

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

MAGNETIC RESULTS

2004

Observatoires / *Observatories*

Addis Ababa, Antananarivo, Bangui, Borok, Chambon la Forêt,
Dumont d'Urville, Kourou, Lanzhou, Martin de Viviès, Mbour, Pamatai,
Phu Thuy, Port Alfred, Port-aux-Français, Qsaybeh, Tamanrasset

Bulletin n° 24

Publié par / *Published by*

Institut de Physique du Globe de Paris

avec le concours de / *with support from*
Institut National des Sciences de l'Univers

Éditeurs / *Editors*

Vincent COURTILLOT, Arnaud CHULLIAT

Réalisé par / *Realized by*

Danielle FOUASSIER, Gilbert JUSTE, Kader TELALI,
François TRUONG, Jean Jacques SCHOTT

Paris – Février 2008 / *February 2008*

BUREAU CENTRAL DE MAGNÉTISME TERRESTRE
IPGP, Case 89, 4 place Jussieu, 75252 PARIS Cedex 05, FRANCE
Fax : 33 (0)1 44 27 33 73 E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr

INSTITUTIONS

INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS (IPGP)
Case 89, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05 - FRANCE

ÉCOLE ET OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE LA TERRE (EOST)
5 rue René Descartes, 67084 Strasbourg Cedex - FRANCE

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT (IRD)
32 avenue Henri Varagnat, 93143 Bondy Cedex - FRANCE

GEOPHYSICAL OBSERVATORY
ADDIS ABABA UNIVERSITY (GO AAU)
Faculty of Science, P.O. Box 1176, Addis Ababa - ETHIOPIA

BOROK GEOPHYSICAL OBSERVATORY (BGO)
INSTITUTE OF PHYSICS OF THE EARTH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES (IPE RAS)
Borok 152742, Yaroslav - RUSSIA

LANZHOU INSTITUTE OF SEISMOLOGY (LIS)
CHINA EARTHQUAKE ADMINISTRATION (CEA)
410 Donggangxilu, Lanzhou, Gansu 730000 - CHINA

INSTITUTE OF GEOPHYSICS
OF THE VIETNAMESE ACADEMY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (IG VAST)
18 Hoang Quoc Viet, Hanoi - VIETNAM

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES GEOPHYSIQUES DU LIBAN (NCGR)
P.O. Box 16-5432, Beyrouth - LIBAN

CENTRE DE RECHERCHE EN ASTRONOMIE ASTROPHYSIQUE
ET GEOPHYSIQUE (CRAAG)
BP 63 Bouzareah, Alger 16340 - ALGERIA

INSTITUT ET OBSERVATOIRE GÉOPHYSIQUE
UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO (IOGA)
Ambohidempona, P.O. Box 3843, Antananarivo (101) - MADAGASCAR

TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENTS

Bulletin n° 24

INSTITUTIONS.....	2
TABLE DES MATIÈRES / <i>TABLE OF CONTENTS</i>	3
INTRODUCTION.....	5
PREMIÈRE PARTIE / FIRST PART.....	7
OBSERVATOIRES, INSTRUMENTS, MÉTHODES	
OBSERVATORIES, INSTRUMENTS, METHODS	7
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES OBSERVATOIRES <i>GENERAL PRESENTATION OF THE OBSERVATORIES</i>	9
LOCALISATION DES OBSERVATOIRES / <i>OBSERVATORY LOCATIONS</i>	11
OBSERVATOIRES SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'IPGP EN 2004 <i>OBSERVATORIES MAINTAINED BY IPGP IN 2004</i>	13
OBSERVATOIRES SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'IRD EN 2004 <i>OBSERVATORIES MAINTAINED BY IRD IN 2004</i>	15
OBSERVATOIRES SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'EOST EN 2004 <i>OBSERVATORIES MAINTAINED BY EOST IN 2004</i>	17
MÉTHODES DE CALCUL DES VALEURS MOYENNES <i>METHODS FOR CALCULATING MEAN VALUES</i>	19
DEUXIÈME PARTIE / SECOND PART	21
RÉSULTATS POUR L'ANNÉE 2004 / RESULTS FOR YEAR 2004	21
ADDIS ABABA (AAE)	23
MARTIN DE VIVIÈS (AMS).....	39
BANGUI (BNG)	53
BOROK (BOX)	67
CHAMBON LA FORêt (CLF).....	81
PORT ALFRED (CZT).....	97
DUMONT D'URVILLE (DRV)	111
KOUROU (KOU).....	127
LANZHOU (LZH).....	141
MBOUR (MBO)	155
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)	169
PHU THUY (PHU).....	185
PAMATAI (PPT)	199
QSAYBEH (QSB)	213
TAMANRASSET (TAM)	227
ANTANANARIVO (TAN)	241
TROISIÈME PARTIE / THIRD PART	257
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES / <i>BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES</i>	259
DIFFUSION DES DONNÉES / <i>DATA DISTRIBUTION</i>	261
ANNEXE / ANNEX	263
<i>ANALYSIS OF DATA SERIES OBTAINED IN BCMT OBSERVATORIES SINCE THEIR INSTALLATION</i>	265

INTRODUCTION

L'Institut de physique du globe de Paris (IPGP), l'École et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, ex-ORSTOM) assurent la responsabilité des observatoires magnétiques sur le territoire français (métropole et outre-mer) et d'un certain nombre d'observatoires maintenus en coopération avec des institutions étrangères dans d'autres pays.

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'IAGA.
3. Il mène une politique cohérente d'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 instruments 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".

Les observations magnétiques rapportées dans le présent bulletin constituent la contribution française au programme international INTERMAGNET pour l'année 2004.

The Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), the Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) and the Institut de Recherche pour le Développement (IRD, ex ORSTOM) are in charge of the magnetic observatories on the French territory (in Metropolitan France and overseas) and of a number of observatories in cooperation with foreign institutions in other countries.

IPGP, EOST and IRD put together their efforts in the Bureau Central de Magnétisme Terrestre (BCMT), founded in 1921. Seven goals are assigned to BCMT :

- 1. It is the French correspondent of national and international organizations (IAGA).*
- 2. It centralizes the data from all observatories and harmonizes their presentation in accordance with IAGA recommendations.*
- 3. It develops a coherent strategy for the installation of magnetic observatories.*
- 4. It defines measurement protocols in observatories and repeat stations.*
- 5. It coordinates the development of instruments in member institutions.*
- 6. It organizes training sessions for observers.*
- 7. It publishes all data from the observatories in the "Magnetic Results" yearbook on an annual basis.*

The magnetic results reported in the present bulletin are the French contribution to the INTERMAGNET international program for the year 2004.

PREMIÈRE PARTIE / FIRST PART

OBSERVATOIRES, INSTRUMENTS, MÉTHODES

OBSERVATORIES, INSTRUMENTS, METHODS

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES OBSERVATOIRES

GENERAL PRESENTATION OF THE OBSERVATORIES

L’Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), l’Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) et l’Institut de Recherche pour le Développement (IRD), réunis au sein du BCMT, ont assumé en 2004 la responsabilité de 16 observatoires magnétiques, dont 9 en coopération avec des institutions étrangères.

In 2004, the Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), the Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) and the Institut de Recherche pour le Développement (IRD), united within BCMT, were in charge of 16 magnetic observatories, including 9 observatories in cooperation with foreign institutions.

IAGA Code	Observatory	Institutions	Country
AAE	Addis Ababa	GO AAU / IPGP	Ethiopia
AMS	Martin de Vivès	EOST	France
BNG	Bangui	IRD	Central African Republic
BOX	Borok	BGO IPE RAS / IPGP	Russia
CLF	Chambon la Forêt	IPGP	France
CZT	Port Alfred	EOST	France
DRV	Dumont d’Urville	EOST	France
KOU	Kourou	IPGP	France
LZH	Lanzhou	LIS CEA / IPGP	China
MBO	Mbour	IRD	Senegal
PAF	Port-aux-Français	EOST	France
PHU	Phu Thuy	IG VAST / IPGP	Vietnam
PPT	Pamatai	IPGP	France
QSB	Qsaybeh	NCGR / IPGP	Lebanon
TAM	Tamanrasset	CRAAG / IPGP	Algeria
TAN	Antananarivo	IOGA / EOST	Madagascar

BGO IPE RAS: Borok Geophysical Observatory, Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences

CRAAG: Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique

EOST: École et Observatoire des Sciences de la Terre

GO AAU: Geophysical Observatory of Addis Ababa University

IG VAST: Institute of Geophysics of the Vietnamese Academy of Science and Technology

IOGA: Institut et Observatoire Géophysique d’Antananarivo

IPGP: Institut de Physique du Globe de Paris

IRD: Institut de Recherche pour le Développement

LIS CEA: Lanzhou Institute of Seismology, China Earthquake Administration

NCGR: National Center for Geophysical Research

D'autres institutions contribuent au fonctionnement des observatoires dans les régions d'Outre-mer françaises :

- L'observatoire de Kourou en Guyane Française est financé en partie par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).
- L'observatoire de Pamatai à Tahiti (Polynésie Française) est maintenu par l'IPGP en coopération avec le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA).
- Les observatoires dans les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) sont maintenus par l'EOST avec la collaboration de l'Institut Polaire Français Paul-Emile Victor (IPEV) qui assure le financement et le soutien logistique.

Les résultats obtenus dans les observatoires à l'étranger sont publiés dans les bulletins du BCMT, en accord avec les institutions coopérantes.

Tous les observatoires mentionnés ci-dessus sont aux normes d'INTERMAGNET (<http://www.intermagnet.org>).

Les données sont transmises en temps quasi-réel par satellite ou par internet au centre de données INTERMAGNET de Paris.

Other institutions help to maintain observatories in French overseas regions:

- *The Kourou observatory in French Guiana is partly funded by the Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).*
- *The Pamatai observatory in Tahiti (French Polynesia) is maintained by IPGP in cooperation with the Commissariat à l'Energie Atomique (CEA).*
- *The observatories in Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) are maintained by EOST, in collaboration with the French Polar Institute (IPEV) which provides funding and logistics.*

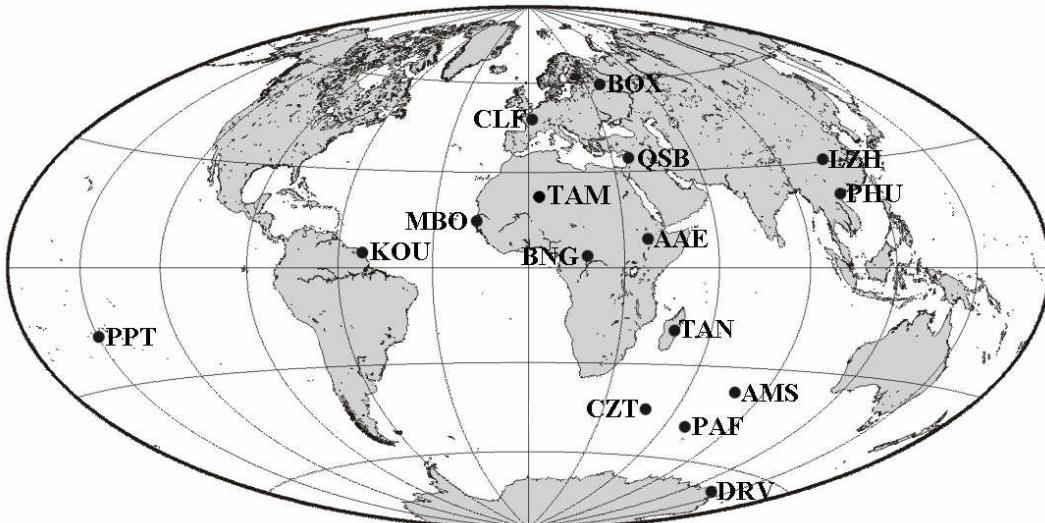
The results obtained in the observatories located abroad are published in BCMT bulletins in agreement with the partner institutions.

All observatories listed above meet the INTERMAGNET requirements (<http://www.intermagnet.org>).

Data are transmitted in quasi-real time via satellite or the internet to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris.

