
04	5534 3335	4432 2235	3211 1232	3311 2233	3222 2222	2230 0123
05	5433 3344	4321 1355	3311 1134	2322 1223	3242 3123	5343 4223
06	5433 4445	6744 3445	4541 3224	4322 3534	3212 2223	2212 2212
07	5332 2234	5544 4344	4432 3323	7541 2323	3110 0011	3122 1223
08	4312 2233	6533 3344	6423 3333	3233 2123	2221 1111	3346 7444
09	4311 1223	5432 3435	3221 2113	3322 3234	3221 1332	2322 2212
10	5322 1235	6532 2234	4432 2233	2332 2134	2211 1012	4324 3223
11	6633 3345	5653 3334	3321 3223	4332 2123	3110 1012	3234 4442
12	6643 2335	5655 5435	4443 4324	3321 0113	2244 1113	2221 3333
13	6544 3323	6533 3344	4310 0013	3321 1001	3322 1232	2333 2212
14	5422 2434	-544 4335	4223 1222	1101 0111	3211 2122	3221 1333
15	5642 2233	5432 2234	3211 0011	3200 2122	4323 1213	3312 3232
16	553- 2223	4332 2124	1210 0123	2233 3234	3323 3233	2311 0012
17	5422 1133	3332 2223	5332 1101	3332 0123	4311 2114	2110 1212
18	3212 1223	3221 1113	--22 2134	3320 0022	5312 1112	2112 2333
19	5522 2346	2323 1114	4321 1122	3421 2123	3322 1112	2200 0111
20	6423 3334	3322 1025	3332 2113	3322 3223	3211 1112	2321 1001
21	4111 1124	5442 2433	3321 1112	3213 1123	3221 0101	2101 1112
22	5432 4454	5321 2223	4331 2324	3322 2002	2222 2123	3112 2122
23	5533 3333	4222 3325	5322 2324	3121 0013	3322 1234	3331 5343
24	4344 2224	5634 3335	4322 3234	3433 3212	6644 2443	4321 0002
25	4322 1223	5442 3234	4422 1233	3212 1112	3333 1223	2100 0123
26	5422 1223	5533 2234	3331 1223	1111 1001	2333 2331	3343 4333
27	6532 1357	5433 2234	4310 1003	4213 2323	3213 1323	3222 3322
28	6554 3334	5432 3334	3421 0011	4223 2222	3222 3221	3311 1222
29	6553 3444	5342 2223	2321 1234	3322 2223	2211 2334	3232 1221
30	6442 3345		3222 1223	4310 1322	4333 3333	2102 1122
31	5432 2234		3422 3222		3322 0013	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2111 0000	3222 2333	4343 2234	5332 1223	6532 1133	6422 2221
02	1200 0012	4322 1123	4342 3213	4322 2323	4310 1124	2221 2225
03	2122 2111	3322 1223	3210 0023	4433 4313	4411 2234	5342 3344
04	2202 1112	3332 3222	3222 1253	4234 4344	6--2 3335	4332 3224
05	2223 2211	4333 3333	3311 1223	4555 5533	-432 2334	4332 2223
06	2211 2112	4321 2322	4331 1234	4310 1032	3234 4345	4323 2336
07	3211 0012	3223 3222	4323 2222	3321 2222	3434 3344	5443 4235
08	2211 1211	3221 2222	3222 3223	2200 0123	5643 3235	7644 3346
09	1211 2112	---- ----	4221 0001	4211 1123	5532 5555	6544 4345
10	3332 1122	3333 2223	2311 1012	3232 1233	7565 5435	5443 3335
11	3323 3334	3433 3244	4120 0013	4322 2222	6654 3334	6432 2234
12	3221 0101	5544 4444	3323 3224	3312 1225	5544 3335	5532 3335
13	2225 4422	5531 2113	3321 2222	6532 2223	5422 3344	5532 2123
14	3323 3664	-311 2244	4221 1112	4334 3444	5541 1132	4332 2223
15	3445 6786	4312 1113	3321 2233	5532 2235	4422 1234	-322 2114
16	6544 3322	2321 2122	3423 2235	6532 1235	5311 1024	4422 2124
17	4223 2123	3313 0012	5433 4557	5433 2243	5422 2232	5222 3335
18	2321 2233	2110 0012	8633 4523	5422 3234	4311 1245	4333 3345
19	2211 1333	3211 0112	5534 5224	4432 2134	4433 2234	4422 2234
20	4433 4222	2201 0111	3411 3223	5322 1123	6332 1225	4222 1125
21	3210 2111	3213 2213	4334 2234	3311 2113	4422 2334	4522 2234
22	1213 2222	3210 0002	4431 2223	4433 2446	4322 2224	4321 1235
23	3311 2232	1212 2111	4421 1134	5333 2224	4322 0122	5332 2233
24	2222 1112	4322 1112	5210 1234	5433 2223	4433 2344	4322 1235
25	3211 1112	2210 0112	3333 2333	3222 3224	6632 2233	5333 4225
26	3232 3233	2211 1113	3443 3234	4322 3133	3443 4458	5332 2345
27	2200 0012	3220 2222	5332 2124	3222 1123	7755 3445	5532 2335
28	3233 3532	3223 3343	3422 2123	3334 3246	4444 4443	6533 3324
29	3233 3222	4443 3353	3321 2222	4323 3234	5664 3335	5532 1245
30	3311 3223	342- -223	3334 4345	5633 2223	6542 2234	3232 2113
31	3232 1123	---- -223		5533 1335		4322 1223

**DUMONT d'URVILLE (DRV)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**



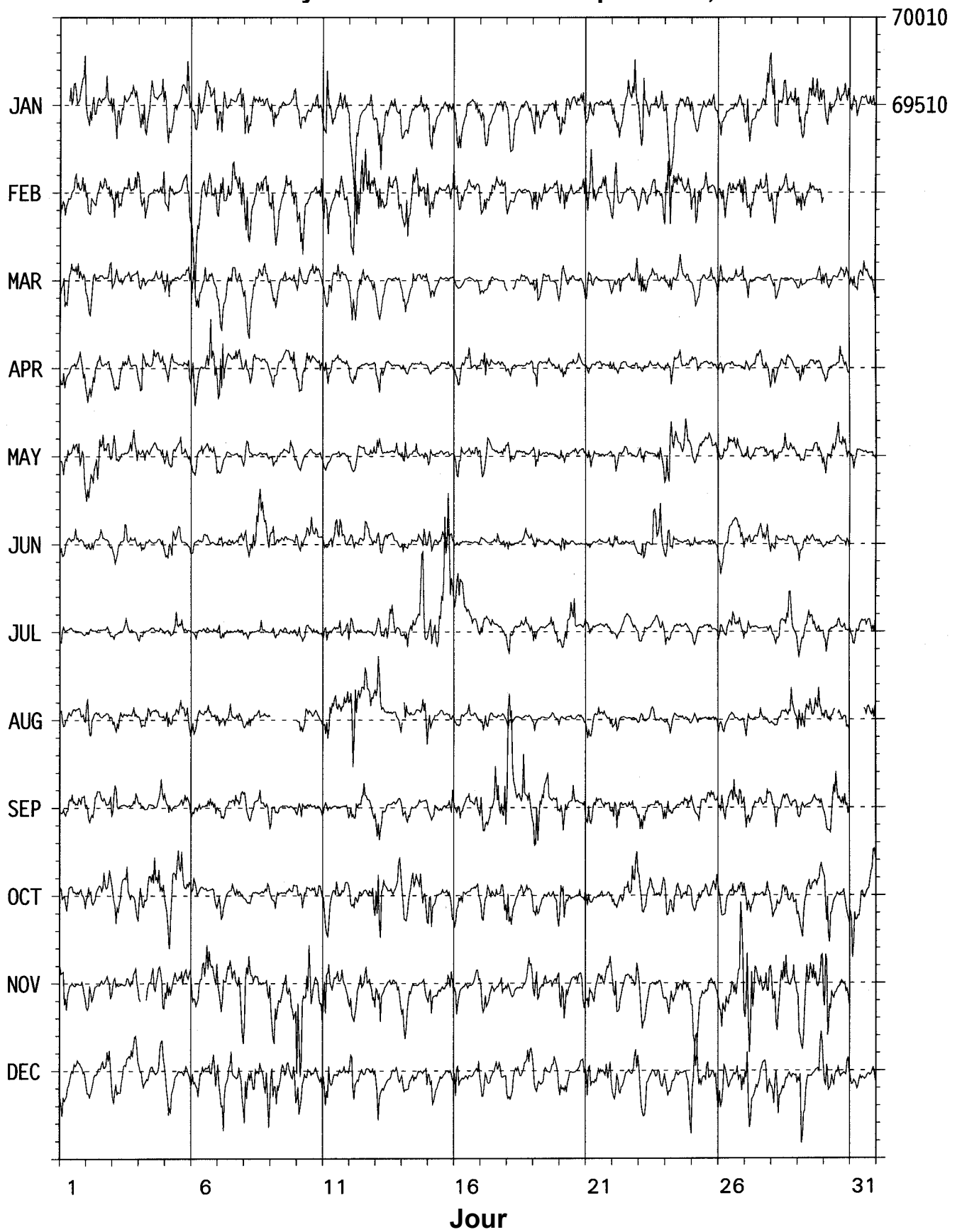
**DUMONT d'URVILLE (DRV)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



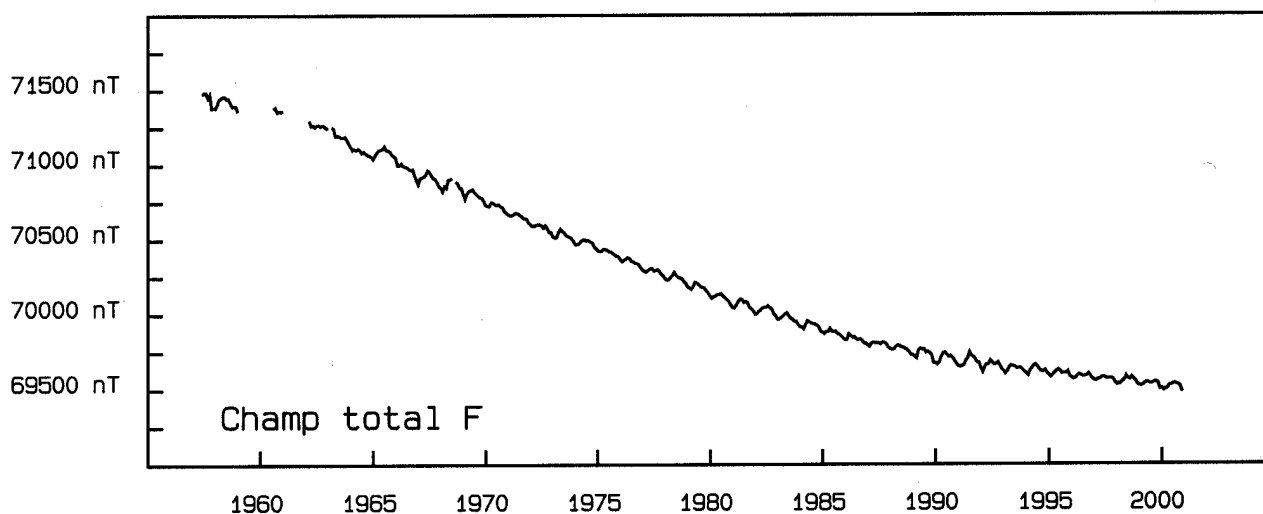
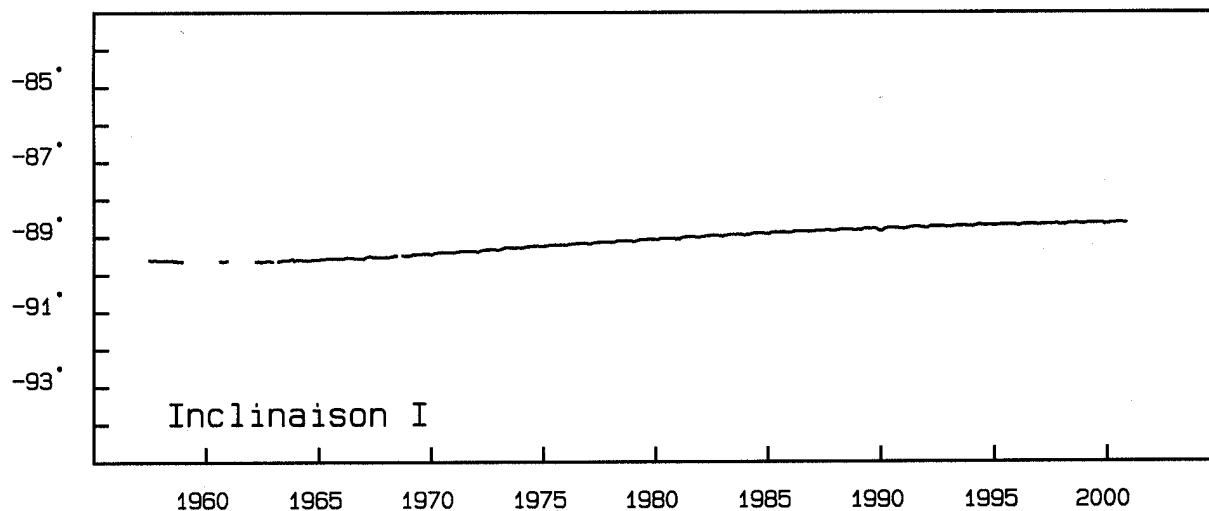
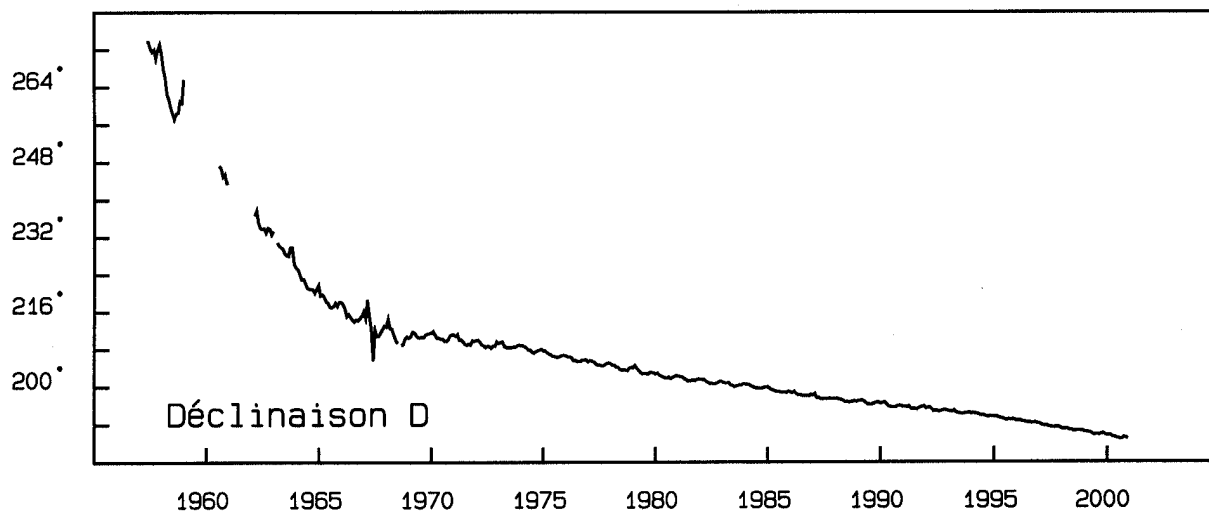
**DUMONT d'URVILLE (DRV)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



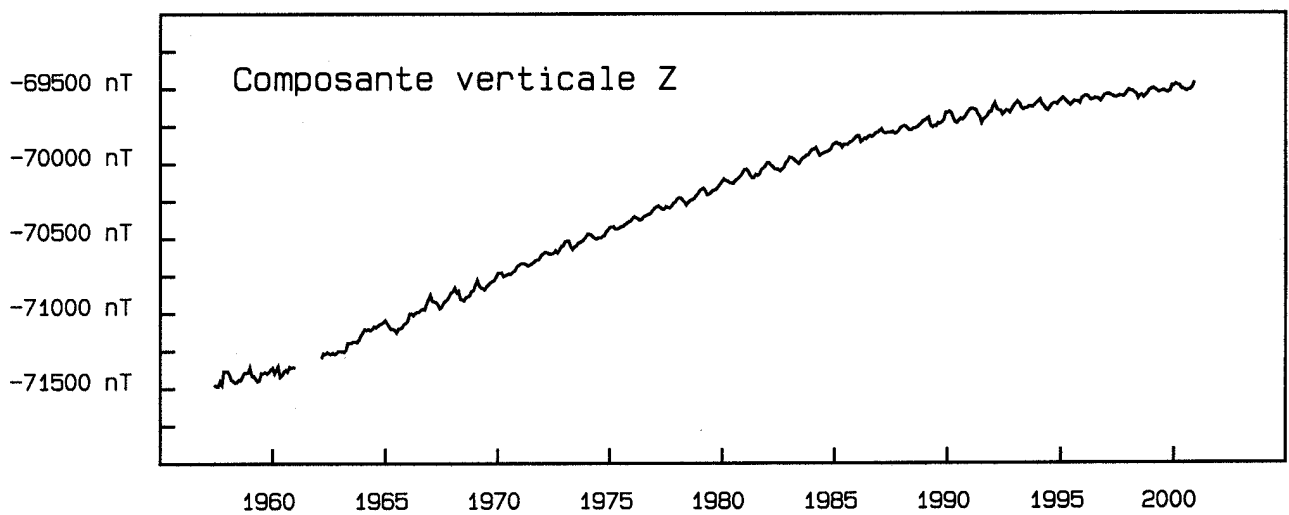
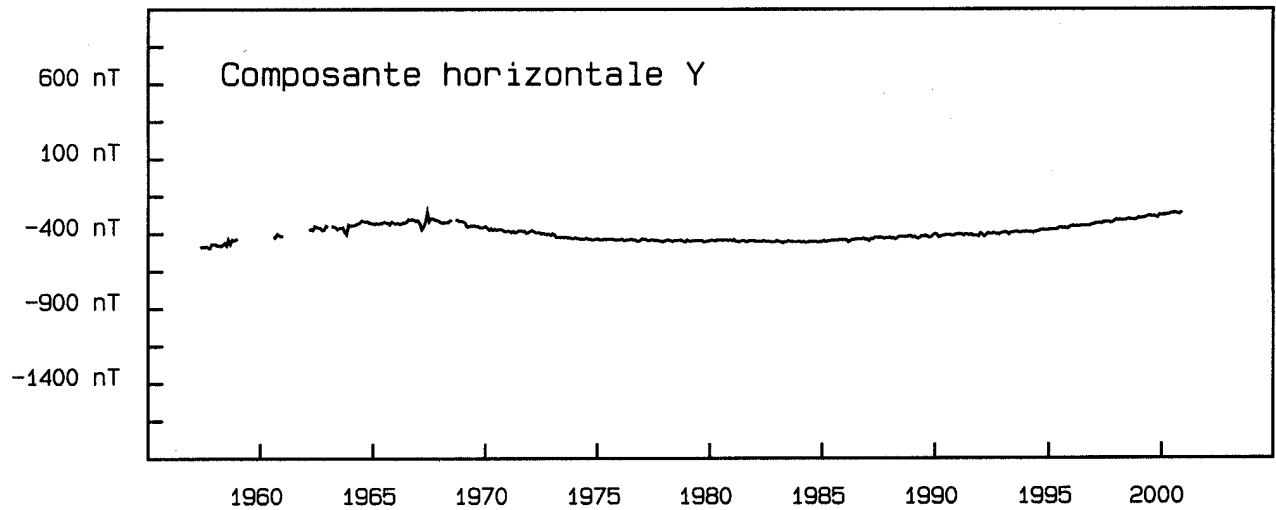
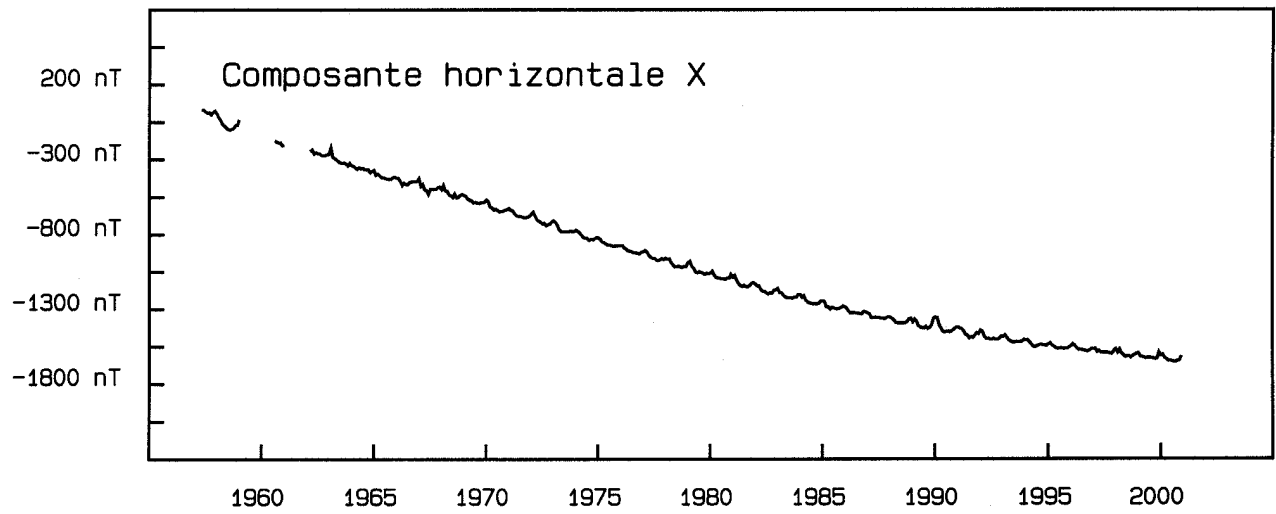
**DUMONT d'URVILLE (DRV)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**DUMONT d'URVILLE (DRV)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**DUMONT d'URVILLE (DRV)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## DUMONT d'URVILLE (DRV)

### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	189 44.3	-88 39.4	1628	-1605	-275	-69469	69489	A	XYZF
FEB	189 40.8	-88 38.5	1648	-1625	-277	-69479	69499	A	XYZF
MAR	189 24.9	-88 38.0	1656	-1634	-271	-69482	69502	A	XYZF
APR	189 23.6	-88 37.5	1667	-1645	-272	-69502	69522	A	XYZF
MAY	189 11.0	-88 37.6	1666	-1645	-266	-69506	69526	A	XYZF
JUN	189 5.0	-88 37.4	1669	-1648	-263	-69511	69531	A	XYZF
JUL	188 57.3	-88 37.3	1672	-1652	-260	-69516	69537	A	XYZF
AUG	189 3.1	-88 37.2	1673	-1652	-263	-69511	69532	A	XYZF
SEP	189 14.5	-88 37.6	1666	-1645	-267	-69506	69526	A	XYZF
OCT	189 14.9	-88 37.7	1664	-1642	-267	-69492	69513	A	XYZF
NOV	188 54.1	-88 39.1	1634	-1614	-252	-69458	69477	A	XYZF
DEC	188 47.1	-88 38.3	1649	-1630	-252	-69449	69469	A	XYZF
2000	189 13.3	-88 38.0	1658	-1636	-265	-69490	69510	A	XYZF
JAN	189 28.5	-88 39.1	1634	-1612	-269	-69459	69479	Q	XYZF
FEB	189 41.3	-88 36.5	1688	-1664	-284	-69485	69506	Q	XYZF
MAR	189 14.6	-88 38.1	1655	-1633	-265	-69490	69509	Q	XYZF
APR	189 14.5	-88 37.1	1676	-1654	-269	-69506	69526	Q	XYZF
MAY	189 11.5	-88 37.7	1664	-1642	-265	-69495	69515	Q	XYZF
JUN	189 8.7	-88 37.9	1661	-1639	-264	-69507	69527	Q	XYZF
JUL	189 1.2	-88 37.7	1664	-1643	-260	-69497	69517	Q	XYZF
AUG	188 50.2	-88 38.3	1652	-1632	-253	-69492	69512	Q	XYZF
SEP	188 59.2	-88 37.6	1665	-1645	-260	-69489	69509	Q	XYZF
OCT	188 59.7	-88 38.3	1651	-1631	-258	-69497	69517	Q	XYZF
NOV	188 35.2	-88 40.1	1614	-1596	-241	-69465	69484	Q	XYZF
DEC	188 37.5	-88 38.1	1655	-1637	-248	-69452	69471	Q	XYZF
2000	189 5.3	-88 38.0	1657	-1636	-261	-69486	69506	Q	XYZF
JAN	190 .3	-88 39.8	1620	-1596	-281	-69501	69520	D	XYZF
FEB	190 7.2	-88 39.7	1623	-1598	-285	-69477	69496	D	XYZF
MAR	189 21.2	-88 38.9	1638	-1616	-266	-69466	69485	D	XYZF
APR	189 32.3	-88 37.5	1668	-1645	-276	-69509	69529	D	XYZF
MAY	189 30.9	-88 36.4	1690	-1667	-279	-69520	69541	D	XYZF
JUN	189 .3	-88 37.0	1679	-1659	-262	-69522	69542	D	XYZF
JUL	188 59.9	-88 36.3	1695	-1674	-265	-69576	69598	D	XYZF
AUG	189 3.9	-88 35.8	1704	-1683	-268	-69544	69566	D	XYZF
SEP	189 25.9	-88 38.1	1657	-1635	-271	-69529	69549	D	XYZF
OCT	189 55.3	-88 36.5	1688	-1663	-291	-69519	69540	D	XYZF
NOV	188 32.0	-88 38.1	1655	-1636	-245	-69456	69476	D	XYZF
DEC	189 1.0	-88 39.3	1629	-1609	-255	-69428	69447	D	XYZF
2000	189 22.4	-88 37.8	1662	-1640	-270	-69504	69524	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)

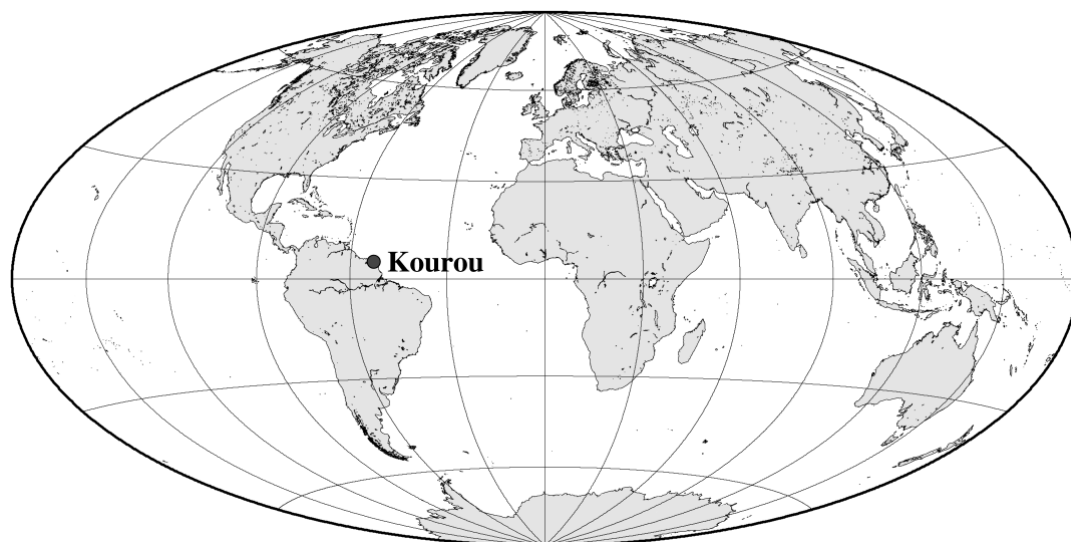
### VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1957,5	272 12.4	-89 36.8	483	19	-483	-71440	71441	XYZ
1958,5	261 29.2	-89 37.6	464	-69	-459	-71422	71423	XYZ
1959,5	-	-	-	-	-	-71406	-	XYZ
1960,5	245 21.6	-89 38.1	455	-190	-413	-71378	71368	XYZ
1961,5	-	-	-	-	-	-	-	XYZ
1962,5	234 23.2	-89 38.5	446	-259	-362	-71265	71267	XYZ
1963,5	228 49.5	-89 36.8	480	-308	-361	-71196	71193	XYZ
1964,5	222 01.1	-89 36.4	489	-363	-327	-71087	71088	XYZ
1965,5	218 08.8	-89 34.3	531	-418	-328	-71089	71091	XYZ
1966,5	215 15.6	-89 33.4	550	-449	-317	-70968	70971	XYZ
1967,5	212 29.9	-89 31.5	588	-495	-315	-70914	70917	XYZ
1968,5	210 53.5	-89 30.1	617	-529	-316	-70868	70868	XYZ
1969,5	211 06.0	-89 27.3	673	-577	-348	-70796	70799	XYZ
1970,5	210 38.6	-89 24.5	731	-629	-373	-70719	70723	XYZ
1971,5	209 50.2	-89 22.4	773	-670	-384	-70652	70656	XYZ
1972,5	209 02.0	-89 20.4	813	-711	-394	-70578	70583	XYZ
1973,5	208 47.2	-89 17.2	878	-769	-423	-70524	70529	XYZF
1974,5	207 56.7	-89 14.8	926	-818	-434	-70474	70480	XYZF
1975,5	206 48.8	-89 12.6	970	-866	-438	-70409	70416	XYZF
1976,5	205 49.1	-89 10.6	1012	-911	-441	-70345	70352	XYZF
1977,5	204 58.9	-89 08.6	1051	-952	-444	-70281	70289	XYZF
1978,5	204 00.1	-89 06.3	1096	-1001	-446	-70234	70242	XYZF
1979,5	203 12.3	-89 04.3	1137	-1045	-448	-70170	70180	XYZF
1980,5	202 13.6	-89 02.5	1172	-1085	-443	-70100	70110	XYZF
1981,5	201 38.1	-89 00.4	1216	-1130	-448	-70054	70065	XYZF
1982,5	201 01.3	-88 58.2	1259	-1175	-451	-70015	70026	XYZF
1983,5	200 30.4	-88 56.4	1294	-1212	-453	-69960	69972	XYZF
1984,5	199 59.2	-88 54.6	1329	-1249	-454	-69912	69924	XYZF
1985,5	199 04.1	-88 53.0	1362	-1287	-445	-69860	69873	XYZF
1986,5	198 21.6	-88 51.4	1394	-1323	-439	-69819	69833	XYZF
1987,5	197 36.7	-88 50.0	1422	-1355	-430	-69786	69801	XYZF
1988,5	197 02.0	-88 48.8	1446	-1382	-424	-69752	69767	XYZF
1989,5	196 38.0	-88 47.8	1463	-1402	-419	-69719	69734	XYZF
1990,5	196 01.1	-88 46.6	1488	-1431	-411	-69688	69704	XYZF
1991,5	195 34.7	-88 45.0	1520	-1464	-408	-69670	69686	XYZF
1992,5	195 05.1	-88 43.8	1545	-1491	-402	-69640	69657	XYZF
1993,5	194 32.0	-88 43.0	1560	-1510	-391	-69616	69633	XYZF
1994,5	193 59.7	-88 41.7	1585	-1538	-383	-69608	69626	XYZF
1995,5	193 12.4	-88 41.1	1598	-1555	-365	-69585	69604	XYZF
1996,5	192 29.6	-88 40.7	1605	-1567	-347	-69564	69582	XYZF
1997,5	191 34.5	-88 40.0	1618	-1585	-325	-69545	69564	XYZF
1998,5	190 49.5	-88 39.3	1633	-1604	-307	-69536	69555	XYZF
1999,5	190 02.6	-88 38.6	1647	-1622	-287	-69512	69531	XYZF
2000,5	189 13.7	-88 38.0	1658	-1637	-266	-69491	69511	XYZF



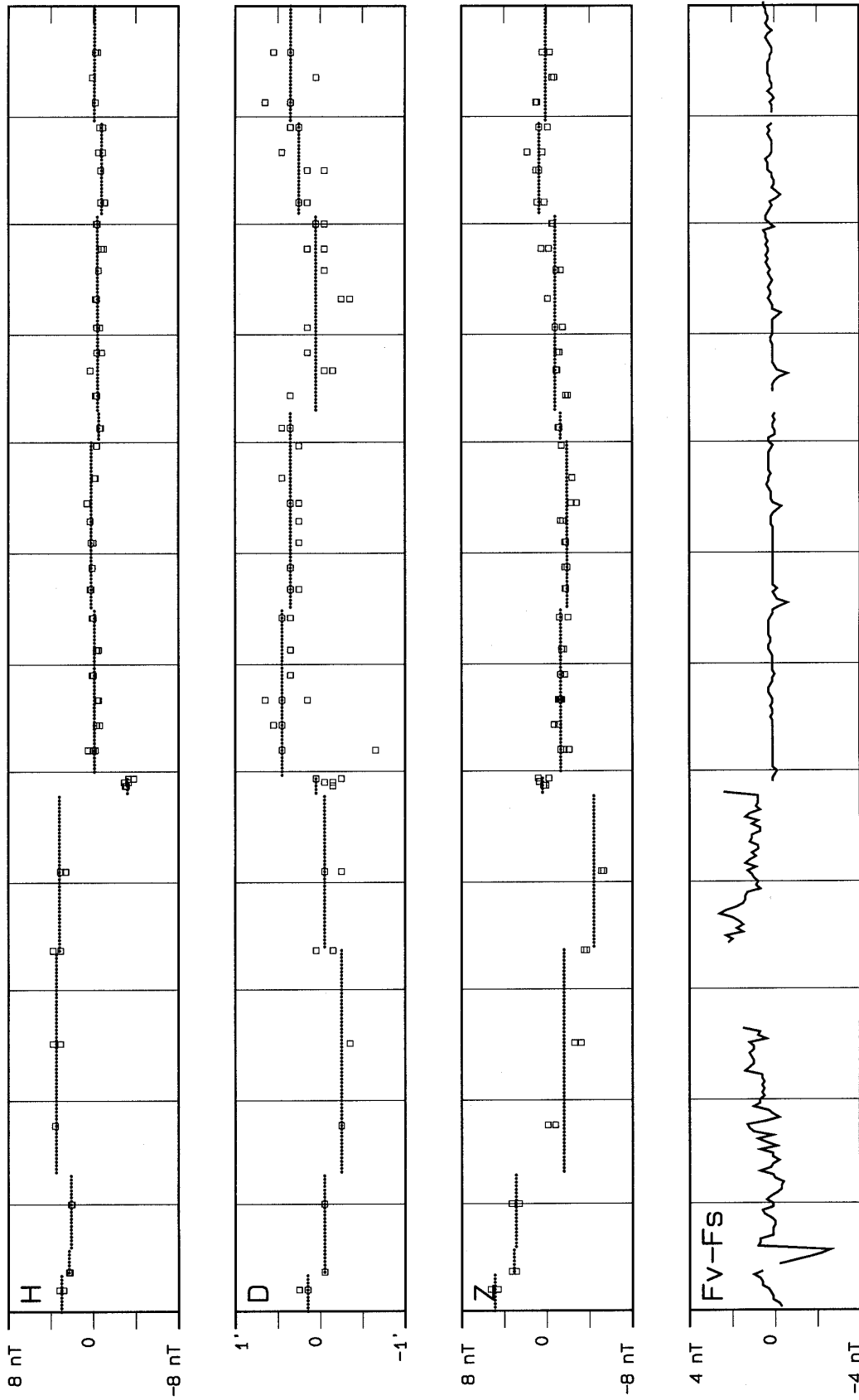
## GUYANE FRANÇAISE

---





# KOUROU : valeurs de base observées et adoptées KOU, 2000



## **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**

En 2000, les mesures absolues et la maintenance de la station ont été effectuées par Philippe Morisset, Nicolas Moutou et Patrick Portaz.

### **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 complété par un magnétomètre à protons GSM9 (Gem System)
- 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 m<sup>2</sup> 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 le satellite Météosat, 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 pilier absolu de référence installé à environ 100 mètres des capteurs.

En août 1999 une partie des équipements de la station avait du être rapatriée en métropole pour mise à niveau. Le fonctionnement du nouvel équipement, réinstallé le 20 novembre 1999, a présenté plusieurs défauts : instabilité de "l'offset" de l'électronique du magnétomètre M390, défaillances aléatoires du système d'alimentation par panneaux solaires. On a remédié à ces défauts en plusieurs étapes : en avril 2000 modification de l'électronique du magnétomètre vectoriel M390, en mai installation de panneaux solaires supplémentaires et en septembre remplacement de l'ensemble des batteries. Cependant une des batteries neuves, installées au cours de cette dernière intervention, avait été endommagée durant le transport et sa capacité insuffisante a été la cause de plusieurs interruptions du fonctionnement de la station entre septembre et décembre 2000.

Les principales interruptions de fonctionnement pour l'année 2000 sont répertoriées ci-dessous :

19 mars au 12 avril

24 avril

24 au 26 mai

08 au 12 septembre

02 et 28 novembre

L'intervention du 24 avril au niveau de l'électronique du magnétomètre M390 a provoqué un saut des lignes de base.

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

Compte tenu des difficultés évoquées ci-dessus la précision des valeurs publiées est estimée à +/-4 nT pour la période de janvier à juin et à +/- 1,5 nT pour le reste de l'année 2000.

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



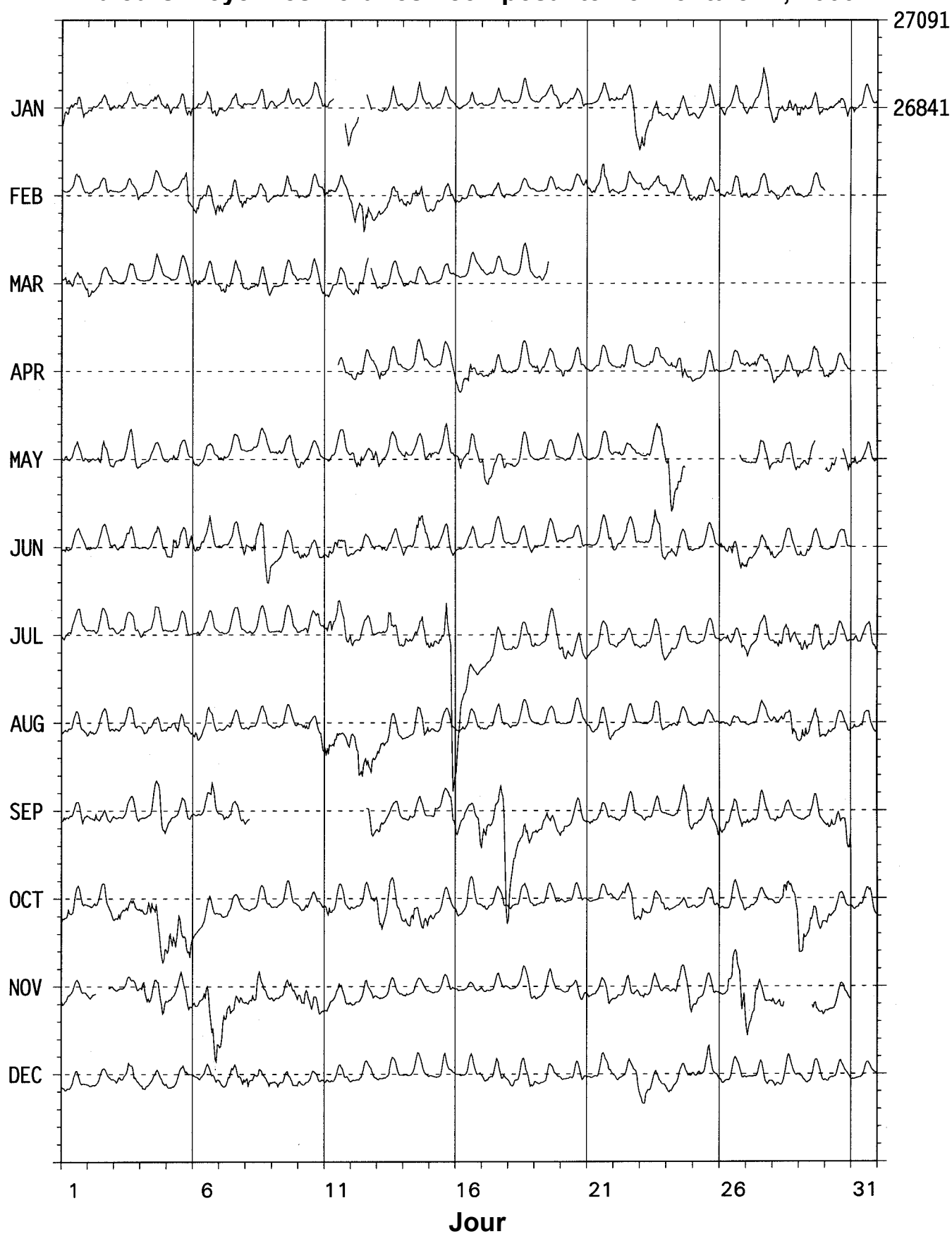


**KOUROU 2000 - INDICES K  
K = 9 POUR 240 nT**

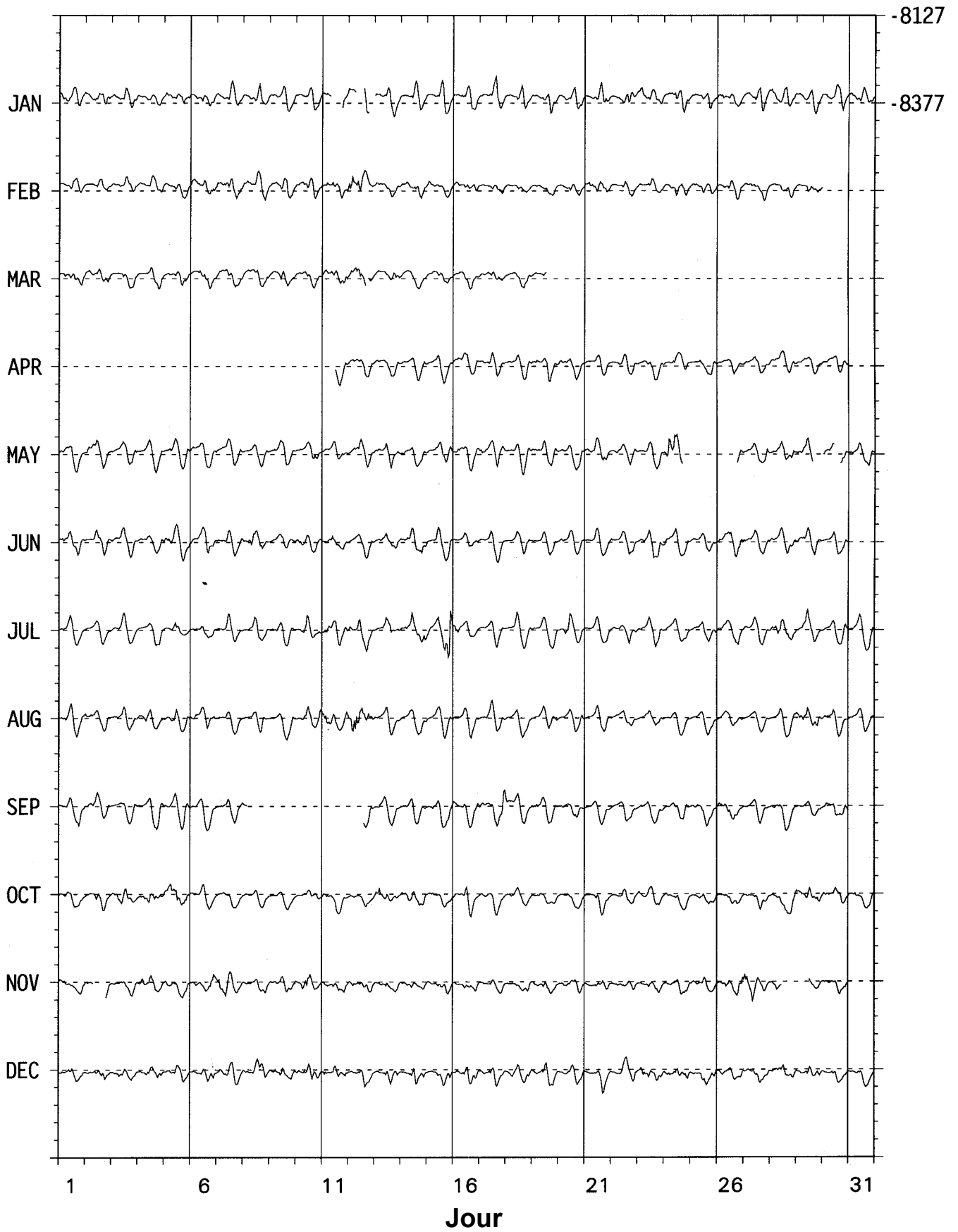
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	5433 4443	2223 3222	3333 3334	---- ----	2323 3333	2322 2333
02	3323 3442	3112 3321	3322 3222	---- ----	3324 5433	2123 3432
03	2333 2333	1222 3333	1113 2222	---- ----	3322 4543	3223 4232
04	2223 3323	2112 2223	1003 3322	---- ----	1123 2222	1221 3433
05	4332 3344	2102 2564	1211 2323	---- ----	2233 2223	3444 4355
06	2323 4433	4434 4454	3333 3333	---- ----	3212 3223	4334 4522
07	2223 4432	4333 4344	3333 4333	---- ----	2322 2322	2234 3424
08	1123 4422	3322 2331	2233 3322	---- ----	2121 2222	3346 6744
09	2202 3212	2323 3423	2123 3212	---- ----	1332 3333	1223 2232
10	2222 3323	2223 2424	2223 3324	---- ----	4312 2322	3334 3223
11	23-- ---4	3423 3325	4332 4323	---- -233	1122 2222	2434 4553
12	34-- -6--	6656 6422	3354 5-43	3432 2222	3344 2345	3332 3223
13	3224 4433	3223 4343	2212 2233	4432 3222	4323 5533	2322 3233
14	3223 4543	2444 4533	2222 2112	0013 2222	5422 2132	3234 5555
15	3223 4532	3332 2334	1212 2221	1122 3323	4233 5533	5323 4432
16	2222 3422	3322 2232	1112 2222	3334 4322	3534 5433	2112 2222
17	2113 5532	1122 3222	3123 2111	2334 3322	6433 3343	2123 3222
18	1123 5543	1102 1121	1112 2332	2213 2233	3213 5433	0023 2233
19	1212 3534	1112 2122	2224 ----	3433 4422	2224 3222	2223 2322
20	3222 4442	1222 1224	---- ----	4333 3331	0211 2232	2223 3122
21	1023 4532	3333 5532	---- ----	2113 3222	1234 2322	1124 4334
22	3233 3453	2312 4322	---- ----	2233 3222	1322 3232	3234 3343
23	5534 4422	3223 4422	---- ----	1123 2222	2343 3455	2324 5453
24	2234 3542	3334 4444	---- ----	2334 5423	6665 4---	5443 2222
25	2222 4532	3333 3233	---- ----	2023 2332	---- ----	2111 2223
26	2322 3323	2233 3332	---- ----	1021 2222	---- --52	4344 4344
27	3323 5664	3223 3223	---- ----	3233 2333	3222 3333	4323 3334
28	4433 4544	2323 3322	---- ----	4323 3223	2323 3233	3322 2332
29	4423 5543	1123 3222	---- ----	3213 3324	3334 5---	4233 2322
30	3222 3544	---- ----	---- ----	3322 3222	434- --34	1012 2222
31	3233 2222	---- ----	---- ----	---- ----	3423 2233	---- ----
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3133 1332	2335 5433	3223 2342	4442 2222	3221 1222	2212 2211
02	1222 2221	4322 2332	3344 4323	1333 4433	22-- ---2	1122 3321
03	3233 3333	3224 4322	1322 2233	3434 4423	1112 2222	3333 4332
04	3213 4332	2333 2322	2234 4454	3345 6645	4533 3545	3223 2233
05	1124 3321	3345 4323	2213 3343	5666 6535	3322 3333	2122 3322
06	1222 2222	4423 4323	2123 4553	2023 3212	3324 6676	1223 1233
07	1124 3222	2223 2222	2333 3333	2132 2211	4555 5453	3233 4334
08	1223 3322	2222 3432	3--- ----	1212 2112	3556 5322	4333 4443
09	0123 4322	1212 2222	---- ----	1111 3222	3213 3534	3333 3323
10	1355 4443	1334 3345	---- ----	2233 2212	3355 5332	3223 4432
11	4545 6445	5544 3144	---- ----	4423 3231	3323 3333	3323 2222
12	4324 2332	4675 5653	---- -233	3212 3214	3333 3333	2112 3321
13	2235 5433	4534 4433	3412 2221	6434 4542	1223 2222	2113 2222
14	4335 3554	1123 3345	1323 2211	3355 4454	2222 2112	1113 5323
15	4446 8797	4413 3222	2423 3244	3322 3222	1122 2122	1012 3323
16	7745 5321	1333 3433	3233 3346	4225 6521	2112 2222	1113 4433
17	2324 4321	1234 5322	5433 5779	3222 3232	2112 1111	2213 4332
18	2224 4333	2212 2221	8656 6643	2223 3212	1111 3333	2333 3333
19	3112 3444	1113 2332	3334 5333	3232 3222	3122 3322	2113 3331
20	5445 3233	0012 2233	3312 3321	2212 2221	1222 2321	2022 3322
21	2223 3222	2224 3223	2323 3222	2113 3212	2222 3233	1122 3432
22	2313 2332	2112 2211	2212 3222	1134 4432	1222 3223	1222 2244
23	3333 4453	1013 3422	2312 2321	4322 2233	1322 2222	4533 3333
24	1313 2221	3332 2211	1112 3453	2213 2212	2244 3434	3213 3233
25	1113 2212	1211 2221	2223 4434	2222 3222	3222 2132	3323 5323
26	2243 2353	1222 2221	4343 4333	1122 2123	2345 5676	3222 2223
27	4302 3322	2112 3223	3223 4422	2112 2211	5466 5233	2122 3322
28	3455 5432	3223 4554	3413 3311	1135 4346	444- ----	3223 4322
29	4445 4432	5444 4453	2213 3221	4524 4433	---- -423	3213 2222
30	3312 2233	4324 4323	3445 6465	4323 2222	2122 2222	2112 2222
31	2323 3344	3324 3323	---- ----	3232 2533	---- ----	1012 2112

# KOUROU (KOU)

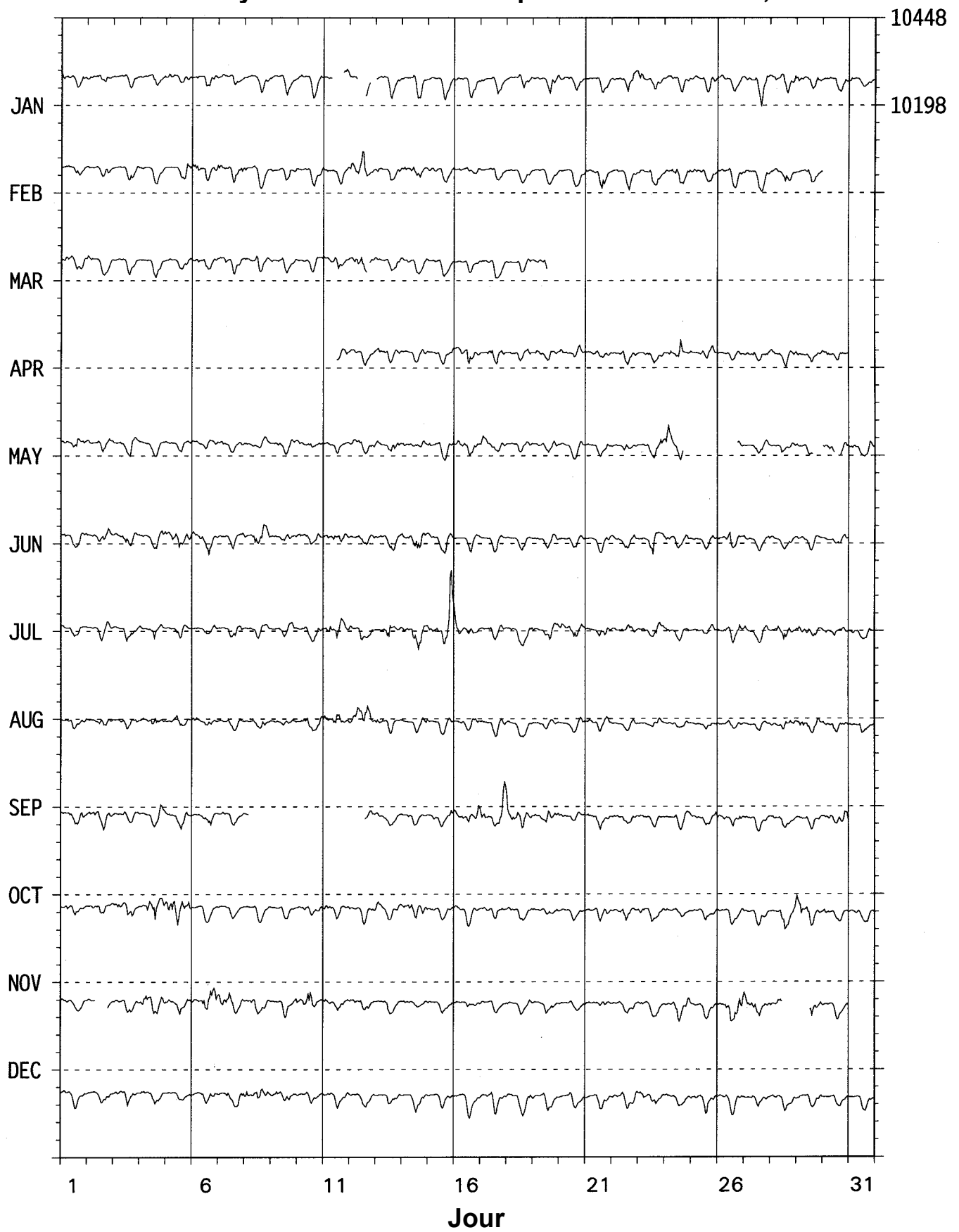
## Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000



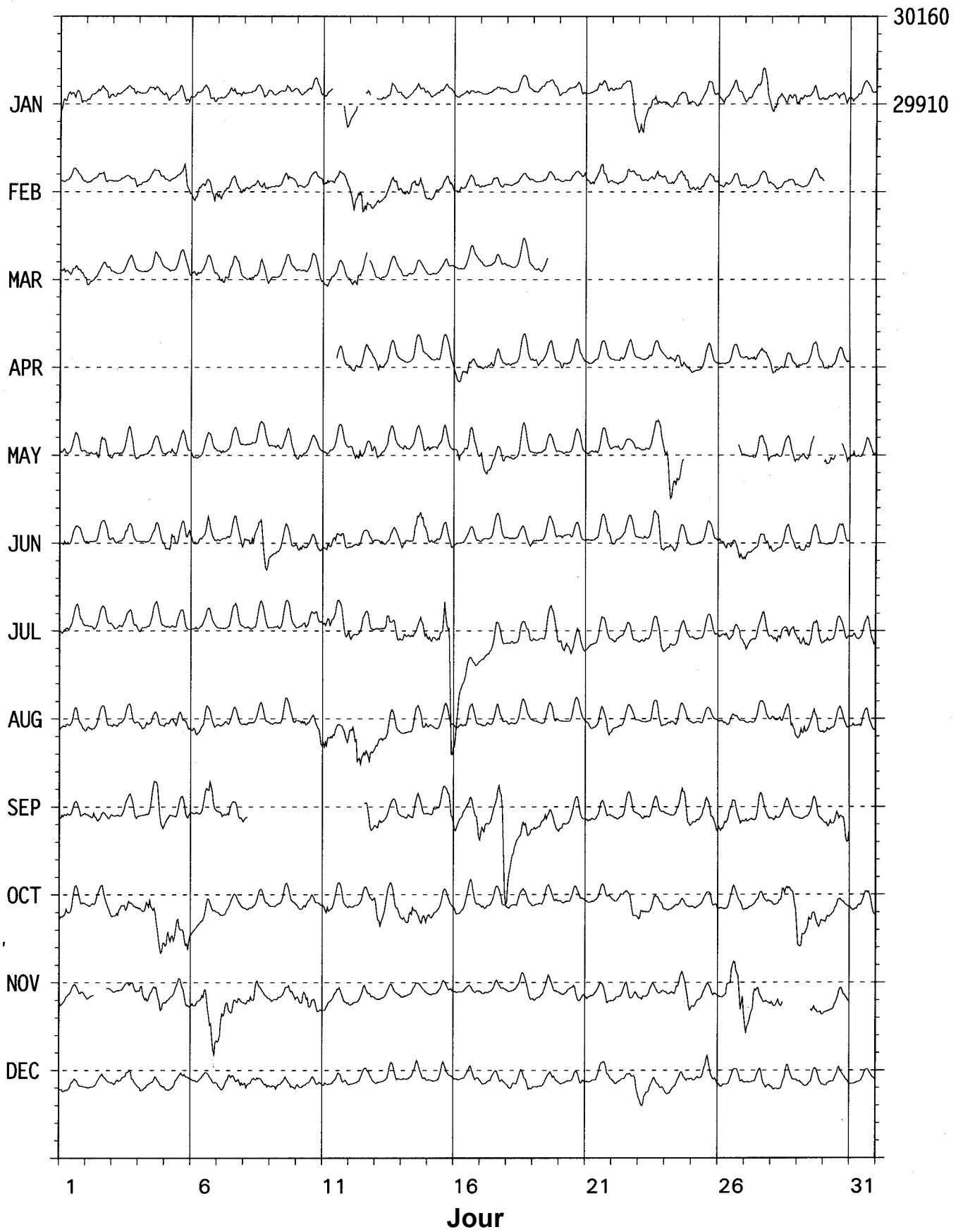
**KOUROU (KOU)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



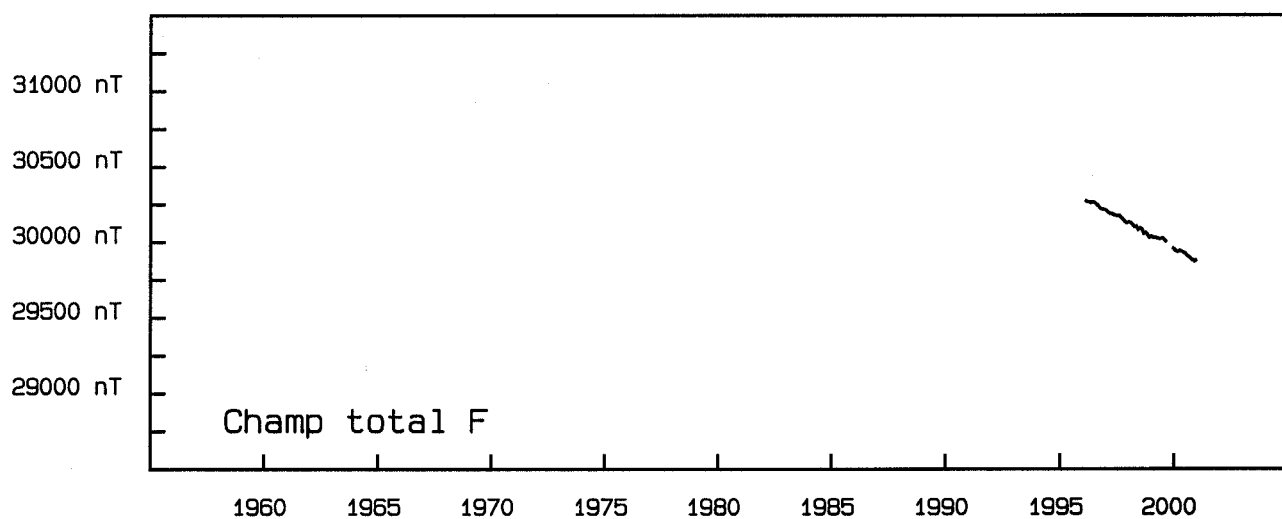
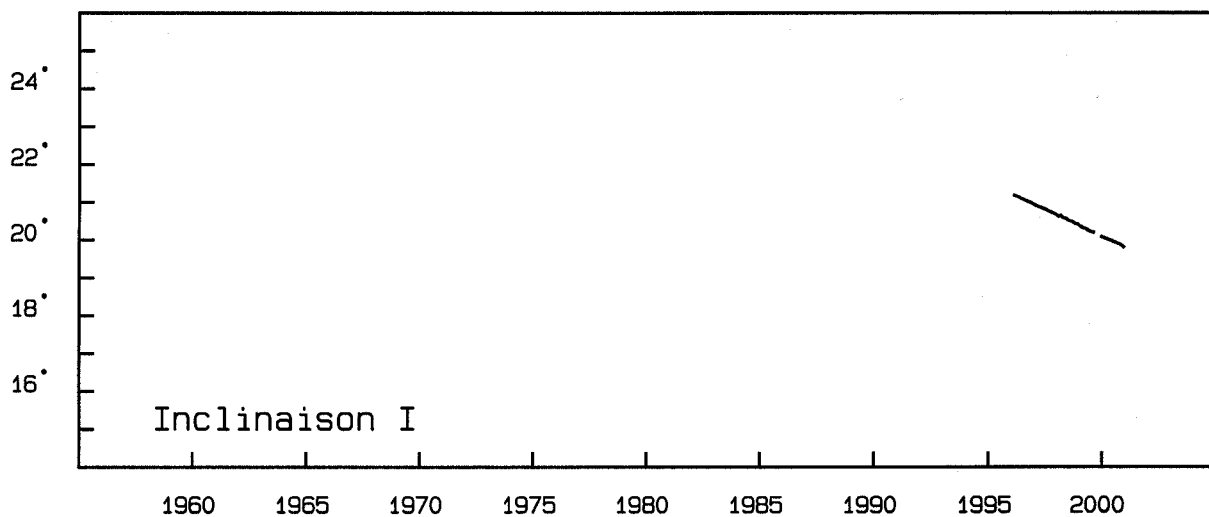
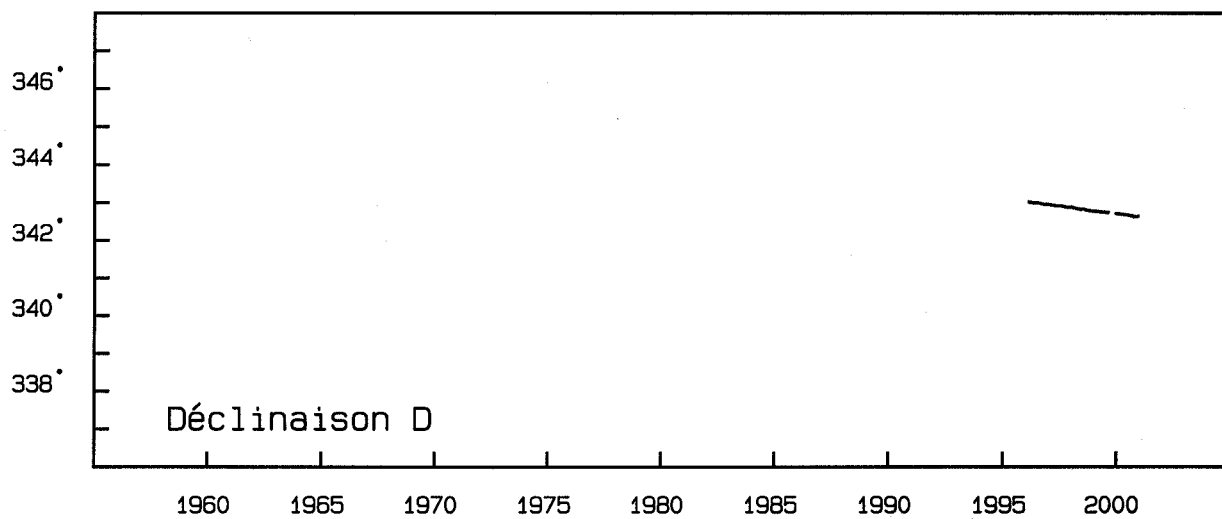
**KOUROU (KOU)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



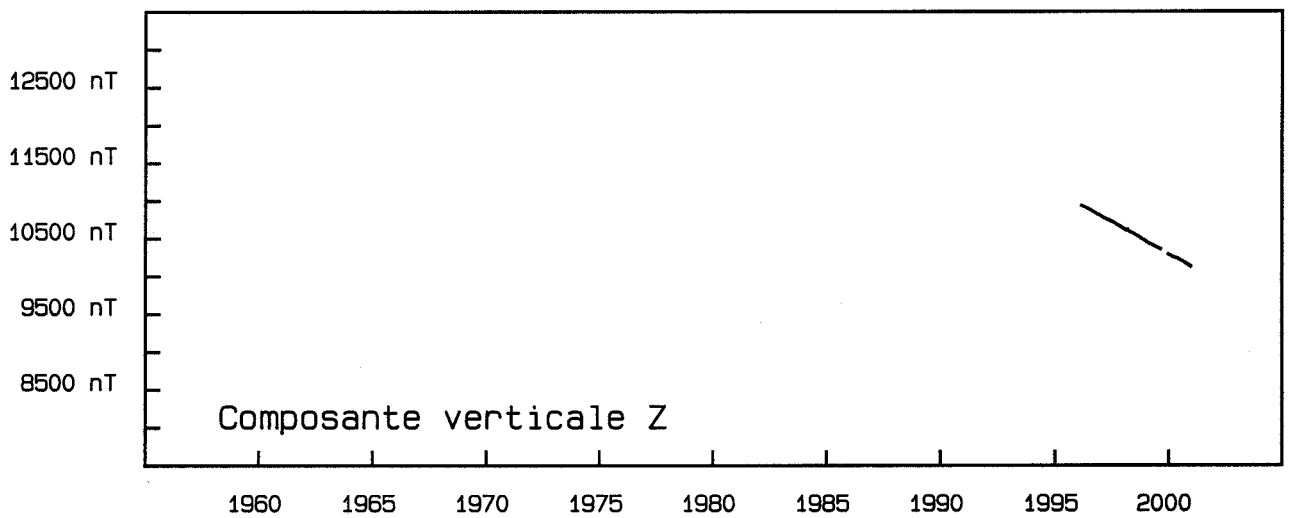
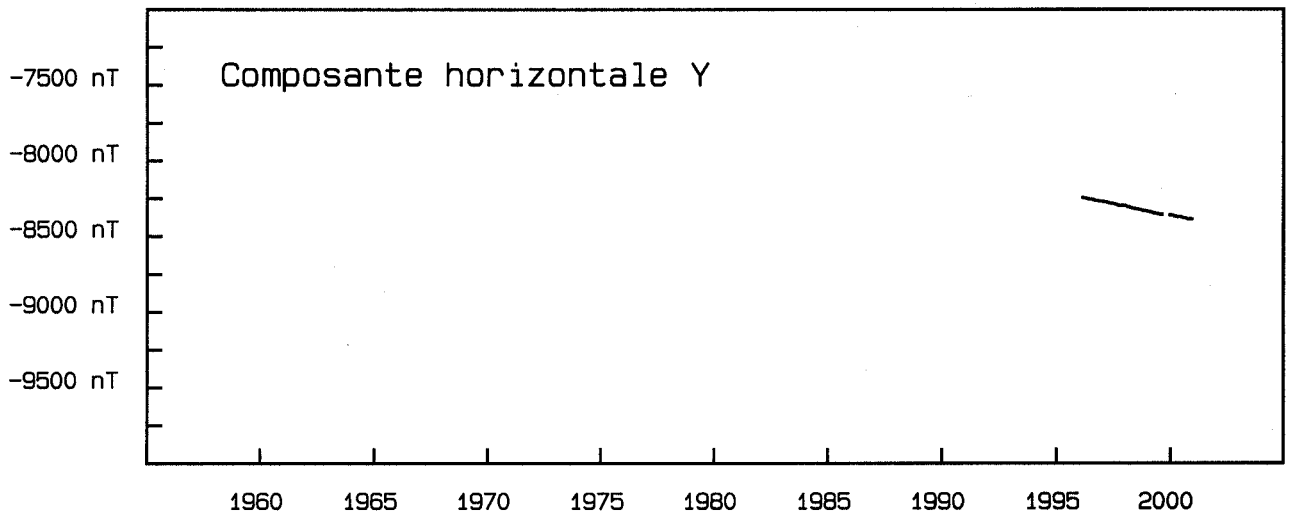
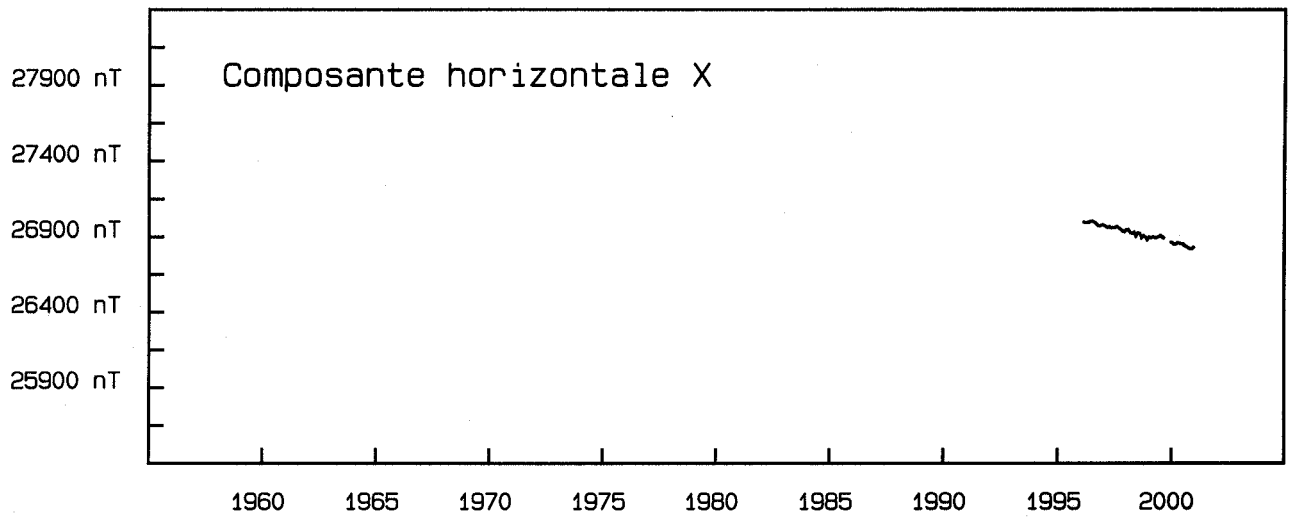
**KOUROU (KOU)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**KOUROU (KOU)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**KOUROU (KOU)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



# KOUROU (KOU)

## VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	342 42.4	20 3.5	28124	26852	-8360	10269	29940	A	HDZF
FEB	342 41.8	20 2.1	28125	26852	-8365	10256	29936	A	HDZF
MAR	342 41.5	20 .9	28134	26861	-8370	10248	29942	A	HDZF
APR	342 41.3	19 59.8	28132	26858	-8371	10237	29936	A	HDZF
MAY	342 41.2	19 58.8	28130	26856	-8371	10227	29931	A	HDZF
JUN	342 40.7	19 57.1	28129	26853	-8375	10211	29925	A	HDZF
JUL	342 39.8	19 56.5	28115	26838	-8377	10200	29908	A	HDZF
AUG	342 39.4	19 55.0	28113	26835	-8380	10186	29902	A	HDZF
SEP	342 38.4	19 53.3	28105	26825	-8386	10168	29888	A	HDZF
OCT	342 38.1	19 51.7	28102	26821	-8387	10151	29879	A	HDZF
NOV	342 38.3	19 49.8	28102	26822	-8386	10134	29874	A	HDZF
DEC	342 38.6	19 47.5	28117	26837	-8388	10118	29882	A	HDZF
2000	342 40.1	19 56.3	28119	26842	-8376	10200	29912	A	HDZF
JAN	342 43.0	20 2.9	28136	26866	-8359	10267	29951	Q	HDZF
FEB	342 42.0	20 1.4	28136	26863	-8366	10253	29946	Q	HDZF
MAR	342 41.9	19 60.0	28146	26872	-8371	10244	29952	Q	HDZF
APR	342 41.4	19 59.6	28139	26865	-8372	10238	29942	Q	HDZF
MAY	342 41.9	19 58.1	28145	26871	-8370	10226	29944	Q	HDZF
JUN	342 40.7	19 56.8	28131	26855	-8375	10209	29926	Q	HDZF
JUL	342 40.4	19 55.9	28130	26854	-8377	10201	29923	Q	HDZF
AUG	342 39.9	19 53.9	28127	26849	-8380	10180	29912	Q	HDZF
SEP	342 38.8	19 52.7	28118	26838	-8386	10166	29900	Q	HDZF
OCT	342 38.4	19 51.3	28112	26831	-8388	10151	29888	Q	HDZF
NOV	342 38.8	19 49.2	28119	26839	-8386	10134	29889	Q	HDZF
DEC	342 38.5	19 46.7	28128	26847	-8391	10114	29891	Q	HDZF
2000	342 40.5	19 55.7	28130	26854	-8377	10199	29922	Q	HDZF
JAN	342 41.7	20 4.6	28102	26830	-8359	10271	29920	D	HDZF
FEB	342 41.1	20 3.6	28100	26827	-8363	10261	29915	D	HDZF
MAR	342 41.1	20 1.7	28121	26847	-8369	10251	29931	D	HDZF
APR	342 41.4	20 1.1	28109	26836	-8363	10241	29915	D	HDZF
MAY	342 40.7	19 59.4	28112	26837	-8369	10226	29913	D	HDZF
JUN	342 40.5	19 57.5	28127	26851	-8376	10214	29924	D	HDZF
JUL	342 38.3	19 58.7	28073	26794	-8377	10205	29871	D	HDZF
AUG	342 38.2	19 56.7	28086	26806	-8381	10192	29878	D	HDZF
SEP	342 37.4	19 55.1	28071	26790	-8383	10171	29858	D	HDZF
OCT	342 36.9	19 54.4	28054	26772	-8382	10158	29837	D	HDZF
NOV	342 37.0	19 52.0	28063	26781	-8384	10140	29839	D	HDZF
DEC	342 38.5	19 48.7	28103	26823	-8384	10123	29870	D	HDZF
2000	342 39.4	19 57.8	28093	26816	-8374	10204	29889	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements



## KOUROU (KOU)

### VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1996,5	342 59.3	21 04.1	28224	26990	-8257	10873	30246	HDZF
1997,5	342 54.7	20 47.5	28201	26956	-8287	10708	30166	HDZF
1998,5	342 49.2	20 31.0	28171	26914	-8321	10542	30079	HDZF
1999,5	342 44.8	20 13.6	28158	26891	-8351	10375	30009	HDZF
2000,5	342 40.1	19 56.4	28119	26842	-8377	10201	29913	HDZF



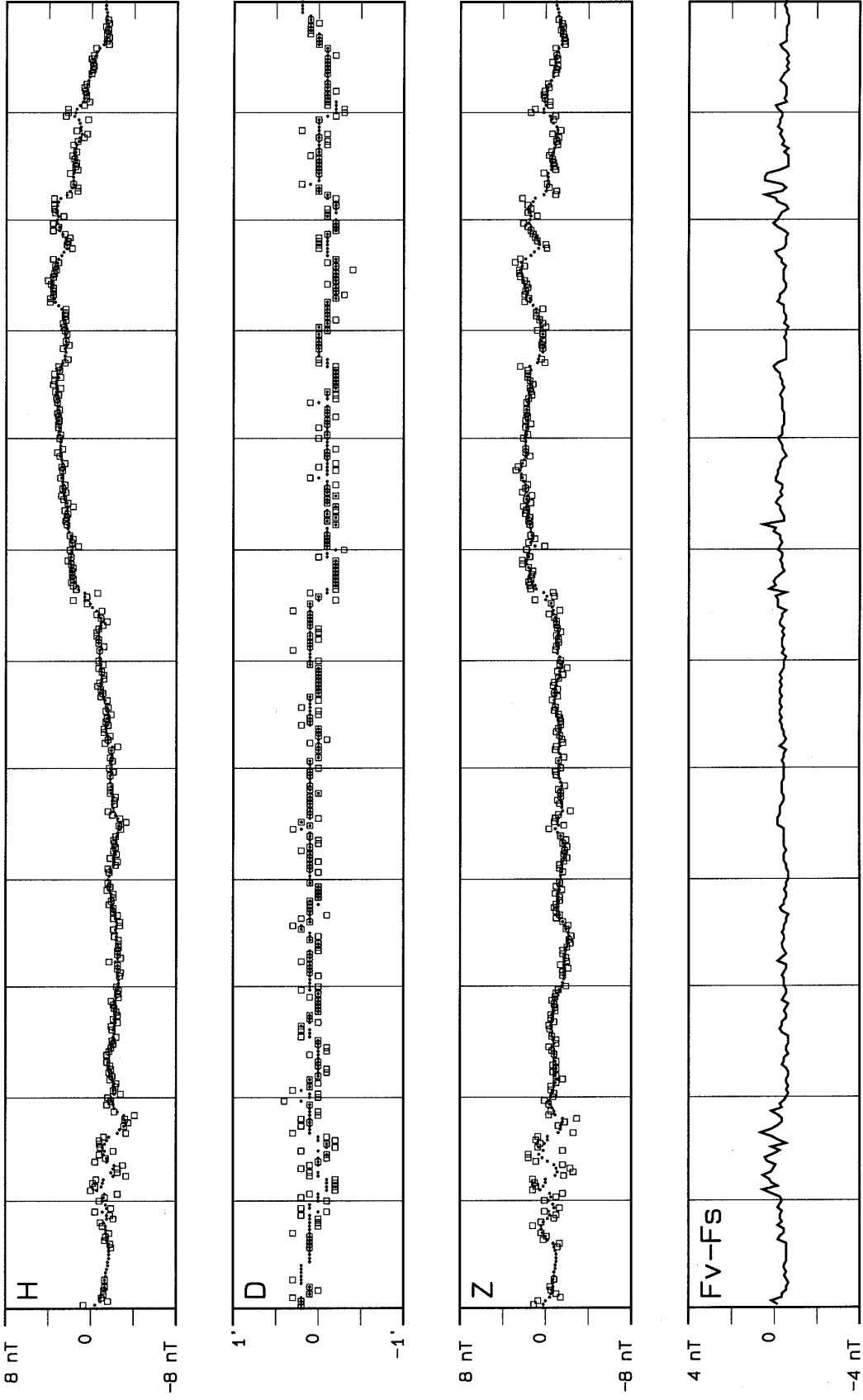
## SÉNÉGAL

---





**MBOUR: valeurs de base observées et adoptées MBO, 2000**



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

## **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 en principe chaque jour ouvrable :

- 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 2000 ont été obtenues avec le concours de :

Tamsir DIOP  
Tamsir DIOP, Aboubacry DIALLO

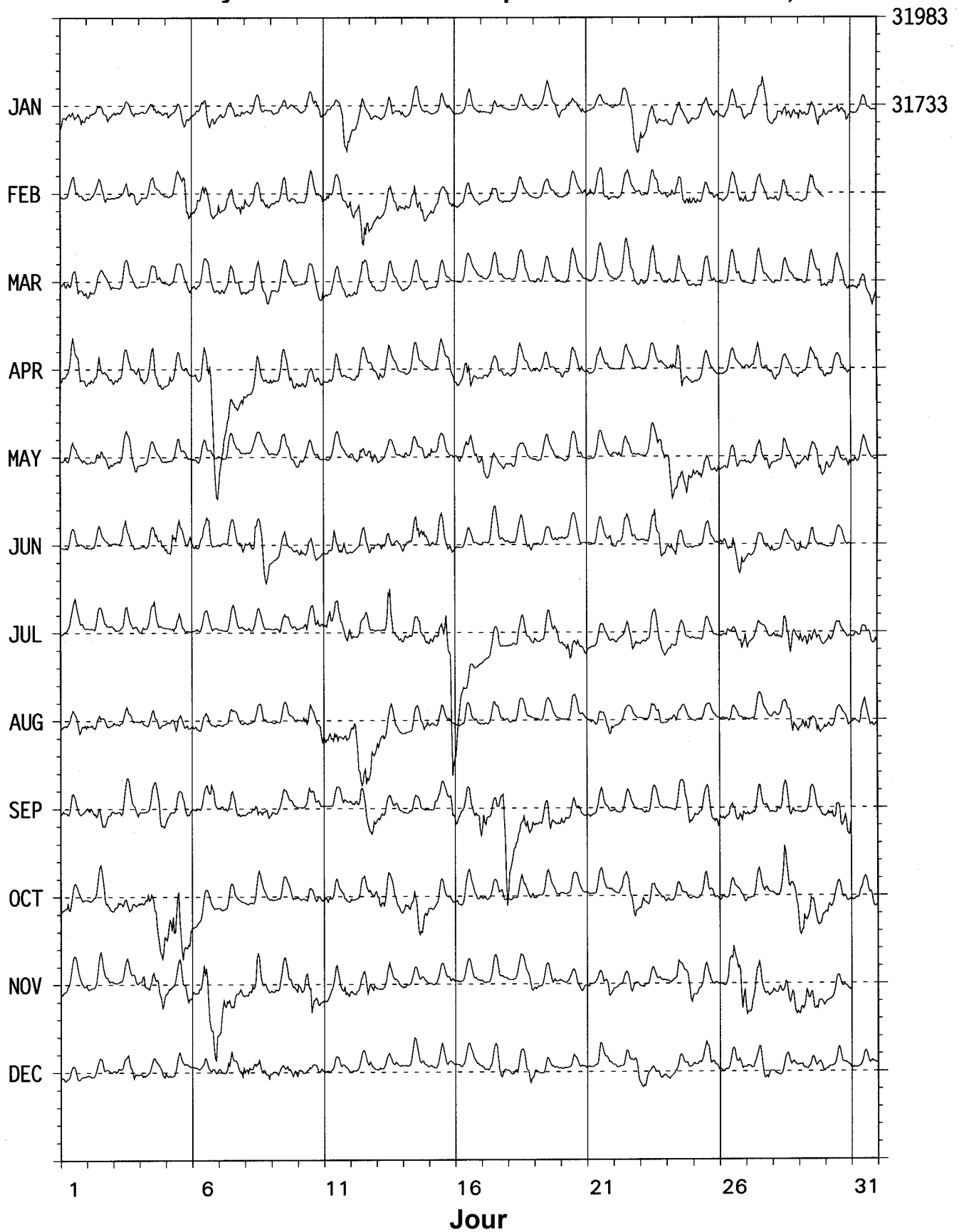
Responsable de l'observatoire  
Routine journalière et mesures absolues