LOCALISATION DES OBSERVATOIRES

OBSERVATORY LOCATIONS



IAGA Code	Observatory name	Geographical coordinates (°)		Geomagnetic coordinates (°)		Elevation (m)
AAE	Addis Ababa	9.035 N	38.766	5.31 N	111.76	2441
AMS	Martin de Viviès	37.796 S	77.574	46.40 S	144.27	50
BNG	Bangui	4.333 N	18.567	4.20 N	91.12	395
BOX	Borok	58.07 N	38.23	53.41 N	123.52	115
CLF	Chambon la Forêt	48.025 N	2.260	49.84 N	85.69	145
CZT	Port Alfred	46.431 S	51.860	51.35 S	113.27	160
DRV	Dumont d'Urville	66.665 S	140.007	74.47 S	231.20	30
KOU	Kourou	5.210 N	307.269	14.89 N	19.66	10
LZH	Lanzhou	36.087 N	103.845	25.87 N	176.07	1560
MBO	Mbour	14.392 N	343.042	20.11 N	57.48	7
PAF	Port-aux-Français	49.353 S	70.262	56.93 S	132.75	35
PHU	Phu Thuy	21.029 N	105.958	10.78 N	177.85	18
PPT	Pamatai	17.567 S	210.426	15.14 S	285.14	357
QSB	Qsaybeh	33.871 N	35.644	30.27 N	113.46	525
TAM	Tamanrasset	22.793 N	5.532	24.66 N	81.76	1373
TAN	Antananarivo	18.917 S	47.552	23.68 S	115.78	1375

Les coordonnées géomagnétiques, calculées à partir du modèle IGRF 10^{ème} génération, sont celles qui figurent dans le catalogue N°27 (2005) publié par le World Data Center for Geomagnetism, Kyoto.

The geomagnetic coordinates, calculated using the IGRF 10th model, are taken from data catalogue N°27 (2005), published by the World Data Center for Geomagnetism, Kyoto.

OBSERVATOIRES SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'IPGP EN 2004

OBSERVATORIES MAINTAINED BY IPGP IN 2004

L’Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) a assumé la responsabilité de 9 observatoires magnétiques en 2004, dont 6 en coopération avec des institutions étrangères.

Parmi ces observatoires se trouve l’Observatoire Magnétique National français, situé à Chambon la Forêt (Loiret), où est basée l’équipe technique du service des observatoires magnétiques de l’IPGP.

MESURES ABSOLUES ET ROUTINES D’OBSERVATOIRE

Les mesures absolues et les routines d’observatoire sont réalisées par l’équipe locale de chaque observatoire, ainsi que la maintenance des infrastructures.

INSTRUMENTATION

L’IPGP fabrique son propre magnétomètre triaxial à vanne de flux, le VM391, et son propre système d’acquisition, l’ENO2. Ces deux équipements sont installés dans tous les observatoires de l’IPGP. Ils sont modernisés régulièrement afin de suivre l’évolution des standards internationaux.

La liste des instruments utilisés en 2004 dans les observatoires de l’IPGP est donnée ci-dessous.

In 2004, the Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), was in charge of 9 magnetic observatories, including 6 observatories run in cooperation with foreign institutions.

One of these observatories is the French National Magnetic Observatory, located in Chambon la Forêt (Loiret). It is where the technical staff of IPGP’s service of magnetic observatories is based.

ABSOLUTE MEASUREMENTS AND OBSERVATORY ROUTINES

Absolute measurements and daily routines are performed by the local staff at each observatory, as well as maintenance of the buildings.

INSTRUMENTATION

IPGP builds its own triaxial fluxgate magnetometer, named VM391, and its own acquisition system, named ENO2. These two equipments are installed in all IPGP observatories. They are regularly modernized in order to follow the evolution of international standards.

The list of instruments used in 2004 in IPGP observatories is given below.

Mesures absolues / Absolute measurements	
Théodolites fluxgate / Fluxgate theodolites	<ul style="list-style-type: none">▪ Zeiss 010 + EOST DI-mag88▪ Zeiss 010 + EOST DI-mag93▪ Zeiss 010 + Bartington 01H▪ Zeiss 010 + Lemi 2000▪ Zeiss 020 + DMI DI model G▪ MG2KP + EOST DI-mag93▪ MG2KP + Lemi 203
Magnétomètres scalaires (mesure des différences pilier) / Scalar magnetometers (measurement of pillar differences)	<ul style="list-style-type: none">▪ GEM GSM10▪ Geometrics G856ax▪ Geomag SM90R▪ PPM EDA 105▪ Scintrex ENVI

Enregistrement continu / Continuous recording	
Magnétomètres vectoriels triaxiaux / <i>Triaxial vector magnetometers</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geomag M390 ▪ IPGP VM391 ▪ Thomson TSA-Magnolia ▪ Thomson VFO31
Magnétomètres scalaires / <i>Scalar magnetometers</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geomag SM90R ▪ Ixsea SM100-Maestro
Système d'acquisition / <i>Data acquisition system</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IPGP ENO2

TRAITEMENT DES DONNEES

Les données préliminaires sont transmises par satellite (METEOSAT) ou par email au centre de données INTERMAGNET de Paris. Elles sont traitées par l'équipe de l'IPGP à Chambon la Forêt, qui produit les données définitives.

DATA PROCESSING

Preliminary data are sent by satellite (METEOSAT) or email to the INTERMAGNET data center in Paris. They are processed by the IPGP staff in Chambon la Forêt, who produces the definitive data.

PERSONNEL

	<u>STAFF</u>
Mioara MANDEA	Directrice (jusqu'à oct. 2004) / <i>Director (until Oct. 2004)</i>
Stuart GILDER	Directeur (à partir de nov. 2004) / <i>Director (from Nov. 2004)</i>
Jean-Louis LE MOUEL	Physicien / <i>Physicist</i>
Arnaud CHULLIAT	Physicien adjoint / <i>Associate Physicist</i>
Xavier LALANNE	Responsable technique / <i>Chief engineer</i>
Danielle FOUASSIER	Chef de station à Chambon la Forêt ; traitement des données / <i>Head of Chambon la Forêt station ; data processing</i>
François TRUONG	Traitemet des données / <i>Data processing</i>
Jean SAVARY	Instrumentation / <i>Instrumentation</i>
Kader TELALI	Instrumentation et traitement des données / <i>Instrumentation and data processing</i>
Hélène ROBIC	Secrétariat / <i>Secretariat</i>
Eric PARMENTIER	Maintenance des infrastructures / <i>Maintenance of infrastructures</i>
Régine LAMARGOT	Entretien / <i>Housekeeping</i>

INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS (IPGP)
 Service des Observatoires Magnétiques
 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

OBSERVATOIRES SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'IRD EN 2004

OBSERVATORIES MAINTAINED BY IRD IN 2004

Les observatoires de Mbour (Sénégal) et de Bangui (République Centrafricaine) ont fonctionné de manière continue en 2004.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison et de l'inclinaison sont réalisées à l'aide d'un appareillage DI-flux construit par l'École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg. Les mesures de champ total sont effectuées avec un magnétomètre Overhauser GEM GSM19.

Les variations du champ magnétique sont enregistrées à l'aide d'un variomètre vectoriel à vanne de flux :

- Thomson-CSF VFO31, à Mbour
- Geomag M390 à Bangui

A chaque magnétomètre vectoriel est associé un magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R.

Une plateforme de transmission de données par satellite METEOSAT ELTA BM19 complète cet équipement.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les données des deux observatoires magnétiques de l'IRD sont collectées au Laboratoire de géophysique de Bondy (France) pour être contrôlées, corrigées, et archivées.

Les données préliminaires enregistrées et données définitives sont transmises au centre de données INTERMAGNET de Paris.

PERSONNEL

Gilbert JUSTE
Rémy LOUAT

Directeur / Director of US127 Observatoires géophysiques
Géophysicien / Geophysicist

STAFF

The observatories of Mbour (Senegal) and Bangui (Central African Republic) have been continuously running in 2004.

INSTRUMENTATION

Absolute measurements of declination and inclination are made using a DI-flux equipments built by École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg. The total field measurements are made with an Overhauser type scalar magnetometer GEM GSM19.

Magnetic variations are recorded with a fluxgate vector magnetometer:

- Thomson-CSF VFO31, in Mbour
- Geomag M390, in Bangui

An Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R is associated to each vector magnetometer.

A data transmission platform ELTA BM19 via METEOSAT satellite is added to these equipments.

DATA PROCESSING

The data from the 2 IRD magnetic observatories are sent to the Geophysical Laboratory in Bondy (France), where they are controled, processed and archived.

The preliminary and definitive data are sent to the INTERMAGNET data center in Paris.

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

OBSERVATOIRES SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'EOST EN 2004

OBSERVATORIES MAINTAINED BY EOST IN 2004

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'IPEV qui fournit les moyens en personnels (volontaires civils VCAT) et en matériels, et l'EOST. Les programmes d'observation sont effectués par les VCAT qui s'engagent dans une coopération scientifique comprenant 6 semaines de formation, 12 mois en observatoire et 2 semaines de stage de traitement des données.

L'observatoire d'Antananarivo à Madagascar est maintenu par l'Institut et observatoire de géophysique d'Antananarivo (IOGA) en coopération avec l'EOST qui fournit l'équipement, ainsi que les pièces de rechange. L'EOST est impliqué également dans le traitement annuel des données.

MESURES ABSOLUES ET ROUTINES D'OBSERVATOIRE

Les mesures absolues (D,I) ou (X,Y) sont effectuées tous les trois jours en moyenne. L'intensité du champ est enregistrée en permanence aussi bien au voisinage du variomètre triaxial que sur le pilier des mesures absolues. Ces opérations, ainsi que le prétraitement des données et la maintenance des équipements, sont effectués par les hivernants ou le personnel d'observatoire à Antananarivo.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison (D) et de l'inclinaison (I) sont réalisées avec un théodolite Zeiss 010B équipé d'une sonde à vanne de flux et de son électronique construit par l'EOST (générations DI MAG88 ou DI MAG93).

L'intensité du champ total F est mesurée avec un magnétomètre à protons SM90R

The observatories located in Amsterdam Island, Crozet island, Dumont d'Urville (Terre Adélie – Antarctica) and Kerguelen Island are operated by the magnetic observatory department of EOST, with the logistic support of IPEV, which provides also most of the fundings required by the maintainance of these observatories.

These observatories are operated by civil volunteers (VCAT.), recruited by IPEV, for one overwintering year. They are educated during 6 weeks at EOST. and do some additional processing for two weeks after the end of their overwintering year.

The observatory of Antananarivo is operated by IOGA, in close cooperation with EOST which provides the equipment, including spare pieces and helps in the annual processing of the data.

ABSOLUTE MEASUREMENTS AND OBSERVATORY ROUTINE

The absolute measurements (D,I) or (X,Y) are carried out every three days on average. The total field is recorded continuously in the variometer hut as well as on the absolute pillar. The measurements, as well as data preprocessing and maintenance of the equipment are performed by the overwintering observers or the observatory staff (in Antananarivo).

INSTRUMENTATION

The absolute measurements of declination and inclination are performed with a theodolite Zeiss 010B equipped with a fluxgate sensor and its electronics constructed by EOST (Two versions: DIMAG 88 and DIMAG 93).

The scalar magnetometer is an Overhauser SM90R manufactured by GEM System.

(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).

Le dispositif d'acquisition a été réalisé par l'EOST. L'ensemble des équipements constituant la chaîne de mesure (capteurs et dispositif d'enregistrement) et les performances obtenues sont décrits en détail dans Cantin et al., 1991; Cantin, 1993.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les données sont transmises au GIN INTERMAGNET de Paris heure par heure par satellite (Meteosat), et chaque semaine par courrier électronique. Les données définitives sont produites à l'EOST.

PERSONNEL

Jean-Jacques SCHOTT

Responsable du service des observatoires magnétiques

Head of the magnetic observatory department

Alain PÉRÈS

Ingénieur - Traitement des données et formation des hivernants

Engineer – Data processing and observer training

Jean-Michel CANTIN
puis / then Jacques DURAND

Ingénieur – Instrumentation, maintenance, formation des
hivernants

Engineer – Instrumentation, maintenance, observer training.

DATA PROCESSING

Preliminary data are sent hourly and weekly by satellite (Meteosat) or email to the Intermagnet GIN of Paris. Definitive data are processed by the staff at EOST.