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

**MBOUR (MBO) 2000 - INDICES K  
K = 9 POUR 260 nT**

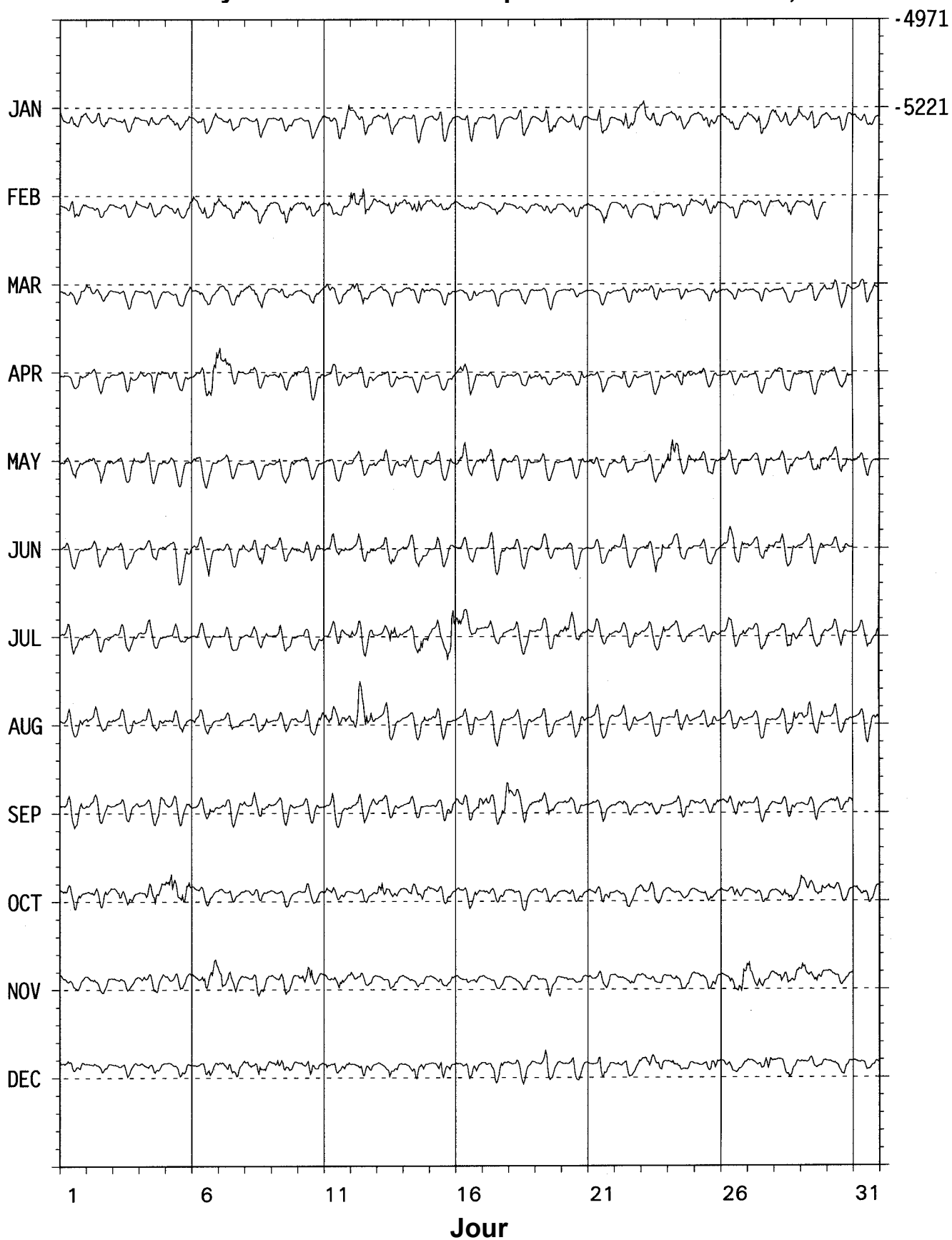
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	5334 4344	2224 4322	3434 4434	3325 5443	2324 3433	2233 3213
02	3323 3342	3123 3322	3323 3223	4335 5323	3235 6533	2233 3232
03	3223 3232	1123 5333	2123 3322	3233 3334	3223 3544	2234 3321
04	2234 3333	2122 3222	0122 3321	4235 6333	1134 3221	1222 3443
05	3233 3344	2122 2565	1223 3223	3434 4322	2324 4322	4455 5555
06	2324 5543	3445 5445	2235 4323	3446 5886	3223 4323	3334 5632
07	3323 3333	5334 4344	2334 3333	8755 5534	2233 3232	2234 3334
08	2112 3320	3323 4433	2235 5444	2246 5223	2123 2222	3446 6645
09	2111 2212	2224 5423	3123 3221	3235 4344	1233 3233	1123 3222
10	2222 3333	2233 3333	1223 3335	3333 3332	3322 2221	3345 4332
11	2234 5465	3443 3326	4333 4333	2245 5321	1112 2111	2345 4552
12	3323 3232	6557 7433	3445 4423	2233 2323	2334 3345	2344 4434
13	2333 4323	3223 4443	2221 3322	3433 3120	3343 3332	2343 4233
14	3223 3322	3345 5445	3222 3221	1123 3221	4333 2232	3345 6555
15	2224 3322	3233 3334	2112 2221	1223 2233	4333 3223	6345 6443
16	2224 4522	3223 3222	0012 2322	3345 6422	2455 5433	2123 2221
17	2123 3221	1113 3232	3235 4421	3333 2322	5444 2223	2356 5332
18	2124 5421	1112 2221	1123 3332	2213 3233	3343 3222	1033 3344
19	1224 -433	1113 2121	2233 3322	3433 4422	2233 3222	3333 2332
20	3223 3332	1123 2224	2134 3211	3334 3332	1123 2322	2234 4221
21	114 - 4221	4434 5533	1124 4221	3124 4222	2333 2222	1123 3234
22	3245 4454	2222 4323	2236 6433	1144 3222	1333 3233	4345 4332
23	5435 5321	3225 5532	3246 6432	1133 3222	2344 4456	2335 6454
24	2334 3333	3446 5444	3335 5322	2446 7433	6665 5554	5444 2212
25	2223 3322	4334 3433	2233 3331	2133 2221	4345 4434	2133 2323
26	2323 3323	2223 3344	1134 4332	1023 2222	3234 4442	3355 5554
27	2224 4455	4223 3333	1135 5221	3234 5334	3223 4444	3233 4334
28	4434 4444	2324 4432	2233 2121	5333 3323	1234 4434	3343 3422
29	4334 4444	1233 3222	1135 5354	3334 3334	3232 4444	4234 4221
30	3223 4344		3334 4344	3222 3333	3234 4344	1012 2222
31	3223 3222		3445 4344		3433 3112	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2244 4233	3244 2444	3245 3232	4344 3322	3222 2223	2223 2131
02	1223 2222	3343 2332	4345 5423	1235 5422	2125 5332	1022 3221
03	2245 4233	3233 4232	1333 2223	3343 3423	1122 2233	2222 4332
04	3334 4222	3344 4433	2223 4354	2355 5455	4545 4455	3222 2223
05	2233 4322	2355 3433	2133 2223	5667 7655	4224 5444	2213 4221
06	1233 3222	3343 4323	2122 4553	2123 2222	4335 6477	1233 3333
07	2232 2222	2123 3222	3345 4233	2233 3211	5645 5453	3245 4334
08	2222 3221	2123 3321	2244 4333	1134 4212	3557 6323	4334 5433
09	1234 3222	2223 2222	2234 3321	1012 2222	2223 4434	3334 4334
10	2255 5443	1345 4234	1124 3221	2244 3322	4455 5332	3334 4233
11	4546 6445	4454 4244	1244 4322	3434 3231	2324 4344	3323 2222
12	4345 4332	4676 6663	3345 4334	3123 3324	3234 5543	2124 4321
13	1227 7533	4555 4333	3333 3222	5544 4432	2324 4232	3123 3221
14	4245 4654	0123 3435	1232 2321	4355 6444	2222 2122	1224 4232
15	4345 7898	4443 3321	2423 2244	3323 4322	1223 2222	2025 4231
16	7655 6422	1233 3332	4345 5336	3234 4322	1122 2222	1123 3232
17	3333 3331	2234 3222	5444 5678	3323 3333	2123 3121	2224 4432
18	2243 3332	2133 2121	7657 6634	2223 4323	0023 2333	1233 2343
19	3245 5535	2234 3321	3345 6433	3233 4222	2223 3322	2245 3211
20	4455 4333	0134 3322	4324 4322	2223 2221	2222 2322	1124 2221
21	2232 3323	2344 2235	2223 3321	2133 3232	3222 4343	1135 4222
22	2224 3432	1133 2221	2233 2221	1144 4442	2123 4322	1223 3235
23	3235 4453	1023 3431	2233 2222	4345 3233	2312 2231	4433 3332
24	2322 2222	3344 3321	1134 3453	2223 3212	2234 3344	2323 2232
25	1223 3312	1122 2322	3235 5435	1124 5323	3223 3332	3224 5443
26	2243 3255	1223 2221	4443 4344	3223 3323	2354 5576	2223 3333
27	5223 3221	2123 3323	3245 5322	3134 4231	5565 6343	3224 5443
28	3346 6642	3244 4553	2335 5432	1246 6436	3445 6554	2232 4232
29	4446 4432	4455 3433	2234 4321	4545 4343	6565 5433	2322 2232
30	3332 3222	3344 3323	4245 6555	5433 3331	2223 2222	1123 3322
31	2332 3344	3345 4333		3233 3443		2012 2222

**MBOUR (MBO)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**

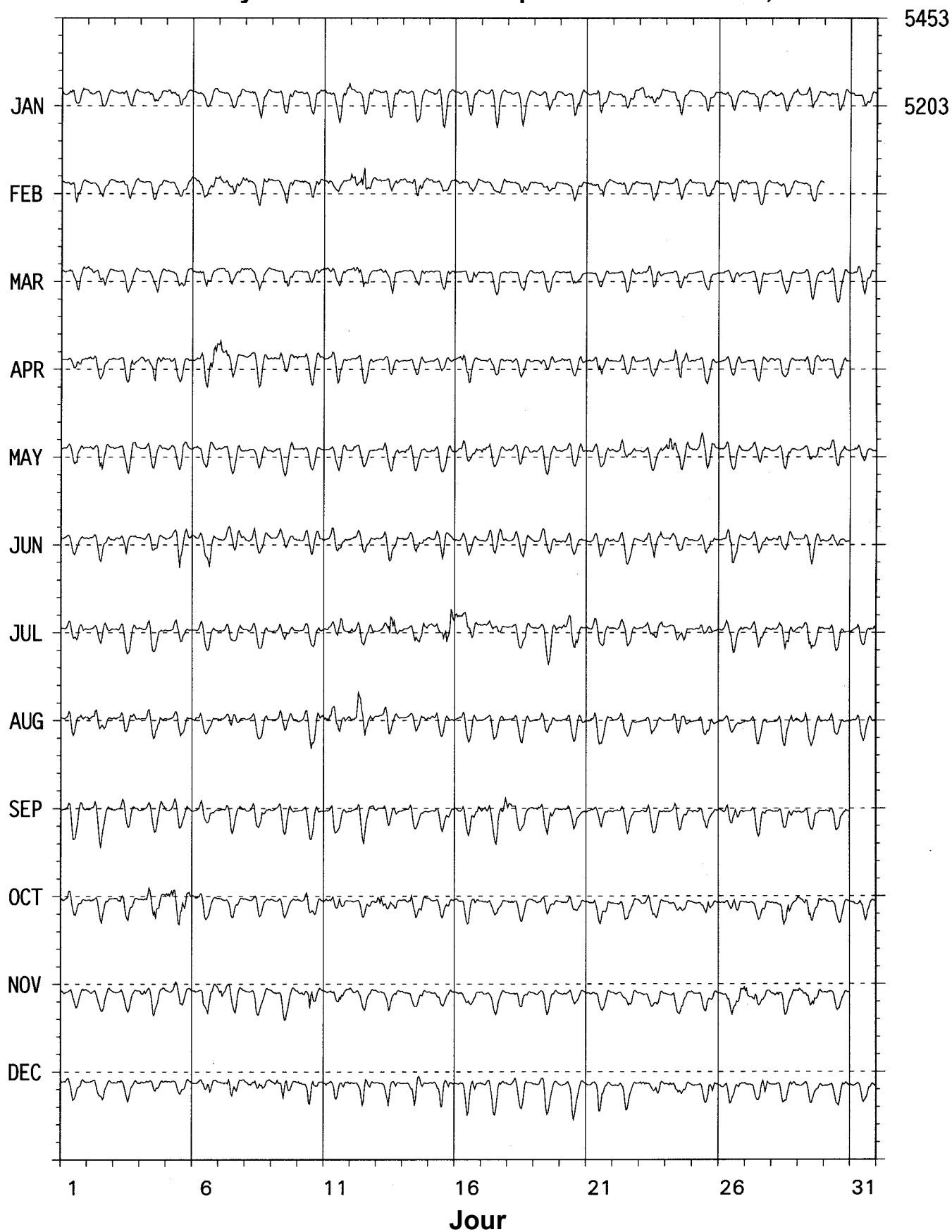




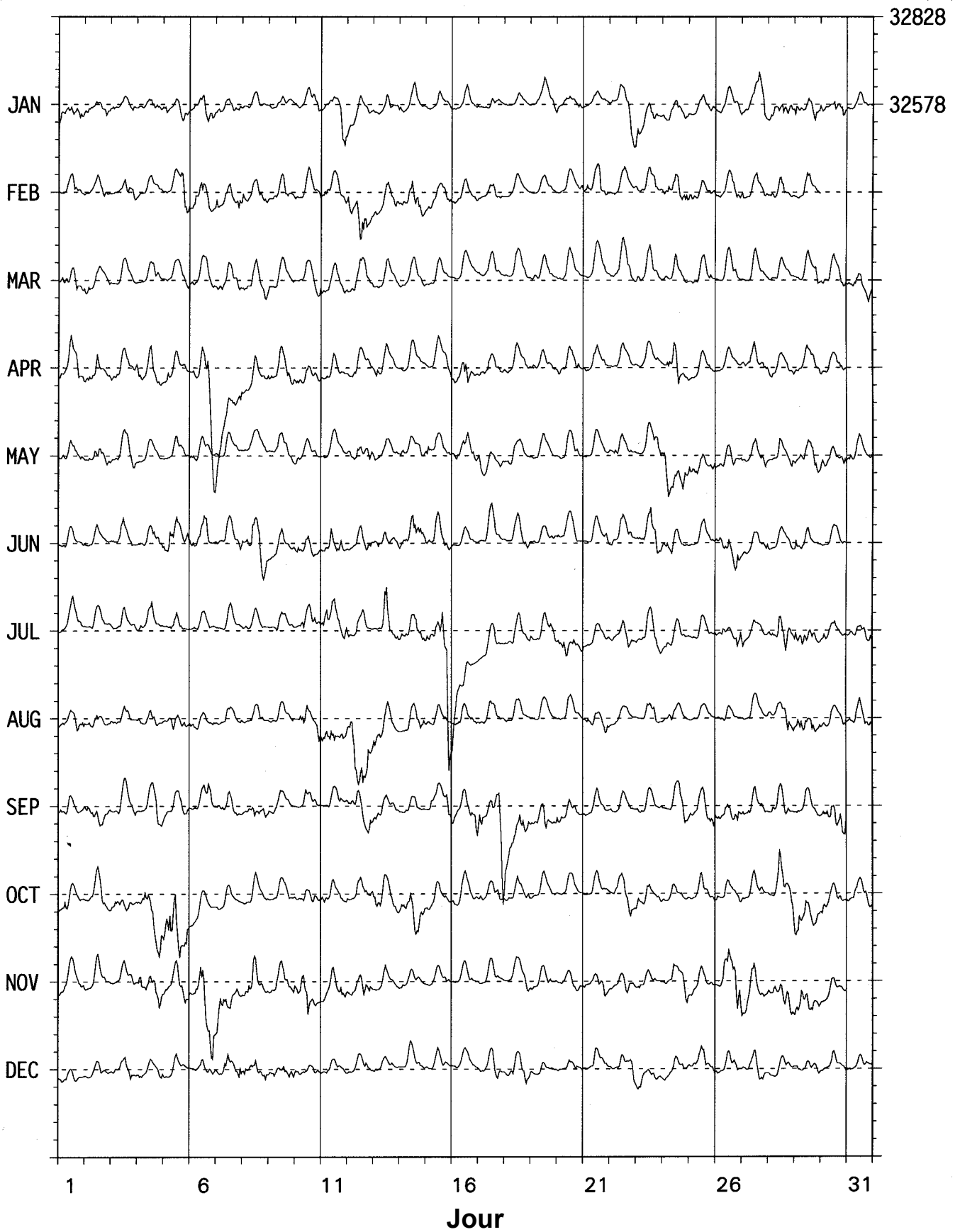
**MBOUR (MBO)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



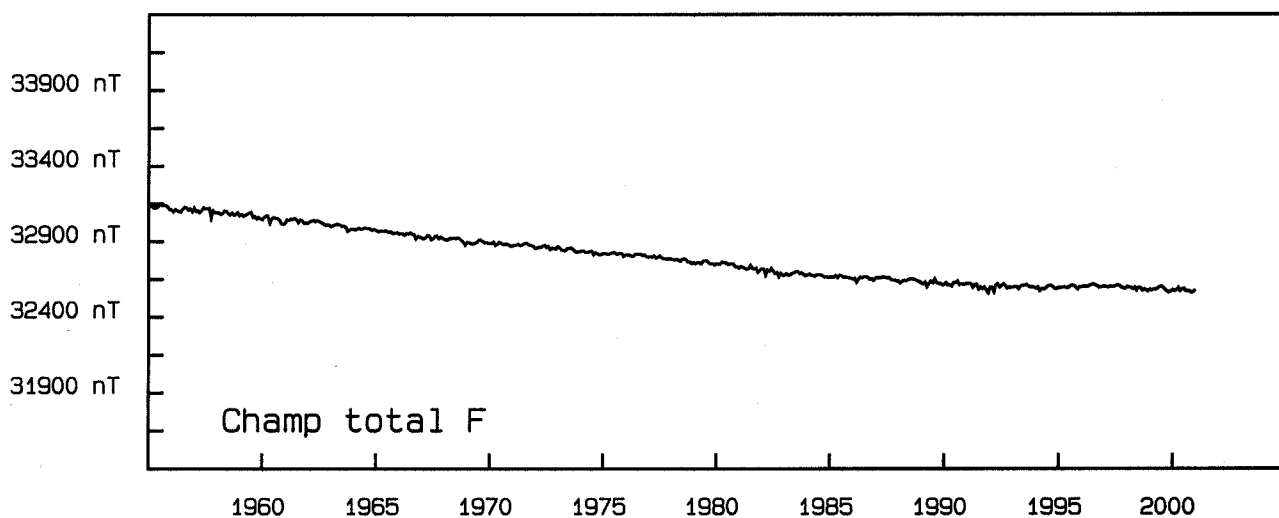
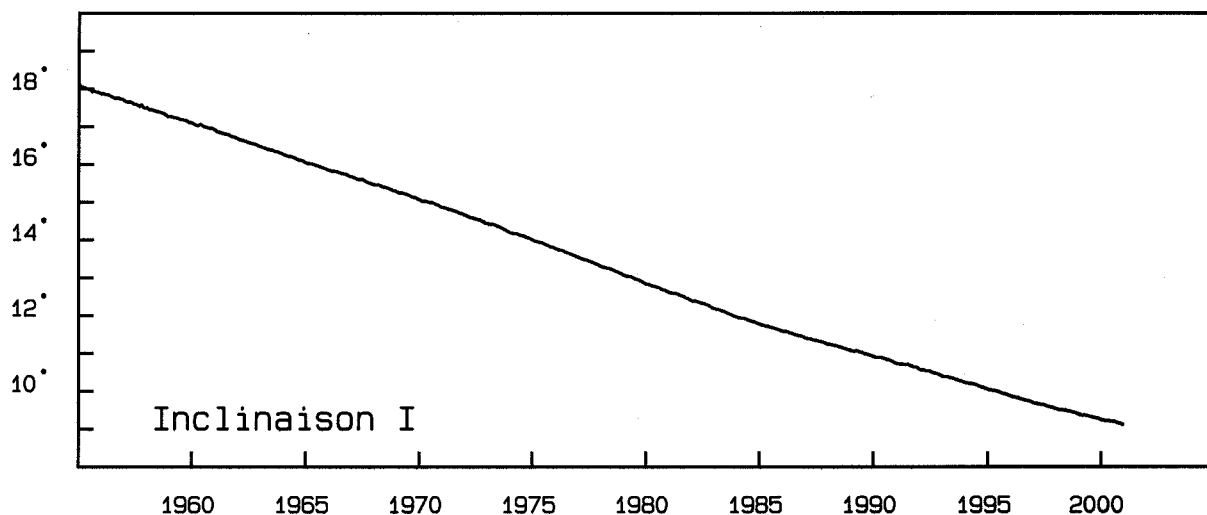
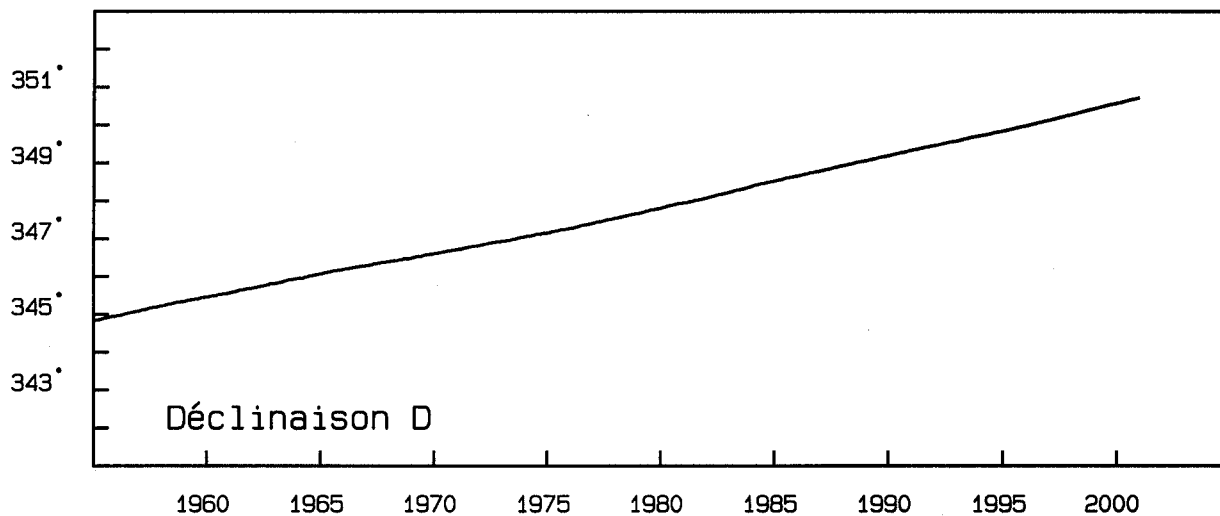
**MBOUR (MBO)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



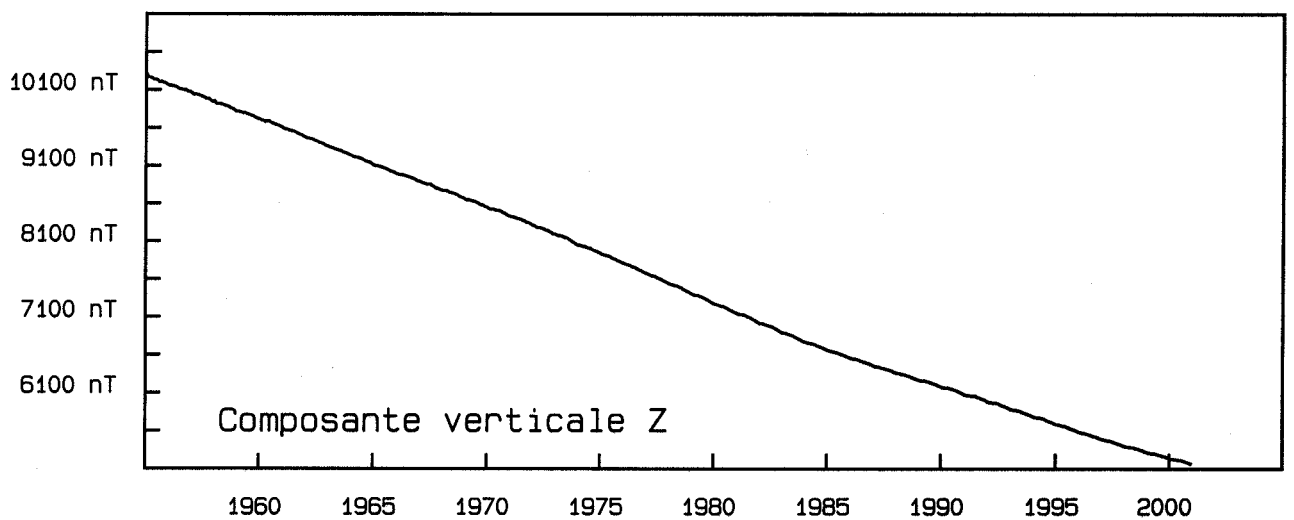
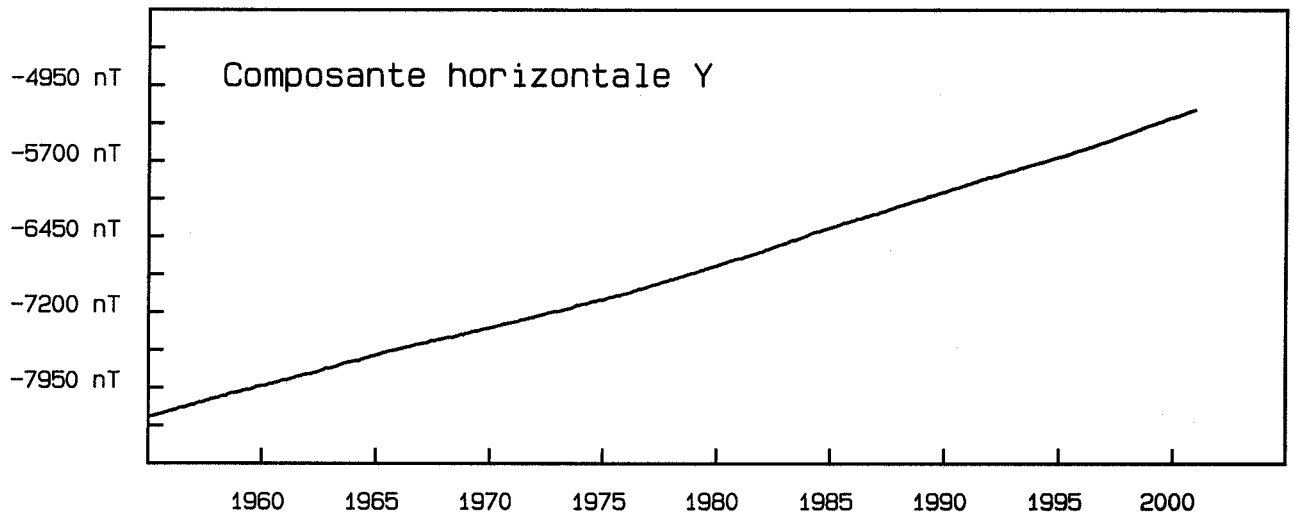
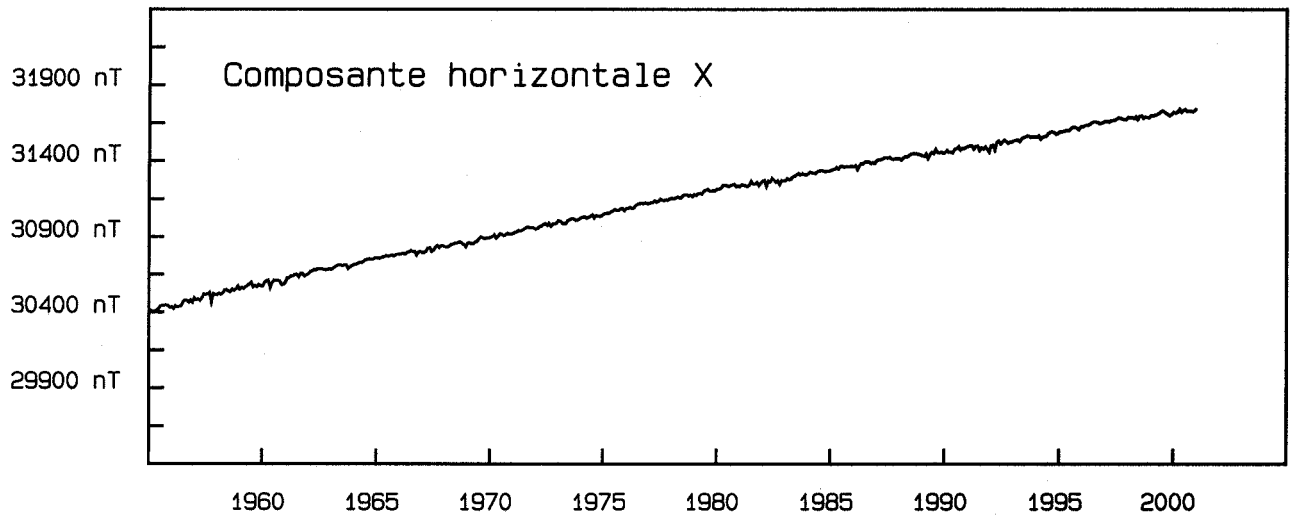
**MBOUR (MBO)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**MBOUR (MBO)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**MBOUR (MBO)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## MBOUR (MBO)

### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	350 35.3	9 14.4	32151	31718	-5257	5230	32574	A	HDZF
FEB	350 35.9	9 14.0	32157	31725	-5252	5227	32579	A	HDZF
MAR	350 36.9	9 13.0	32173	31742	-5246	5220	32593	A	HDZF
APR	350 37.8	9 13.5	32155	31726	-5235	5222	32576	A	HDZF
MAY	350 38.4	9 12.8	32165	31737	-5231	5217	32585	A	HDZF
JUN	350 39.1	9 12.4	32169	31742	-5225	5214	32588	A	HDZF
JUL	350 40.0	9 12.0	32155	31730	-5215	5208	32574	A	HDZF
AUG	350 40.6	9 11.0	32157	31732	-5209	5199	32574	A	HDZF
SEP	350 41.4	9 9.9	32154	31731	-5202	5187	32570	A	HDZF
OCT	350 41.9	9 9.2	32152	31729	-5197	5181	32566	A	HDZF
NOV	350 42.4	9 8.0	32154	31732	-5192	5169	32567	A	HDZF
DEC	350 43.2	9 6.8	32170	31749	-5187	5160	32582	A	HDZF
2000	350 39.4	9 11.4	32159	31733	-5221	5203	32577	A	HDZF
JAN	350 35.2	9 13.9	32162	31729	-5260	5226	32584	Q	HDZF
FEB	350 35.9	9 13.7	32168	31735	-5254	5226	32590	Q	HDZF
MAR	350 36.9	9 13.0	32180	31749	-5247	5221	32601	Q	HDZF
APR	350 37.8	9 12.9	32173	31744	-5237	5219	32594	Q	HDZF
MAY	350 38.3	9 12.3	32183	31754	-5235	5215	32603	Q	HDZF
JUN	350 39.3	9 12.6	32171	31744	-5224	5216	32590	Q	HDZF
JUL	350 39.9	9 11.7	32170	31744	-5218	5207	32589	Q	HDZF
AUG	350 41.0	9 10.4	32173	31748	-5208	5195	32589	Q	HDZF
SEP	350 41.3	9 9.3	32171	31747	-5205	5184	32586	Q	HDZF
OCT	350 41.8	9 9.1	32163	31740	-5199	5181	32577	Q	HDZF
NOV	350 42.4	9 7.5	32178	31756	-5196	5168	32591	Q	HDZF
DEC	350 43.4	9 6.3	32181	31760	-5188	5157	32592	Q	HDZF
2000	350 39.4	9 11.0	32173	31746	-5223	5201	32590	Q	HDZF
JAN	350 35.5	9 14.8	32132	31700	-5252	5231	32555	D	HDZF
FEB	350 35.9	9 14.9	32128	31697	-5247	5231	32551	D	HDZF
MAR	350 36.8	9 13.8	32152	31721	-5244	5224	32574	D	HDZF
APR	350 37.9	9 14.8	32108	31680	-5226	5226	32531	D	HDZF
MAY	350 38.4	9 13.3	32141	31713	-5227	5218	32562	D	HDZF
JUN	350 38.8	9 12.5	32167	31739	-5228	5214	32586	D	HDZF
JUL	350 40.0	9 13.6	32113	31688	-5207	5217	32534	D	HDZF
AUG	350 40.8	9 11.7	32123	31699	-5202	5200	32541	D	HDZF
SEP	350 41.6	9 10.3	32120	31697	-5194	5186	32536	D	HDZF
OCT	350 42.0	9 10.5	32103	31681	-5187	5185	32519	D	HDZF
NOV	350 42.5	9 9.0	32111	31690	-5184	5172	32525	D	HDZF
DEC	350 43.3	9 7.6	32158	31737	-5185	5166	32570	D	HDZF
2000	350 39.5	9 12.2	32130	31704	-5215	5206	32549	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 33,0	18 40,7	31407	30272	-8366	10618	33153	HDZ
1953,5	344 39,6	18 28,2	31435	30316	-8316	10500	33143	HDZ
1954,5	344 46,7	18 16,2	31465	30361	-8261	10388	33136	HDZ
1955,5	344 54,4	17 58,0	31516	30429	-8206	10220	33131	HDZ
1956,5	345 02,0	17 47,1	31529	30460	-8142	10114	33111	HDZ
1957,5	345 10,1	17 35,1	31556	30505	-8077	10001	33103	HDZ
1958,5	345 17,8	17 22,7	31577	30543	-8015	9882	33087	HDZ
1959,5	345 24,8	17 11,1	31593	30575	-7956	9771	33069	HDZ
1960,5	345 31,3	17 00,1	31602	30598	-7901	9663	33046	HDZ
1961,5	345 38,8	16 47,3	31631	30644	-7841	9543	33039	HDZ
1962,5	345 46,1	16 34,4	31653	30682	-7782	9421	33026	HDZ
1963,5	345 53,8	16 22,2	31660	30706	-7715	9300	32998	HDZ
1964,5	346 00,9	16 09,6	31681	30742	-7656	9180	32984	HDZ
1965,5	346 08,6	15 57,2	31695	30773	-7591	9060	32965	HDZ
1966,5	346 14,9	15 46,1	31705	30796	-7536	8953	32944	HDZ
1967,5	346 21,2	15 34,1	31719	30824	-7484	8838	32928	HDZ
1968,5	346 27,1	15 22,8	31734	30851	-7435	8729	32913	HDZ
1969,5	346 33,6	15 10,6	31749	30880	-7379	8612	32896	HDZ
1970,5	346 40,1	14 58,5	31768	30912	-7325	8497	32885	HDZ
1971,5	346 46,7	14 46,2	31792	30949	-7271	8382	32878	HDZ
1972,5	346 53,6	14 32,9	31809	30980	-7213	8255	32863	HDZ
1973,5	346 60,0	14 20,1	31824	31008	-7159	8132	32846	HDZ
1974,5	347 07,0	14 06,7	31837	31036	-7098	8004	32828	HDZ
1975,5	347 13,8	13 53,3	31861	31073	-7042	7878	32821	HDZ
1976,5	347 21,3	13 39,7	31883	31109	-6980	7749	32811	HDZ
1977,5	347 29,4	13 25,8	31898	31140	-6910	7616	32794	HDZ
1978,5	347 37,1	13 12,1	31909	31167	-6842	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	31248	-6633	7096	32723	HDZ
1982,5	348 09,7	12 18,4	31945	31266	-6554	6970	32697	HDZ
1983,5	348 18,8	12 04,7	31965	31303	-6475	6840	32689	HDZ
1984,5	348 28,1	11 52,5	31976	31331	-6392	6723	32675	HDZ
1985,5	348 36,2	11 41,1	31990	31359	-6321	6616	32667	HDZ
1986,5	348 44,0	11 30,5	32000	31384	-6252	6516	32657	HDZ
1987,5	348 52,1	11 20,0	32019	31417	-6181	6417	32656	HDZ
1988,5	349 00,3	11 10,0	32025	31437	-6108	6322	32643	HDZ
1989,5	349 08,2	11 00,6	32026	31452	-6036	6231	32626	HDZ
1990,5	349 16,3	10 50,7	32039	31479	-5964	6138	32622	HDZ

## MBOUR (MBO)

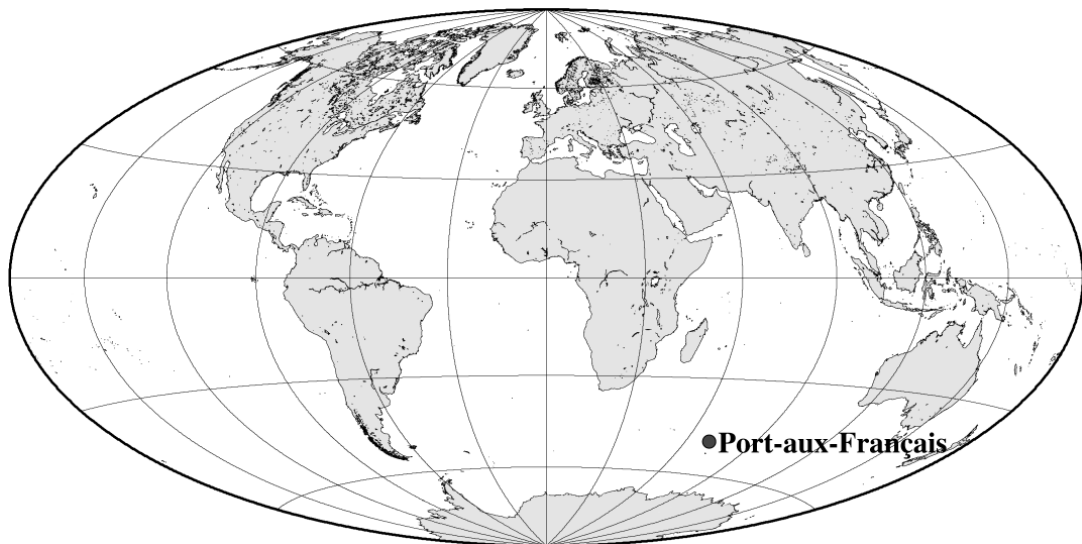
### VALEURS MOYENNES ANNUELLES (suite)

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 55,3	9 58,0	32108	31613	-5619	5643	32601	HDZF
1996,5	350 03,8	9 47,1	32133	31651	-5545	5542	32607	HDZF
1997,5	350 12,6	9 37,3	32144	31676	-5465	5449	32602	HDZF
1998,5	350 21,9	9 28,5	32144	31690	-5380	5364	32588	HDZF
1999,5	350 30,9	9 19,6	32154	31714	-5298	5280	32585	HDZF
2000,5	350 39,4	9 11,4	32160	31733	-5221	5203	32578	HDZF



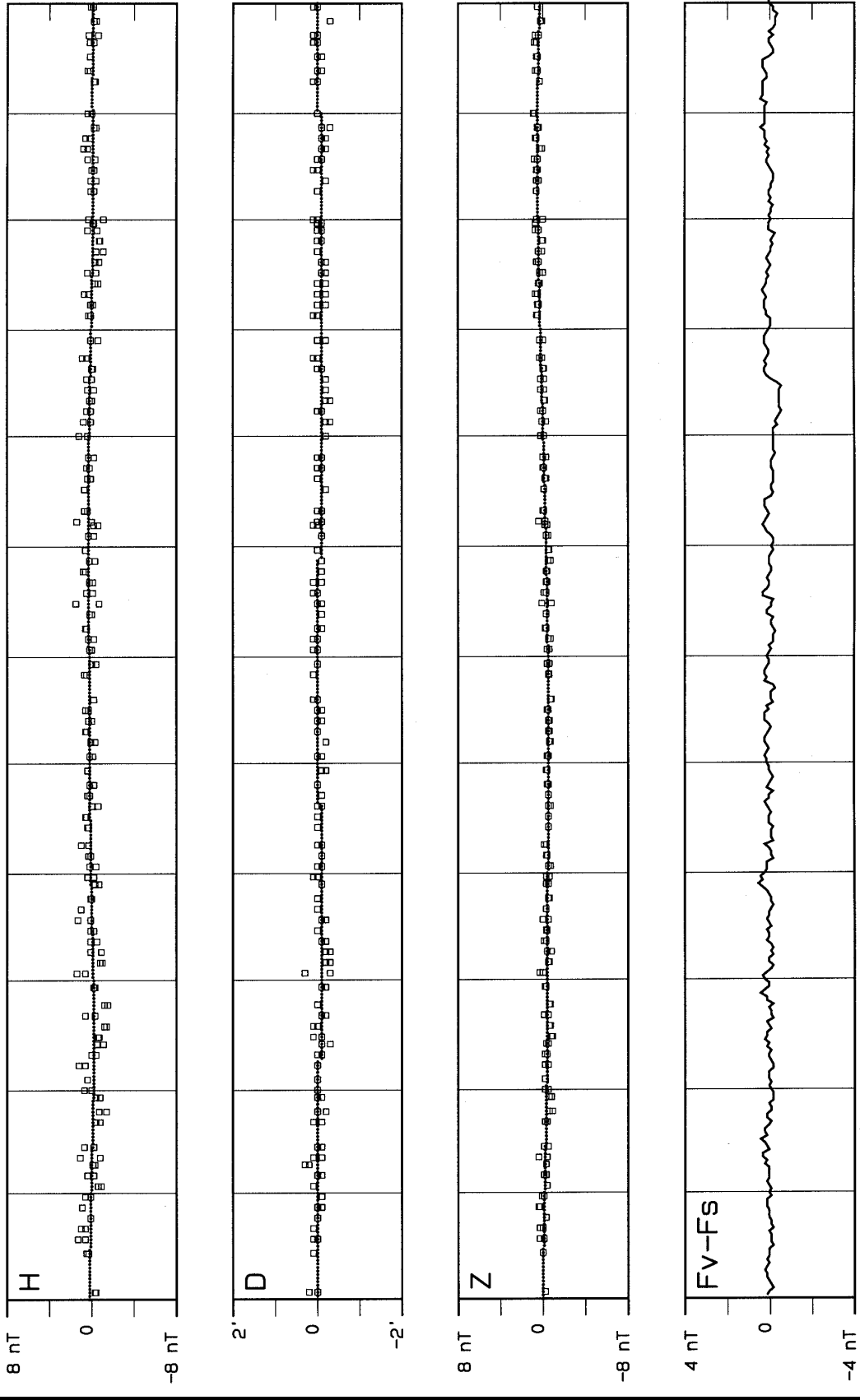
## ÎLES KERGUELEN

---





# PORT-AUX-FRANÇAIS: valeurs de base observées et adoptées PAF, 2000



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

## **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 2000 les observations ont été effectuées par Benoît Lavis et par Karl Morisset.