STAFF

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

MÉTHODES DE CALCUL DES VALEURS MOYENNES

METHODS FOR CALCULATING MEAN VALUES

MOYENNES HORAIRÉS

Les moyennes horaires sont calculées à partir des valeurs minutes et sont centrées sur les demi-heures. La moyenne horaire n'est pas calculée s'il manque plus de 30 valeurs minutes dans l'heure. Cette règle s'applique à toutes les composantes, y compris les composantes calculées à partir des autres composantes.

MOYENNES JOURNALIÈRES

Les moyennes journalières sont calculées à partir des valeurs horaires et sont centrées sur les demi-journées. Une valeur horaire manquante est remplacée par la moyenne mensuelle des valeurs horaires à l'heure correspondante. La moyenne journalière n'est pas calculée quand il manque plus de 12 valeurs horaires dans la journée. Cette règle s'applique à toutes les composantes, y compris les composantes calculées à partir des autres composantes.

MOYENNES MENSUELLES

Les moyennes mensuelles des composantes mesurées (sauf F) sont calculées à partir des moyennes mensuelles aux 24 heures de la journée. Les valeurs mensuelles des composantes non enregistrées sont calculées à partir des moyennes mensuelles des composantes enregistrées. Les moyennes mensuelles du champ total F sont calculées à partir des composantes vectorielles enregistrées.

MOYENNES ANNUELLES

Les moyennes annuelles des composantes mesurées (sauf F) sont calculées à partir des moyennes journalières. Les valeurs annuelles des composantes non enregistrées sont calculées à partir des moyennes annuelles des composantes enregistrées. Les moyennes annuelles du champ total F sont calculées à partir des composantes vectorielles enregistrées.

HOURLY MEANS

Hourly mean values are computed from 1-minute values and are centered on mid-hour. No hourly value is computed if less than 30 1-minute values are available within the hour. This rule applies to all components, including components calculated from other components.

DAILY MEANS

Daily means are computed from hourly mean values and are centered on mid-day. A missing hourly mean value is replaced by the monthly mean value of the hourly mean values at the corresponding hour. No daily value is computed if less than 12 hourly values are available within the day. This rule applies to all components, including components calculated from other components.

MONTHLY MEANS

Monthly means of recorded components (except F) are computed from the monthly means of hourly mean values at the 24 hours of the day. Monthly means of non-recorded components are calculated from monthly means of recorded components. The monthly means of the total field F are computed from the recorded vector components.

ANNUAL MEANS

Annual means of recorded components (except F) are computed from daily means. Annual means of non-recorded components are calculated from annual means of recorded components. Annual means of the total field F are computed from the recorded vector components.

DEUXIÈME PARTIE / SECOND PART

RÉSULTATS POUR L'ANNÉE 2004

RESULTS FOR YEAR 2004

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

The observatories are sorted according to their IAGA code.

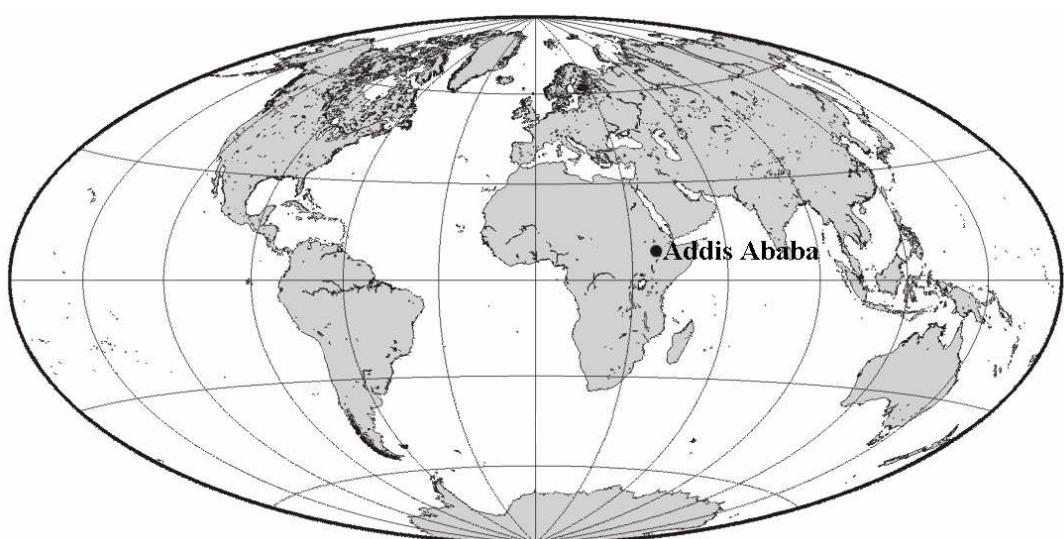
Dans les figures qui suivent, les valeurs sont rapportées aux repères d'observatoires de 2004.

In the following figures, plotted values are referred to the 2004 observatory reference frames.

OBSERVATOIRE D'ADDIS ABABA (AAE)

ADDIS ABABA OBSERVATORY (AAE)

ETHIOPIE / ETHIOPIA



PRÉSENTATION

L'observatoire d'Addis Ababa fonctionne depuis janvier 1958. Il est situé en ville, sur le campus de l'Université d'Addis Ababa. Dans une prairie jouxtant l'Observatoire de Géophysique, deux pavillons en bois de 40 m² recouverts de toits en aluminium servent de pavillon des magnétomètres et de pavillon des mesures absolues. Il est à noter que le sous-sol est basaltique.

En août 1997, un accord de coopération entre l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) et l'Observatoire de Géophysique de l'Université d'Addis Ababa (GOAAU) a permis d'installer de nouveaux équipements aux normes du réseau INTERMAGNET.

En juillet 1999, le magnétomètre vectoriel et le système d'acquisition sont tombés en panne. Les mesures magnétiques ne redémarrèrent pas avant février 2001.

En août 2004, un nouveau magnétomètre IPGP VM391 fut installé. En septembre de la même année, la foudre frappa l'observatoire et interrompit les enregistrements, qui reprirent début octobre 2004.

OBSERVATEURS

Laike ASFAW (Directeur de l'Observatoire de Géophysique)
Abebe ALBIE TORO
Manahloh BELACHEW
Asnakech ESTIFANOS

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites deux fois par semaine à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss 010 et d'un magnétomètre à vanne de flux Bartington 01H. Chaque fois, les différences pilier ont été mesurées à l'aide d'un magnétomètre à proton Geometrics G856ax (depuis août 2004).

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux Geomag M390, orienté en HDZ (jusqu'à août 2004)
- 1 magnétomètre homocentrique triaxial

PRESENTATION

The operation of the Addis Ababa magnetic observatory started in January 1958. The observatory is located in downtown Addis Ababa, on the campus of Addis Ababa University. On the grassland next to the building of the Geophysical Observatory, two pavilions made of wood and covered by aluminium roofs are used as absolute measurements pavilion and magnetometer pavilion. It is to be noted that the underground is basaltic.

In August 1997, a cooperation agreement between the Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) and the Geophysical Observatory of the Addis Ababa University (GOAAU) made it possible to install new magnetic equipments matching INTERMAGNET standards.

In July 1999, the vector magnetometer and data acquisition system went out of order. Magnetic measurements restarted in February 2001.

In August 2004, a new magnetometer IPGP VM391 was installed. In September, lightning struck the observatory and stopped the recordings, which resumed in October 2004.

OBSERVERS

*Laike ASFAW (Director of the Geophysical Observatory)
Abebe ALBIE TORO
Manahloh BELACHEW
Asnakech ESTIFANOS*

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made twice a week with a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss 010 and a fluxgate magnetometer Bartington 01H. Each time pillar differences were measured with a proton magnetometer Geometrics G856ax (since August 2004).

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer Geomag M390, in HDZ orientation (until August 2004)*
- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391, in HDZ orientation (from August 2004)*

- à vanne de flux IPGP VM391, orienté en HDZ (à partir d'août 2004)
 - 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R
- Les magnétomètres étaient installés dans un pavillon thermiquement isolé.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC, et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par un satellite METEOSAT et par email.

L'énergie était fournie par le réseau électrique local et par des panneaux solaires et des batteries.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 15 m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues.

Du 1/1/2004 au 10/08/2004

Comme en 2003, les magnétogrammes bruts présentent une dépendance en température en raison de la variation diurne de la température dans le pavillon (de l'ordre de 10°C). Cet effet a été corrigé dans les données minute de la façon suivante :

1. Un coefficient de dépendance en température K est déterminé pour chaque voie du magnétomètre vectoriel (H, D, Z), en utilisant le résidu scalaire $\Delta F = F_s - F_v$ comme « thermomètre ». Les coefficients obtenus sont

$$\begin{aligned}K_h &= -0.971 \text{ (H)}, \\K_d &= -0.00129 \text{ (D)}, \\K_z &= -0.200 \text{ (Z)}.\end{aligned}$$

2. Les valeurs de ligne de base Hoo, Doo, Zoo corrigées de l'effet de température sont calculées pour chaque jour.
3. Chaque valeur à la minute i d'un jour j est corrigée de la valeur de la ligne de base correspondante et de l'effet de température donnée par le « thermomètre » $\Delta F = F_s - F_v$:

$$\begin{aligned}H_o(i) &= H_{oo}(j) + K_h * \Delta F(i) \\D_o(i) &= D_{oo}(j) + K_d * \Delta F(i) \\Z_o(i) &= Z_{oo}(j) + K_z * \Delta F(i)\end{aligned}$$

- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a thermally insulated pavilion.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via the METEOSAT satellite and via email.

The power was supplied by the local electric network and solar panels and batteries.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 15 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements.

From 2004-01-01 to 2004-08-10

Like in 2003, raw magnetograms show a temperature dependency due to the daily temperature variation in the pavilion (about 10°C). This effect was corrected in minute data as follows:

1. A coefficient of temperature dependency K is determined for each component of the vector magnetometer (H, D, Z), using the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$ as a “thermometer”. The obtained coefficients are

$$\begin{aligned}K_h &= -0.971 \text{ (H)}, \\K_d &= -0.00129 \text{ (D)}, \\K_z &= -0.200 \text{ (Z)}.\end{aligned}$$

2. Temperature-corrected baseline values H_{oo} , D_{oo} and Z_{oo} are calculated for each day.
3. Each value at minute i of day d is corrected for the corresponding baseline value and for the temperature effect given by the “thermometer” $\Delta F = F_s - F_v$:

$$\begin{aligned}H_o(i) &= H_{oo}(d) + K_h * \Delta F(i) \\D_o(i) &= D_{oo}(d) + K_d * \Delta F(i) \\Z_o(i) &= Z_{oo}(d) + K_z * \Delta F(i)\end{aligned}$$

We thus obtain an annual baseline (H_{oo} , D_{oo} and Z_{oo}) variation of less than 14 nT.

A number of anomalies in raw data required

On obtient ainsi une variation annuelle des lignes de base (Hoo, Doo, Zoo) inférieure à 14 nT.

Par ailleurs un certain nombre d'anomalies dans les données brutes ont nécessité un traitement spécifique :

- Une douzaine de décrochements de l'ordre du nT, visibles sur le ΔF des données brutes, et attribués à des micro-sauts de H, ont été corrigés avant le calcul des lignes de base.
- Des périodes de quelques dizaines de minutes pendant lesquelles l'enregistrement de la composante D était bloqué sur une valeur particulière (250.3, 250.4, 250.6 ou 250.7 nT) ont été supprimées des enregistrements.

Le 4/8/2004, vers 7h (TU), une intervention humaine proche du magnétomètre vectoriel a créé une discontinuité dans les enregistrements, qui a été corrigée par des sauts dans les lignes de base :

$$J(H) = 8 \text{ nT}; J(D) = 0.03^\circ; J(Z) = -2 \text{ nT}$$

Du 11/08/2004 au 31/12/2004

Les magnétogrammes bruts ne font plus apparaître de dépendance en température pour cette période, suite à l'installation d'un nouveau magnétomètre et à l'amélioration de l'isolation thermique du pavillon et des instruments. Aucune correction de l'effet de température n'a été appliquée.

Une intervention humaine le 24/08/2004 a entraîné une discontinuité dans les enregistrements, corrigée par des sauts dans les lignes de base :

$$J(H) = -1.5 \text{ nT}; J(D) = 0^\circ; J(Z) = -2 \text{ nT}$$

Afin de faciliter la présentation et la lecture des graphes, les sauts ne sont pas représentés dans les graphes des lignes de bases (cf page suivante).

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 4 nT jusqu'au 10/08/2004 et à moins de 2.5 nT après cette date (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

a specific processing:

- A dozen of jumps of the order of 1 nT, detected in the ΔF of raw data and attributed to micro-jumps in H, were corrected before the baseline calculation.
- Periods of a few tens of minutes during which the D component recording was blocked on a particular value (250.3, 250.4, 250.6 and 250.7 nT) were removed from the recordings.

On 2004-08-04, around 07:00 UT, a human intervention close to the vector magnetometer created a discontinuity in the recordings, which was corrected by adding jumps in the baselines:

$$J(H) = 8 \text{ nT}; J(D) = 0.03^\circ; J(Z) = -2 \text{ nT}$$

From 2004-08-11 to 2004-12-31

The raw magnetograms display no temperature dependence during this period, following the installation of a new magnetometer and the improvement of the thermal insulation of the pavilion and the instruments. No correction of the temperature effect was applied.

A human intervention on 2004-08-24 led to a discontinuity in the recordings, which was corrected by adding jumps in the baselines:

$$J(H) = -1.5 \text{ nT}; J(D) = 0^\circ; J(Z) = -2 \text{ nT}$$

In order to facilitate the presentation and reading of the graphs, jumps are not plotted in baseline graphs (cf the following page).

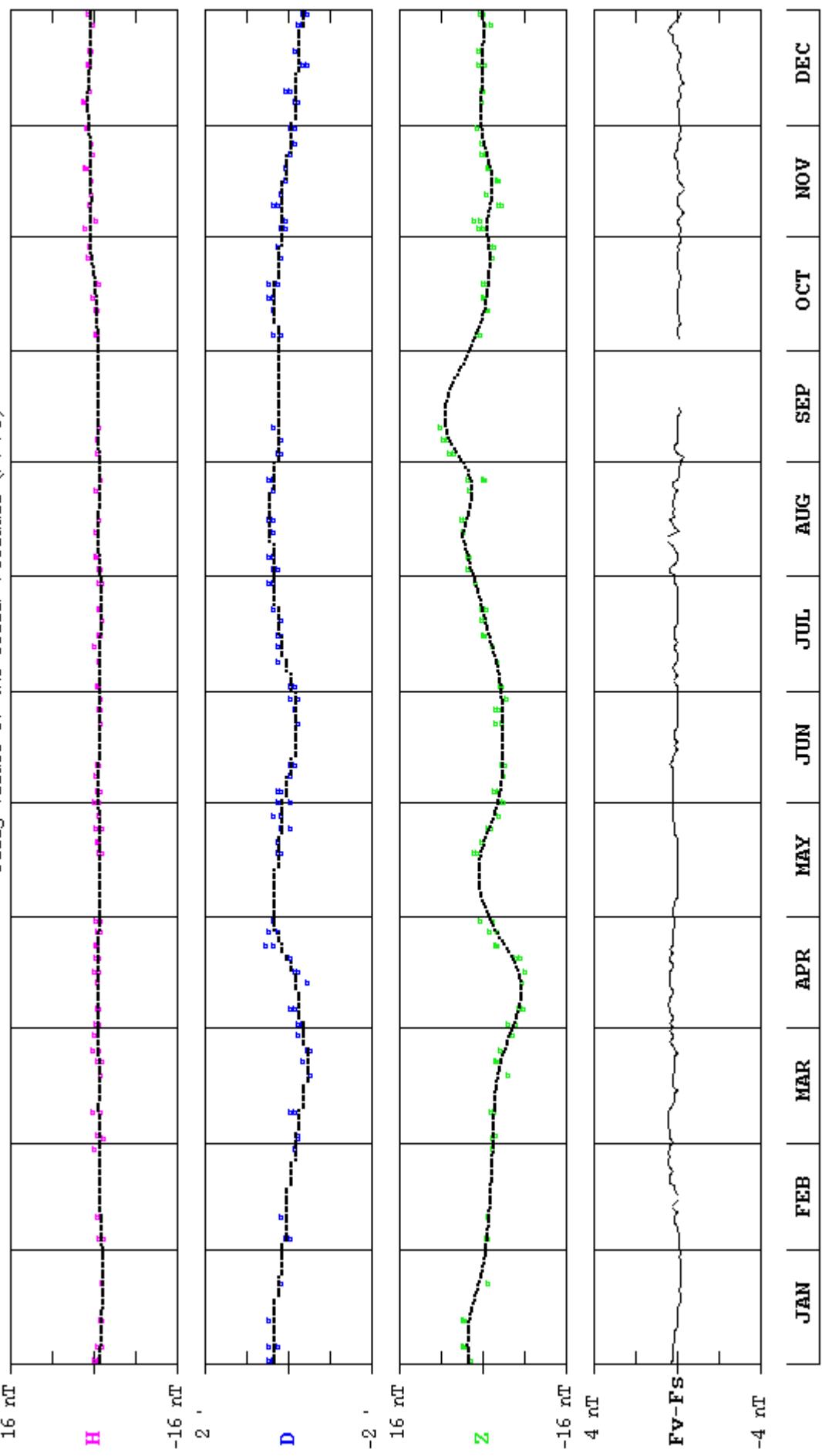
The uncertainty on published values is estimated at ± 4 nT until 2004-08-10 and at less than 2.5 nT after that date (according to the scalar residual $\Delta F = F_v - F_s$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**GEOPHYSICAL OBSERVATORY
ADDIS ABABA UNIVERSITY
Faculty of Science, P.O. Box 1176, Addis Ababa - ETHIOPIA**

TEL.:+251 1 11 22 39 34

ADDIS ABABA (AAE) 2004

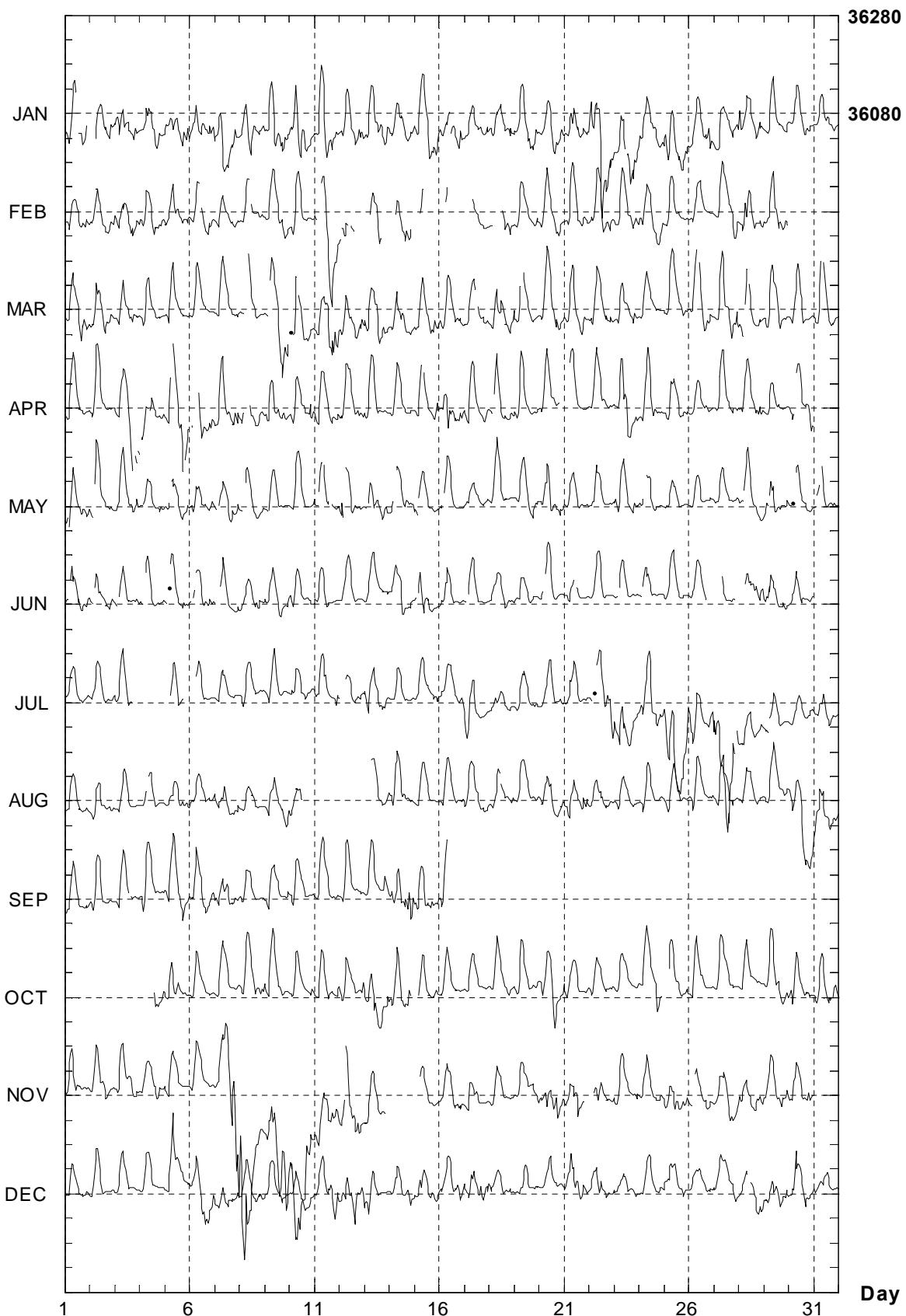
Observed and adopted baseline values (H,D,Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