### **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».

### **TRAITEMENT DES DONNÉES**

En 2000 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 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 F0 installé dans l'abri variomètre entre le "pilier absolu" et l'emplacement de la sonde du magnétomètre à effet Overhauser. Les lignes de base sont d'une grande stabilité, comparé aux autres observatoires austraux. Les oscillations saisonnières sont inférieures à 1 nT et il n'y a pas de dérive supérieure à l'incertitude sur les mesures. 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). La fréquence des mesures absolues garantit, encore plus que dans les autres observatoires austraux, la représentativité des moyennes mensuelles et de la variation séculaire. La précision des valeurs publiées pour l'année 2000 est estimée à +/- 1 nT.

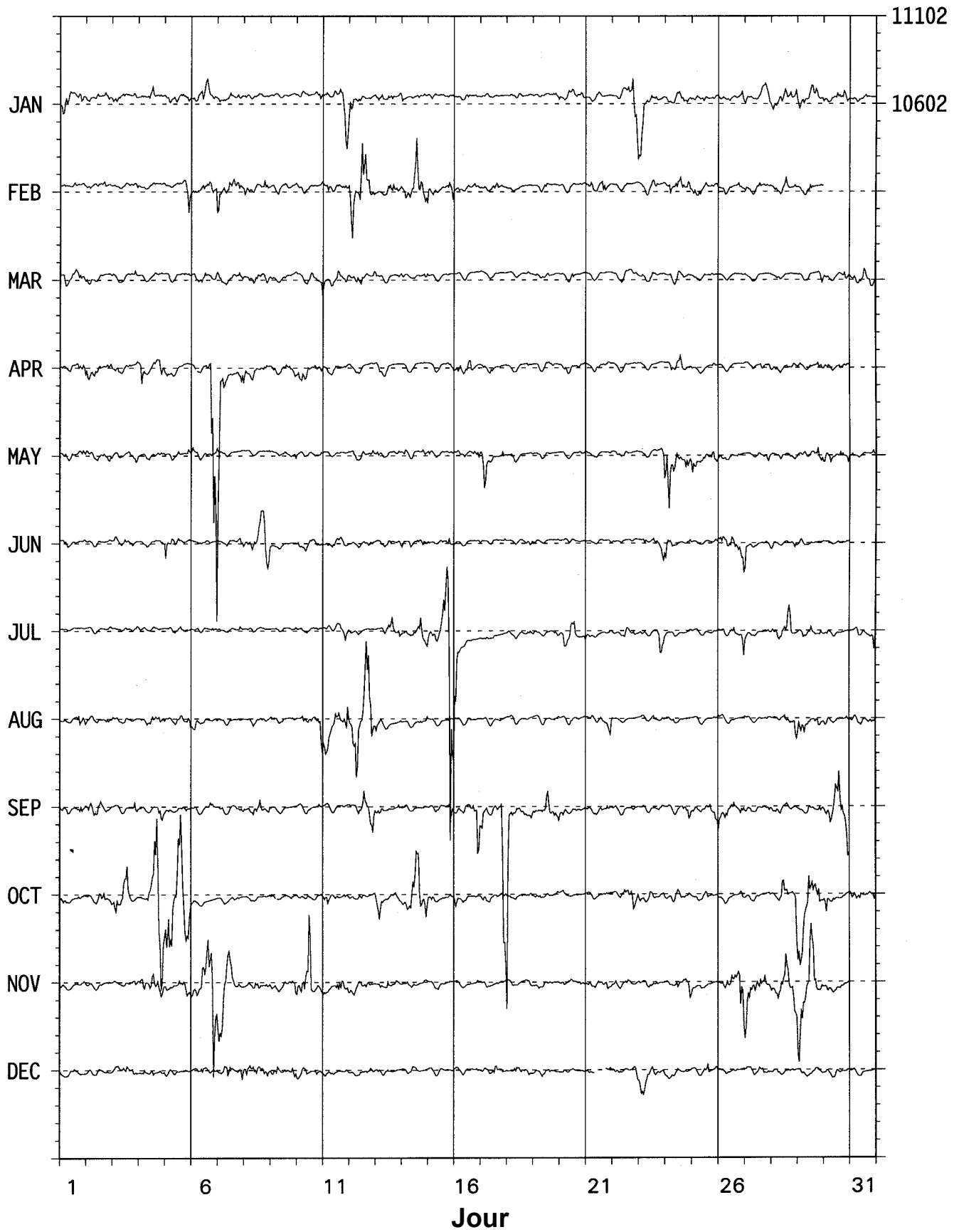
L'observatoire de Port-aux-Français a rejoint en 1992 le réseau INTERMAGNET, les données sont transmises via le satellite Météosat et également, sur une base journalière, via le satellite INTELSAT.



**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF) 2000 - INDICES K  
K = 9 POUR 750 nT**

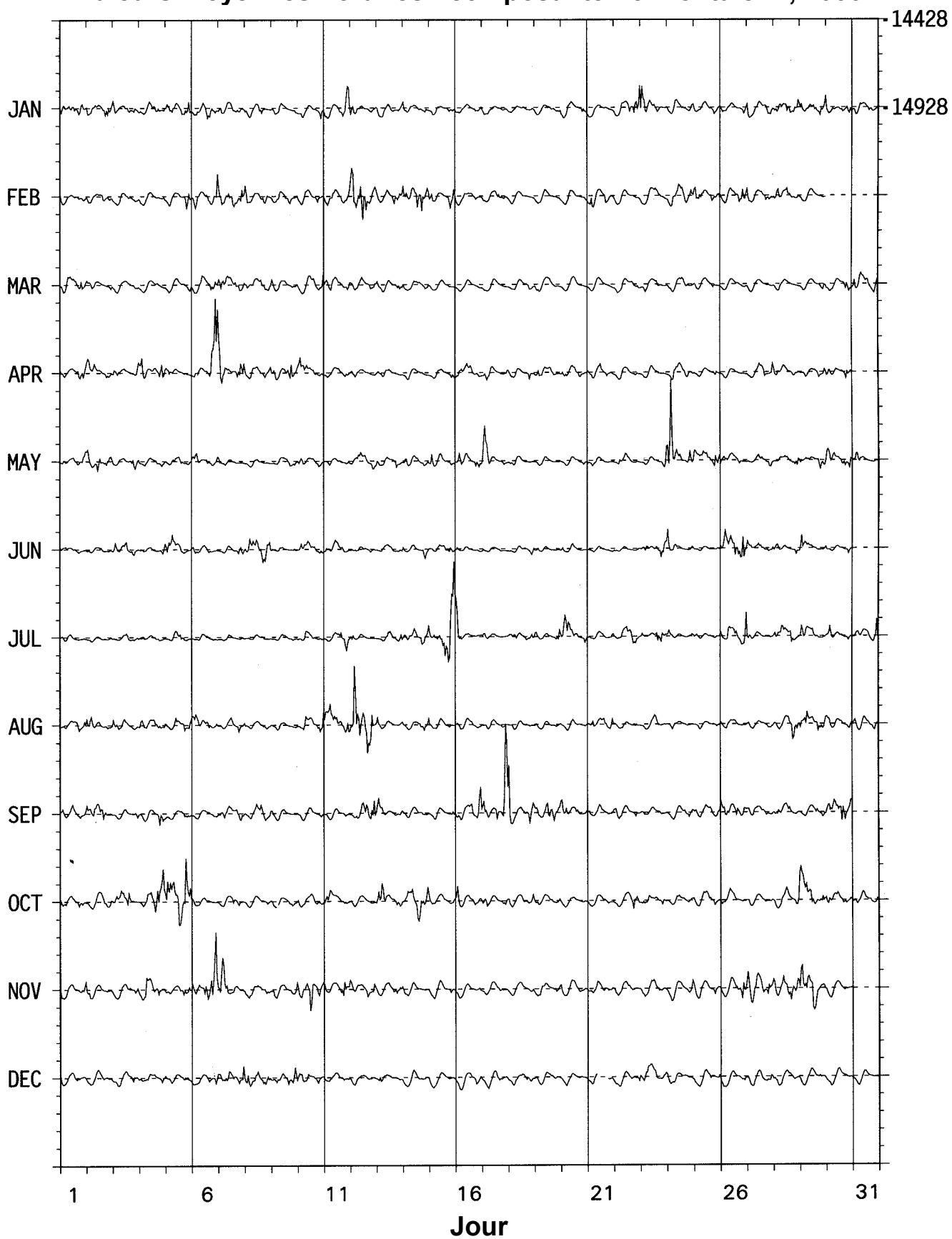
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	4443 3364	3221 2322	2323 3343	3212 2445	2322 2333	2221 2102
02	4323 2443	2212 2322	3222 2012	5332 2123	3224 3334	1120 1012
03	4223 3332	1121 2233	1101 2131	3212 2224	1211 1254	3223 3130
04	2223 4332	2111 2112	0000 1210	5421 3464	1122 1232	1220 0234
05	3232 3454	1101 2356	0102 2223	4220 0110	1122 3123	6333 3222
06	2224 5533	4435 3467	1233 3334	1-22 2599	3322 3123	3222 2200
07	3223 3233	6-34 4664	4322 2234	9-64 2444	3110 0010	0122 2143
08	2111 2310	4323 2452	3224 3543	3223 2334	0010 0012	2435 5676
09	1211 0002	2221 2422	3101 2021	3322 3564	0212 1324	0011 0100
10	2211 0234	2222 1233	1122 2225	4333 2434	3211 1032	3333 2322
11	3224 3477	2322 2355	4222 4224	1122 2131	1110 1021	1223 2321
12	5322 2222	7557 7543	2333 3332	1221 0001	1333 2134	1220 2222
13	3223 3322	3223 3533	3110 0032	2211 1000	4233 2232	0122 2122
14	3111 1222	4445 7655	2111 0223	0001 0110	3321 2132	3131 2343
15	1211 1122	4332 1245	1000 0110	1111 0143	4312 1221	3222 3252
16	2112 2132	3211 1231	0000 0111	3323 4221	2423 2144	2111 0002
17	2111 0010	2112 3321	1212 1000	2333 1112	7632 1132	1001 1102
18	0111 0111	0101 0000	0112 1131	2210 0031	2111 0001	0001 0234
19	1120 1224	1112 1011	2221 2121	2322 2221	1223 2001	2200 0000
20	1233 3232	0111 0023	1012 2000	3322 2221	1111 0122	2111 1000
21	1101 1000	3433 3421	0011 1110	2113 1211	1221 0012	0000 0012
22	2232 3577	1201 2111	2221 2223	0122 1021	1222 2011	32-2 1121
23	8534 3322	2113 4311	2332 3311	0012 1101	1221 1246	2330 3254
24	2223 3323	3545 4555	2223 3211	1333 5331	9955 3354	6331 0022
25	2222 2332	4333 3323	2221 1320	1012 0030	4333 2364	1110 0012
26	2212 1134	3222 1454	0011 1111	0012 1000	3222 2220	3434 5475
27	4222 2355	4223 3322	1110 1000	2122 2324	1112 2133	6223 2234
28	4444 4444	2333 4222	1211 0000	4322 1232	1122 1234	3311 1133
29	3433 4554	1223 2100	0001 1034	2212 1333	2121 2344	5221 1102
30	3232 3344		2111 2253	3300 1242	4232 4435	0001 0031
31	2222 2322		3433 4345		2331 1022	
DATE	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2210 0011	1111 2634	2222 2243	4332 1231	3221 1124	3213 2211
02	0100 0002	4322 1132	3233 4521	1112 3533	3100 1011	1012 2222
03	1211 2123	3222 1221	0211 1133	4435 7311	1101 1134	2222 3242
04	2201 1121	3223 2343	1112 2464	2235 8888	2434 4654	2322 3132
05	0122 4210	2223 3414	1211 1322	7776 7997	3311 3454	1212 2201
06	0110 1121	3322 3323	1000 2222	2110 0001	3235 6899	1113 2224
07	1111 0022	1112 2132	2313 2343	1111 3330	6645 5342	2234 4135
08	0111 0210	0121 1222	2123 4433	0010 0012	1344 3232	4333 4444
09	0011 1012	1101 0022	3121 1000	2-11 1223	3211 3335	3333 3344
10	1232 3221	0243 3247	0102 1022	3222 2203	5469 9343	3333 1232
11	2333 3354	6534 5347	0000 1221	3322 2132	3323 4554	2222 1112
12	3212 0000	5875 7875	1223 6466	2112 1113	4333 2433	1222 1222
13	0124 4434	4532 1012	4321 1223	5533 3333	2223 3233	2222 1012
14	2223 3665	1101 1233	1111 0121	3344 7845	2212 1022	1112 1112
15	4334 8899	2311 0121	0221 0125	3322 2222	1221 1022	1101 2111
16	8445 4322	2221 2111	3223 3557	5222 2313	1010 0022	0111 1222
17	3333 2010	1201 1021	5322 4589	3322 1133	1111 1110	2222 3231
18	2321 1233	1200 0000	9667 5343	3323 2123	1110 1223	2232 2232
19	3110 0224	2011 0121	3233 7444	2222 2222	1222 1123	1122 1111
20	5544 5213	0002 0101	4312 2212	1211 0010	2212 2222	1212 0111
21	3111 1102	2322 2235	2222 2132	1011 1110	2222 3332	01-- --22
22	0123 3331	1110 0000	2211 1131	1123 3464	2213 2311	1221 1134
23	2101 2574	0012 2212	2212 1111	2323 2132	2212 1311	4423 3222
24	3210 0002	1222 1001	1111 1354	2113 3222	2223 2235	2222 2121
25	1101 0111	0111 0021	3123 3543	1122 3221	4221 1141	2122 4213
26	3242 4236	2122 1000	5433 4333	2121 2123	2343 4477	2221 1233
27	4101 0012	2111 1121	2222 2323	2111 1102	7555 5354	3221 3433
28	3234 4631	2-22 3655	2222 3312	2125 4238	4445 6645	2222 3222
29	4324 4222	5344 2444	1213 2232	7736 4553	8557 8543	2310 1222
30	2311 1122	3322 2133	3335 6568	5323 2321	2212 1212	1122 2101
31	1222 1145	3233 2233		3333 1333		1112 1100

**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**

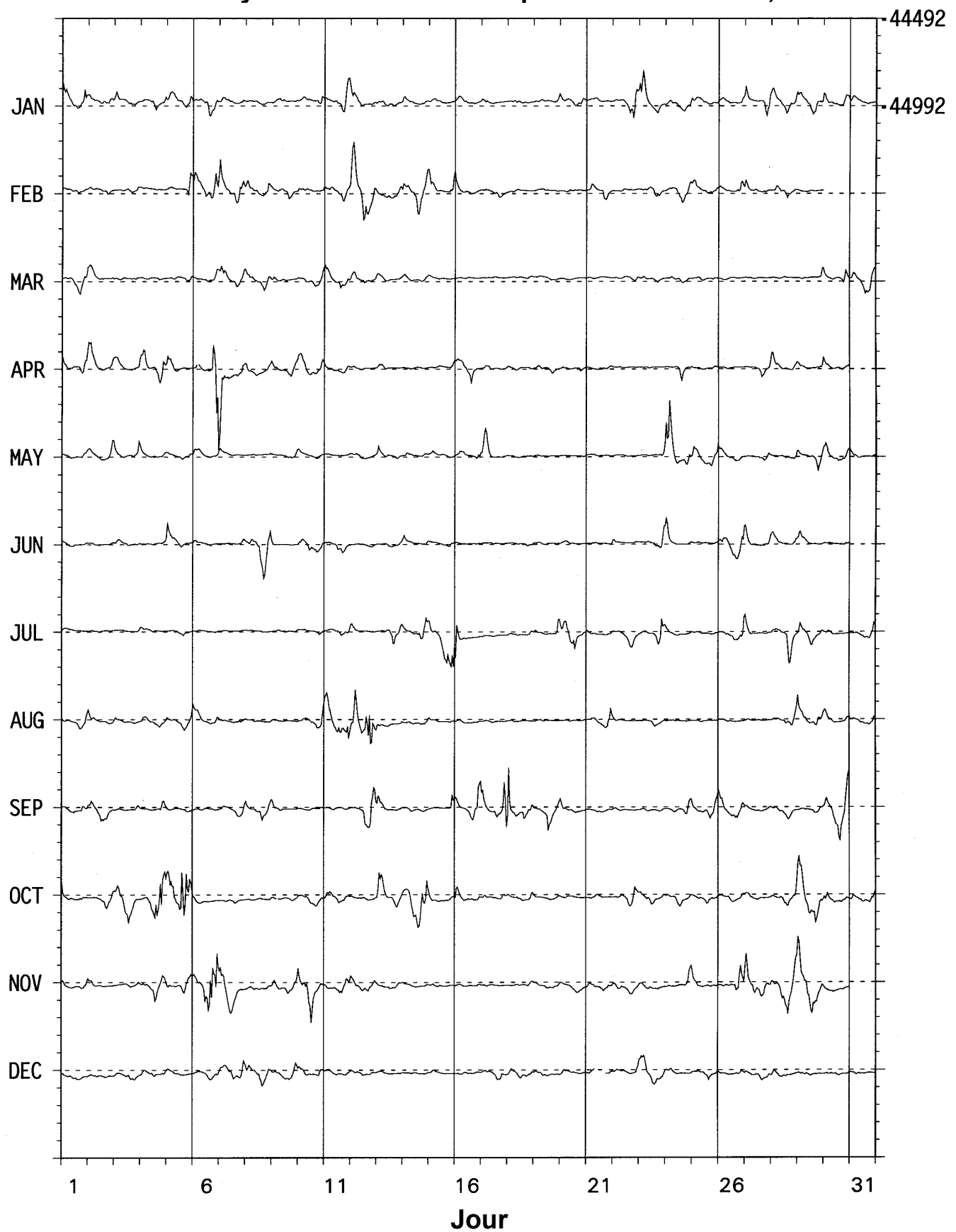




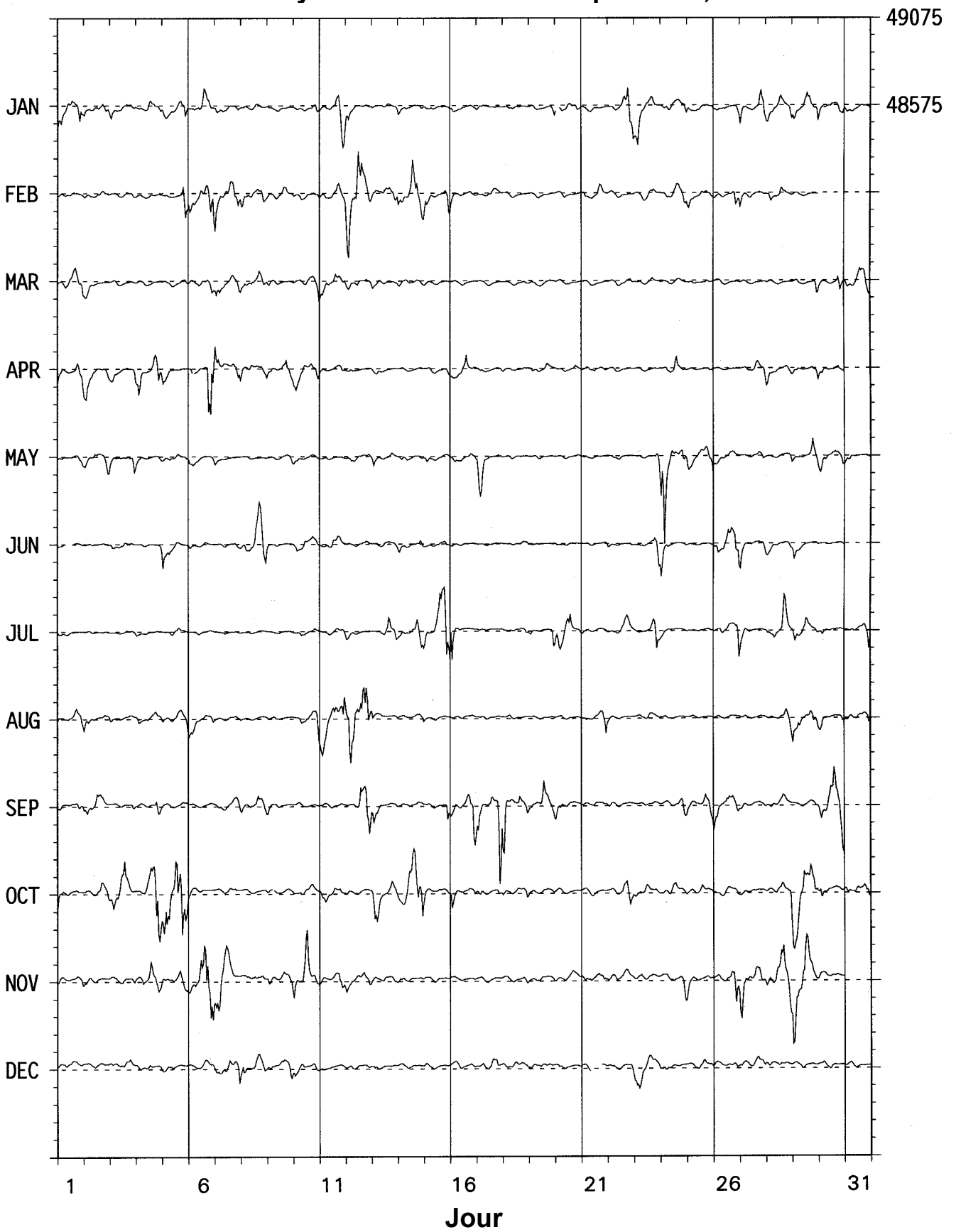
**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



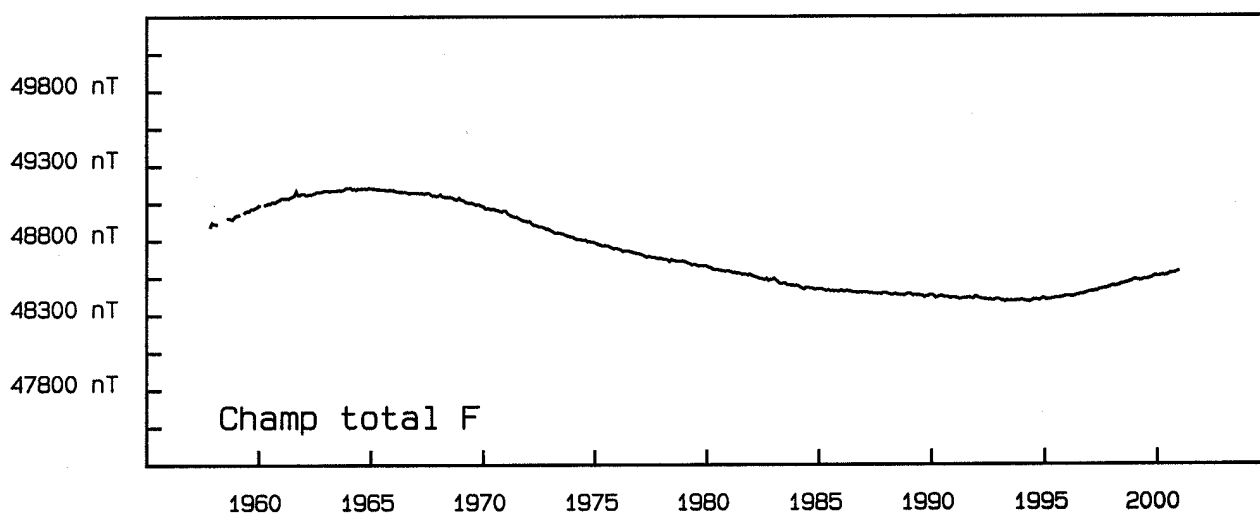
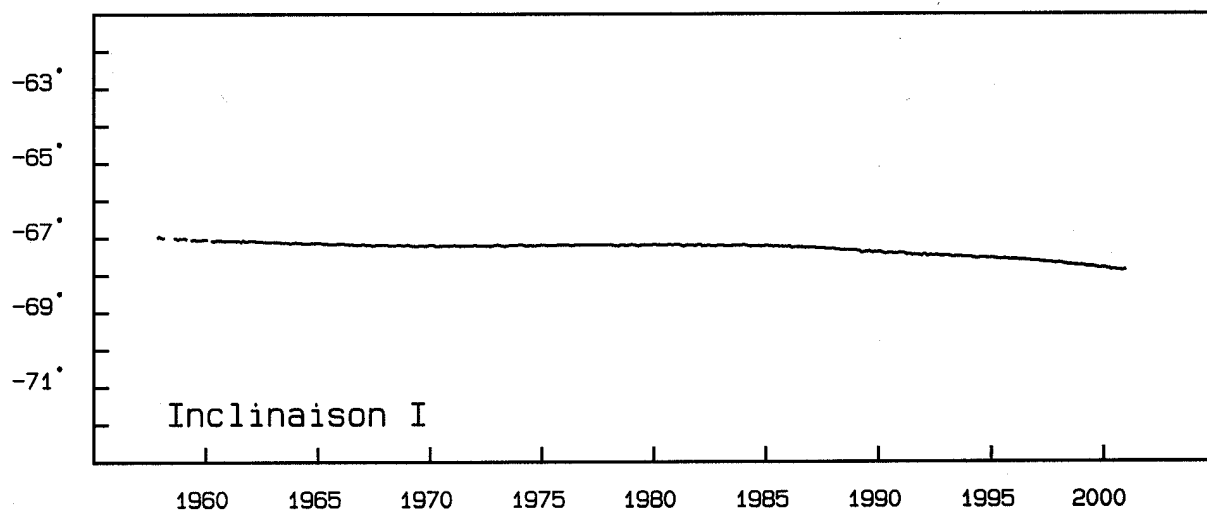
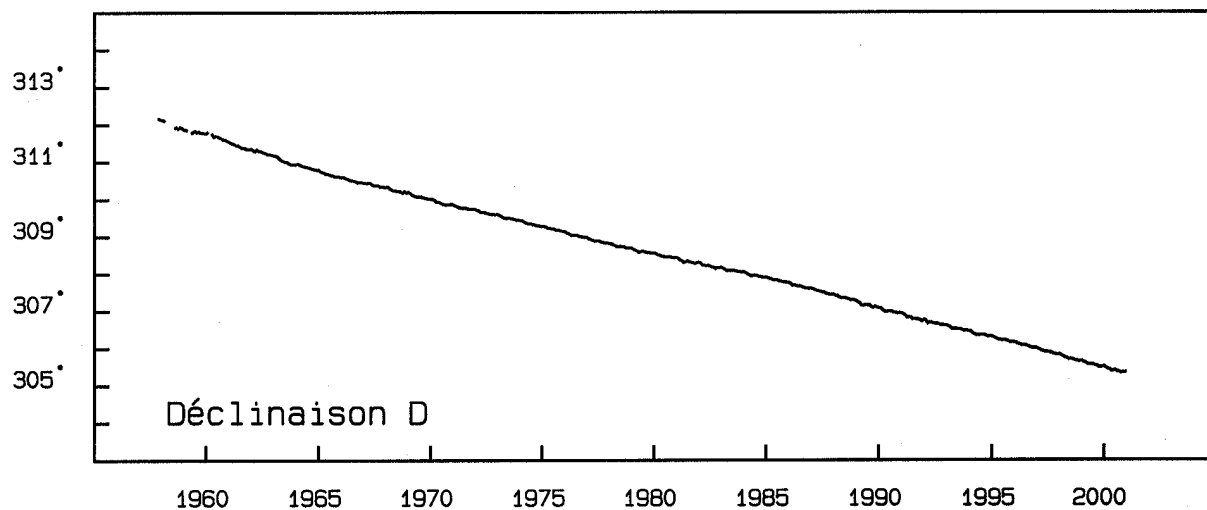
**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



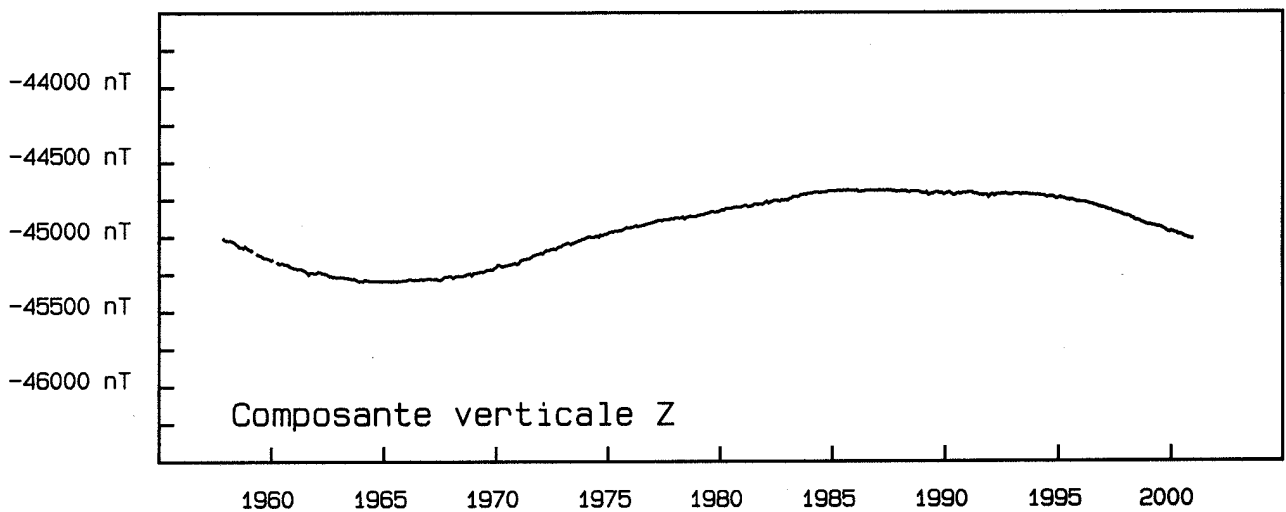
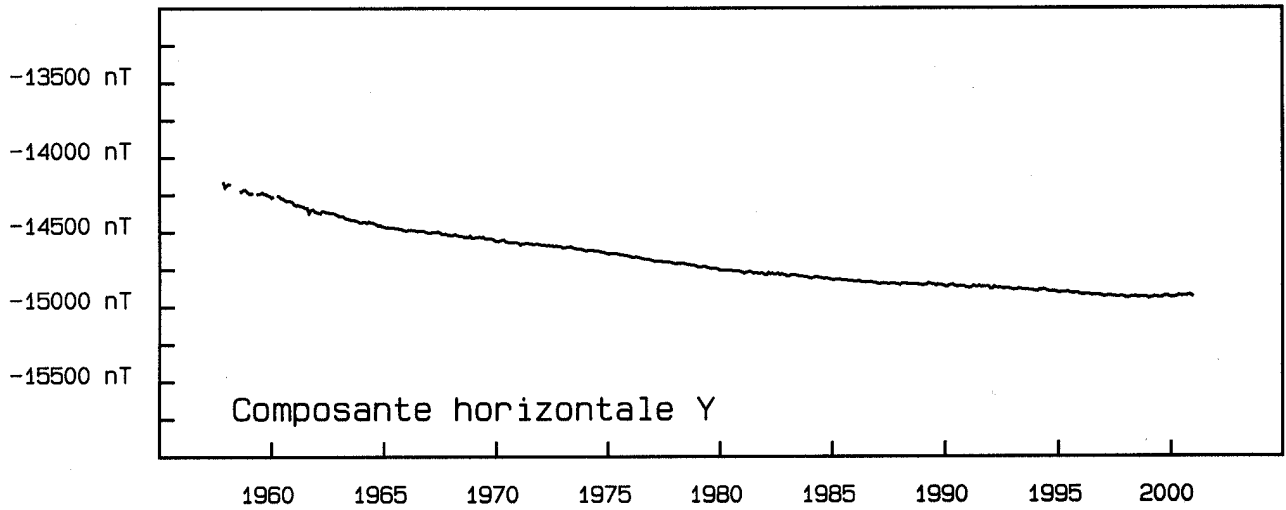
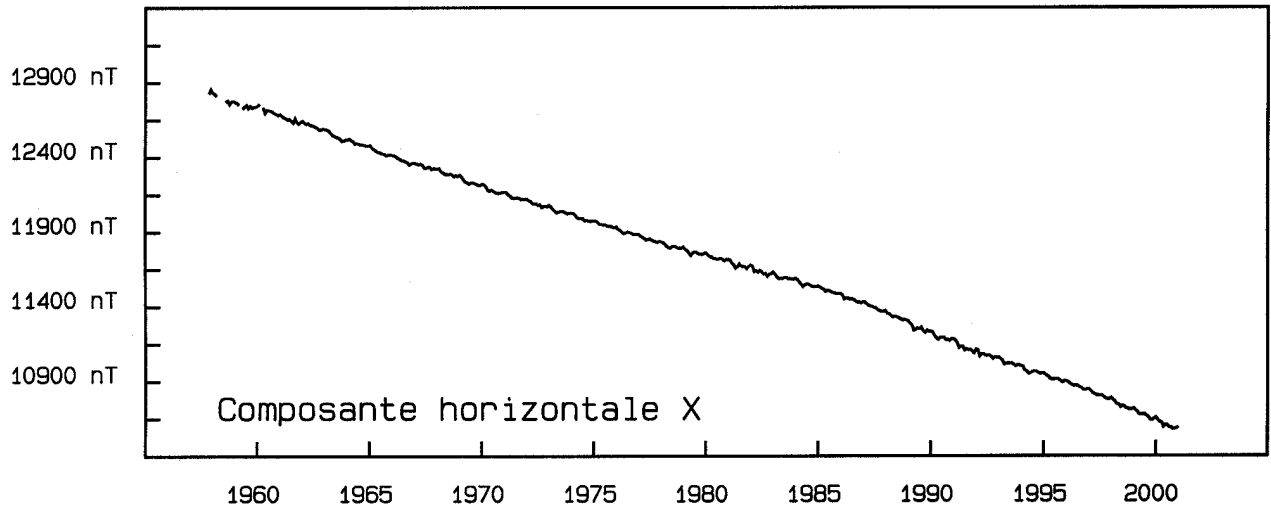
**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## 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 28.0	-67 48.8	18337	10639	-14935	-44965	48560	A	HDZF
FEB	305 26.3	-67 49.5	18329	10628	-14933	-44972	48564	A	HDZF
MAR	305 25.7	-67 49.9	18324	10622	-14931	-44975	48565	A	HDZF
APR	305 22.5	-67 51.6	18303	10596	-14924	-44985	48566	A	HDZF
MAY	305 23.8	-67 51.0	18311	10606	-14926	-44981	48566	A	HDZF
JUN	305 23.7	-67 51.0	18313	10607	-14928	-44986	48571	A	HDZF
JUL	305 21.8	-67 52.0	18301	10592	-14925	-44998	48578	A	HDZF
AUG	305 21.6	-67 52.0	18303	10592	-14926	-45001	48581	A	HDZF
SEP	305 20.1	-67 52.8	18293	10580	-14923	-45004	48581	A	HDZF
OCT	305 20.7	-67 52.9	18293	10582	-14921	-45011	48586	A	HDZF
NOV	305 20.3	-67 52.6	18299	10584	-14927	-45013	48591	A	HDZF
DEC	305 21.1	-67 51.9	18310	10594	-14933	-45011	48593	A	HDZF
2000	305 23.0	-67 51.3	18310	10602	-14928	-44992	48575	A	HDZF
JAN	305 29.0	-67 48.3	18345	10648	-14938	-44966	48564	Q	HDZF
FEB	305 26.9	-67 49.3	18333	10632	-14935	-44975	48568	Q	HDZF
MAR	305 25.9	-67 49.5	18330	10626	-14935	-44974	48566	Q	HDZF
APR	305 23.9	-67 50.5	18319	10611	-14933	-44984	48571	Q	HDZF
MAY	305 24.8	-67 50.1	18323	10617	-14933	-44980	48569	Q	HDZF
JUN	305 23.2	-67 50.8	18316	10606	-14932	-44987	48573	Q	HDZF
JUL	305 23.0	-67 51.1	18313	10604	-14930	-44991	48576	Q	HDZF
AUG	305 22.2	-67 51.5	18311	10599	-14931	-44999	48582	Q	HDZF
SEP	305 21.6	-67 51.8	18307	10595	-14930	-45002	48584	Q	HDZF
OCT	305 20.6	-67 52.3	18303	10588	-14930	-45013	48592	Q	HDZF
NOV	305 21.4	-67 51.8	18309	10594	-14932	-45007	48589	Q	HDZF
DEC	305 21.0	-67 51.7	18312	10595	-14935	-45009	48592	Q	HDZF
2000	305 23.6	-67 50.7	18318	10610	-14933	-44991	48577	Q	HDZF
JAN	305 25.8	-67 49.7	18321	10620	-14928	-44960	48549	D	HDZF
FEB	305 26.0	-67 49.8	18324	10623	-14930	-44968	48558	D	HDZF
MAR	305 25.2	-67 50.8	18313	10613	-14924	-44981	48567	D	HDZF
APR	305 16.7	-67 54.7	18262	10547	-14908	-45001	48566	D	HDZF
MAY	305 21.9	-67 52.4	18287	10584	-14912	-44977	48552	D	HDZF
JUN	305 24.2	-67 51.4	18307	10606	-14922	-44987	48570	D	HDZF
JUL	305 17.6	-67 54.3	18274	10558	-14915	-45013	48582	D	HDZF
AUG	305 21.2	-67 52.7	18292	10584	-14919	-45000	48576	D	HDZF
SEP	305 15.2	-67 55.2	18256	10537	-14908	-45004	48567	D	HDZF
OCT	305 18.9	-67 54.6	18264	10557	-14903	-45003	48568	D	HDZF
NOV	305 19.2	-67 53.8	18283	10570	-14917	-45019	48590	D	HDZF
DEC	305 21.2	-67 52.2	18302	10590	-14927	-45005	48585	D	HDZF
2000	305 21.1	-67 52.6	18290	10582	-14918	-44993	48569	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 09,5	-66 58,6	19130	12839	-14181	-45014	48910	HDZ
1958,5	311 58,1	-67 00,5	19118	12785	-14214	-45051	48945	HDZ
1959,5	311 48,8	-67 02,6	19114	12743	-14246	-45125	49006	HDZ
1960,5	311 40,3	-67 04,0	19117	12710	-14280	-45181	49059	HDZ
1961,5	311 25,4	-67 04,8	19123	12652	-14339	-45227	49103	HDZ
1962,5	311 15,8	-67 05,8	19118	12608	-14371	-45251	49124	HDZ
1963,5	311 01,5	-67 07,3	19105	12541	-14414	-45277	49143	HDZ
1964,5	310 51,7	-67 08,2	19097	12494	-14443	-45291	49152	HDZ
1965,5	310 39,7	-67 09,3	19081	12433	-14474	-45291	49146	HDZ
1966,5	310 30,4	-67 10,5	19058	12379	-14491	-45281	49128	HDZ
1967,5	310 22,8	-67 11,2	19044	12338	-14507	-45273	49115	HDZ
1968,5	310 14,0	-67 11,7	19028	12290	-14526	-45254	49092	HDZ
1969,5	310 04,3	-67 12,5	19001	12232	-14541	-45223	49052	HDZ
1970,5	309 54,3	-67 12,7	18983	12178	-14562	-45184	49010	HDZ
1971,5	309 46,3	-67 12,4	18966	12133	-14577	-45132	48955	HDZ
1972,5	309 38,1	-67 12,2	18946	12086	-14591	-45078	48898	HDZF
1973,5	309 29,7	-67 12,0	18928	12039	-14607	-45029	48846	HDZF
1974,5	309 20,3	-67 11,9	18914	11989	-14628	-44990	48804	HDZF
1975,5	309 12,1	-67 11,5	18903	11947	-14648	-44951	48764	HDZF
1976,5	309 01,9	-67 11,4	18892	11897	-14675	-44918	48729	HDZF
1977,5	308 52,4	-67 11,2	18880	11849	-14699	-44883	48692	HDZF
1978,5	308 44,2	-67 11,7	18864	11804	-14715	-44865	48670	HDZF
1979,5	308 35,5	-67 11,5	18855	11761	-14738	-44837	48640	HDZF
1980,5	308 28,0	-67 11,1	18848	11725	-14757	-44805	48607	HDZF
1981,5	308 19,5	-67 11,8	18829	11676	-14772	-44783	48581	HDZF
1982,5	308 11,9	-67 12,4	18808	11631	-14781	-44757	48548	HDZF
1983,5	308 04,9	-67 12,3	18795	11592	-14794	-44723	48512	HDZF
1984,5	307 56,9	-67 12,8	18778	11547	-14807	-44699	48483	HDZF
1985,5	307 48,9	-67 13,6	18762	11503	-14822	-44689	48468	HDZF
1986,5	307 39,2	-67 15,2	18737	11446	-14834	-44690	48458	HDZF
1987,5	307 30,0	-67 16,8	18712	11391	-14845	-44690	48449	HDZF
1988,5	307 20,2	-67 19,4	18675	11326	-14848	-44696	48440	HDZF
1989,5	307 08,5	-67 22,6	18631	11249	-14852	-44707	48434	HDZF
1990,5	306 58,6	-67 24,4	18603	11190	-14862	-44708	48424	HDZF
1991,5	306 48,1	-67 27,0	18567	11122	-14867	-44714	48416	HDZF
1992,5	306 39,4	-67 28,5	18544	11071	-14876	-44714	48407	HDZF
1993,5	306 30,4	-67 30,1	18520	11018	-14886	-44714	48398	HDZF
1994,5	306 21,2	-67 32,3	18493	10962	-14894	-44730	48402	HDZF
1995,5	306 12,6	-67 34,1	18475	10914	-14907	-44752	48416	HDZF
1996,5	306 03,4	-67 36,2	18456	10863	-14921	-44785	48439	HDZF
1997,5	305 53,1	-67 39,3	18429	10802	-14931	-44835	48474	HDZF
1998,5	305 42,2	-67 43,2	18393	10734	-14936	-44892	48514	HDZF
1999,5	305 32,5	-67 47,1	18354	10669	-14934	-44942	48545	HDZF
2000,5	305 23,0	-67 51,3	18310	10602	-14928	-44992	48575	HDZF





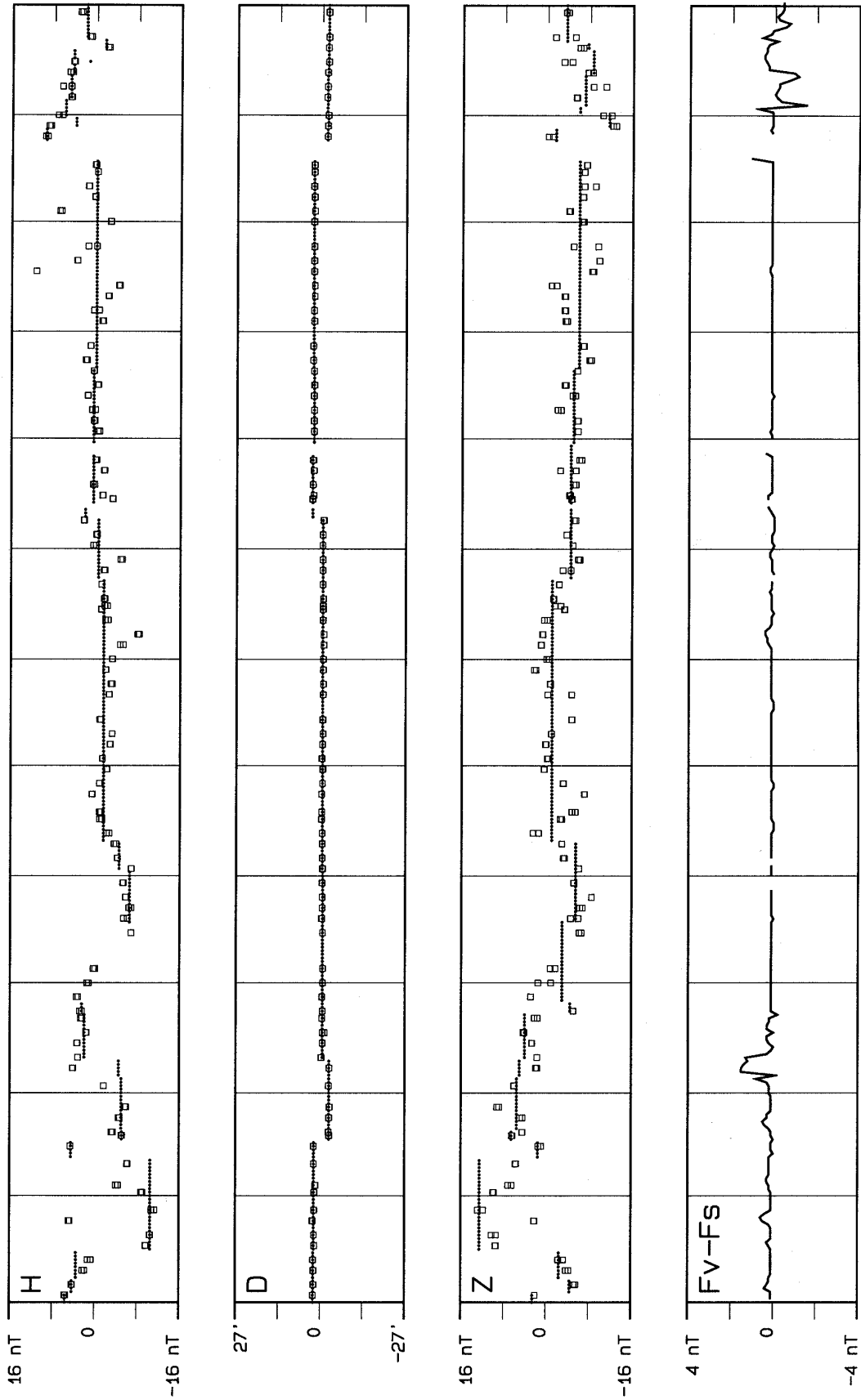
## VIETNAM

---





# PHU THUY : valeurs de base observées et adoptées PHU, 2000



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

## **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

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

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 donnent 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 2000 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, ou provoqué, 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.