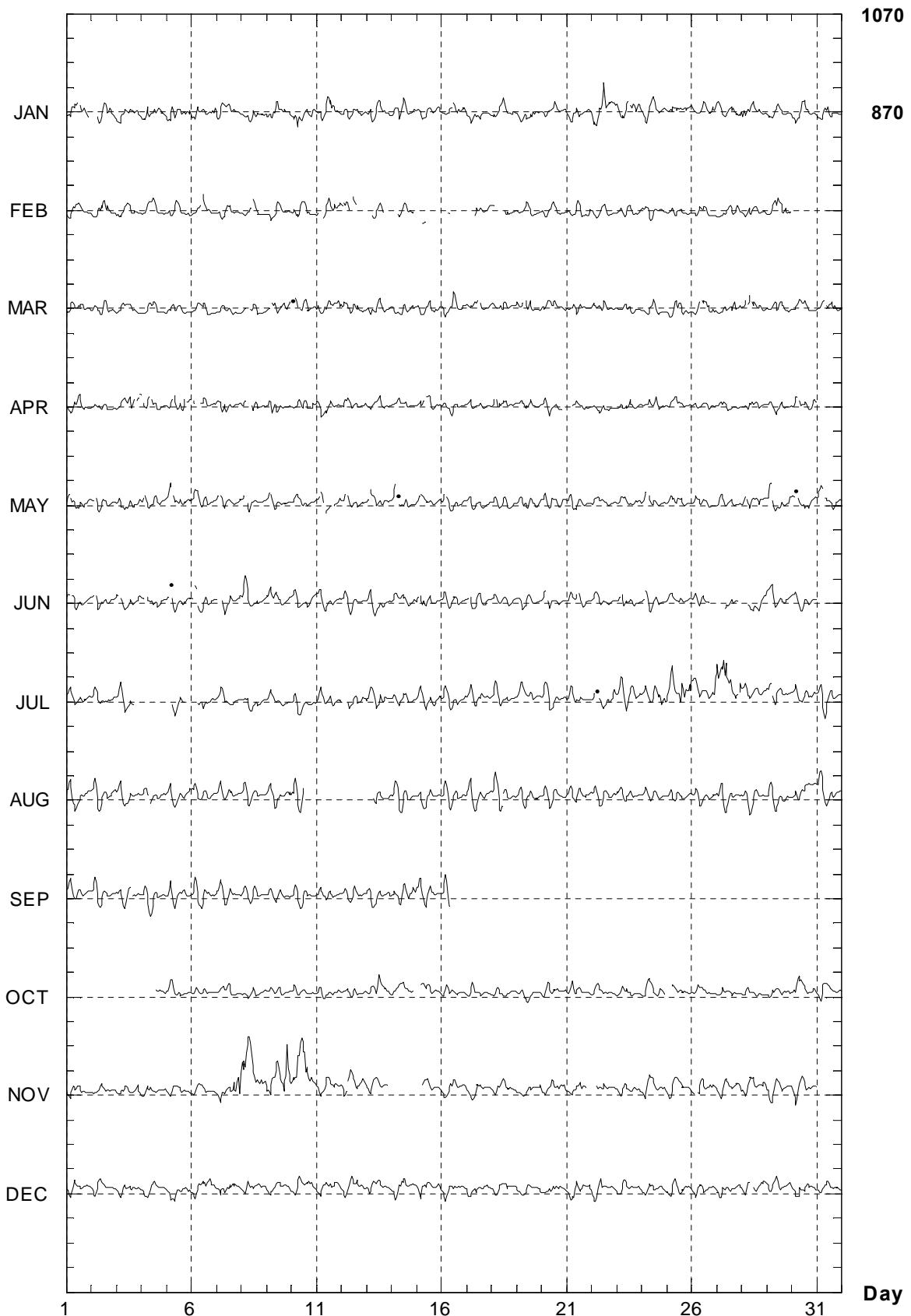
ADDIS ABABA (AAE)
K indices, 2004 (K = 9 for 240nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3475 -55-	2553 3333	4465 5554	3566 4222	4-76 3334	3-64 4334
02	--64 4443	3565 4433	3564 5544	4666 3221	4-66 2232	3-45 3334
03	4666 4353	4554 4433	2466 3343	3445 67-5	2466 3344	3-56 3233
04	3454 4453	4454 4334	2466 2222	533- 4323	3-53 3233	3-45 3323
05	4455 5555	3366 3233	2566 2212	35-6 6665	34-4 3434	3-44 3333
06	4464 3346	244- 4443	2466 2121	--7 4344	3-4- 2234	--54 3342
07	4586 4453	2333 3222	1466 2222	3666 4354	3-54 3344	--4 2323
08	2456 5433	122- 4223	2-7 3211	4--- 3333	3-55 3323	3444 3343
09	3656 5553	2465 4443	2-66 6666	3665 4232	2-43 3211	3454 2433
10	3667 6442	3566 4312	-574 5344	3565 3255	3565 2223	4555 3232
11	4677 6543	3-5 6665	3554 6564	5665 2333	3--- 3-35	3455 4221
12	2466 3345	367- 4---	5554 3444	4554 2242	--3 3332	2433 2111
13	3556 5455	--64 4---	4543 5443	4555 4232	3-53 2354	2244 3322
14	4345 3333	--5 454-	2454 4332	3454 2112	2-2 2322	3454 5432
15	4566 5545	---- ----	3365 4453	23-5 2235	3-33 2113	4665 4333
16	445- 5464	--4- ----	3454 3233	2566 3344	3-43 3222	3465 3222
17	3455 3444	--4 2221	3333 -232	4566 3233	2332 2213	3-44 2223
18	3453 3254	2--- -443	3554 4335	3-66 3223	4566 3221	2444 3222
19	3466 4444	4442 1233	54-5 3223	4666 3222	2443 4343	2453 2211
20	2454 5533	4566 3332	4666 4532	4666 32--	3677 4343	2365 4322
21	2464 4343	2566 4344	4566 4442	--3 3222	3443 2321	2332 3211
22	6668 7554	4465 6443	3555 3433	4665 3222	2464 2312	2344 2111
23	345- 663	2465 3334	3454 2143	3676 6524	3576 4343	3-33 2211
24	5455 3333	3433 4324	4433 2112	3567 5432	3-5 4212	3554 3211
25	5676 4544	5434 3323	4565 2333	2464 3333	2343 2221	2233 3221
26	3355 3465	2322 2122	44-- 5544	2343 1332	2333 3221	2443 3---
27	3464 3444	2466 4355	4677 4555	3566 4332	2343 2212	--3 222-
28	6454 3453	3565 5444	3-76 3332	3566 3343	3-66 4322	--65 3444
29	2466 3234	3567 5434	4576 5422	2333 3222	-466 4334	4676 3243
30	3467 4444		2466 5322	34-3 3345	3-5 3234	2455 4223
31	2345 4232		33-- 3332		-4-4 3232	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	2455 3223	3433 2223	3366 2223	----	4654 2213	2454 2323
02	2343 2323	2344 3223	2466 3122	----	4433 3332	3334 3122
03	4455 3---	2332 2211	2454 --21	----	3545 4545	2233 2211
04	---- ----	23-3 2201	2576 4112	---- -334	3443 2443	2332 2111
05	--3 44--	1333 3333	3566 4552	4554 2122	3444 2111	3576 3332
06	--4 2211	3333 2123	4665 3333	3554 2111	4533 2112	2355 4445
07	2343 1121	4465 4234	3454 4332	3454 3202	3446 6677	4455 4333
08	1443 2211	3332 2210	3443 2211	3566 3323	8897 6444	2343 3333
09	2565 2211	2454 2354	2554 2223	5566 3222	5666 7777	2233 3443
10	1444 3333	4555 ----	3554 2210	3566 3133	6888 6755	3454 3333
11	4455 4235	---- ----	4566 2222	3565 2234	3555 5545	2355 4455
12	--3 2234	---- ----	3566 2211	4454 2214	45-7 4544	3365 5645
13	4555 4333	--2 3223	3455 3254	5555 5334	3354 212-	4565 2222
14	2454 2212	4666 3332	4566 4465	4667 -35-	---- ----	2355 4344
15	2344 3334	1454 2210	4555 4423	--66 3343	--3 2111	2452 2333
16	2343 3324	3443 -323	475- ----	3444 1111	3444 4433	2442 3455
17	6566 3222	4434 3333	----	2332 2012	2444 2212	4565 3534
18	2444 2222	357- 3323	----	3565 2331	3333 3111	4334 4231
19	2344 2324	3333 2222	----	45-3 3222	2333 3233	2243 3212
20	2445 6333	3555 4334	----	3564 7634	4455 4553	2234 4222
21	2343 2211	3565 2344	----	5543 3122	4445 65--	2265 3433
22	3-6 5457	3544 3343	----	4442 2322	--45 3222	3576 4333
23	5675 4532	2433 2221	----	3333 3223	4434 3223	3333 3223
24	4575 6556	1454 2221	----	4534 355-	3455 2224	2232 3223
25	6678 6665	1355 2221	----	--66 3323	4555 4344	4565 4232
26	7665 3347	2565 3323	----	4654 3111	3--3 3324	3343 2332
27	5888 7766	3553 3232	----	4542 3222	2444 3423	3453 2233
28	4443 3334	2453 2232	----	4534 3122	4443 3434	333- 3454
29	-443 2222	2345 3233	----	4555 5432	4555 4434	4454 4434
30	2343 2224	3565 5545	----	3566 3443	4564 2343	3474 5523
31	2444 3322	4466 4343	----	3455 2344		3233 3222

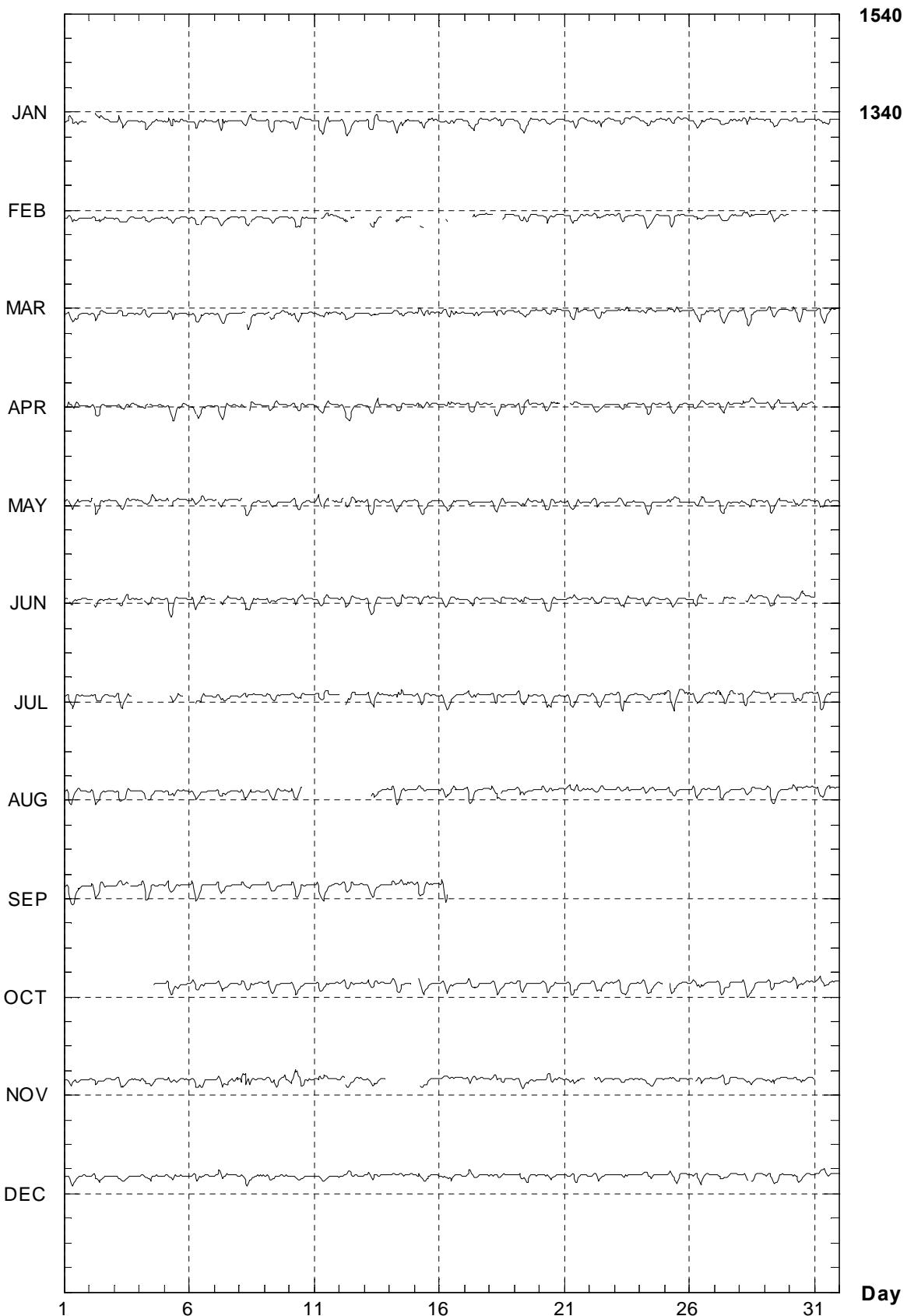
ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



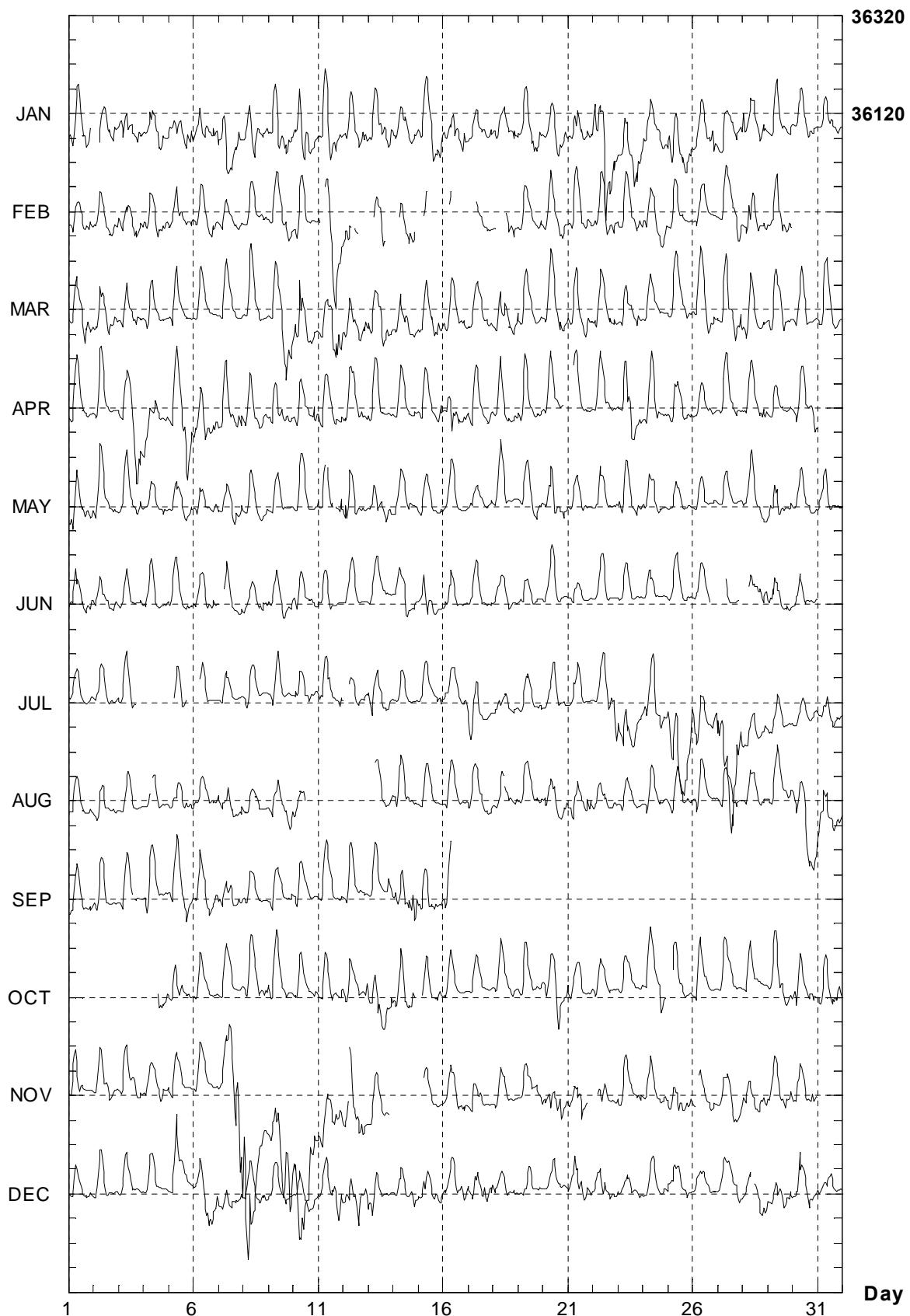
ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



ADDIS ABABA (AAE)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	nT	
JAN	1	23.0	2	5.9	36059	36048	870	1321	36083	A	HDZF
FEV	1	22.7	2	6.2	36083	36073	869	1326	36108	A	HDZF
MAR	1	23.0	2	6.7	36090	36079	872	1331	36114	A	HDZF
AVR	1	23.2	2	7.8	36099	36089	874	1343	36124	A	HDZF
MAI	1	23.5	2	8.1	36108	36097	878	1346	36133	A	HDZF
JUI	1	23.4	2	8.2	36115	36104	877	1348	36140	A	HDZF
JUI	1	23.9	2	8.7	36091	36080	881	1352	36116	A	HDZF
AOU	1	23.9	2	9.3	36099	36088	881	1359	36124	A	HDZF
SEP	1	23.7	2	9.8	36111	36100	879	1365	36137	A	HDZF
OCT	1	23.9	2	9.8	36122	36111	882	1366	36148	A	HDZF
NOV	1	24.6	2	10.6	36081	36070	888	1372	36107	A	HDZF
DEC	1	23.9	2	10.9	36106	36095	882	1376	36132	A	HDZF
2004	1	23.5	2	8.5	36096	36085	877	1349	36121	A	HDZF
JAN	1	22.7	2	5.7	36069	36059	868	1320	36093	Q	HDZF
FEV	1	22.7	2	6.2	36091	36080	868	1326	36115	Q	HDZF
MAR	1	22.5	2	6.5	36111	36101	867	1330	36136	Q	HDZF
AVR	1	22.8	2	7.7	36113	36102	870	1343	36137	Q	HDZF
MAI	1	23.2	2	7.9	36116	36106	875	1345	36141	Q	HDZF
JUI	1	23.4	2	8.1	36126	36115	877	1347	36151	Q	HDZF
JUI	1	23.2	2	8.5	36118	36108	874	1352	36144	Q	HDZF
AOU	1	23.8	2	9.1	36099	36089	881	1357	36125	Q	HDZF
SEP	1	23.4	2	9.8	36120	36110	877	1365	36146	Q	HDZF
OCT	1	23.7	2	9.8	36132	36121	881	1365	36157	Q	HDZF
NOV	1	24.1	2	10.4	36116	36105	883	1371	36142	Q	HDZF
DEC	1	23.8	2	10.8	36115	36104	880	1376	36141	Q	HDZF
2004	1	23.3	2	8.4	36110	36099	875	1349	36135	Q	HDZF
JAN	1	23.6	2	6.1	36027	36017	877	1323	36052	D	HDZF
FEV	1	23.2	2	6.4	36059	36049	874	1326	36084	D	HDZF
MAR	1	23.2	2	6.6	36067	36057	873	1329	36092	D	HDZF
AVR	1	23.3	2	7.7	36083	36072	875	1341	36108	D	HDZF
MAI	1	23.8	2	8.2	36100	36089	880	1347	36125	D	HDZF
JUI	1	23.6	2	8.4	36107	36096	879	1350	36132	D	HDZF
JUI	1	25.4	2	9.0	36033	36021	895	1353	36058	D	HDZF
AOU	1	24.3	2	9.8	36074	36063	885	1363	36099	D	HDZF
SEP	1	23.8	2	10.0	36103	36092	880	1367	36129	D	HDZF
OCT	1	24.4	2	10.2	36100	36089	887	1369	36126	D	HDZF
NOV	1	26.5	2	10.9	35998	35986	906	1372	36024	D	HDZF
DEC	1	24.0	2	11.0	36096	36085	883	1377	36122	D	HDZF
2004	1	24.1	2	8.7	36069	36058	883	1351	36094	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

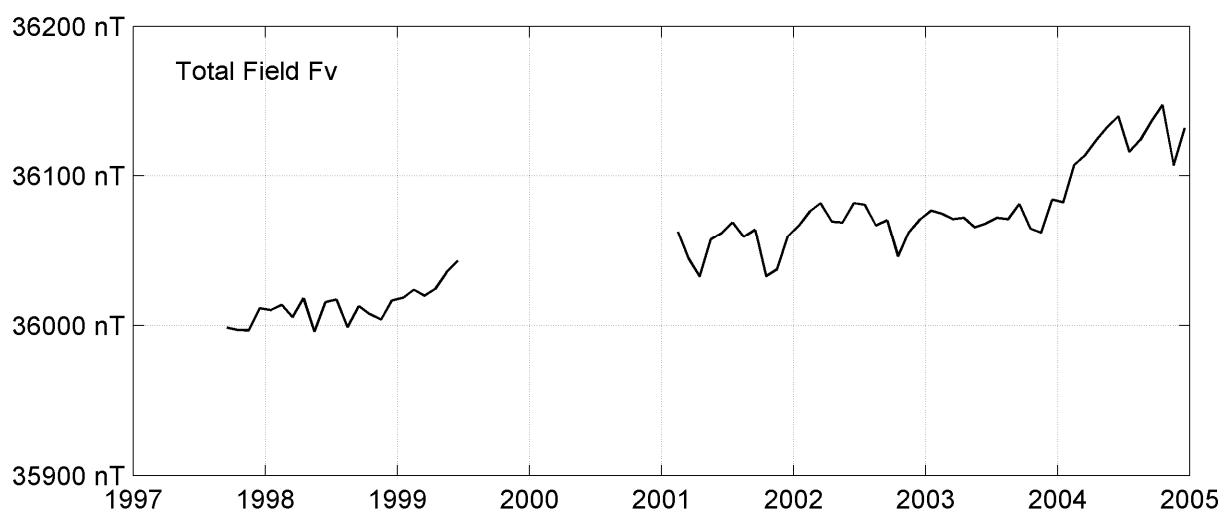
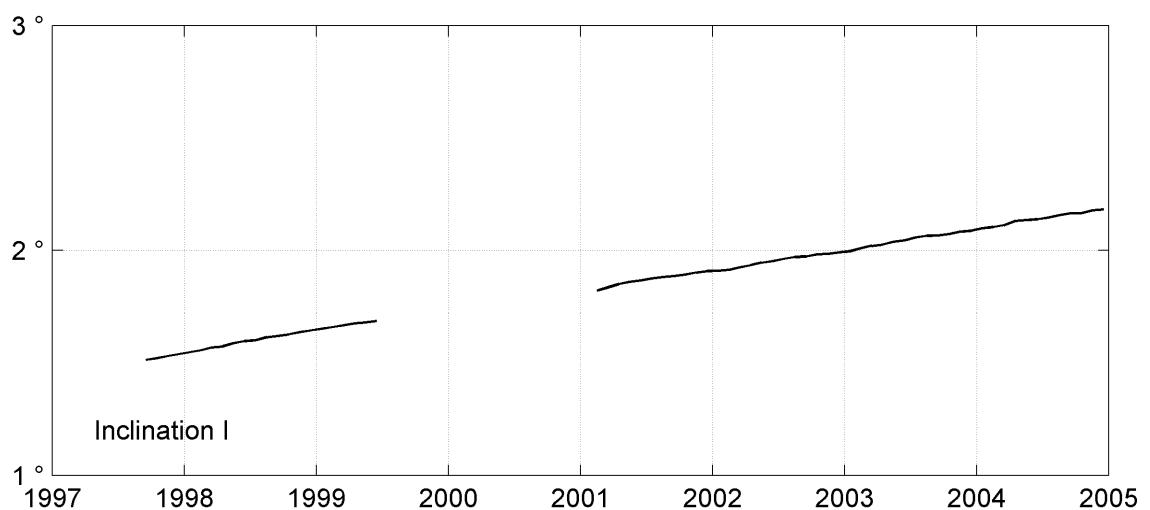
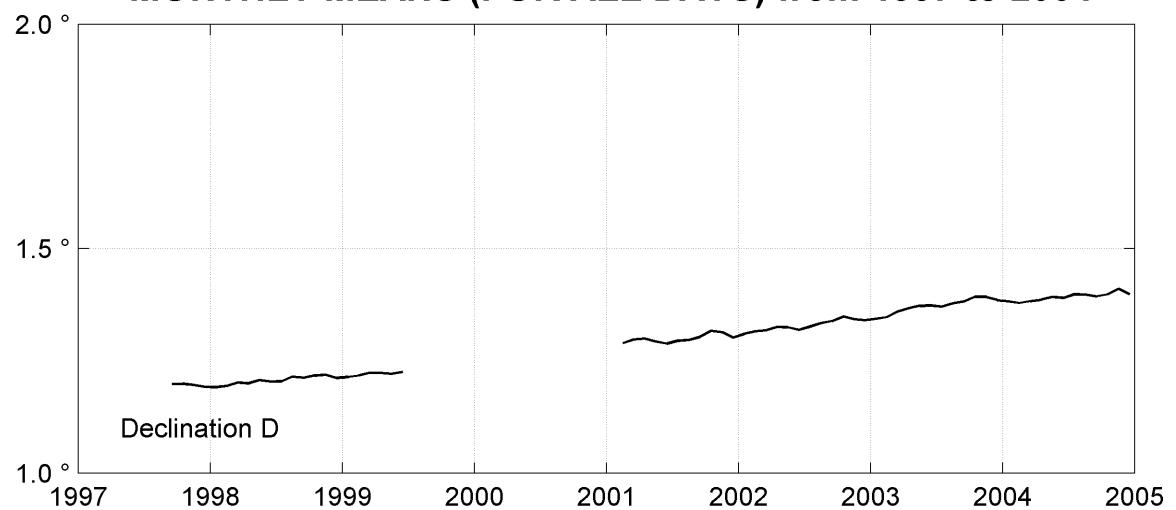
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