Pour l'année 2000, les périodes citées ci-dessous ont fait l'objet d'un traitement particulier des données :

23 mars au 16 avril : on a calculé H à partir des valeurs de F et de Z

05 mai au 09 mai : on a calculé H à partir des valeurs de F et de Z

27 au 30 novembre : on a calculé H à partir des valeurs de F et de Z

Les données obtenues pour les jours suivants ont du être éliminées :

26 et 27 avril, 02 mai , 22 juillet, 12 août, 18 au 23 novembre, 01 et 03 décembre

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 ont tous été contrôlés et leur valeur déterminée 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 +/- 3 nT en 2000.

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
Le Huy Minh	Directeur adjoint
Nguyen Van Tue	Responsable des mesures absolues
Vo Than Son	Observateur
Nguyen Thi Thang	Observateur

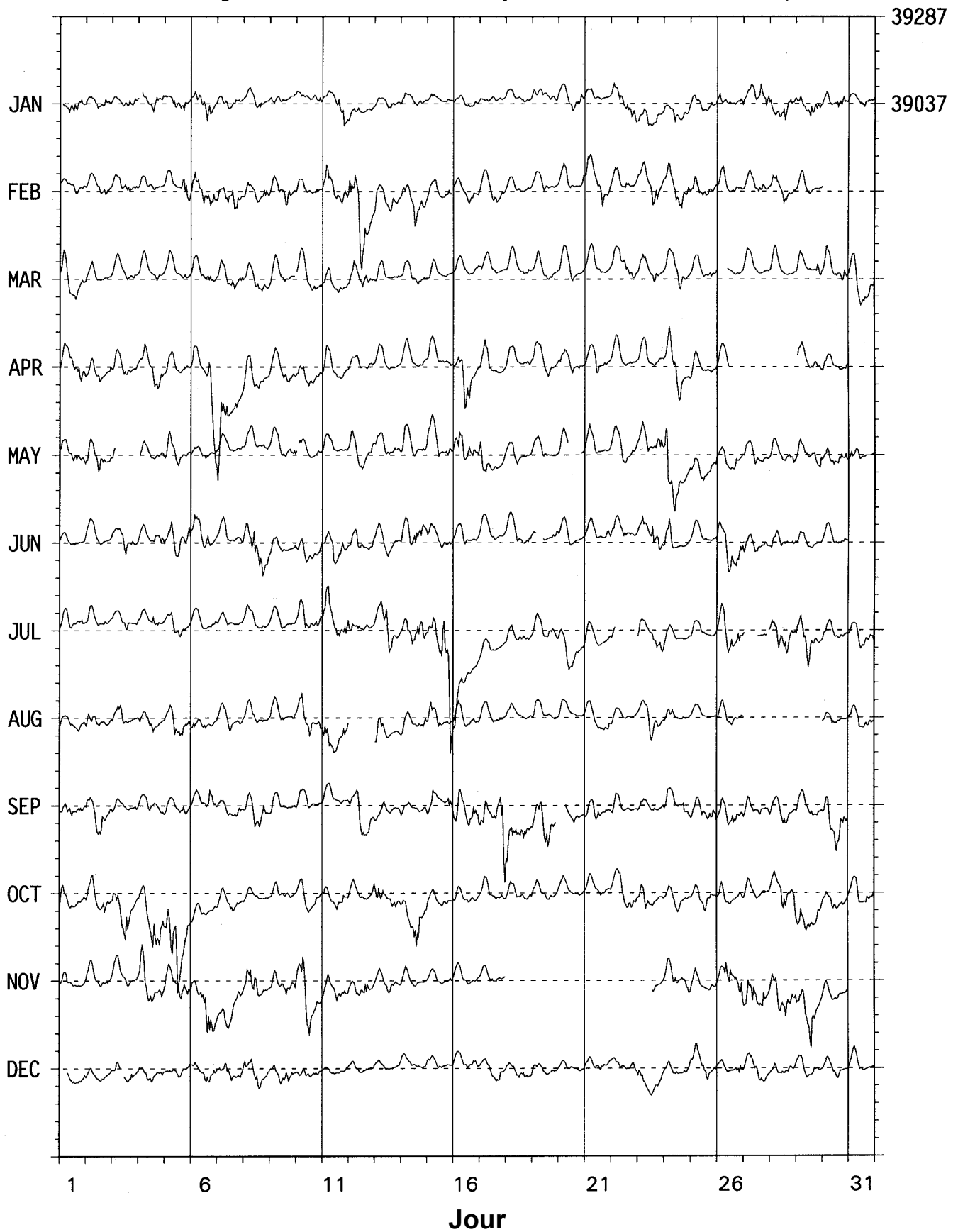
Institut de Géophysique du Centre National des Sciences  
Naturelles et de la Technologie du Vietnam (C.N.S.N.T.)  
box 411, Buu Dien Bo Ho, HANOI - Vietnam



**PHU THUY (PHU) 2000 - INDICES K**  
**K = 9 POUR 250 nT**

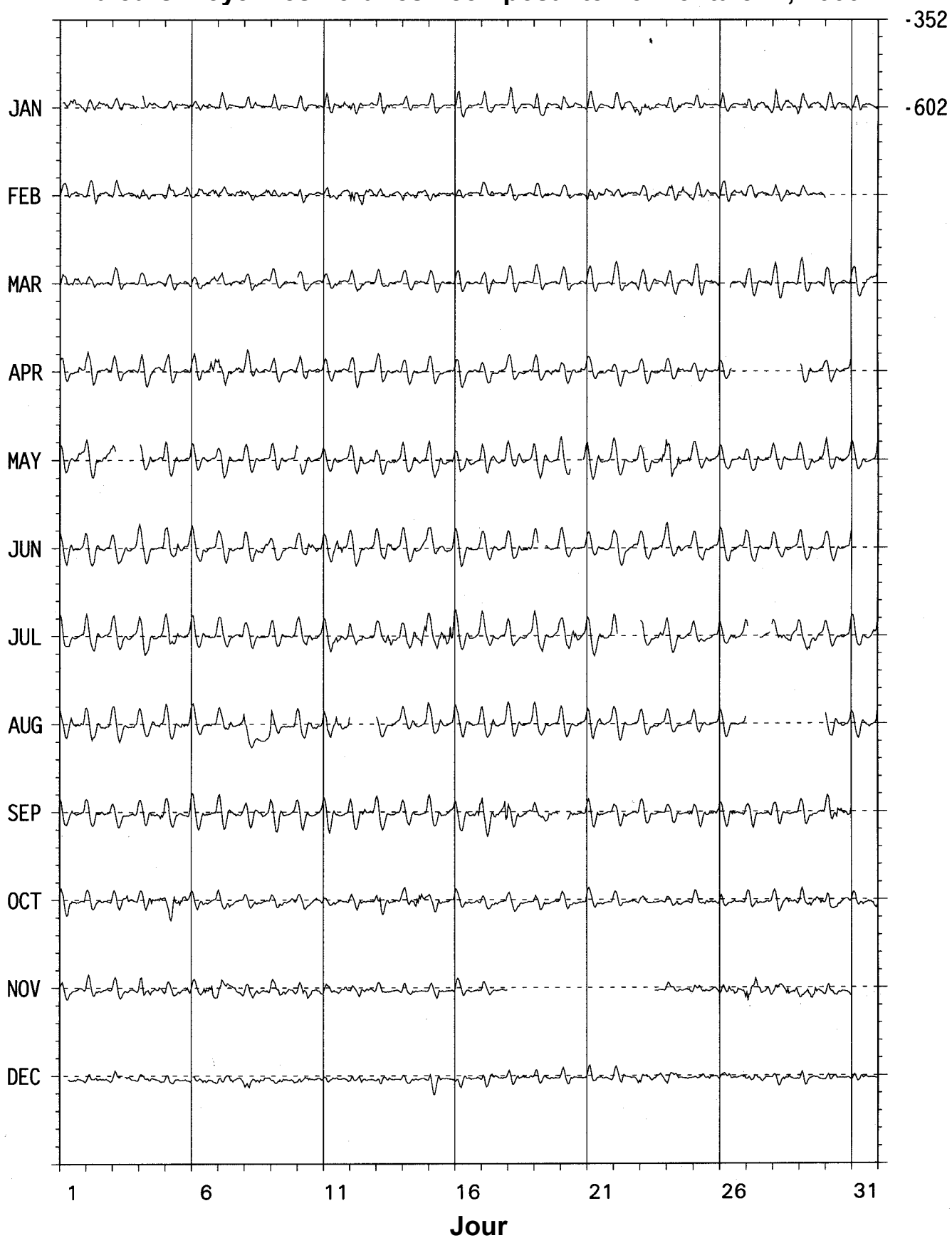
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	-343 4543	3222 4432	5444 3333	5534 4444	4443 4334	3333 2213
02	3333 2433	2243 3432	3322 2213	4443 4223	4445 5333	5332 2223
03	3224 4343	4332 4333	5321 2233	3323 3323	---- ----	3325 5335
04	-433 5433	2322 3212	3122 3322	5543 5453	-323 2235	5331 2456
05	3234 4453	4321 2565	2212 2322	4531 2223	4443 4224	5455 6545
06	3434 6533	5655 3543	5443 3343	6543 4775	3323 3233	4444 5524
07	4333 2333	4334 5443	4433 4324	9664 4533	3432 2124	2343 2225
08	2322 3312	3424 4343	3333 3443	6654 3323	3332 2224	5446 6653
09	4412 1112	3332 5622	4322 322-	4422 4333	3323 3335	3323 2224
10	4422 2324	4332 3222	5432 3323	4443 3333	--22 1133	4334 3334
11	5533 5554	3534 4445	3342 3323	5442 2233	3222 2223	2336 5554
12	4432 2222	5678 8543	4534 5433	4542 1323	5544 3245	4453 3335
13	5543 3412	5444 4532	3332 1023	4542 2213	4333 3335	3332 3235
14	3322 2322	4445 6554	3322 2322	3432 1223	5323 3235	5564 5565
15	4422 1221	3432 224-	3111 1223	5432 2233	6344 2344	6433 3335
16	5533 2232	4322 3333	3320 1223	4556 5433	4654 5444	3542 2124
17	5532 2122	3123 4232	4543 2103	3553 2223	7543 3235	4322 3224
18	5522 2322	4212 2112	4542 2233	3321 1134	5332 2125	4323 2234
19	5523 2334	3213 2212	4542 3333	5543 4423	5333 2235	4-- 1234
20	5423 3343	2332 2234	5534 4113	3433 4334	534- ---5	3323 2123
21	5421 1101	6543 5634	5542 3224	3325 3223	5433 2235	3232 2244
22	5443 4365	3432 4323	5544 5344	3332 2113	3324 4334	4544 3244
23	4444 3322	3333 5522	4433 4423	3453 2234	2444 3466	3523 6455
24	4335 3333	5545 4543	5533 5423	5666 6432	7766 5434	6553 2233
25	4322 2332	4443 4433	5653 3333	4322 2133	3444 3334	3222 1134
26	5422 2224	5333 2332	--- 4 2323	322- ----	3344 3433	5455 5455
27	4344 5554	3323 3332	5532 2113	---- ----	4323 3324	5333 3235
28	6544 5444	4433 4322	5642 1123	---- ----	5333 3234	4433 2224
29	4433 5553	2233 3222	5531 2244	-323 3333	4433 3445	4332 2223
30	3222 4442		5442 3454	4332 2324	5344 4334	3222 1135
31	3322 3422		5664 4344		4332 2125	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	5232 2235	3323 2335	3444 3334	6543 2223	4342 2213	--- 3 3222
02	5233 2324	5433 2234	4344 5533	3452 3543	5432 3222	2222 3212
03	3233 4234	3343 2224	2422 2234	5545 6523	4442 3332	34-- 3352
04	3533 4224	3333 3325	2333 3355	4455 6565	6634 4344	2333 3223
05	4344 4324	4555 4435	3212 3345	6778 6645	4422 4544	2222 3323
06	3222 2134	4323 3334	3432 3554	2122 2113	4225 6665	- 333 4433
07	3312 1134	3334 4234	4543 3342	3322 4322	4454 4353	3244 4333
08	3322 2324	323- 3325	3445 4555	1212 2213	4676 5333	4343 5433
09	3223 2224	-222 2235	4343 3223	1212 2323	3333 4444	3433 3543
10	3464 4344	3454 5344	3333 3223	2333 2322	5477 6443	3333 2333
11	5766 5445	5544 3345	3553 3324	3322 3343	4543 5432	2322 2212
12	4333 2234	---- ----	4356 4255	3222 2214	3333 3432	2222 2222
13	4446 6644	5653 3224	4433 3324	6543 4433	3333 2332	2322 2112
14	3444 4665	3222 3335	3332 2225	4334 7743	3322 1212	2222 1213
15	5553 9898	5643 3335	5533 1245	3333 3334	3222 2122	3223 2212
16	6565 5335	3342 3235	5653 4446	4322 2322	4322 1122	2222 3323
17	5333 2224	5323 2235	6664 4669	3333 3333	4122 1212	3232 3341
18	3321 3335	3322 1135	7656 6644	3333 3322	---- ----	3223 3422
19	4332 3534	4222 2335	3456 663-	3322 3322	---- ----	3322 2221
20	5565 4335	4322 1224	--22 3323	3222 1113	---- ----	3322 1112
21	4432 2225	4433 2234	3544 4232	3222 2222	---- ----	4313 3322
22	5--- ----	2542 1213	3333 2223	3345 3443	---- ----	4332 2234
23	5433 4455	2136 6523	3332 1313	3453 2222	---- -422	4332 3332
24	3331 1113	4432 2213	3322 2454	2234 4223	3444 3344	3232 2233
25	3322 2224	3211 1124	4334 3444	3233 4322	3322 1232	4433 5512
26	3564 5355	2333 222-	3544 4443	3323 2223	3355 4556	2222 1233
27	---- 123-	---- ----	4443 3323	3322 2123	5665 5353	2233 4422
28	4365 5534	---- ----	3433 4423	3336 5546	4565 5543	3322 3323
29	5547 6434	---- ----	3443 3233	6644 3353	4675 7423	4332 1332
30	3422 2225	5333 3224	4455 5655	4334 3322	3223 2313	2223 3311
31	3333 2345	3334 2335		3233 2533		2222 1101

**PHU THUY (PHU)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**

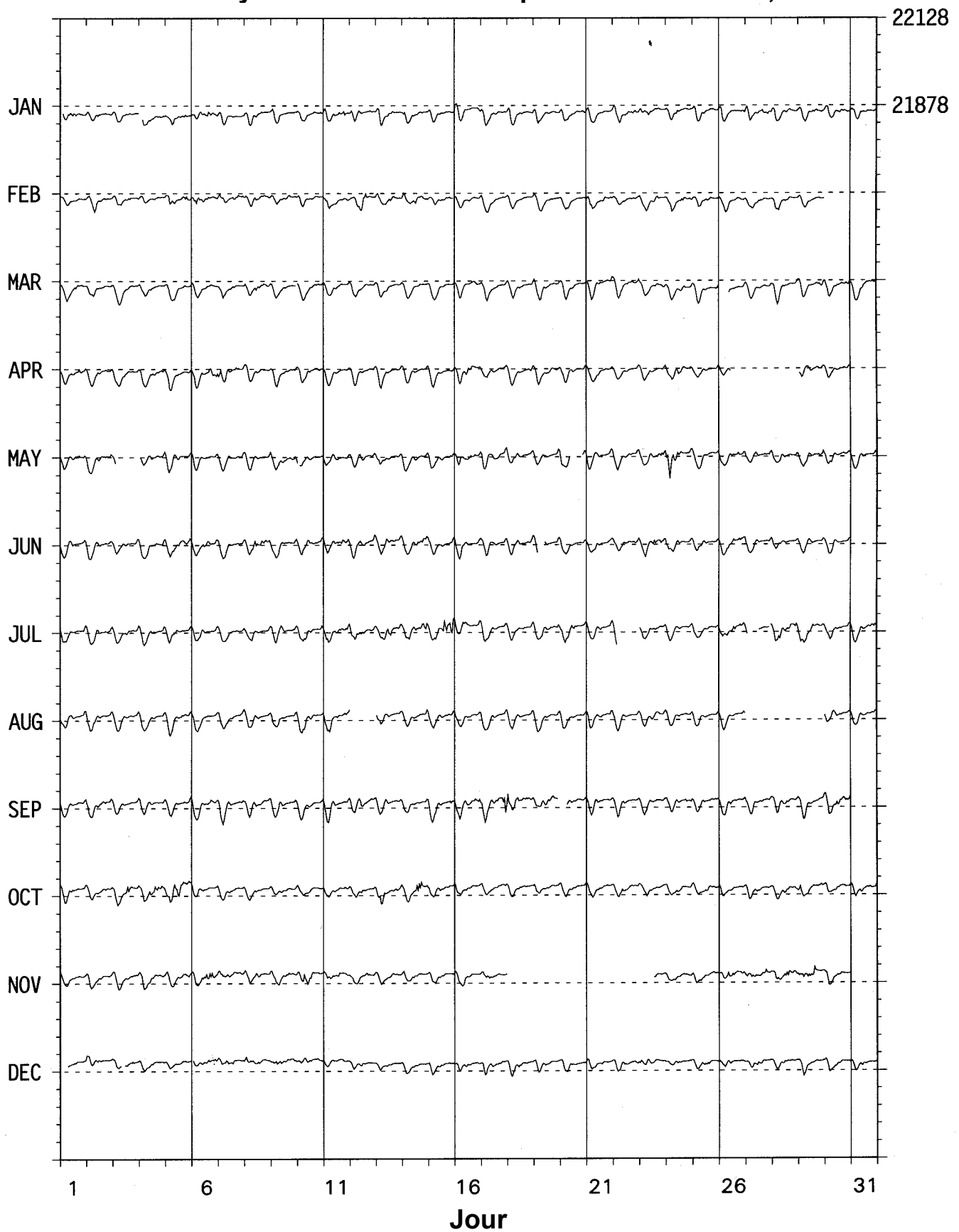




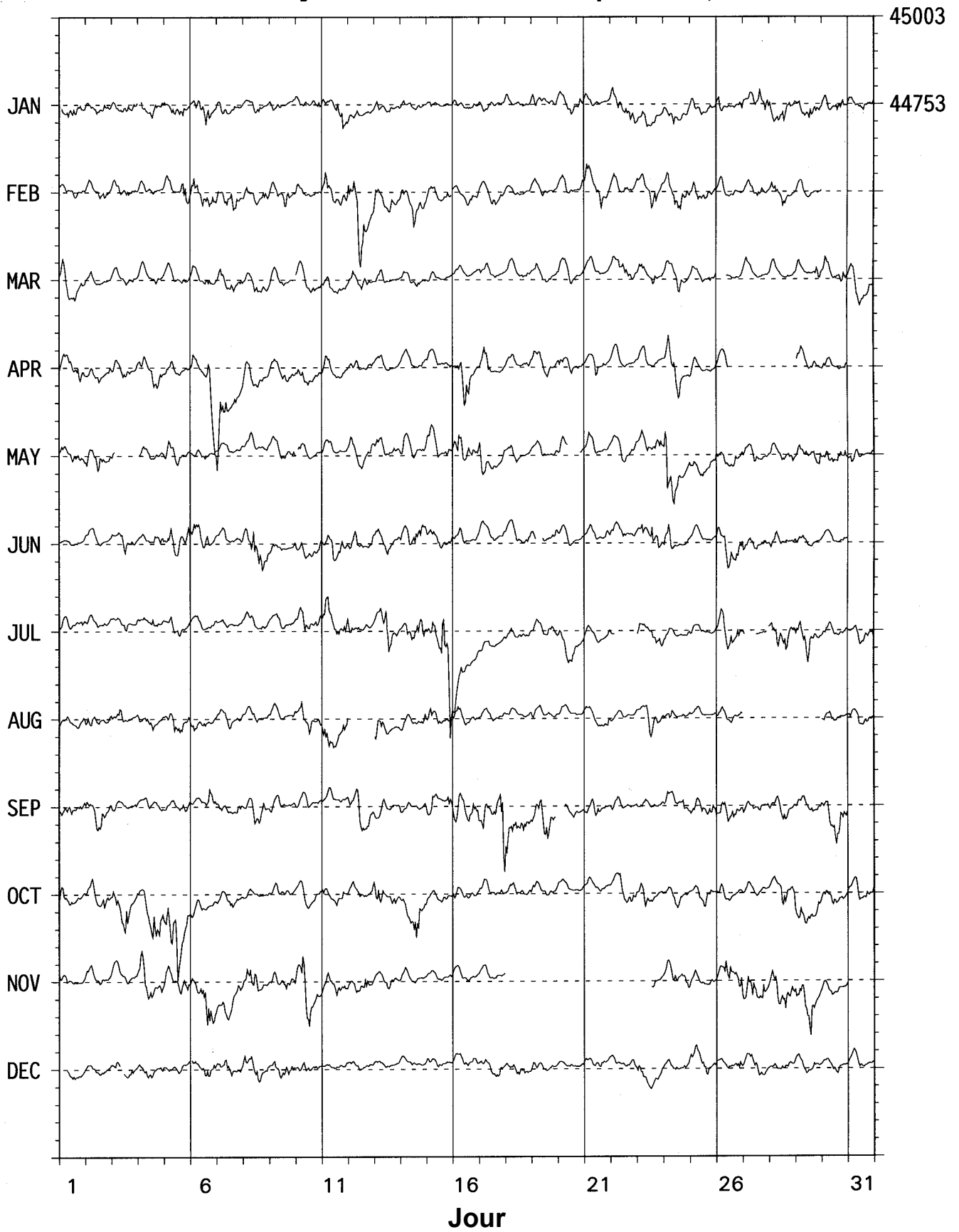
**PHU THUY (PHU)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



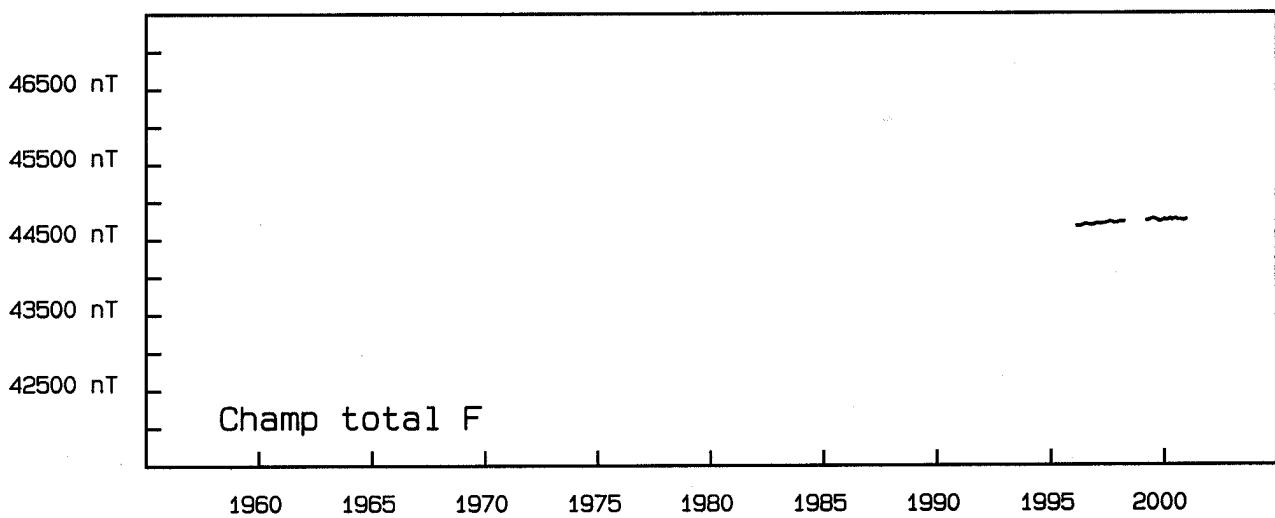
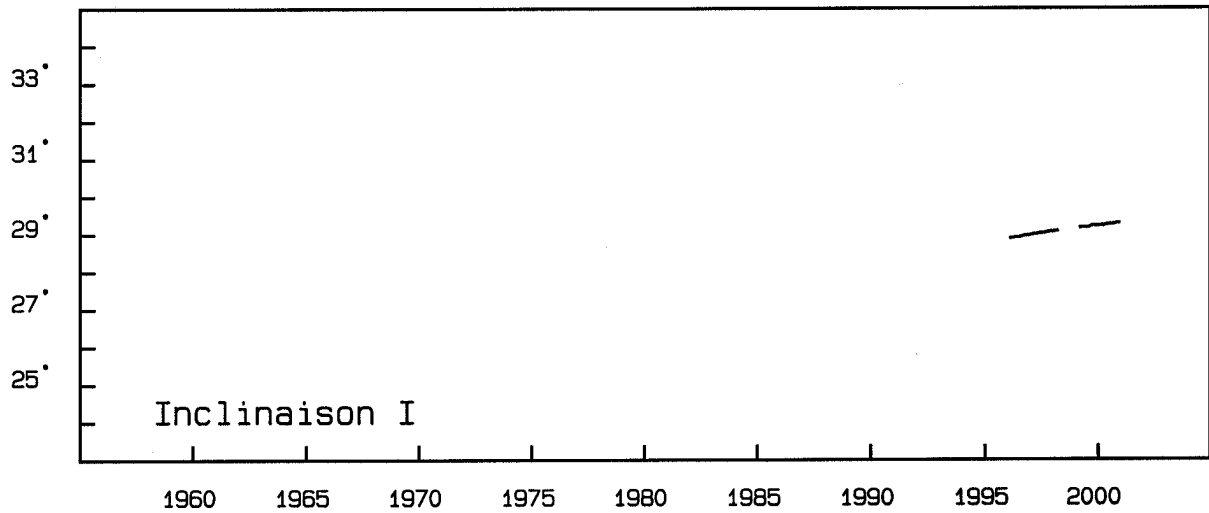
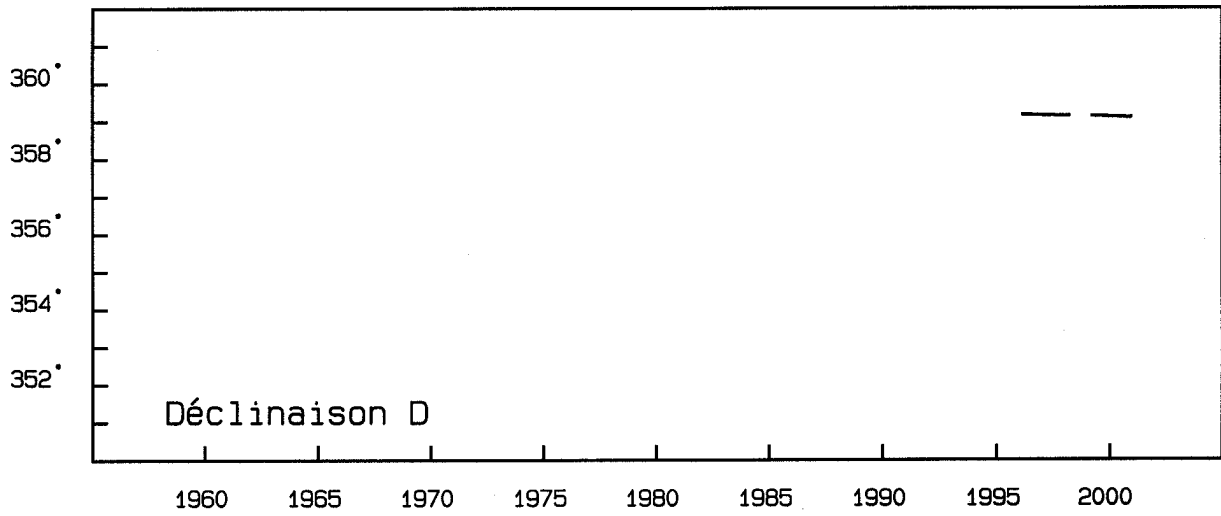
**PHU THUY (PHU)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



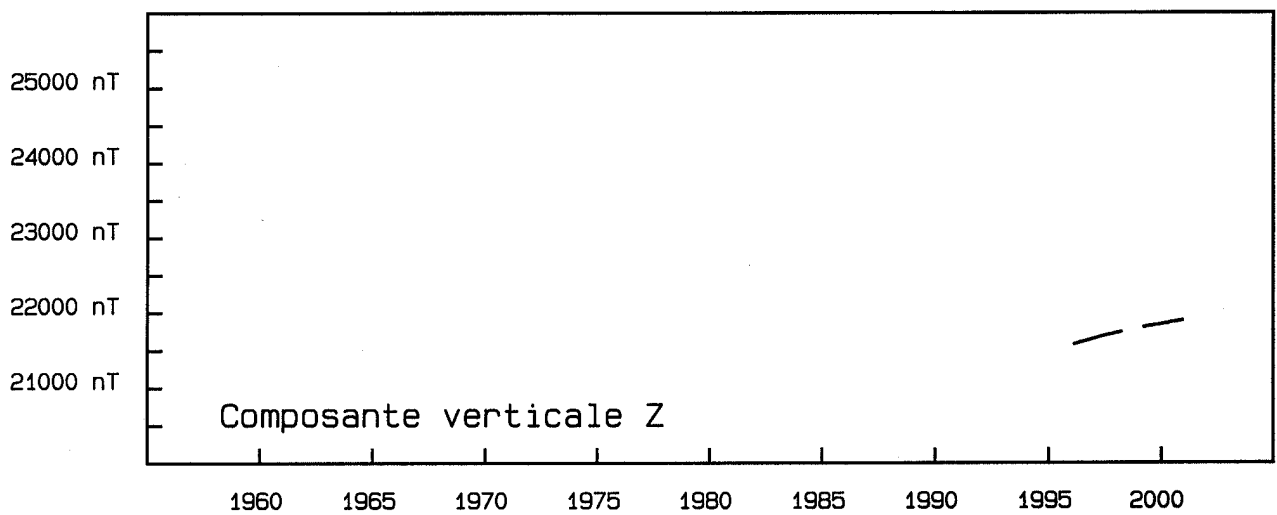
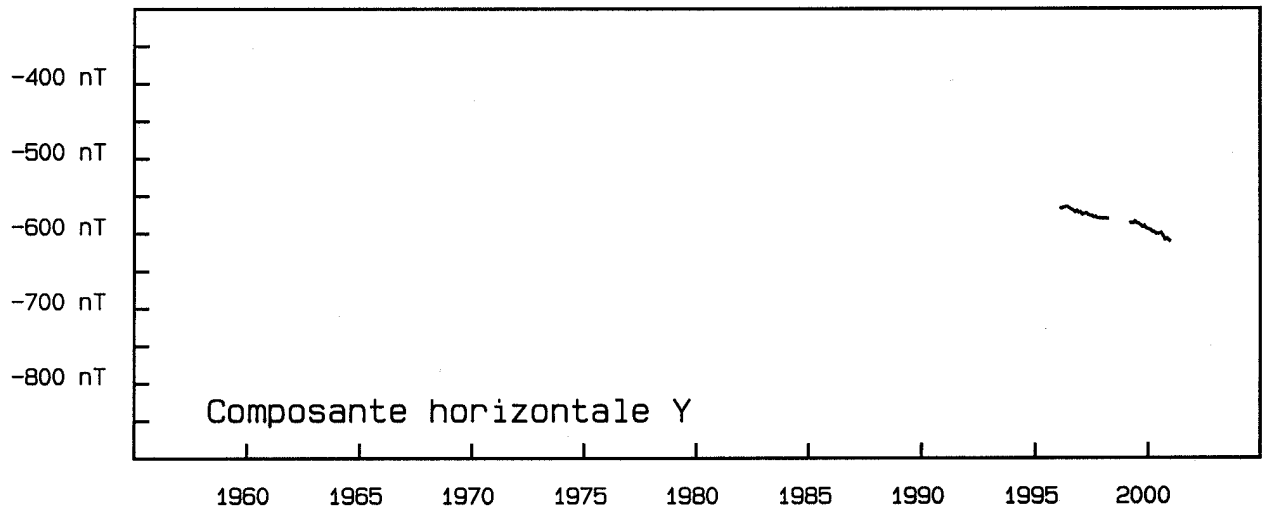
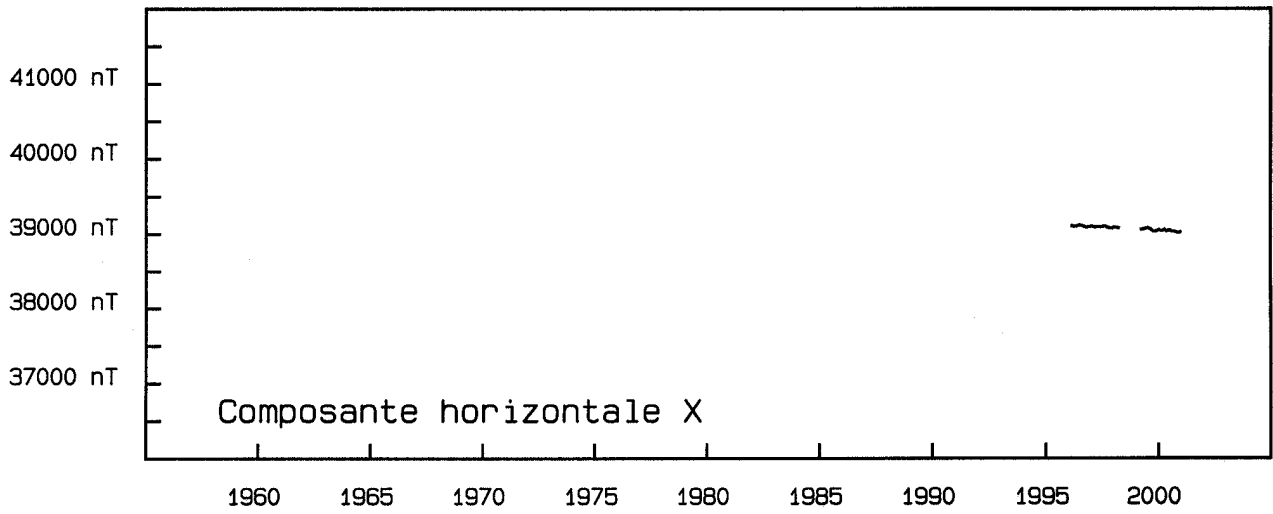
**PHU THUY (PHU)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



PHU THUY (PHU)  
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001



**PHU THUY (PHU)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## PHU THUY (PHU)

### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "		I ° ' "		H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	359	7.6	29	14.2	39046	39042	-594	21854	44746	A	HDZF
FEB	359	7.5	29	14.3	39049	39044	-596	21858	44750	A	HDZF
MAR	359	7.4	29	13.7	39063	39059	-597	21857	44762	A	HDZF
APR	359	7.2	29	15.2	39042	39037	-599	21867	44749	A	HDZF
MAY	359	7.1	29	15.4	39050	39045	-601	21875	44760	A	HDZF
JUN	359	7.2	29	15.5	39053	39048	-600	21878	44763	A	HDZF
JUL	359	7.1	29	16.3	39038	39033	-600	21882	44753	A	HDZF
AUG	359	6.8	29	16.5	39039	39034	-603	21884	44754	A	HDZF
SEP	359	6.5	29	17.1	39029	39024	-607	21888	44748	A	HDZF
OCT	359	6.5	29	17.7	39022	39017	-606	21893	44744	A	HDZF
NOV	359	6.3	29	17.9	39024	39019	-609	21897	44748	A	HDZF
DEC	359	6.2	29	17.5	39038	39033	-610	21899	44761	A	HDZF
2000	359	7.0	29	15.9	39041	39036	-602	21878	44753	A	HDZF
JAN	359	7.7	29	13.8	39045	39041	-594	21848	44743	Q	HDZF
FEB	359	7.6	29	14.0	39059	39055	-595	21860	44760	Q	HDZF
MAR	359	7.5	29	14.1	39050	39046	-596	21855	44750	Q	HDZF
APR	359	7.3	29	15.0	39042	39038	-598	21864	44748	Q	HDZF
MAY	359	7.4	29	15.5	39044	39039	-597	21873	44753	Q	HDZF
JUN	359	7.0	29	15.2	39057	39052	-602	21875	44766	Q	HDZF
JUL	359	7.2	29	15.1	39063	39058	-600	21877	44772	Q	HDZF
AUG	359	6.8	29	16.6	39035	39030	-604	21884	44751	Q	HDZF
SEP	359	6.6	29	17.2	39025	39021	-606	21887	44744	Q	HDZF
OCT	359	6.7	29	18.0	39010	39005	-604	21891	44733	Q	HDZF
NOV	359	6.4	29	17.1	39037	39032	-608	21892	44757	Q	HDZF
DEC	359	6.2	29	18.2	39023	39018	-610	21902	44750	Q	HDZF
2000	359	7.0	29	15.8	39041	39036	-601	21876	44752	Q	HDZF
JAN	359	7.6	29	13.7	39052	39047	-595	21851	44750	D	HDZF
FEB	359	7.4	29	15.0	39040	39035	-597	21863	44745	D	HDZF
MAR	359	7.4	29	14.0	39055	39050	-597	21856	44753	D	HDZF
APR	359	7.4	29	16.5	39003	38998	-596	21865	44714	D	HDZF
MAY	359	7.2	29	14.7	39063	39059	-599	21872	44770	D	HDZF
JUN	359	7.1	29	15.6	39047	39042	-600	21876	44757	D	HDZF
JUL	359	7.3	29	15.0	39067	39063	-599	21879	44776	D	HDZF
AUG	359	6.4	29	16.3	39040	39035	-609	21883	44755	D	HDZF
SEP	359	6.6	29	16.5	39040	39035	-606	21885	44756	D	HDZF
OCT	359	6.5	29	18.5	38999	38994	-607	21893	44724	D	HDZF
NOV	359	6.4	29	18.6	39006	39001	-607	21898	44733	D	HDZF
DEC	359	5.8	29	18.1	39030	39026	-614	21904	44757	D	HDZF
2000	359	6.9	29	16.0	39037	39032	-602	21877	44749	D	HDZF

A: Tous les jours / All days

Q: Jours calmes / Quiet days

D: Jours perturbés / Disturbed days

ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

## PHU THUY (PHU)

### VALEURS MOYENNES ANNUELLES

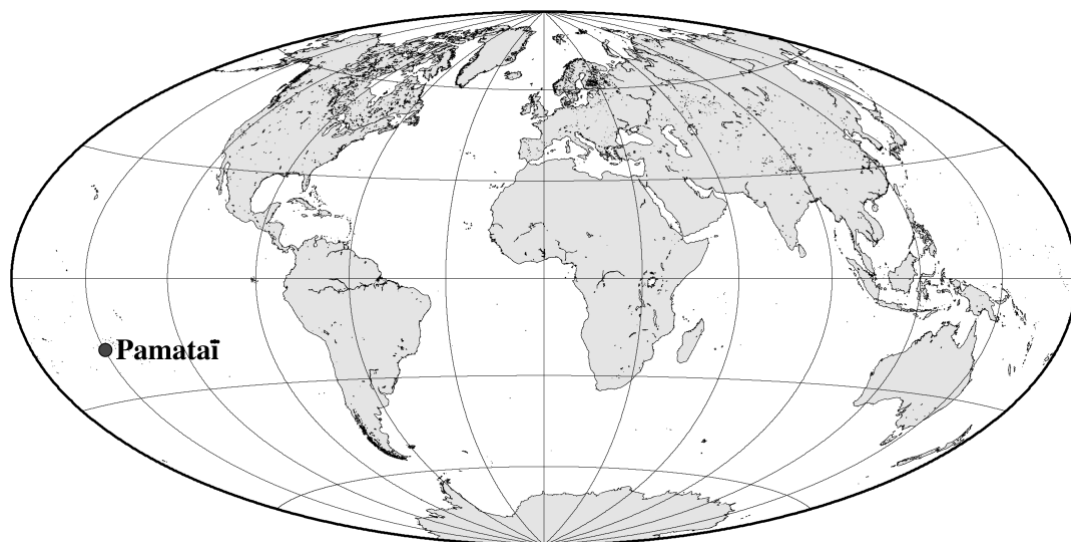
Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1996,5	359 10,1	28 55,9	39107	39102	-568	21617	44683	HDZF
1997,5	359 09,3	29 01,9	39094	39090	-577	21698	44712	HDZF
1998,5	359 09,0	29 05,1	39085	39081	-580	21741	44725	HDZF
1999,5	359 08,2	29 11,8	39062	39058	-588	21828	44747	HDZF
2000,5	359 07,0	29 15,9	39042	39037	-602	21878	44754	HDZF





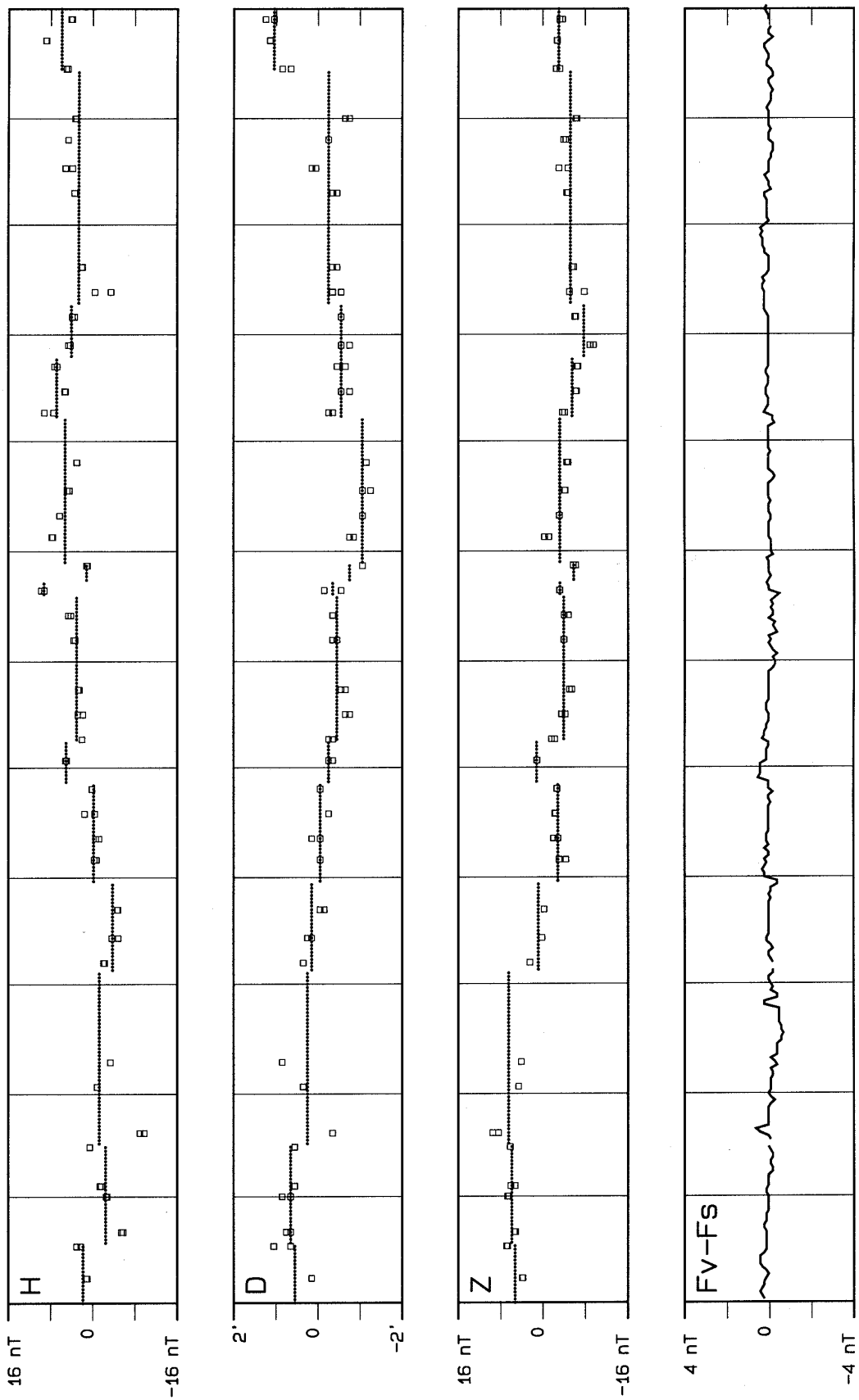
## POLYNÉSIE FRANÇAISE

---





**PAMATAÏ: valeurs de base observées et adoptées PPT, 2000**



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

## 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 installée 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 temporaire 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 2000 les observations ont été effectuées par Pierre-Jean Alasset.

## 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 2000 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 :

$J = \text{old site value} - \text{new site value}$

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

Au cours de l'année 2000 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 la dalle, située au ras du sol et supportant le capteur homocentrique subit des contraintes mécaniques conduisant à une instabilité. Les conditions d'installation des équipements devront être modifiées. Il est prévu en 2001-2002, de réinstaller les équipements sur le site d'origine de l'observatoire, dans les abris utilisés entre 1985 et 1996. La date de ce transfert est liée à divers facteurs : autorisations administratives, crédits nécessaires à la restauration des anciens abris.

Comme en 1999, la composante H du magnétomètre vectoriel a été affectée de manière aléatoire par des parasites dont l'amplitude peut atteindre quelques 10nT. Enfin la proximité d'une nouvelle construction privée avec parking et garage pour plusieurs véhicules est la cause de perturbations fréquentes durant la journée, perturbations pouvant atteindre plusieurs nT, suivant les déplacements des voitures.

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 défectueux 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 2000).

Les valeurs de base pour la composante H n'ont été calculées que pour les périodes de fonctionnement correctes de cette voie. En dehors de ces 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 2000 sont données ci-dessous :

14 février, 27 mai, 07 juin, 22 juillet, 07 septembre, 08 octobre et 13 décembre

Enfin on ne dispose d'aucune mesure absolue pour la période du 10 mars au 04 avril 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 +/- 4 nT en 2000. Cette même imprécision se retrouve bien entendu sur toutes les valeurs calculées des éléments du champ magnétique.

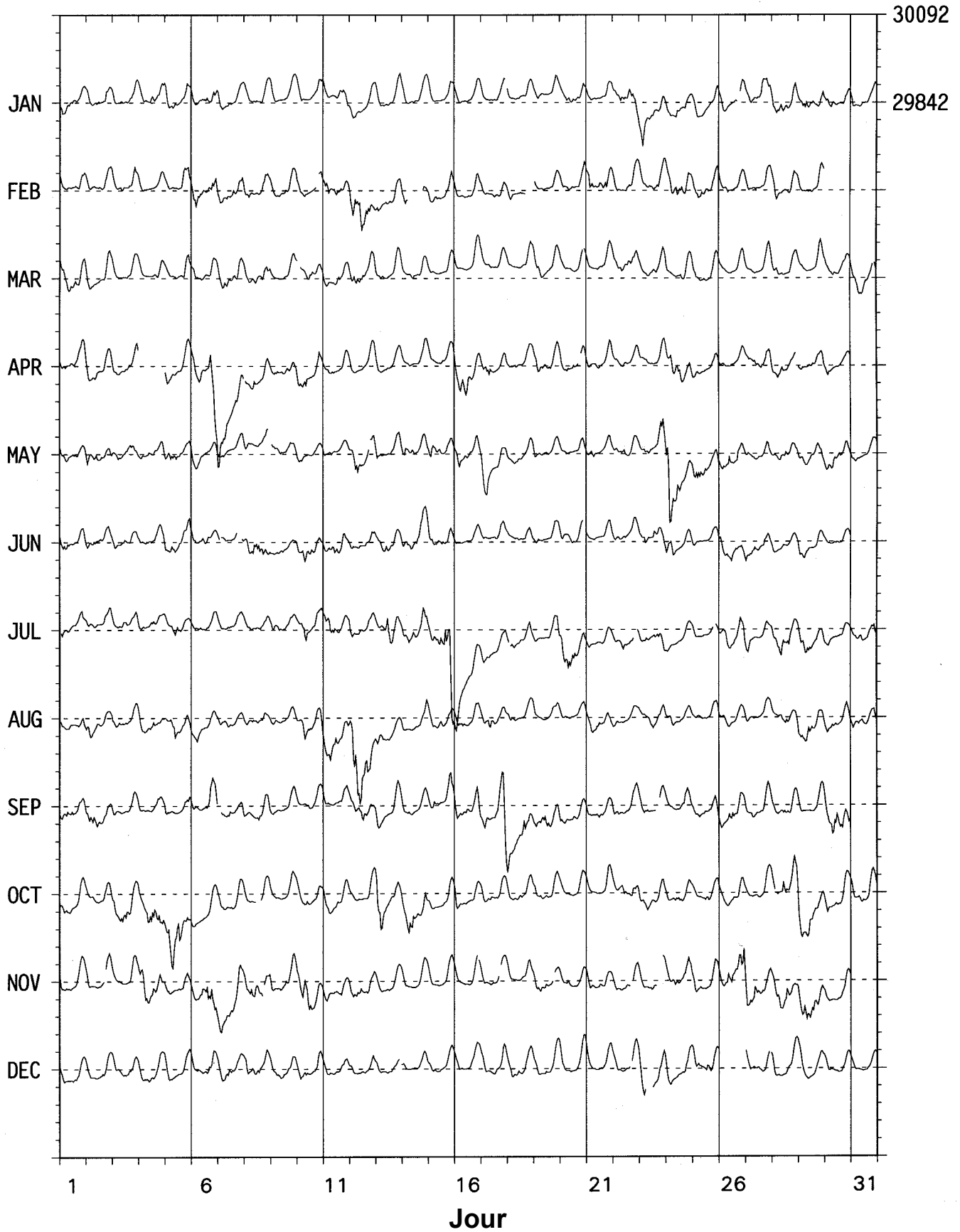
Les données définitives ont été élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt. Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data" et ont été envoyés dans les Centres mondiaux de Boulder et de Kyoto.

**PAMATAÏ 2000 - INDICES K  
K = 9 POUR 260 nT**

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	4333 3323	3221 2343	3334 3454	3322 3345	3331 2322	4331 2224
02	3222 2443	3211 3554	4321 3554	3322 2333	4224 4234	3231 2223
03	3333 2323	3322 2553	4311 2442	3322 2224	3332 2332	3213 3233
04	2223 3343	3221 3554	3310 2443	-----	3212 2234	3231 2234
05	5333 2333	3301 3555	5311 3555	5321 2223	2333 2233	4333 3345
06	4222 3342	4434 3555	3322 2453	3333 4657	4322 2124	3333 3444
07	4222 2323	3333 3444	3333 3554	7553 3445	3221 1123	--22 2---
08	2212 2322	3322 3664	3223 3553	-233 1333	3211 123-	3345 5433
09	3211 1322	3221 3333	3301 2555	2212 3333	-222 1233	3122 2122
10	3311 2343	3321 15-4	-212 3543	4343 2343	3201 1123	3344 3222
11	3212 3434	3423 3543	3332 3543	2331 124-	3121 1224	3234 4542
12	3221 1222	6656 5653	3443 3555	3220 1344	2453 12-5	4231 2223
13	3222 2224	3233 3433	2210 2554	3221 1203	-222 2234	4233 3223
14	2221 1323	33-- ---3	3223 2333	3111 0223	4323 2233	3333 3456
15	3211 2333	4322 2554	3300 2453	3211 2234	4333 2223	5322 3233
16	2211 2322	3211 2554	3210 1345	3444 3333	3423 3233	3101 1212
17	3221 232-	2102 2333	3221 2222	3343 1223	6432 2233	2101 2322
18	4212 2433	2201 2---	3211 2333	2121 1223	5322 1123	3112 2233
19	2221 1433	-202 2553	4322 1233	3332 3223	4122 2213	3310 0123
20	2233 3543	2222 2664	2212 22--	4232 2--4	4210 1333	3212 224-
21	3200 2432	3533 3543	3211 2333	3213 1234	3330 1233	4111 1234
22	3333 4554	3322 3443	3233 3343	2223 2123	4223 2223	3223 3233
23	5633 3433	3222 3553	3312 3344	2122 1123	3332 2456	3421 4333
24	3334 2442	3444 3454	4212 3333	3433 434-	7755 3333	5532 1223
25	2211 2323	3342 3553	3222 2333	3212 1123	4444 2344	3100 1223
26	2221 2--3	3232 2553	3111 2334	3222 1123	3344 2432	4334 4333
27	3332 3444	3322 2333	3110 2344	3233 3234	3122 2224	3232 2323
28	4343 3355	3322 3442	4322 1224	4333 122-	3232 3223	3311 1223
29	3343 3433	3222 3554	2201 2455	4322 3334	3222 2343	4341 1212
30	3232 1233		3222 2334	3311 2223	3243 3323	3112 1224
31	3322 2223		3443 344-		3321 1244	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	-121 2233	3213 2234	3343 2235	4332 2335	4222 3444	3201 3322
02	3121 1344	3212 2245	3343 3323	2121 2324	4212 2-44	2211 1222
03	3123 2234	3232 2223	3311 2224	3333 4423	2200 2333	2332 2223
04	3212 3222	4333 3223	3121 2334	3355 5444	5544 3432	3223 2223
05	2234 3222	-344 3333	3211 1235	4666 6533	3211 2332	3212 2223
06	3121 1223	4322 2233	3111 3446	3111 2333	2223 4565	3222 2343
07	3212 1222	3223 2124	-333 2245	2222 3433	5543 3464	3233 3333
08	2222 2223	3222 2234	2223 3456	311- -423	4555 5-43	4333 3554
09	4222 2223	3211 2245	3222 1235	3211 2333	4222 3555	3323 3443
10	2253 3333	3343 3345	3122 2234	2233 3332	23-6 3443	3322 2444
11	4544 4334	3554 3334	3111 2224	3322 3333	3322 3553	3222 2333
12	3212 1333	5677 6653	3344 4245	2111 1234	3333 3443	3211 2333
13	3225 5554	4532 2134	5311 1345	7653 2343	2222 2333	3112 256-
14	4333 2454	3211 2335	3211 1124	3455 3454	3210 1223	5221 3554
15	3344 -697	4323 2222	2321 1345	2211 2333	3222 2444	3311 3554
16	5543 3333	3331 1124	4333 3356	5312 2235	2111 124-	2211 3333
17	3222 124-	3333 1245	4432 3668	3223 2433	5312 2-23	2212 3544
18	-331 2232	3210 1235	7545 5534	3223 2434	3110 2333	3323 2324
19	3111 2335	3111 1355	3234 433-	3222 2223	3333 24-2	2212 2333
20	5554 3233	3101 0224	3211 3234	2111 2322	2231 2332	4222 1244
21	3211 2344	4323 2223	3222 2135	2111 2233	332- 3443	3112 2223
22	3233 22--	3211 1245	3322 2235	2134 3443	3212 3-43	2211 3-44
23	3322 3354	3123 3445	3221 --56	3333 3333	2202 2--5	6--- 2434
24	3211 1223	2331 1123	3211 1433	3222 3-43	3233 3555	5321 2443
25	2111 02--	3211 1135	2223 2234	1112 3553	3311 3564	4322 4455
26	3343 2335	2212 1235	4334 3333	2222 2333	3244 3457	---- ----
27	3311 1233	3110 1234	3222 2344	--22 3433	6565 4434	5322 333-
28	3454 3434	3233 3334	3223 2234	5-24 3567	3454 4333	5121 2443
29	4444 3323	4344 3334	3212 2244	5544 3333	5554 5543	2321 2333
30	3311 2234	4332 1235	4355 5435	4313 2322	3211 2333	2111 2223
31	3244 2234	3332 2224		3223 3553		1111 2313

# PAMATAÏ (PPT)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000

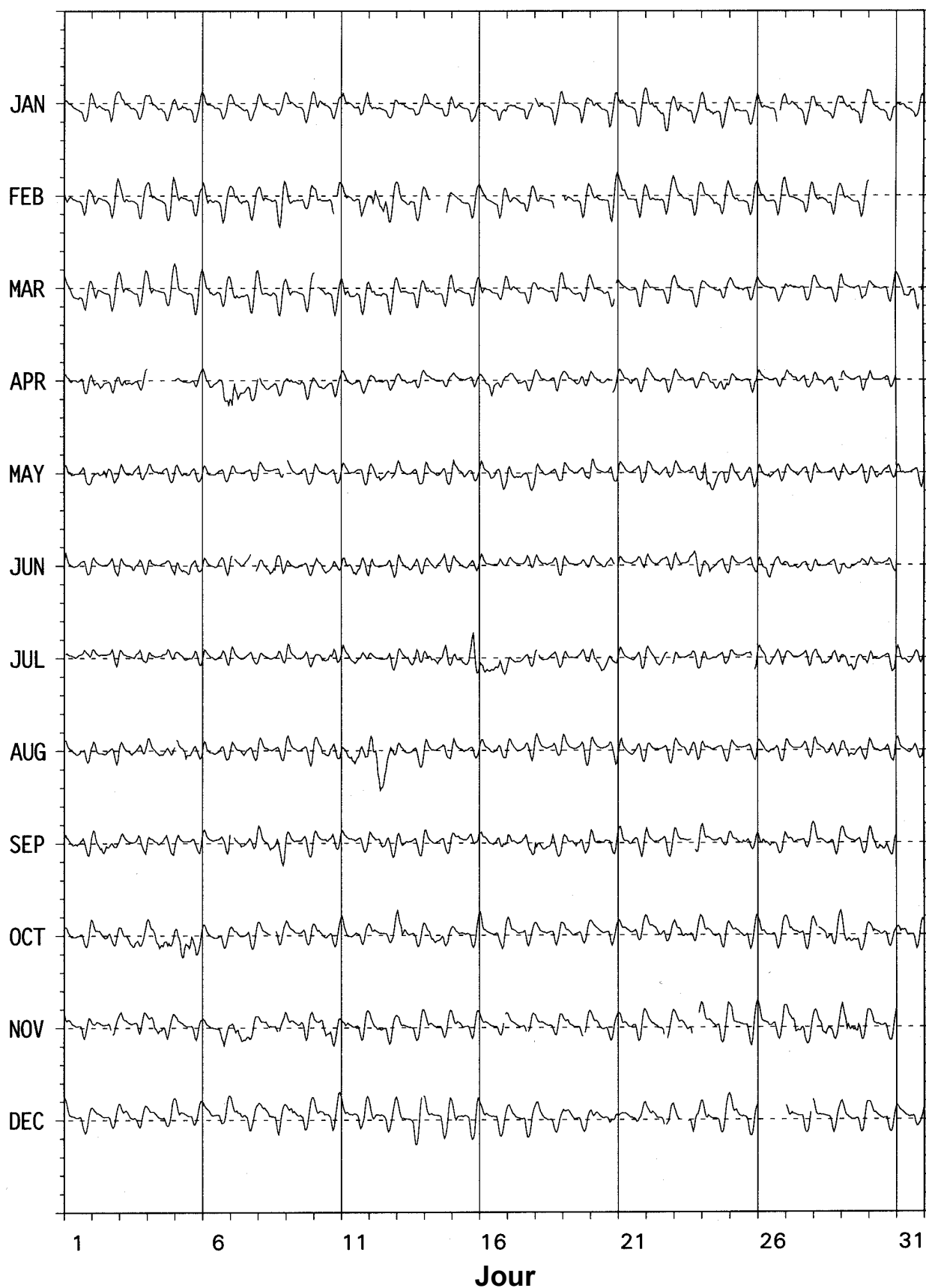




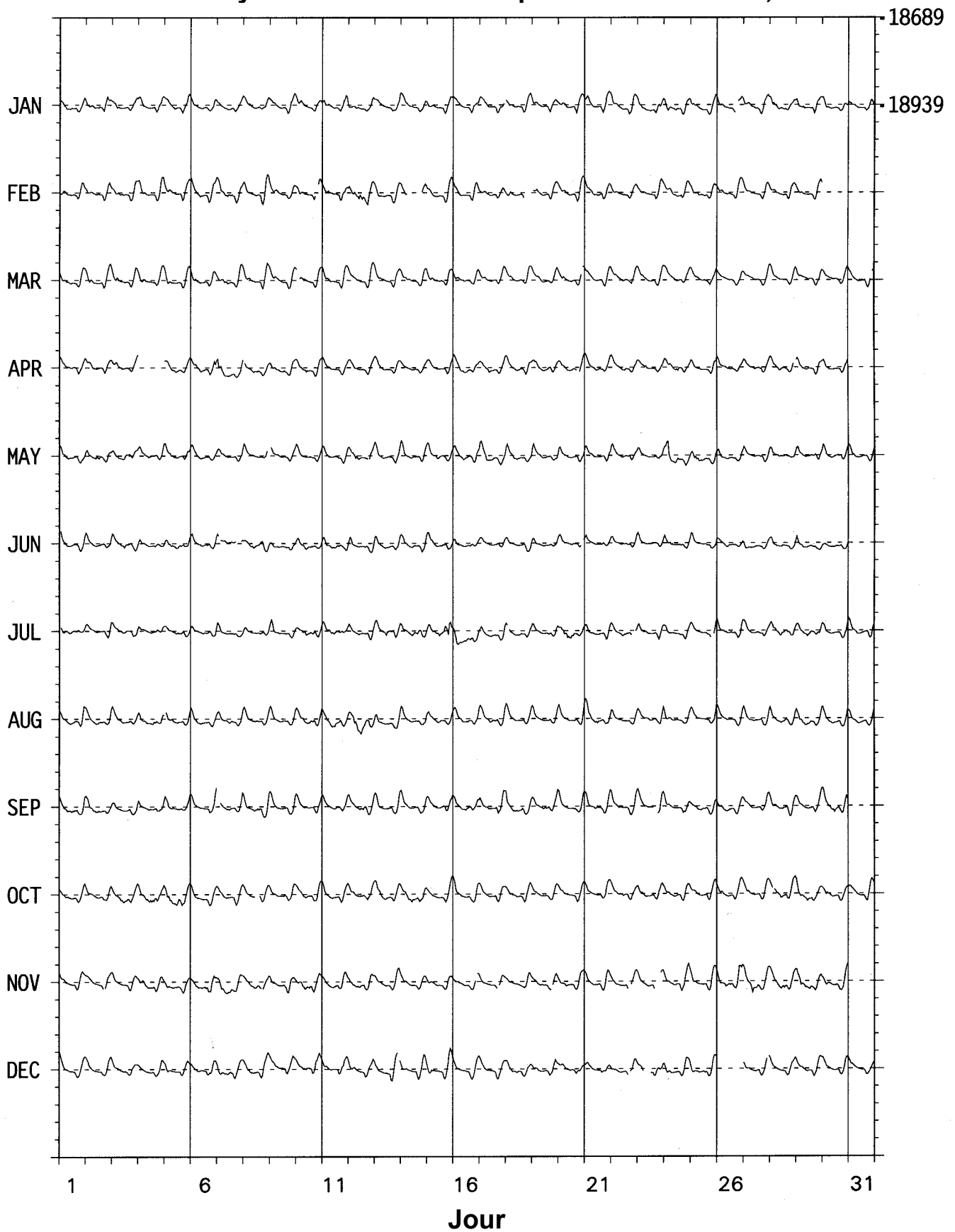
**PAMATAÏ (PPT)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**

6118

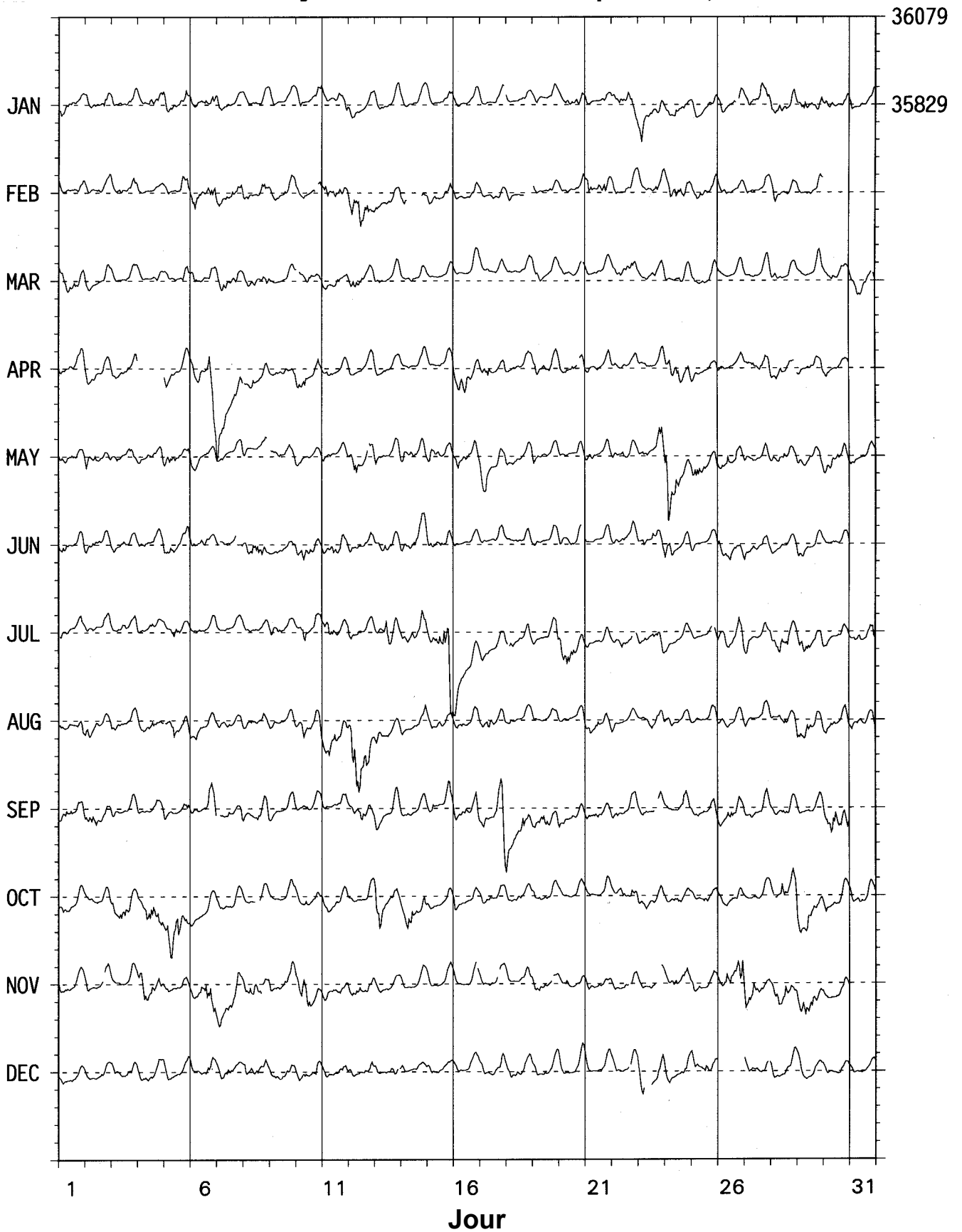
5868



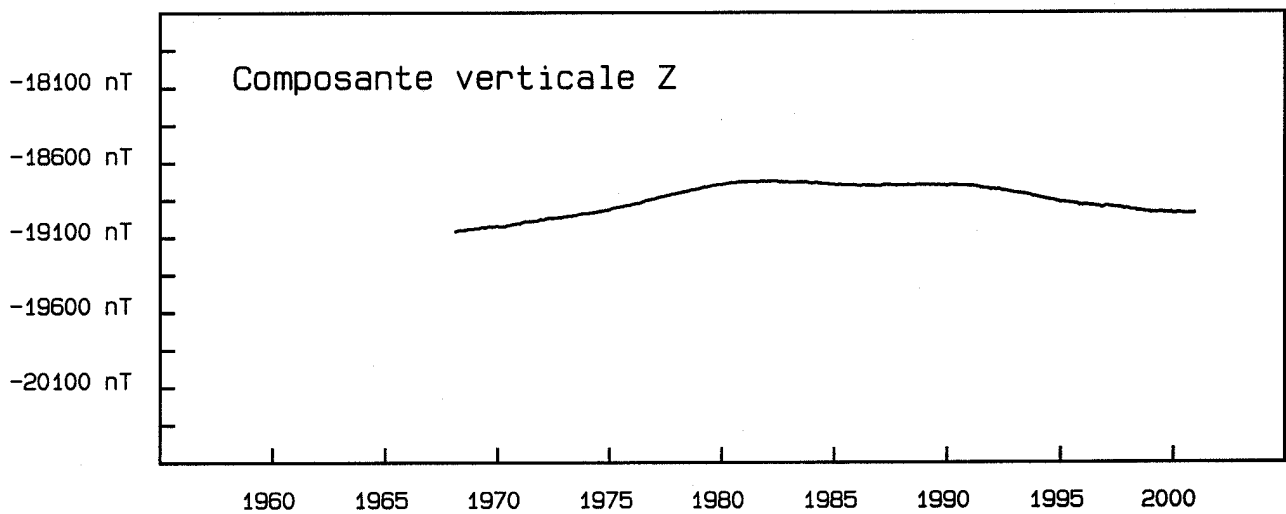
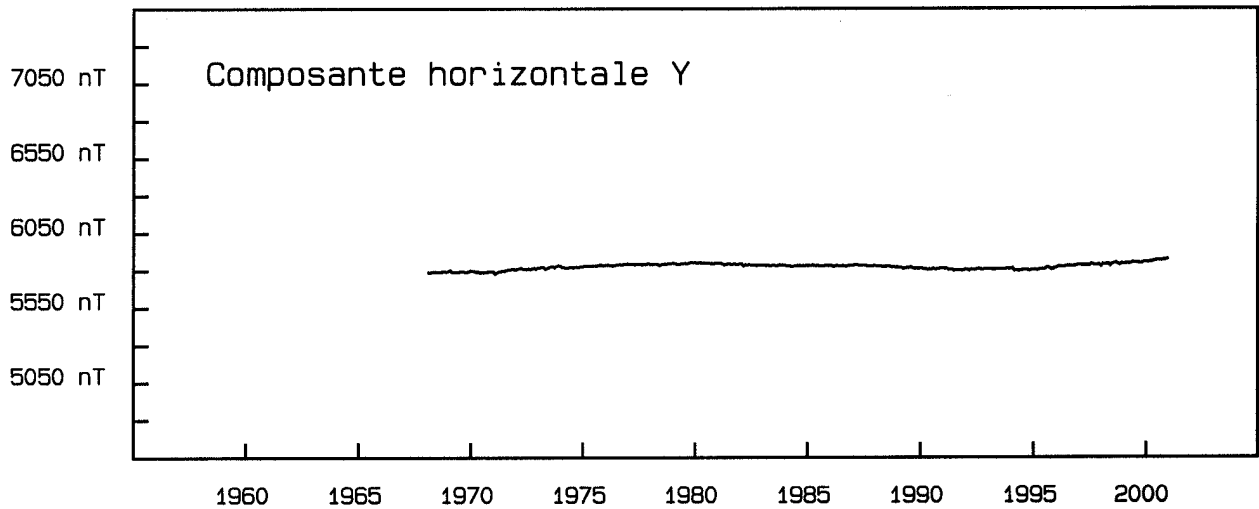
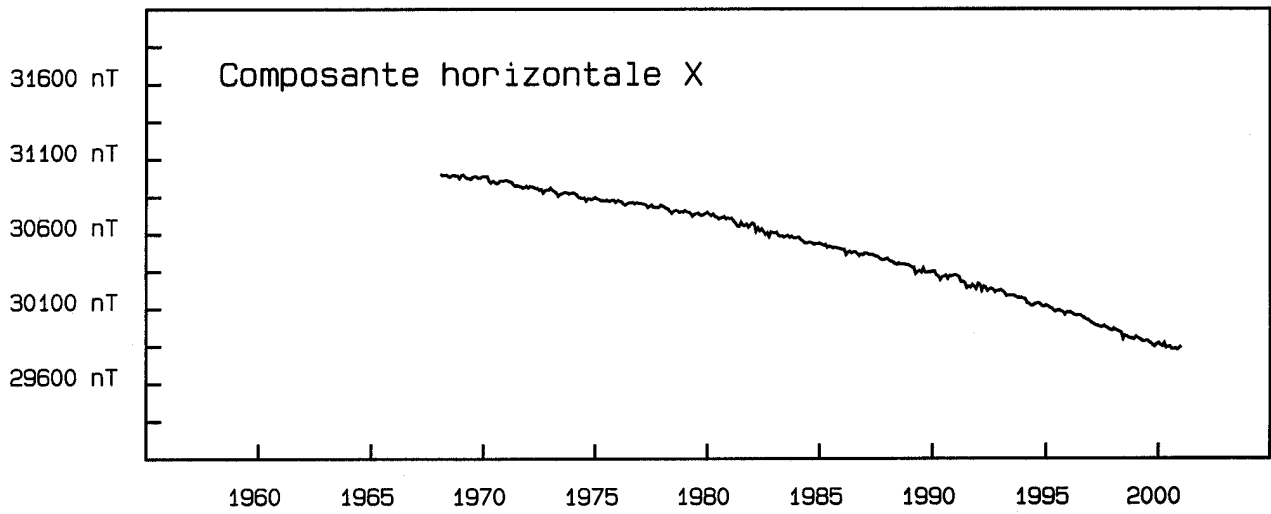
**PAMATAÏ (PPT)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



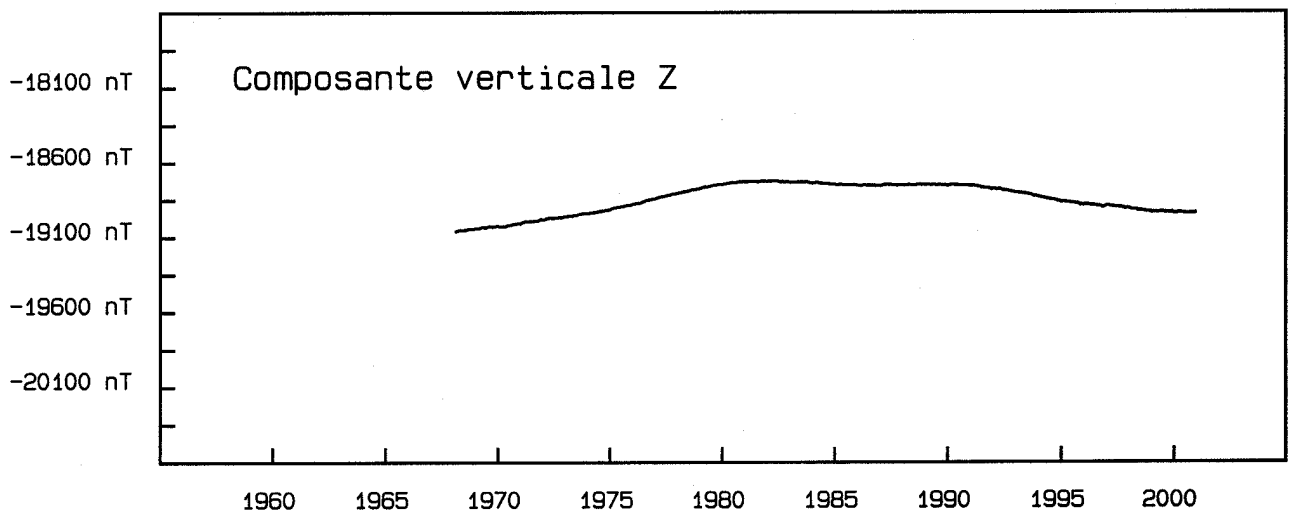
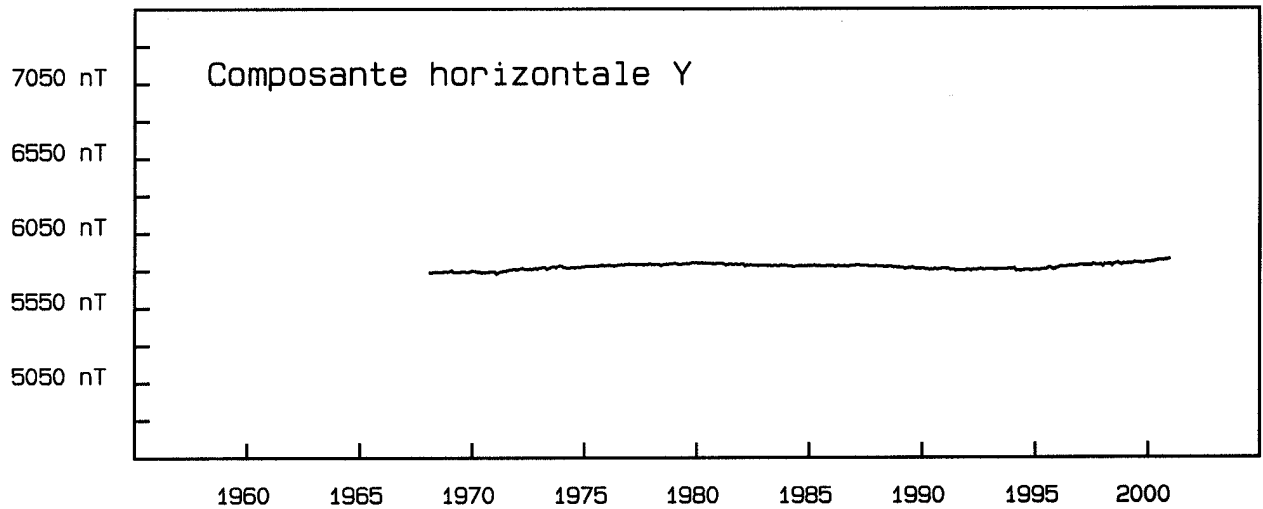
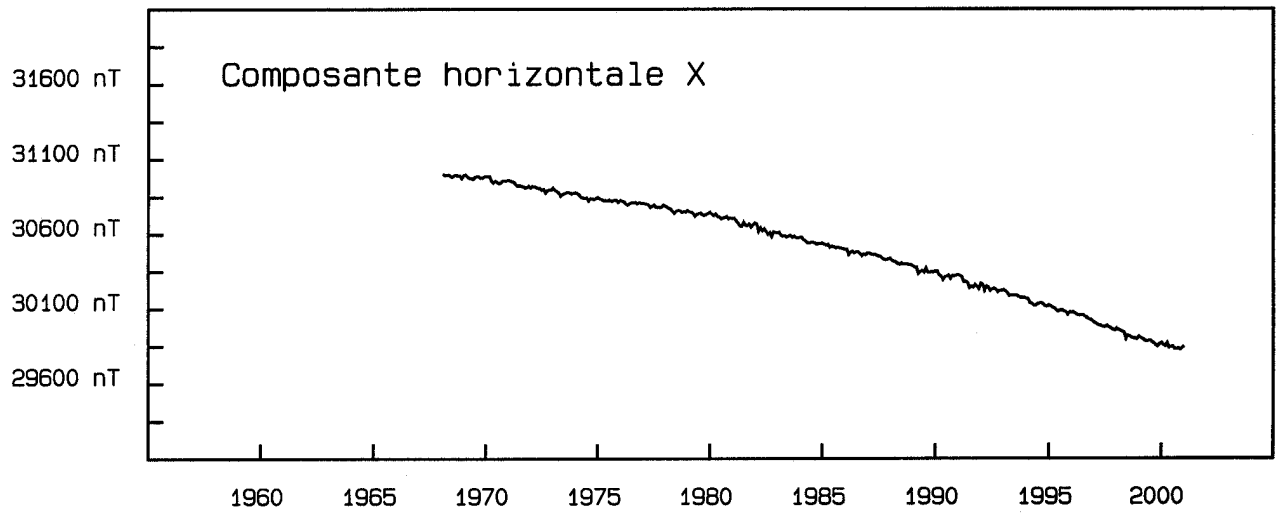
**PAMATAÏ (PPT)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