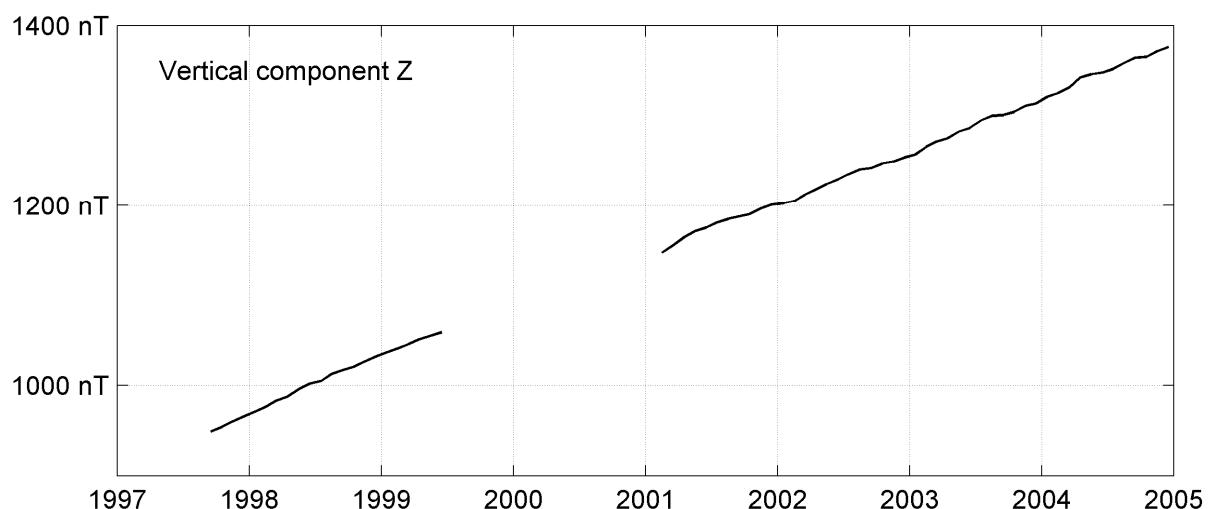
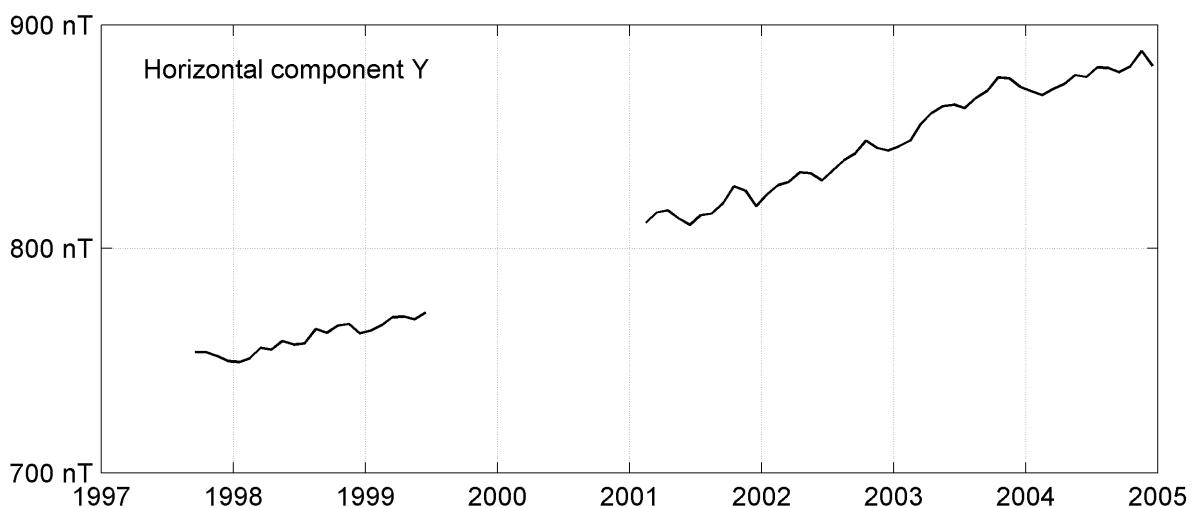
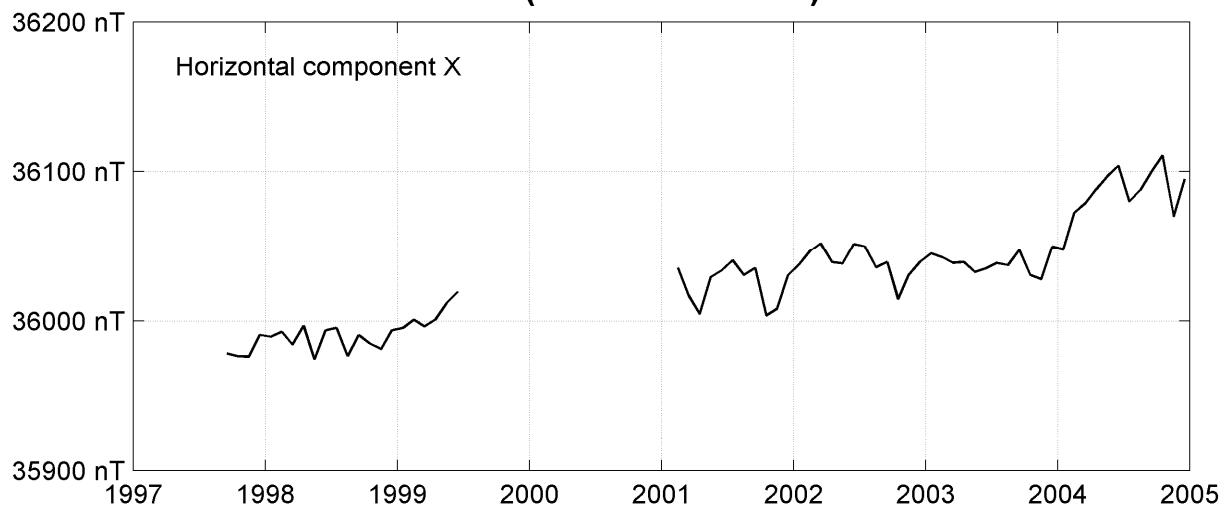
ADDIS ABABA (AAE)
Annual mean values, 1997 - 2004

Date	D ° '	I ° '	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1997.8	1 11.9	1 31.4	35988	35980	753	957	36001	HDZF
1998.5	1 12.5	1 35.7	35995	35987	759	1002	36009	HDZF
1999.2	1 13.3	1 40.0	36012	36004	768	1048	36027	HDZF
2000.5	-	-	-	-	-	-	-	-
2001.6	1 18.1	1 52.5	36033	36024	818	1179	36052	HDZF
2002.5	1 19.8	1 57.2	36049	36039	836	1230	36070	HDZF
2003.5	1 22.4	2 02.8	36049	36039	864	1289	36072	HDZF
2004.5	1 23.6	2 08.5	36096	36085	877	1349	36121	HDZF

ADDIS ABABA (AAE)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1997 to 2004



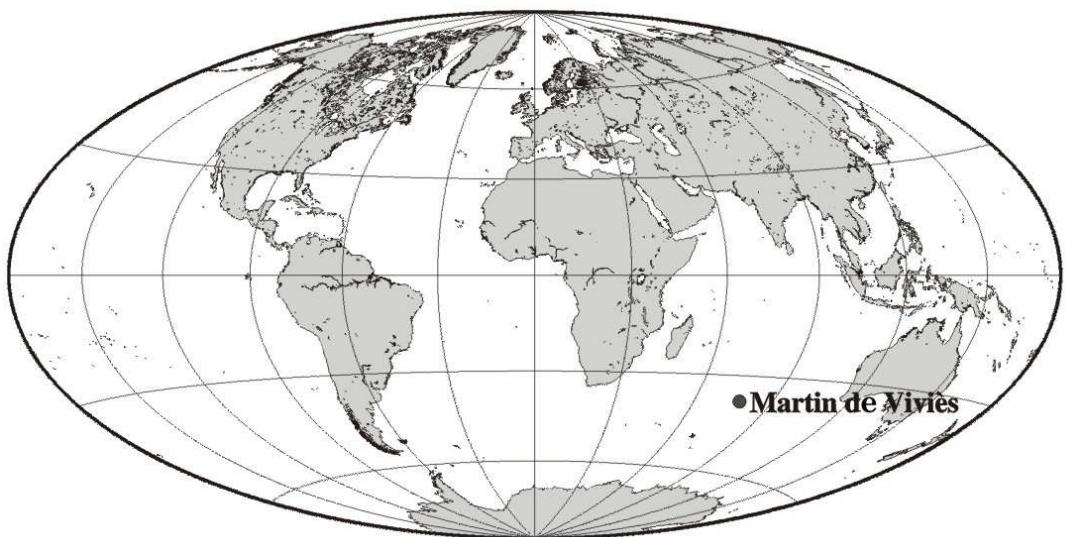
ADDIS ABABA (AAE)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1997 to 2004



OBSERVATOIRE DE MARTIN DE VIVIÈS (AMS)

MARTIN DE VIVIÈS OBSERVATORY (AMS)

ÎLE AMSTERDAM / AMSTERDAM ISLAND



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Martin de Viviès est situé sur l'île d'Amsterdam, île volcanique dont le volcanisme est lié à une faille transformante proche de la dorsale est-indienne. Les laves sont de composition tholéitique dont la source est probablement située à faible profondeur dans le manteau. La base permanente Martin de Viviès a été installée en 1950 dans la partie nord de l'île. A l'origine, son activité scientifique était consacrée à la météorologie. L'observatoire magnétique permanent a été ouvert officiellement en avril 1981 (Bitterly et al, 1983).

Le site retenu pour l'implantation de l'observatoire est situé à 50 mètres d'altitude, sur un plateau légèrement incliné, composé de coulées de lave contenant de nombreuses cavités.

L'observatoire se compose de deux abris, l'un pour les mesures absolues, l'autre pour les variomètres. Les abris sont constitués de matériau amagnétique, (résine et fibre de verre). Les abris ont été installés entre décembre 1980 et avril 1981 à une centaine de mètres des bâtiments principaux de la base. L'abri des variomètres est à 15 mètres au NW de l'abri des mesures absolues qui est lui-même à 120 mètres au SE du laboratoire. Les infrastructures sont inchangées depuis leur première installation. Les abris, du variomètre et des mesures absolues, sont chauffés à une température constante de 25 degrés Celsius.

La carte magnétique des environs immédiats des abris fait apparaître des anomalies de grande amplitude, dues à la forte aimantation des basaltes. Par exemple la différence d'intensité du champ entre le pilier des mesures absolues et celui du variomètre triaxial, distants de moins de 20 mètres, est de 400 nT.

Le champ est enregistré en continu depuis 1981. Une balise assurant une transmission par satellite a été installée en décembre 1992, de manière à satisfaire aux normes Intermagnet. Le satellite METEOSAT transmet les données brutes une fois par heure vers les GINs européens de Paris et Edimbourg.

La position du pilier de référence de

PRESENTATION

The Amsterdam island (60km²) is a volcano related to an active transform fault. Lavas are tholeiitic in composition and are likely to originate in a shallow mantellic source.

The Martin de Viviès permanent base was set up in 1950 in the northern part of the island. In the beginning, it was dedicated to meteorological observations. The permanent magnetic observatory was established in 1981 by the formerly Ecole et Observatoire de Physique du Globe de Strasbourg (now Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre).

The site selected to build the observatory (altitude 50 meters) is located 50 meters above the sea level, on a slightly dipping plateau composed of solidified lava containing a lot of cavities.

The observatory comprises two huts: an absolute hut and a variometer hut, made in resine and fiber glass material. It was installed between December 1980 and April 1981, about hundred meters away from the main buildings of the base. The variometer hut is located 15 meters NW off the absolute hut. The recording laboratory is 120 meters NW away from the absolute hut. Since the opening of the observatory in April 1981, the infrastructures have remained unchanged. The absolute and the variometer houses are heated at a constant temperature of 25 degrees Celsius.

The magnetic chart of the hut surroundings displays large local magnetic anomalies originating in the strongly magnetized basalt basement outcropping all over the island. For instance, the variation of the total field intensity between the absolute pier and the variometer pier (not even 20 meters away) reaches 400 nT.

Digital data have been recorded continuously since 1981. An equipment for the INTERMAGNET program was added in December 1992. It consists in a data collection plateform (DCP) for transmission via METEOSAT satellite to European GIN's of Paris and Edinburgh.

The absolute pier (37.796 S, 77.574 E) has been remaining the same since 1981.

l'observatoire (pilier des mesures absolues, 37.796 S, 77.574 E) est inchangée depuis 1981.

OBSERVATEUR

Alan Brice ROUSSET

INSTRUMENTATION

MESURES ABSOLUES

Les mesures absolues de déclinaison et inclinaison sont effectuées à l'aide du magnétomètre EOEST DI-mag88 dont la sonde à un noyau est montée sur un théodolite amagnétique Zeiss 010B. Les mesures d'intensité du champ sont effectuées automatiquement sur le pilier des mesures absolues avec un magnétomètre à protons à effet Overhauser GEM GSM90.