**PAMATAÏ (PPT)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



**PAMATAÏ (PPT)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



# PAMATAÏ (PPT)

## VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	11 6.0	-31 54.2	30425	29856	5857	-18940	35839	A	HDZF
FEB	11 6.2	-31 54.2	30421	29851	5858	-18937	35834	A	HDZF
MAR	11 6.1	-31 53.0	30438	29869	5860	-18933	35847	A	HDZF
APR	11 7.2	-31 54.7	30411	29841	5865	-18938	35826	A	HDZF
MAY	11 7.5	-31 54.6	30415	29844	5868	-18939	35830	A	HDZF
JUN	11 7.7	-31 54.7	30418	29846	5871	-18942	35834	A	HDZF
JUL	11 7.8	-31 55.5	30403	29831	5869	-18942	35821	A	HDZF
AUG	11 7.9	-31 55.4	30402	29830	5869	-18941	35820	A	HDZF
SEP	11 8.1	-31 55.1	30405	29832	5871	-18939	35821	A	HDZF
OCT	11 8.3	-31 55.2	30402	29829	5873	-18938	35818	A	HDZF
NOV	11 8.5	-31 55.3	30407	29834	5875	-18942	35825	A	HDZF
DEC	11 8.6	-31 54.1	30423	29849	5879	-18937	35836	A	HDZF
2000	11 7.5	-31 54.7	30414	29843	5868	-18939	35829	A	HDZF
JAN	11 5.9	-31 53.3	30437	29868	5859	-18937	35848	Q	HDZF
FEB	11 6.2	-31 54.0	30423	29854	5859	-18937	35836	Q	HDZF
MAR	11 6.2	-31 52.6	30447	29877	5863	-18934	35855	Q	HDZF
APR	11 7.4	-31 53.9	30428	29856	5870	-18938	35840	Q	HDZF
MAY	11 7.6	-31 53.6	30433	29861	5872	-18938	35844	Q	HDZF
JUN	11 7.9	-31 54.7	30421	29848	5873	-18944	35837	Q	HDZF
JUL	11 7.9	-31 54.5	30421	29849	5873	-18941	35836	Q	HDZF
AUG	11 7.9	-31 54.1	30422	29850	5873	-18937	35835	Q	HDZF
SEP	11 8.0	-31 54.0	30422	29850	5874	-18936	35835	Q	HDZF
OCT	11 8.5	-31 54.5	30414	29841	5876	-18938	35829	Q	HDZF
NOV	11 8.4	-31 54.2	30428	29855	5879	-18942	35843	Q	HDZF
DEC	11 8.2	-31 53.7	30429	29856	5877	-18937	35840	Q	HDZF
2000	11 7.5	-31 53.9	30427	29855	5871	-18938	35840	Q	HDZF
JAN	11 6.4	-31 55.1	30409	29840	5858	-18942	35826	D	HDZF
FEB	11 6.2	-31 55.3	30400	29830	5854	-18938	35816	D	HDZF
MAR	11 5.7	-31 54.1	30418	29850	5853	-18934	35830	D	HDZF
APR	11 7.0	-31 57.6	30360	29790	5853	-18941	35784	D	HDZF
MAY	11 7.5	-31 56.4	30386	29815	5862	-18942	35807	D	HDZF
JUN	11 7.7	-31 54.9	30413	29842	5869	-18942	35830	D	HDZF
JUL	11 7.8	-31 57.6	30365	29794	5861	-18945	35791	D	HDZF
AUG	11 7.7	-31 57.6	30367	29796	5861	-18946	35792	D	HDZF
SEP	11 8.2	-31 56.6	30375	29803	5866	-18938	35795	D	HDZF
OCT	11 8.1	-31 58.2	30351	29780	5861	-18943	35778	D	HDZF
NOV	11 8.4	-31 57.6	30368	29795	5867	-18946	35793	D	HDZF
DEC	11 9.3	-31 54.2	30417	29842	5884	-18935	35829	D	HDZF
2000	11 7.5	-31 56.3	30386	29815	5862	-18941	35806	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

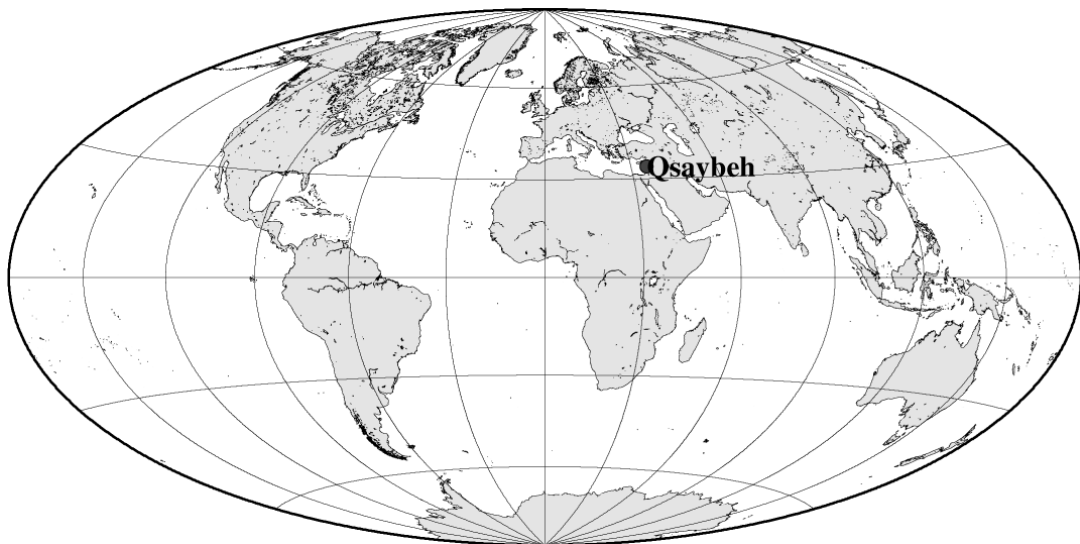
Année	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1968,5	10 35,2	-31 08,3	31528	30991	5792	-19048	36835	HDZ
1969,5	10 35,6	-31 07,3	31518	30981	5794	-19029	36817	HDZ
1970,5	10 35,9	-31 07,4	31495	30958	5793	-19016	36790	HDZ
1971,5	10 37,3	-31 06,6	31467	30928	5800	-18990	36753	HDZ
1972,5	10 39,3	-31 06,0	31446	30903	5814	-18969	36724	HDZ
1973,5	10 41,0	-31 05,5	31421	30876	5825	-18948	36691	HDZ
1974,5	10 41,5	-31 05,2	31389	30844	5824	-18925	36653	HDZ
1975,5	10 43,0	-31 03,3	31374	30827	5834	-18893	36623	HDZ
1976,5	10 43,9	-31 01,4	31357	30809	5839	-18858	36591	HDZ
1977,5	10 44,7	-30 59,2	31339	30789	5843	-18820	36556	HDZ
1978,5	10 45,4	-30 58,0	31308	30758	5844	-18787	36512	HDZ
1979,5	10 46,4	-30 56,4	31288	30737	5848	-18756	36479	HDZ
1980,5	10 47,1	-30 55,7	31267	30715	5850	-18734	36450	HDZ
1981,5	10 47,4	-30 57,3	31221	30669	5845	-18726	36406	HDZ
1982,5	10 47,6	-30 59,8	31171	30620	5838	-18727	36364	HDZ
1983,5	10 48,1	-31 01,8	31138	30587	5835	-18732	36338	HDZ
1984,5	10 48,6	-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	31027	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 12,2	30956	30403	5827	-18751	36192	HDZ
1989,5	10 50,9	-31 14,8	30906	30353	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	30820	30268	5806	-18767	36084	HDZ
1992,5	10 52,5	-31 23,7	30785	30232	5808	-18788	36065	HDZ
1993,5	10 53,7	-31 28,1	30742	30188	5810	-18815	36042	HDZ
1994,5	10 54,2	-31 33,6	30685	30131	5804	-18848	36011	HDZ
1995,5	10 55,9	-31 37,7	30644	30088	5812	-18873	35990	HDZ
1996,5	10 58,9	-31 40,9	30606	30046	5830	-18890	35966	HDZF
1997,5	11 01,1	-31 45,1	30541	29978	5837	-18900	35916	HDZF
1998,5	11 03,1	-31 49,7	30487	29921	5844	-18923	35882	HDZF
1999,5	11 05,0	-31 52,7	30445	29877	5853	-18934	35853	HDZF
2000,5	11 07,5	-31 54,7	30415	29843	5868	-18939	35829	HDZF





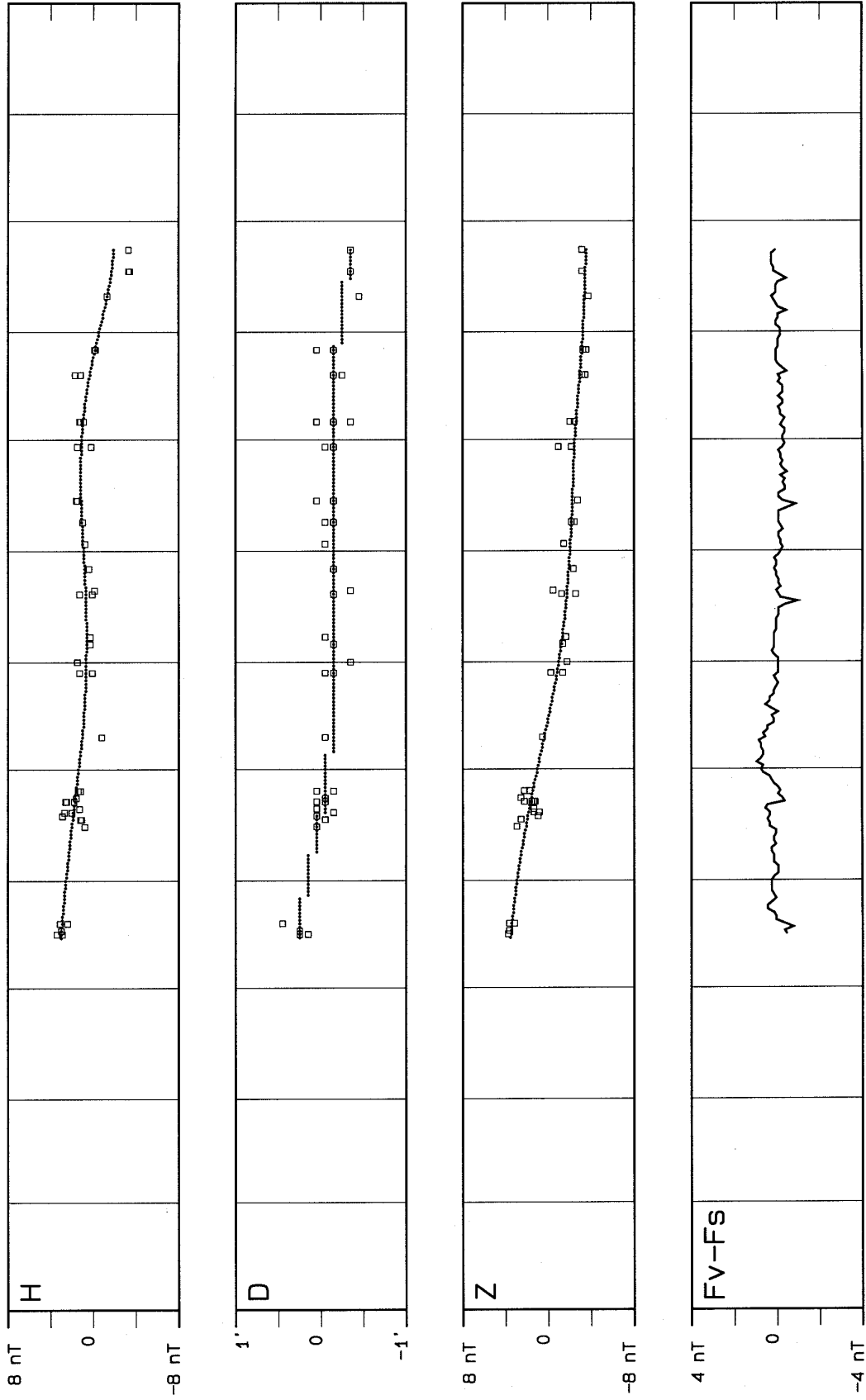
## LIBAN

---





**QSAYBEH: valeurs de base observées et adoptées QSB, 2000**



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

## OBSERVATOIRE DE QSAYBEH (QSB)

L'Observatoire magnétique de Qsaybeh (56.1°N, 35.6°E, altitude 525m.), à environ 50 kilomètres de Beyrouth, est géré par le Centre National de Recherches Géophysiques (CNRG) du Conseil National de la Recherche Scientifique du Liban (CNRSL).

Dès 1903 l'idée de fonder un observatoire magnétique au Liban a été examinée. En 1906 le projet était retenu et les premiers travaux débutaient sur le site de Ksara, au bord de la Bekâa. Le premier magnétogramme obtenu à Ksara, enregistrement actuellement perdu, datait du 9 juin 1909 ( R.P. Berloty, 1921). Après la première guerre mondiale les observations du champ magnétique à Ksara ont repris à Ksara en 1920 et cet observatoire a fonctionné d'une manière continue jusqu'en 1975, en coopération avec le Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT, Paris). A partir de 1967 le CNRSL a soutenu le fonctionnement de l'observatoire de Ksara. Les résultats des observations magnétiques faites à Ksara ont été publiés régulièrement dans les Annales de l'observatoire magnétique de Ksara et, à partir de 1934, dans les Annales du BCMT (J. Chevrier, 1936), 1964 étant la dernière année publiée dans cette série (R.P. J. Delpeut, 1969).

Dans le cadre d'accords existants depuis 1970 entre le Conseil National Libanais pour la Recherche Scientifique et l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), la décision avait été prise d'installer un nouvel observatoire magnétique moderne au Liban. Il a cependant fallu attendre 1999 pour que Le Centre National pour la Recherche Géophysique du Liban (CNRG) construise les infrastructures nécessaires sur un terrain de 55 000m<sup>2</sup> situé à Qsaybeh, ce terrain fait partie d'une réserve naturelle.

La coopération établie entre l'IPGP et le CNRG libanais a permis d'installer en avril 2000 des équipements modernes (magnétomètre scalaire, magnétomètre vectoriel associés à un dispositif d'acquisition numérique des données et à une plate-forme de transmission par satellite). Les appareils de mesures absolues (D-I flux et magnétomètre à protons ont été fournis et installés par le CNRG.

L'observatoire de Qsaybeh a été inauguré officiellement le 17 avril 2000.

Cet observatoire fait partie du réseau "observatoire magnétique planétaire" (OMP) mis en œuvre par l'IPGP et financé par l'INSU et le MNERT. Après une période de marche probatoire de 9 mois l'observatoire de Qsaybeh a été intégré au programme international INTERMAGNET. L'observatoire de Qsaybeh est le premier, et aujourd'hui encore le seul, observatoire du Moyen Orient, à faire partie du programme INTERMAGNET.

L'entretien des infrastructures et le fonctionnement de l'observatoire magnétique sont assurés par le personnel du CNRG.

Lors d'une des missions d'installation de l'observatoire, effectuées en mai 2000, une première station magnétique de répétition a été créée à Hawqa au nord Liban, il sera utile de compléter cette station par une ou plusieurs autres, judicieusement choisies en fonction des caractéristiques de la géologie locale.

Les données sont transmises par le satellite Météosat et gérées au centre de données géomagnétiques de Paris (PARGIN). Ces données sont disponibles sur le serveur WEB d'INTERMAGNET (<http://www.intermagnet.org>) et sur celui du Bureau central de magnétisme terrestre (BCMT, Paris ; <http://www.bcmt.info>).

Les données définitives des éléments du champ magnétique terrestre à Qsaybeh sont intégrées au CD-ROM annuel d'INTERMAGNET. La publication classique des bulletins annuels de données est réalisée en collaboration entre le BCMT et le CNRG libanais qui diffusent conjointement les données magnétiques de Qsaybeh aux centres mondiaux concernés dans le cadre de l'Association internationale de géomagnétisme et d'aéronomie (IAGA).

## **INSTRUMENTATION**

Les équipements de l'observatoire magnétique sont installés dans trois bâtiments : l'abri des mesures absolues, qui comporte deux piliers de mesure, l'abri des variomètres et le bâtiment abritant l'acquisition numérique et les installations pour l'énergie. À une centaine de mètres plus haut un bâtiment dispose de l'alimentation secteur : un ordinateur PC y est installé pour le prétraitement des données.

Les mesures absolues sont effectuées chaque semaine par le personnel du CNRG.

L'instrumentation de l'observatoire de Qsaybeh comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre Mag-01H (Bartington), théodolite MG2KP, pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison ainsi qu'un magnétomètre Geometrics G856 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
- une balise BM19 (CEIS Espace) pour la transmission des données via Météosat

Ces équipements sont alimentés en énergie par un système de panneaux solaires et batteries tampon.

## **TRAITEMENT DES DONNEES**

Toutes les observations disponibles ont été ramenées au pilier de référence de l'abri des mesures absolues qui a été construit à une vingtaine de mètres des capteurs.

Pour l'année 2000 les données disponibles sont comprises entre le 17 avril, début des enregistrements à l'observatoire de Qsaybeh, et le 01 novembre, date de la panne du système d'alimentation par panneaux solaires. Le remplacement des matériels défectueux n'a été effectué qu'à la fin février 2001.

L'examen des valeurs de base calculées entre avril et novembre 2000 montre une bonne cohérence des résultats. La lente évolution observée est liée à la variation saisonnière de la température, l'amplitude annuelle de l'onde thermique dans l'abri des variomètres est de l'ordre de 16°C.

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). La précision des valeurs publiées pour l'année 2000 est estimée à +/- 2 nT.

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

Les données ont été obtenues avec le concours de :

Alexandre Sursock  
Walid Nohra

Directeur de l'observatoire  
Responsable des mesures absolues

National Center for Geophysical Research  
P.O. Box 16-5432  
Beirut 1100-2040  
Liban

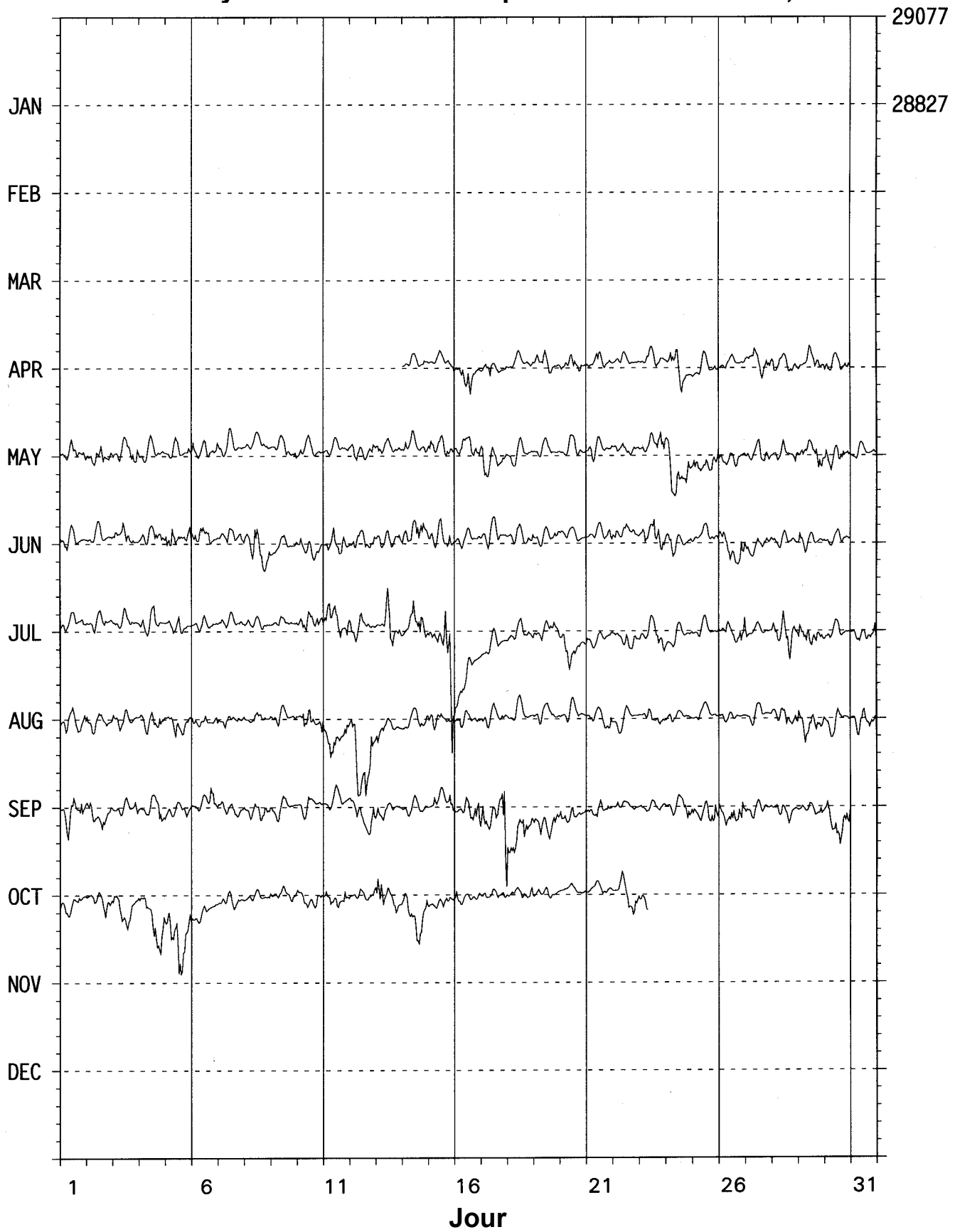


**QSAYBEH (QSB) 2000 - INDICES K**  
**K = 9 POUR 250 nT**

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	----	----	----	----	2455 4444	3432 3223
02	----	----	----	----	4455 5445	2332 3223
03	----	----	----	----	3443 3555	3345 5332
04	----	----	----	----	3344 2333	3433 4454
05	----	----	----	----	3343 3224	5454 5466
06	----	----	----	----	5224 5335	4444 4633
07	----	----	----	----	4455 4232	2244 3334
08	----	----	----	----	3443 2333	4556 7655
09	----	----	----	----	2432 3344	2343 3213
10	----	----	----	----	2322 2222	3445 5433
11	----	----	----	----	2222 2123	3356 4653
12	----	----	----	----	3543 2245	4542 4334
13	----	----	----	----	5344 3333	3543 3334
14	----	----	----	2443 1232	4553 3343	5545 5666
15	----	----	----	3553 2333	5553 3333	7455 5453
16	----	----	----	3555 6533	4554 4444	3442 3212
17	----	----	----	3454 2323	6554 3333	4553 5432
18	----	----	----	2332 1143	4443 3222	2343 2344
19	----	----	----	4544 5433	2553 3322	2431 2333
20	----	----	----	3334 4442	2333 3333	3333 3222
21	----	----	----	3334 3333	3543 2133	2443 3345
22	----	----	----	3333 2222	2323 3343	4435 4352
23	----	----	----	2333 3333	3434 4567	3544 6564
24	----	----	----	2556 6433	7766 5563	5653 2223
25	----	----	----	2443 2232	4554 4445	3322 3334
26	----	----	----	2332 2222	4434 4451	4445 5565
27	----	----	----	4443 4545	3334 5433	4443 4334
28	----	----	----	6333 3344	3333 2345	3453 3233
29	----	----	----	3334 3433	3433 3555	5443 2222
30	----	----	----	4332 3443	4554 5433	2222 3333
31	----	----	----	----	3332 2232	----
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3332 3243	4553 2344	4564 4354	4433 3332	----	----
02	2453 2322	4553 3333	4664 4434	2333 3553	----	----
03	2234 4333	3454 3333	2344 4345	4444 5533	----	----
04	4455 5332	3553 4443	2454 4454	3344 6566	----	----
05	2335 5422	3456 4443	4553 2344	5767 6755	----	----
06	2453 2233	4433 4334	3332 3654	3222 3222	----	----
07	2333 3333	2444 3233	3443 3344	2332 3331	----	----
08	3543 2331	2553 3333	4444 5545	1333 2113	----	----
09	1233 2223	3443 2223	4554 3321	2332 2233	----	----
10	3455 5454	2455 5346	3554 1233	3443 3432	----	----
11	4666 6556	4444 5555	1223 3322	3433 4353	----	----
12	5555 2333	5777 6674	3454 4465	3333 2224	----	----
13	3357 7633	5543 3323	4332 2223	6644 4552	----	----
14	3357 4765	1222 4446	2443 2222	5544 6655	----	----
15	4345 8999	4553 2332	1434 3355	3332 3343	----	----
16	7656 6433	3453 3233	4555 5456	5443 2333	----	----
17	3344 4222	3552 2233	6445 5679	4433 3333	----	----
18	3442 4334	2443 2222	7567 6734	3333 4235	----	----
19	3564 4545	3564 2332	4555 6553	3333 3322	----	----
20	5555 5334	2454 2332	4344 4222	1222 2222	----	----
21	4553 2323	3333 2335	2334 4332	1322 2222	----	----
22	2444 4453	2443 2112	3332 2222	1466 4554	----	----
23	4544 5564	2244 3543	3333 2332	44--	----	----
24	2333 2113	4433 2222	2343 2454	----	----	----
25	2322 3323	1322 2122	3344 5555	----	----	----
26	3553 3366	2322 2222	5554 5455	----	----	----
27	5322 2232	2342 4343	3553 3433	----	----	----
28	4566 5654	3454 4664	3443 4432	----	----	----
29	5456 5543	5655 3545	3433 3333	----	----	----
30	2322 3332	3554 4324	5555 6656	----	----	----
31	2453 3455	3565 5434	----	----	----	----

# QSAYBEH (QSB)

Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000

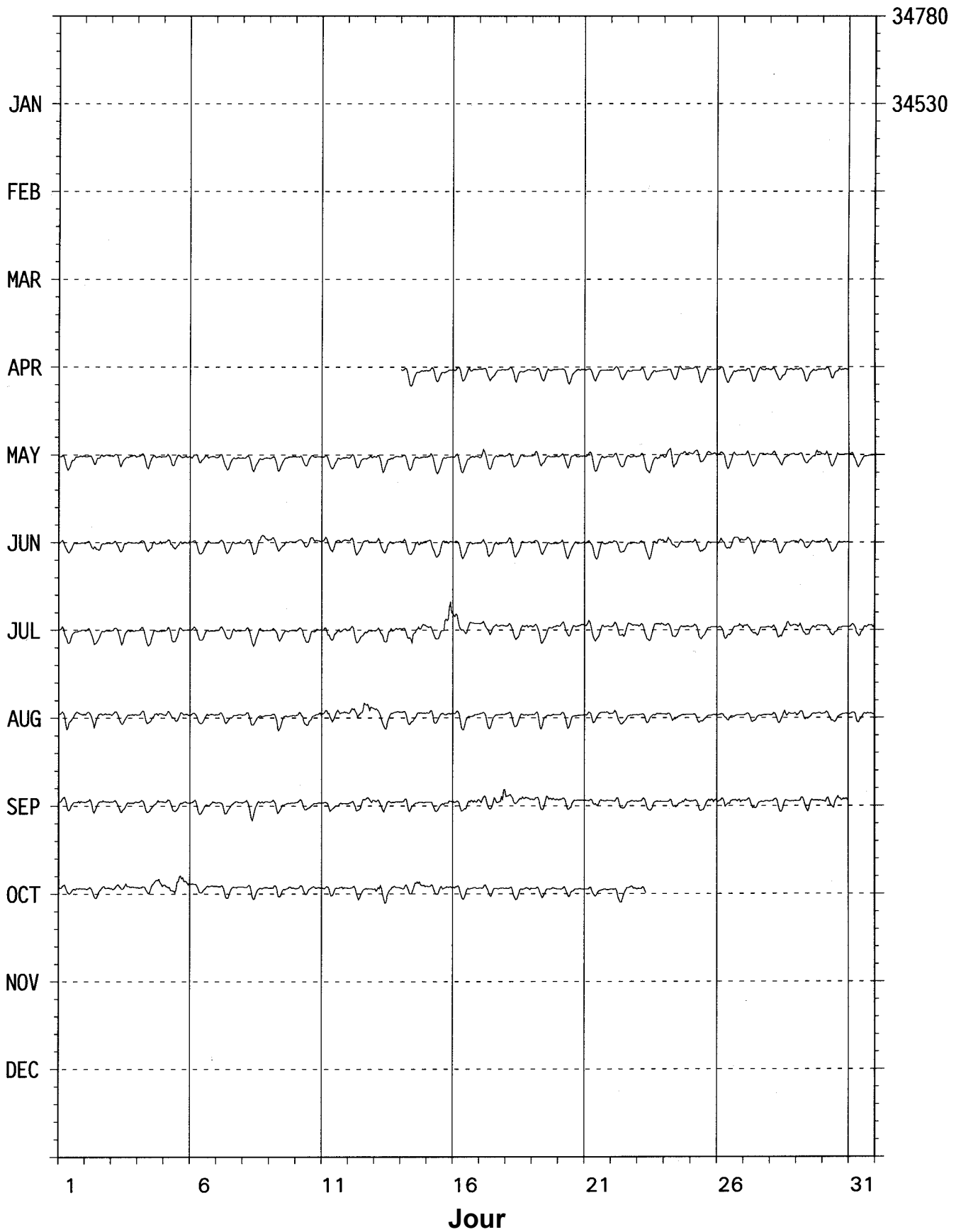




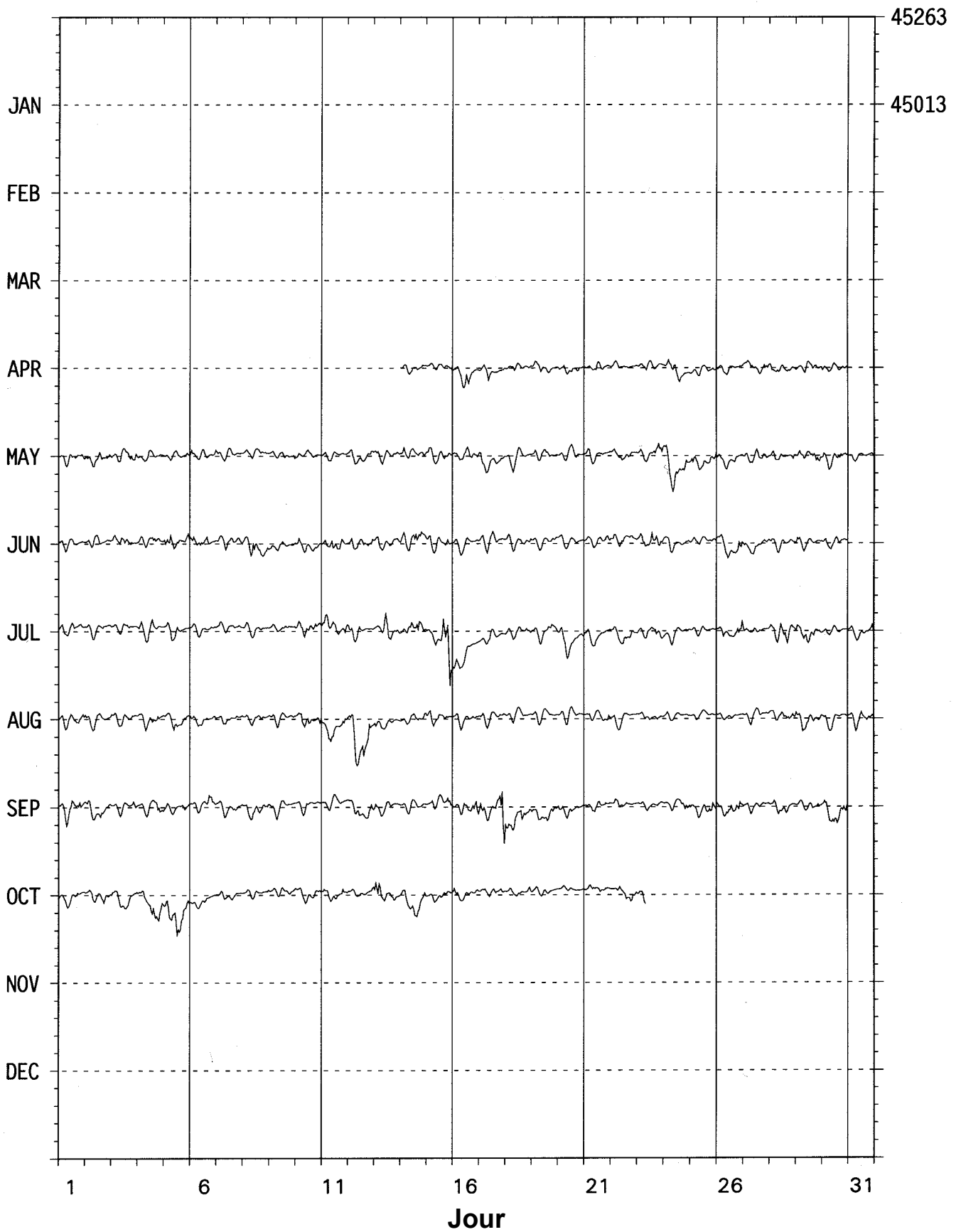
**QSAYBEH (QSB)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000**



**QSAYBEH (QSB)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



**QSAYBEH (QSB)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**



## QSAYBEH (QSB)

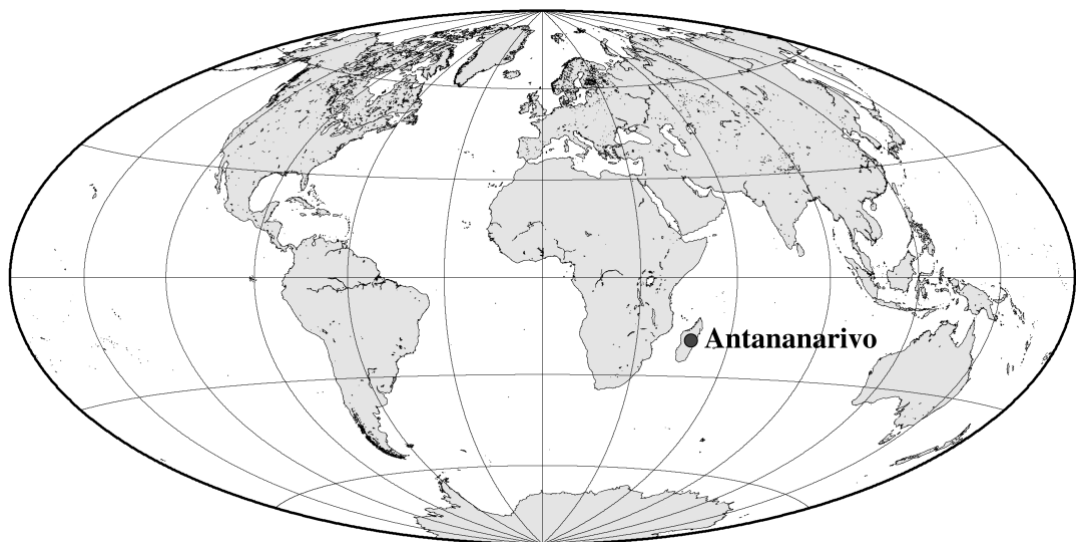
### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D	I	H	X	Y	Z	F	J	ELE
	° ' "	° ' "	nT	nT	nT	nT	nT	nT	
JAN	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
FEB	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
MAR	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
APR	3 21,6	50 04,3	28888	28838	1693	34516	45012	A	HDZF
MAY	3 21,4	50 04,6	28887	28838	1691	34520	45013	A	HDZF
JUN	3 21,3	50 04,7	28889	28840	1690	34525	45017	A	HDZF
JUL	3 21,6	50 05,7	28875	28826	1692	34529	45012	A	HDZF
AUG	3 21,6	50 06,2	28872	28822	1692	34535	45014	A	HDZF
SEP	3 22,0	50 06,7	28865	28816	1695	34538	45012	A	HDZF
OCT	3 22,3	50 07,4	28859	28809	1696	34543	45012	A	HDZF
NOV	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
DEC	-	-	-	-	-	-	-	A	HDZF
2000	3 21,7	50 05,7	28877	28827	1693	34529	45013	A	HDZF
JAN	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
FEB	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
MAR	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
APR	3 21,6	50 04,1	28891	28841	1693	34515	45014	Q	HDZF
MAY	3 20,8	50 03,6	28902	28852	1687	34516	45019	Q	HDZF
JUN	3 21,2	50 04,5	28891	28841	1689	34523	45016	Q	HDZF
JUL	3 21,0	50 04,7	28890	28841	1688	34526	45019	Q	HDZF
AUG	3 21,1	50 05,2	28887	28837	1688	34533	45022	Q	HDZF
SEP	3 21,4	50 05,6	28882	28833	1690	34535	45021	Q	HDZF
OCT	3 21,8	50 06,5	28874	28824	1693	34542	45021	Q	HDZF
NOV	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
DEC	-	-	-	-	-	-	-	Q	HDZF
2000	3 21,3	50 04,9	28888	28838	1690	34527	45019	Q	HDZF
JAN	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
FEB	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
MAR	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
APR	3 21,9	50 05,7	28866	28816	1694	34518	45001	D	HDZF
MAY	3 22,1	50 05,9	28867	28817	1695	34523	45002	D	HDZF
JUN	3 21,2	50 05,0	28885	28835	1689	34526	45015	D	HDZF
JUL	3 23,1	50 08,0	28842	28792	1702	34535	44995	D	HDZF
AUG	3 22,9	50 08,4	28839	28789	1700	34541	44998	D	HDZF
SEP	3 23,0	50 08,8	28836	28785	1701	34544	44998	D	HDZF
OCT	3 23,6	50 10,2	28816	28765	1705	34549	44989	D	HDZF
NOV	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
DEC	-	-	-	-	-	-	-	D	HDZF
2000	3 22,5	50 07,4	28850	28800	1698	34534	45000	D	HDZF

A: Tous les jours / All days  
 Q: Jours calmes / Quiet days  
 D: Jours perturbés / Disturbed days  
 ELE: Éléments enregistrés / Recorded elements

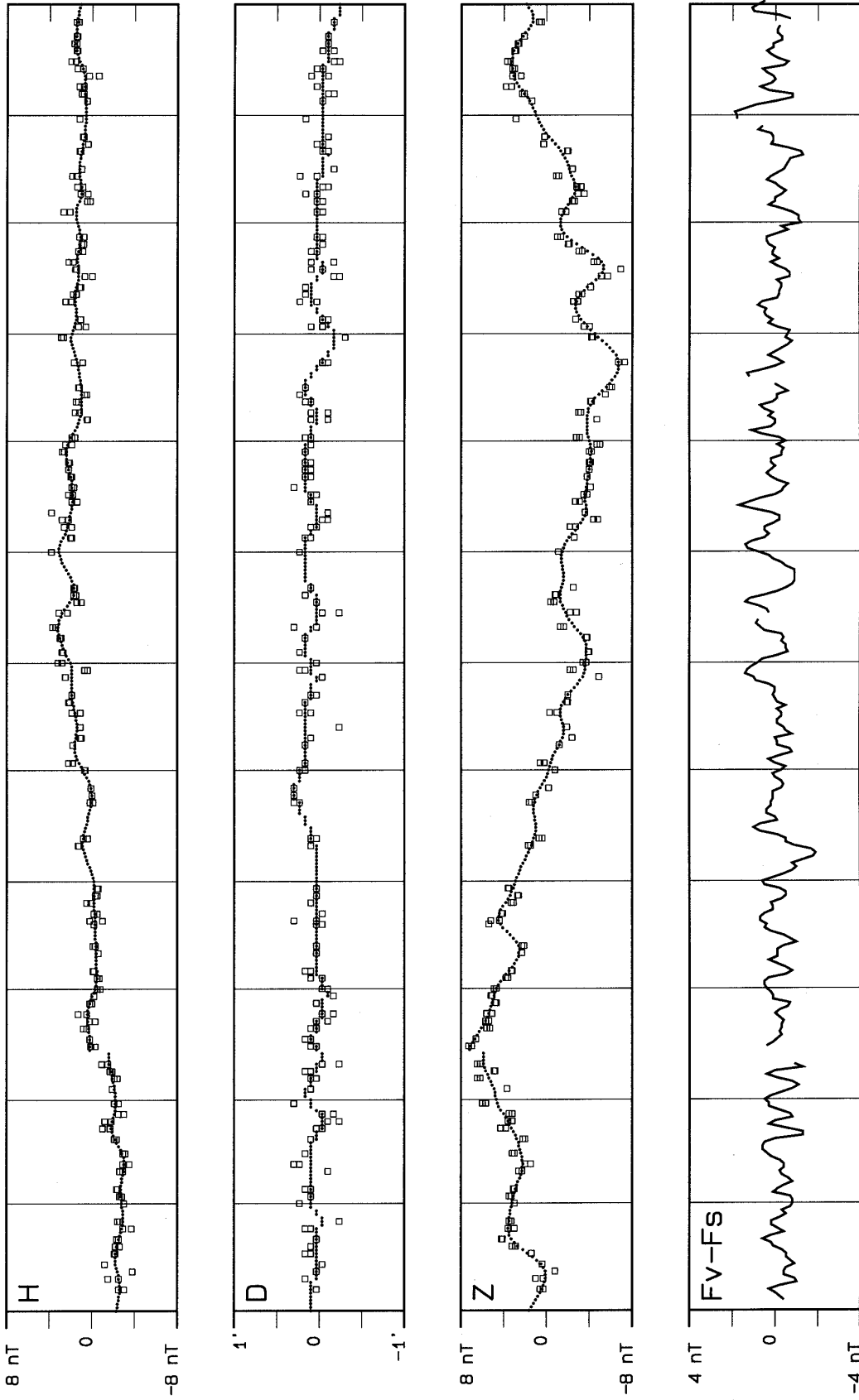
# MADAGASCAR

---





# ANTANANARIVO: valeurs de base observées et adoptées TAN, 2000



## 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 dans le volume IV de l'Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar (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 concernant le site de l'observatoire actuel 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). De 1929 à 1956 les données de l'observatoire de Tananarive ont été publiées dans les Annales de L'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre (Ch. Poisson et J Delpeut, 1931 ; J. Coze, 1958). De 1957 à 1976 les données ont été publiées dans les bulletins annuels de l'observatoire d'Antananarivo.

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.
- remise à niveau de l'électronique du variomètre en décembre 1995 et remplacement du magnétomètre à protons par un magnétomètre à effet Overhauser de type SM90R

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

### **INSTRUMENTATION**

En 2000, 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 pilier absolu de l'observatoire, inchangé depuis 1983.



Le fonctionnement du variomètre VFO-31 a été perturbé du 11 au 13 mars 2000. Cette perturbation se traduit par des discontinuités dans les valeurs de base.

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 +/- 2 nT pour les toutes les composantes.

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 2000 ont été exploitées conjointement par les personnels de l'observatoire d'Antananarivo (I.O.G.A.) et de l'ÉOST.

Il n'y a pas de données pour les journées suivantes :

01, 02 et 03 janvier

11,12 et 13 mars

16 septembre

27 novembre

25 décembre

v I.O.G.A.:

Jean - Bruno RATSIMBAZAFY

Directeur

Flavien RANAIVO-NOMENJANAHARY

Responsable du département Géomagnétisme

v ÉOST

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

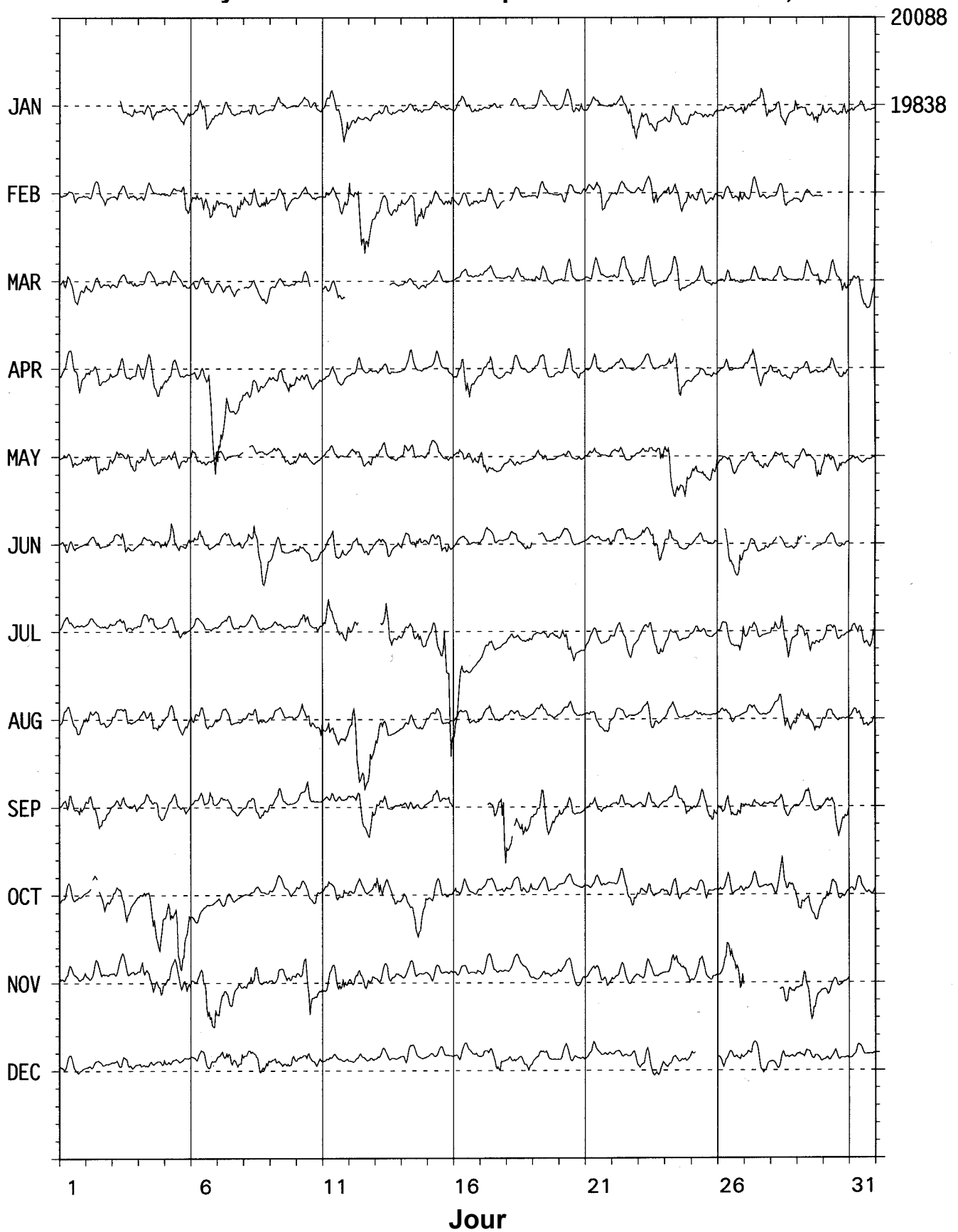
Observatoire magnétique d'Antananarivo  
c/o Institut et Observatoire Géophysique d'Antananarivo  
B.P. 3843 ANTANANARIVO (101) - MADAGASCAR  
Téléphone / Télécopie : (261 2) 253 53  
E-mail : [fnranai@caramail.com](mailto:fnranai@caramail.com) ou fn ranai@refer.mg



**ANTANANARIVO (TAN) 2000 - INDICES K**  
**K = 9 POUR 270 nT**

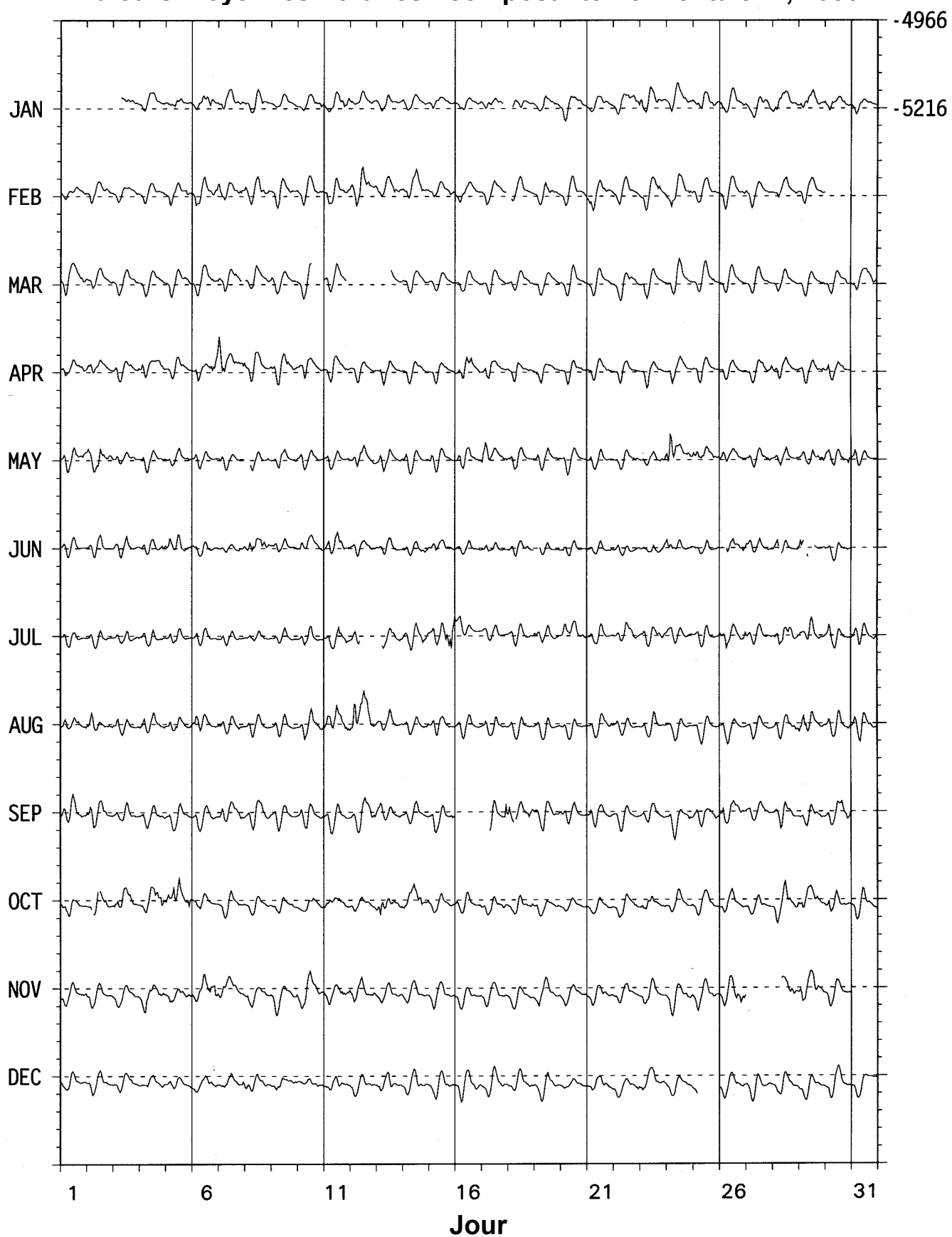
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	----	2222 3222	3443 3334	3333 3553	1433 3233	2332 2111
02	----	2322 2332	3321 2112	3333 3123	3335 4334	2222 3212
03	---2 2342	2222 2333	1211 2132	3434 2224	3322 3444	2234 4221
04	2223 3222	2212 1112	1211 2221	5533 3454	1343 2122	2221 2343
05	3323 2334	2221 2455	2322 1122	3321 2222	2233 3113	4445 4344
06	2234 5433	3544 4455	3333 3223	3433 5777	4323 3124	3333 3412
07	3322 2222	4323 3444	3432 133-	7565 4333	3221 1122	1232 2233
08	2333 2211	3333 3343	2223 2344	3553 2223	--32 2122	3435 5654
09	2222 1112	2332 4421	2111 2012	3442 3343	1223 2223	2222 2101
10	2221 2223	2332 2222	2332 ----	3343 3323	1322 2212	3333 3222
11	2333 4455	3323 3446	332- 43--	2443 2221	2321 2112	2345 4442
12	3222 2222	6556 6553	---- ----	1333 2122	2443 2133	2442 2333
13	2222 3212	3222 3333	---- -022	2432 1100	4434 3222	1332 3123
14	2222 2232	3444 5555	2212 1123	1323 1121	4322 2232	4333 4445
15	2222 2122	4332 2235	1111 1100	1333 1232	4433 2223	5232 3342
16	1222 2122	2321 1222	1212 2122	2355 4322	2424 3333	2122 3112
17	1222 11--	2313 221-	3222 1100	3443 2212	5533 2122	2221 2211
18	--22 2211	-321 2011	1222 1222	1333 1122	3322 2012	1213 2234
19	0122 2233	2213 1111	1332 2222	2333 3322	2333 3122	--21 1122
20	2223 2342	2222 1124	1344 4211	2433 3331	1322 2122	2222 2011
21	2232 2101	3443 4533	1332 2211	2344 2211	1332 2113	1211 2134
22	3333 3445	2332 3223	3333 4232	1332 1111	1234 -122	3234 3231
23	4333 3422	3443 4422	3444 3311	2443 1222	2232 3355	2332 5454
24	1333 2233	3434 4444	2344 4322	2545 5322	6755 4563	4432 2112
25	1322 2221	3332 3333	2334 3331	2332 2131	3333 2344	1222 2112
26	2222 2213	3442 2244	1232 1222	0232 2111	3333 2331	--55 4464
27	3332 4444	4443 2222	1222 2111	3343 3434	2222 2333	3233 3233
28	4433 4334	1332 3222	2322 1110	4232 2233	2222 3234	34-4 2222
29	3433 3444	1222 1111	1232 1244	2333 2223	2232 3544	4--- -302
30	3222 3343		3333 2344	3432 2233	4344 3323	1212 2132
31	3312 2222		3534 3334		2322 1012	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	2223 2132	2322 3333	2345 4343	3233 2222	3232 1113	2112 1210
02	2222 2112	3423 2222	3442 3323	2--- -443	3222 2111	2321 2221
03	2233 3223	3323 4231	1323 3134	4333 4423	1112 2222	2232 3322
04	2224 3222	3323 4333	1233 3343	3333 5555	4533 4344	2322 2224
05	2333 3322	2344 2333	2222 2333	4656 5654	3322 3454	1222 2112
06	1211 2021	4332 3323	2312 2543	2221 2111	3335 5577	2223 2333
07	2222 2122	2323 3122	3422 2233	2322 2210	4444 4353	2333 3335
08	1222 2221	1232 3222	3224 3334	1112 1013	3556 5322	3333 5443
09	1223 2112	2223 3112	3433 2210	2211 1123	2222 3444	3322 2344
10	2354 3332	1444 4235	1224 2222	2222 2322	3367 6332	3223 2233
11	4655 4345	3444 3334	2333 3312	3322 2242	2423 3543	2232 2112
12	43-- ----	4776 6564	2345 4454	2113 1214	3333 3433	1222 2121
13	--36 6533	4543 3213	4432 1112	5543 4442	1222 2233	3211 2112
14	2334 3554	1232 2334	2232 3210	3344 4544	2211 1122	2222 2111
15	2455 7888	3332 2221	2433 2244	2222 2232	1222 2032	1232 2210
16	6654 4211	2232 2222	---- ----	4222 1122	1221 1022	2542 2222
17	3233 2111	2333 3222	--5 5568	2322 2233	2222 2211	2323 3341
18	2233 3223	1222 3111	6--6 5533	2223 3224	0122 2222	2222 2233
19	3222 3433	2224 3221	3466 4443	2222 2222	1323 2212	1223 3211
20	4444 4222	1112 2221	3322 3112	1212 1112	2222 1232	1221 1112
21	3223 3113	2323 2234	2332 2232	1122 2211	2322 2333	1222 2221
22	2234 3342	1221 2101	2332 2121	2344 3343	2222 3221	1211 1134
23	3334 3453	1134 4422	2222 2211	3334 2222	2222 1211	4333 2333
24	2221 1012	2332 2211	3432 2444	2223 2223	3543 3334	2222 2233
25	2223 3211	1222 2111	3223 3344	1122 3221	3323 2232	3--- ----
26	3342 2255	2232 1201	4544 4343	2223 3133	2355 4465	3221 2223
27	4332 2112	2222 2232	2233 2221	2122 2112	---- ----	3332 2322
28	3345 4543	2334 4444	2234 3221	2256 5434	--3 4433	2222 3222
29	4245 5322	4444 3434	2323 2132	5423 2343	4565 5434	3332 1222
30	2323 2111	3323 4222	3445 4445	4543 3221	2222 1223	2332 2102
31	2333 3344	2245 4323		3433 2533		1222 2122

**ANTANANARIVO (TAN)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante horizontale X , 2000**

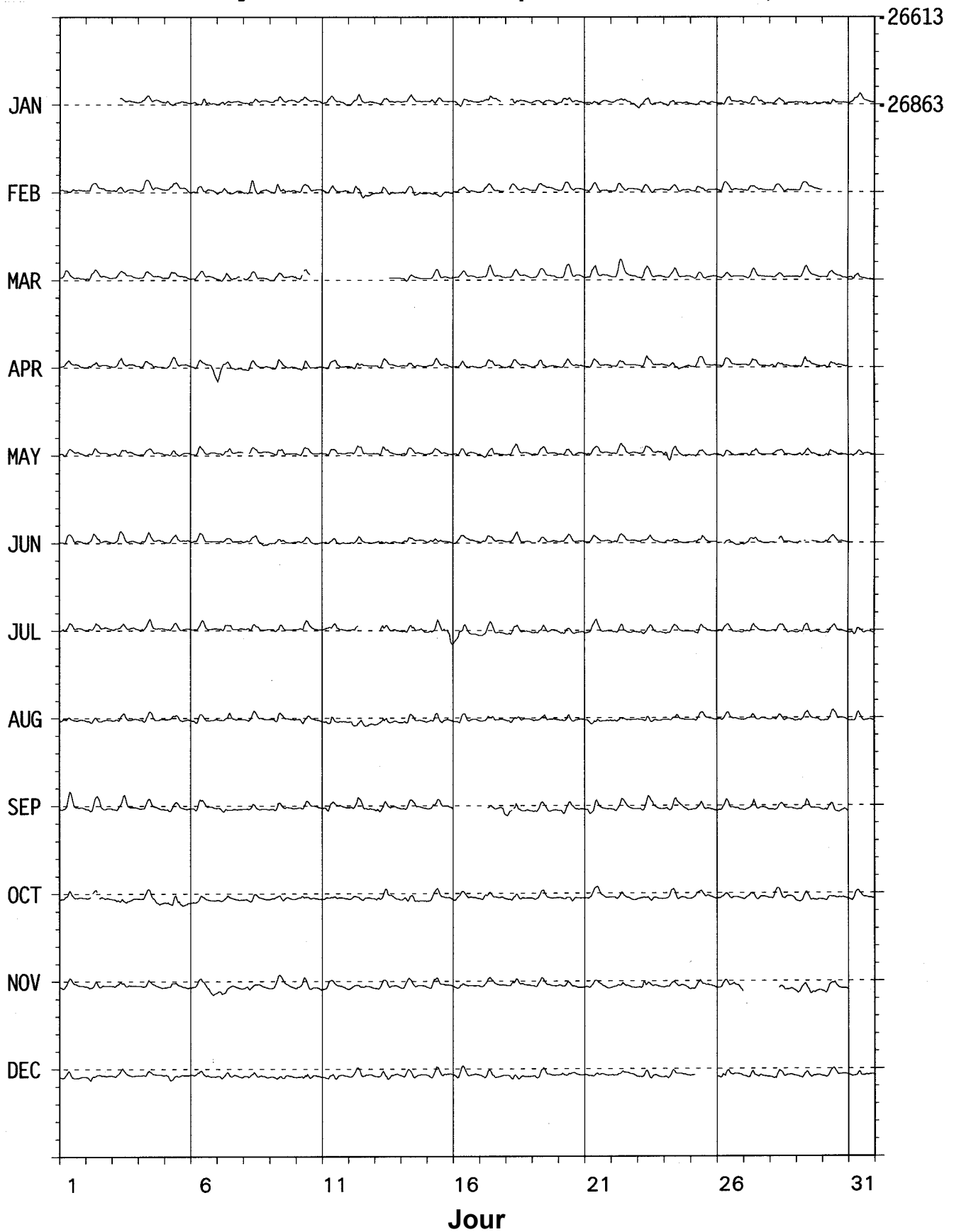


# ANTANANARIVO (TAN)

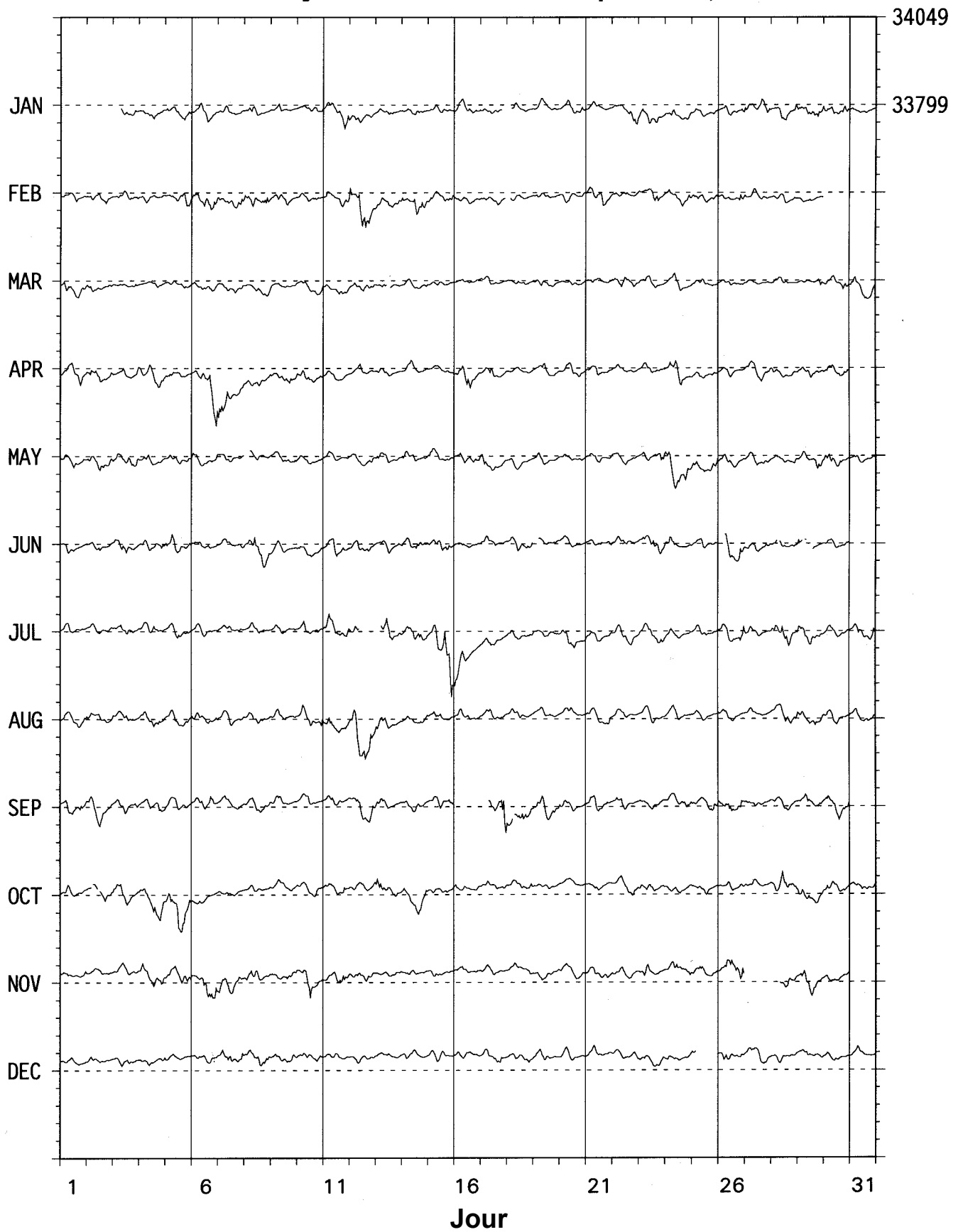
Valeurs moyennes horaires : composante horizontale Y , 2000



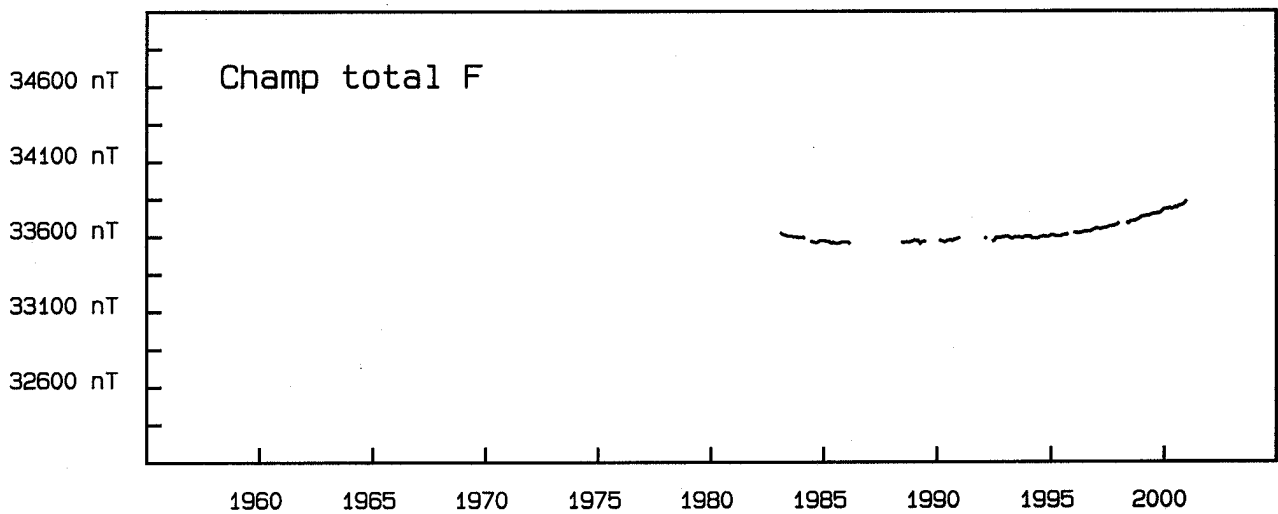
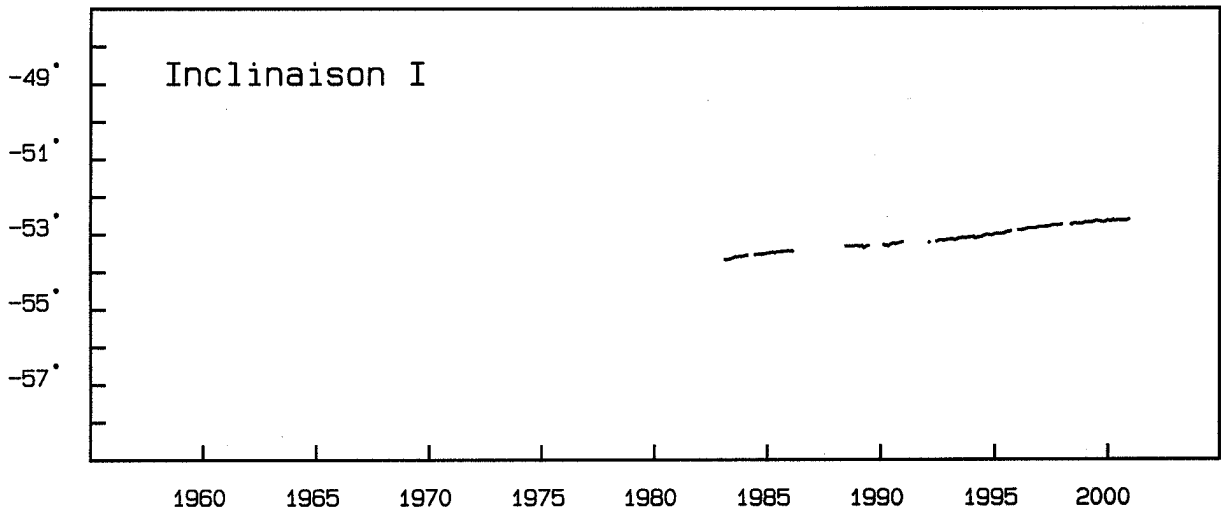
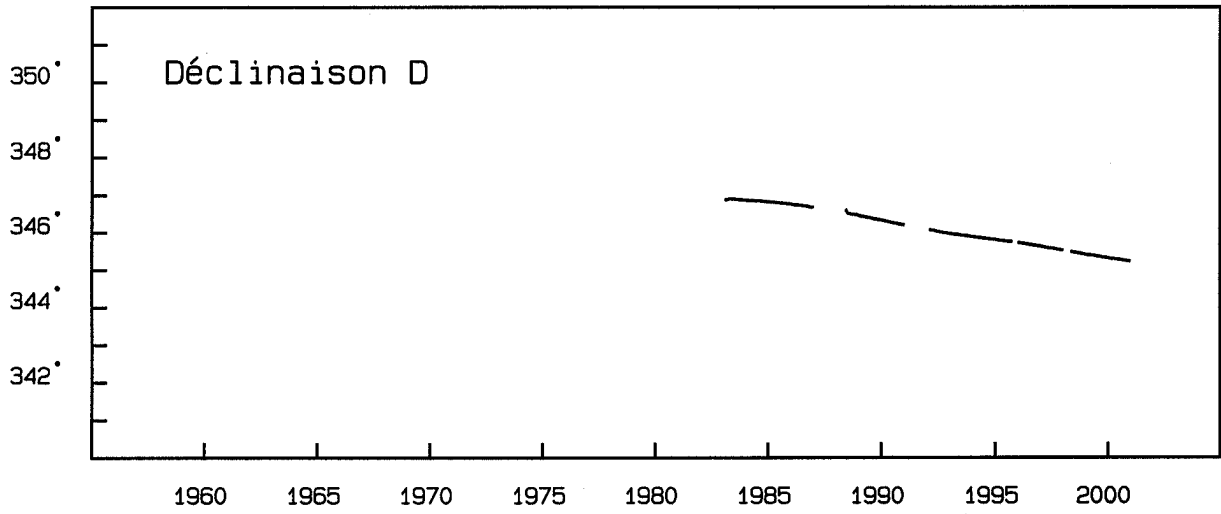
**ANTANANARIVO (TAN)**  
**Valeurs moyennes horaires : composante verticale Z , 2000**



**ANTANANARIVO (TAN)**  
**Valeurs moyennes horaires : champ total F , 2000**

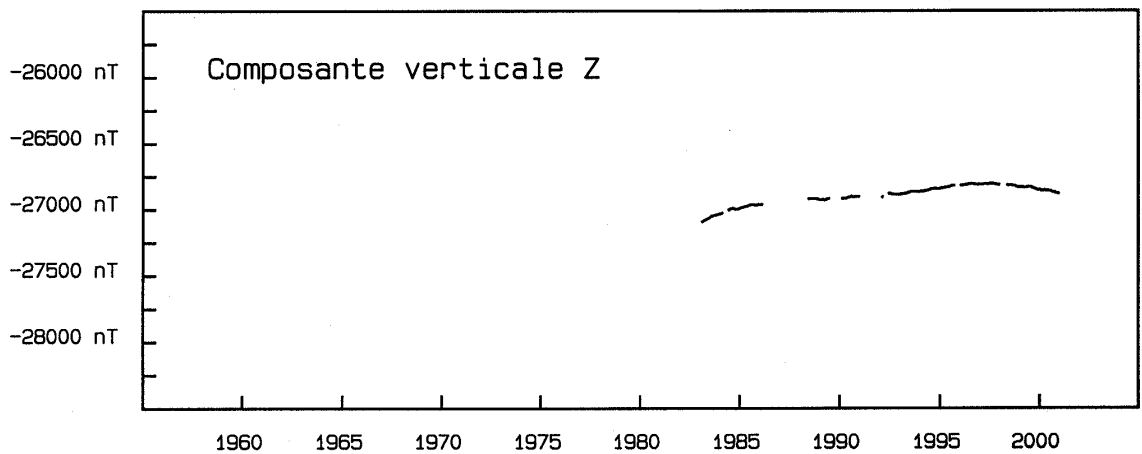
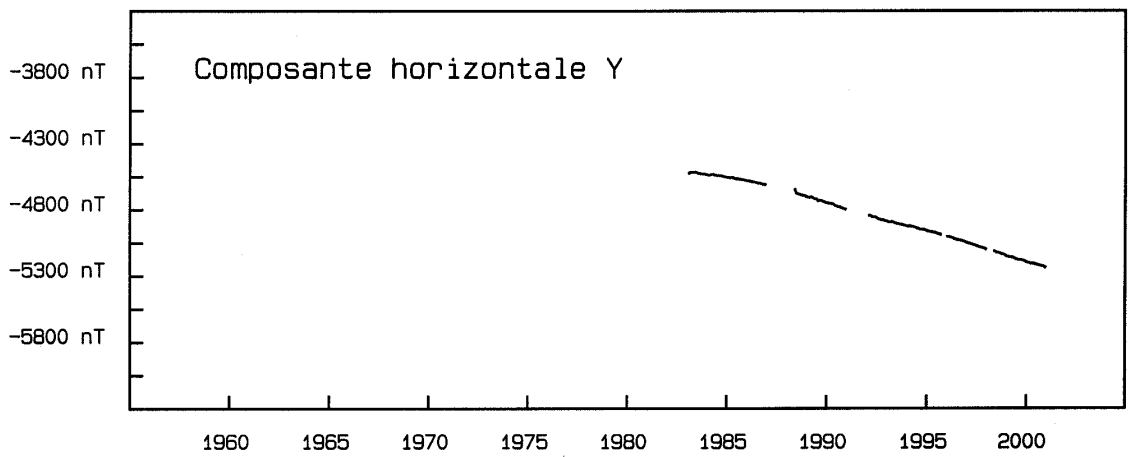
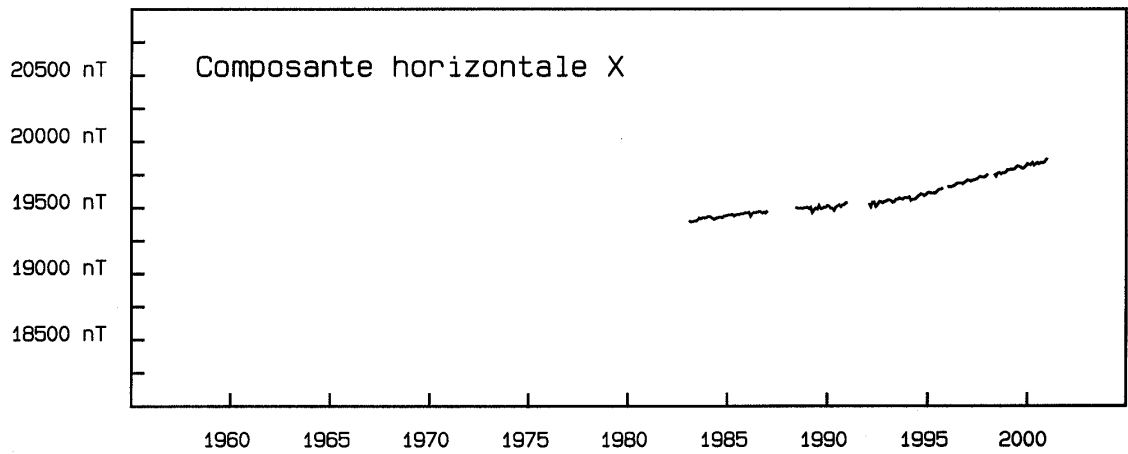


**ANTANANARIVO (TAN)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**





**ANTANANARIVO (TAN)**  
**MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1955 à 2001**



## ANTANANARIVO (TAN)

### VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES

Date	D ° ' "	I ° ' "	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	345 18,3	-52 39,0	20495	19825	-5198	-26855	33782	A	HDZF
FEB	345 18,0	-52 39,0	20495	19825	-5201	-26855	33783	A	HDZF
MAR	345 17,8	-52 37,5	20510	19838	-5206	-26851	33788	A	HDZF
APR	345 17,1	-52 39,1	20495	19822	-5205	-26856	33782	A	HDZF
MAY	345 16,9	-52 38,3	20504	19831	-5209	-26856	33788	A	HDZF
JUN	345 16,6	-52 37,6	20514	19840	-5213	-26857	33795	A	HDZF
JUL	345 15,9	-52 38,6	20505	19830	-5215	-26861	33792	A	HDZF
AUG	345 15,6	-52 38,2	20514	19839	-5219	-26867	33803	A	HDZF
SEP	345 15,0	-52 38,1	20516	19840	-5223	-26868	33805	A	HDZF
OCT	345 14,7	-52 38,3	20519	19842	-5226	-26875	33812	A	HDZF
NOV	345 14,3	-52 37,3	20532	19855	-5231	-26876	33821	A	HDZF
DEC	345 13,9	-52 36,0	20551	19872	-5238	-26881	33837	A	HDZF
2000	345 16,2	-52 38,1	20512	19838	-5215	-26863	33799	A	HDZF
JAN	345 18,5	-52 38,1	20505	19834	-5200	-26853	33787	Q	HDZF
FEB	345 17,9	-52 37,9	20505	19834	-5203	-26851	33786	Q	HDZF
MAR	345 17,8	-52 37,0	20517	19845	-5207	-26852	33793	Q	HDZF
APR	345 17,1	-52 37,7	20511	19838	-5210	-26854	33791	Q	HDZF
MAY	345 16,7	-52 37,0	20519	19845	-5214	-26854	33796	Q	HDZF
JUN	345 16,3	-52 37,2	20518	19844	-5216	-26856	33797	Q	HDZF
JUL	345 16,1	-52 37,1	20521	19847	-5218	-26858	33801	Q	HDZF
AUG	345 15,1	-52 36,9	20530	19853	-5226	-26866	33812	Q	HDZF
SEP	345 15,1	-52 36,7	20532	19856	-5226	-26866	33813	Q	HDZF
OCT	345 14,5	-52 37,7	20527	19849	-5229	-26875	33817	Q	HDZF
NOV	345 14,4	-52 35,5	20552	19873	-5236	-26873	33831	Q	HDZF
DEC	345 14,3	-52 35,1	20561	19883	-5239	-26879	33841	Q	HDZF
2000	345 16,2	-52 37,0	20525	19850	-5219	-26861	33805	Q	HDZF
JAN	345 18,3	-52 40,2	20482	19812	-5196	-26857	33776	D	HDZF
FEB	345 17,8	-52 41,2	20471	19801	-5195	-26860	33772	D	HDZF
MAR	345 17,8	-52 40,0	20483	19812	-5198	-26856	33777	D	HDZF
APR	345 16,7	-52 42,4	20456	19784	-5198	-26860	33762	D	HDZF
MAY	345 17,1	-52 40,2	20482	19811	-5202	-26858	33776	D	HDZF
JUN	345 16,5	-52 38,2	20507	19834	-5212	-26858	33791	D	HDZF
JUL	345 15,1	-52 42,1	20464	19790	-5209	-26864	33770	D	HDZF
AUG	345 15,8	-52 40,7	20485	19811	-5210	-26870	33787	D	HDZF
SEP	345 13,9	-52 41,0	20484	19808	-5221	-26874	33790	D	HDZF
OCT	345 14,6	-52 42,5	20470	19795	-5214	-26879	33786	D	HDZF
NOV	345 14,6	-52 41,3	20487	19811	-5218	-26882	33798	D	HDZF
DEC	345 14,4	-52 36,8	20544	19866	-5234	-26884	33834	D	HDZF
2000	345 16,1	-52 40,6	20485	19811	-5209	-26867	33785	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
2000,5	345 16,2	-52 38,1	20512	19838	-5215	-26863	33799	HDZF

## **TROISIÈME PARTIE**

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DIFFUSION DES DONNÉES**

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Berloty, R.P.S.J., Notice historique sur l'observatoire fondé en Syrie par les Pères de la Compagnie de Jésus, in *Annales de l'observatoire de Ksara (Liban), Mémoires Tome I, premier fascicule, chapitre I, Ksara*, 1-67, Beyrouth, 1921.

Bitterly, J., J. Folques, R. Schlich, J.D. Tissot, J.M. Cantin et J. Bonnet, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Martin de Viviès (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.

Chevrier, J., Déclinaison magnétique pendant l'année 1934 à l'observatoire de KSARA, Liban, in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'université de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre, tome XIV*, 42-43, Paris, 1936.

Colin, Elie, R.P.S.J., in *Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar, Volume IV, Magnétisme de Madagascar*, 1-330, Société d'édition géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 1932.

Coze, J., Observations magnétiques faites à l'observatoire de Tananarive en 1953 et 1954, in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre, tome XXIX*, 33-40, Paris, 1958.

Delpeut, R.P.J. , Observations magnétiques faites à l'observatoire de KSARA en 1962, 1963 et 1964, in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre, tome XXXV*, 63-68, Paris, 1969.

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, Paris, 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 V<sup>TH</sup> 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.*

Poisson P. Ch., Observations magnétiques à l'observatoire de TANANARIVE (Madagascar) pendant l'année 1929, in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, tome IX, 167-169, Paris, 1931.

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://www.bcmt.info>).

### 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://www.bcmt.info>).

## 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](mailto:bcmt@ipgp.jussieu.fr)