La précision estimée pour les composantes absolues est de 1 nT sur H et Z, l'équivalent de 1nT sur D et 0.2nT sur F.

VARIOMETRES

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial Thomson VFO31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser Geomag SM90R associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. Des contrôles périodiques du niveling de la platine support du capteur triaxial ont montré que le pilier du variomètre est resté parfaitement stable (la résolution des mesures de niveau est de l'ordre de 5 secondes d'arc).

Les caractéristiques principales du variomètre VFO31, du magnétomètre à protons et des dispositifs d'enregistrement associés, sont données ci-dessous :

Variomètre tri-directionnel VFO31

orientation : HDZ

sensibilité : 5 mV/nT

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 convertisseur A/D : meilleure que 0,2 nT/°C

température de fonctionnement du capteur

OBSERVER

Alan Brice ROUSSET

INSTRUMENTATION

ABSOLUTE MEASUREMENTS

Declination and inclination are measured with the Declination-Inclination magnetometer EOEST DI-mag88. This DI-flux is based on a Zeiss 010B non-magnetic theodolite fitted with a single axis sensor mounted on the telescope. The total field is recorded on the same pillar with an Overhauser proton magnetometer GEM GSM90.

The estimated accuracy is 1nT for H and Z, the equivalent of 1nT for D and 0.2nT for F.

VARIOMETERS

The field variations are recorded with a fluxgate variometer Thomson VFO31 and a Overhauser type proton magnetometer Geomag SM90R recording total intensity F. They are associated to a data logger based upon a PC architecture. Steady control of the levelling of the slab supporting the triaxial sensors shows that the pillar has remained stable within the resolution of the levels (5 second of arc).

The main features of the variometer VFO31, of the proton magnetometer and the data logger are as follows:

Triaxial variometer VFO31

orientation: HDZ

sensitivity: 5mV/nT

noise: 0.1nT peak to peak in the 0-0.5 Hz frequency range.

thermal stability: better than 0.1nT/°C

thermal stability of the electronics: better than 0.15nT/°C

thermal coefficient of the reference voltage: 4ppm/°C.

thermal stability of the A/D converter: better than 0.2nT/°C

temperature control of the sensors and electronics within +/- 2°C

long term stability: better than 1nT/month

These figures are valid for a compensation field of 50000nT.

Overhauser type Proton magnetometer

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 50.000 nT.

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 le calcul d'une valeur par minute

PROTOCOLE DES MESURES, TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉCISION

En 2004, des mesures absolues ont été effectuées tous les trois jours en moyenne. Des mesures de l'intensité du champ sont effectuées tous les 6 minutes, en dehors des intervalles de temps pris par les mesures de D et I.

Les valeurs de base adoptées pour H0, D0, Z0, F0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement par splines cubiques. L'incertitude sur les valeurs finales est estimée à $\pm 2\text{nT}$ pour tous les éléments. Les variations annuelles des lignes de base sont attribuées aux variations du champ crustal entre le pilier de mesures absolues et les variomètres dues aux variations d'aimantation des basaltes sous l'effet de la température.

INCIDENTS

Les valeurs de X, Y sont absentes du 24 janvier au 6 février à cause de fuites dans le circuit du courant de compensation. Les valeurs de Z sont absentes les 23 et 24 janvier pour les mêmes raisons. Des interruptions de courte durée, dont les causes sont variables, se sont produites par ailleurs tout au long de l'année.

Geomag SM90R
accuracy: 1nT
resolution: 0.01nT
long-term stability: 0.1nT/year

Data logger
double ramp 16 bits A/D converter (one per channel).
resolution: 0.1nT
dynamic range: +/- 2000nT
real-time clock
sampling rate: 2s. Gaussian filtering and decimation to 1 minute sampling rate.

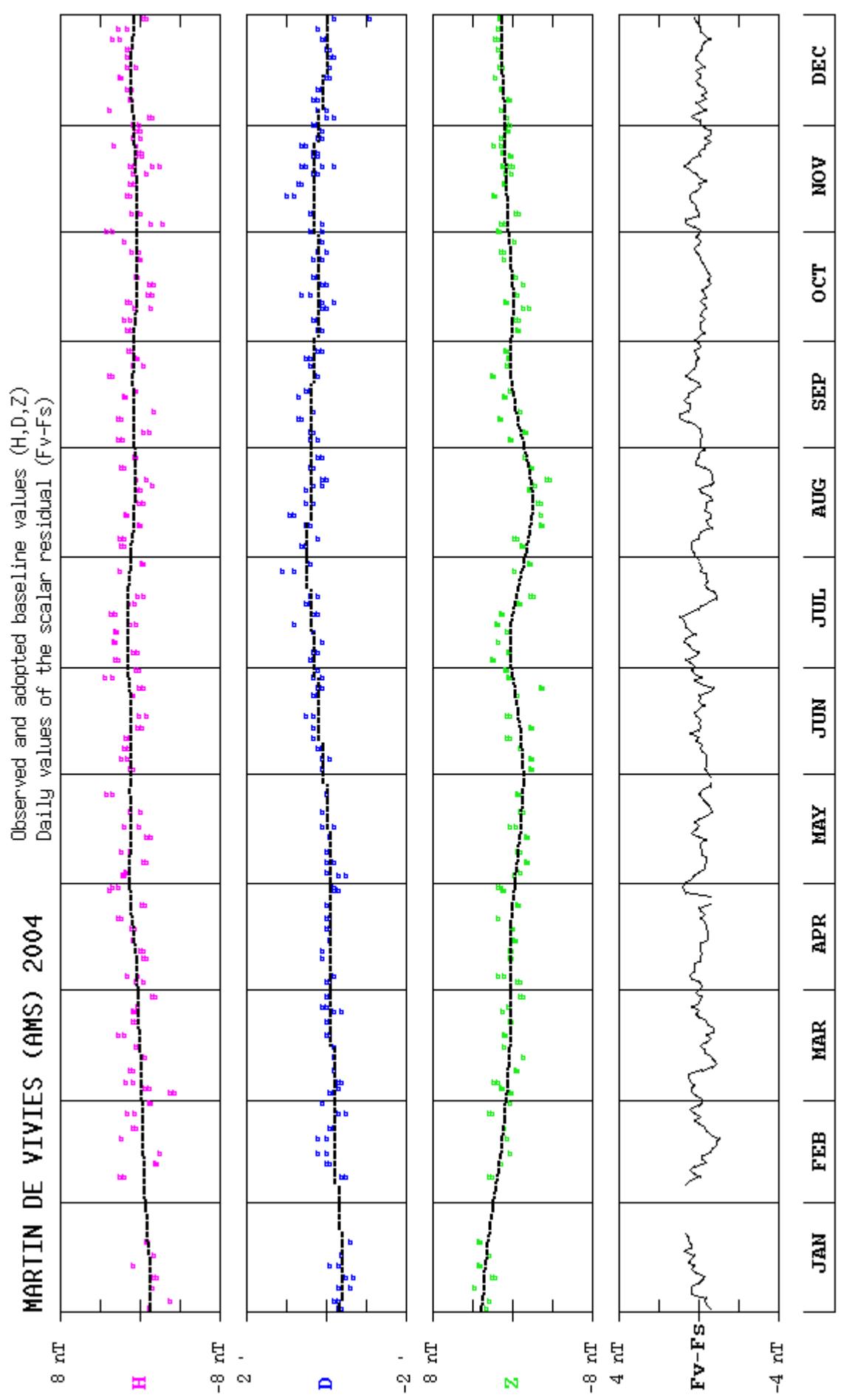
MEASUREMENT PROTOCOL, DATA PROCESSING AND ACCURACY

In 2004, absolute measurements were performed on average every 3 days Total field determinations are performed every 6 minutes, except during the absolute measurements of D and I.

The adopted baseline values are calculated by cubic spline smoothing. The uncertainty in the adopted baseline values as well in the final 1-minute values, is estimated to be less than $\pm 2\text{nT}$ for all elements. The values of the field component refer to the pillar of absolute measurements. Most of the baseline variations reflect the time varying local gradient between the absolute shelter and variometers, due to the temperature dependent magnetic properties of the basaltic rocks.

FAILURES

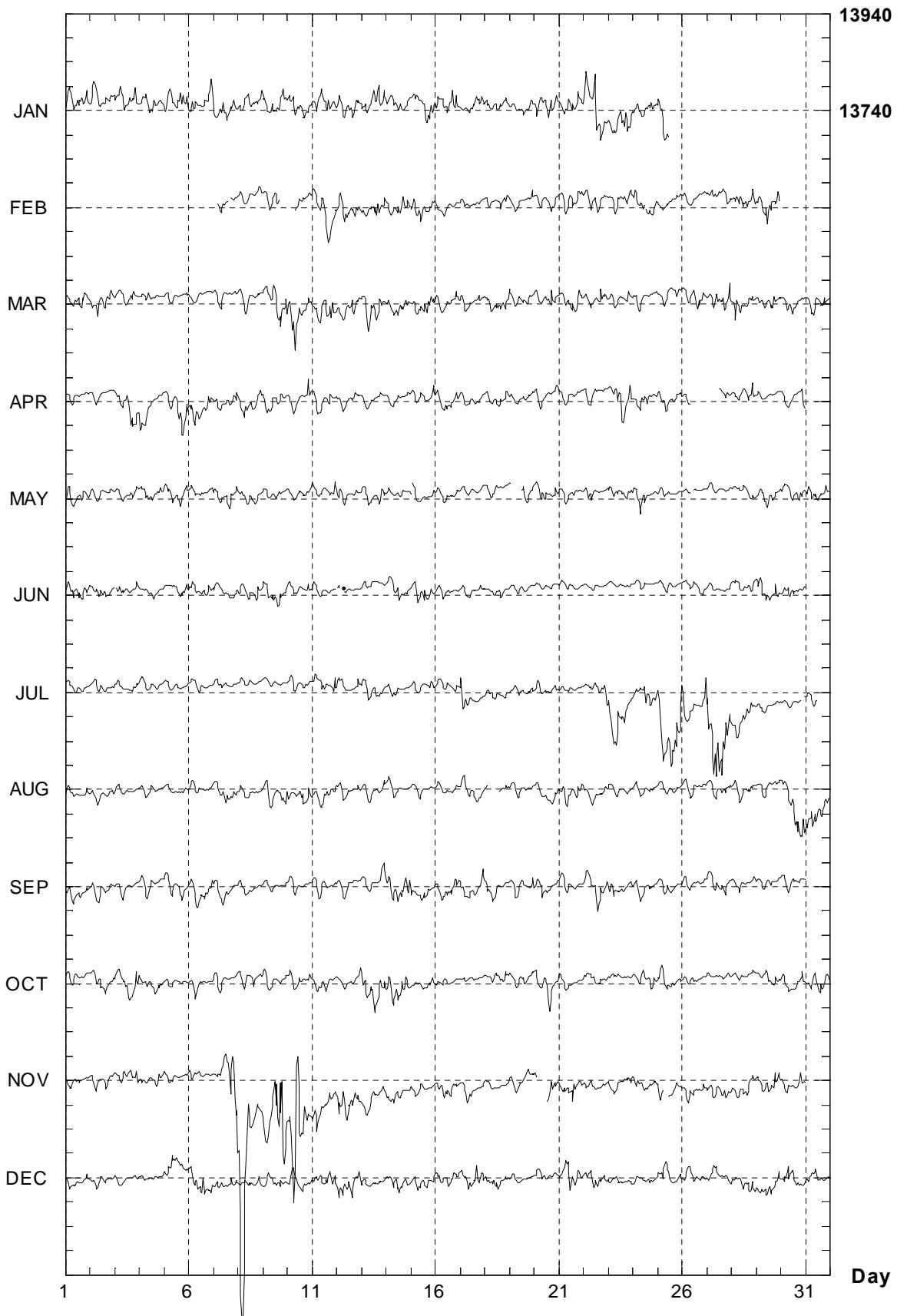
X, Y data are missing from 24 January to 6 February due to leakages in the compensation current wires. Z data are missing on the 23 and 24 January for the same reason. Some other minor gaps are spread out throughout the year.



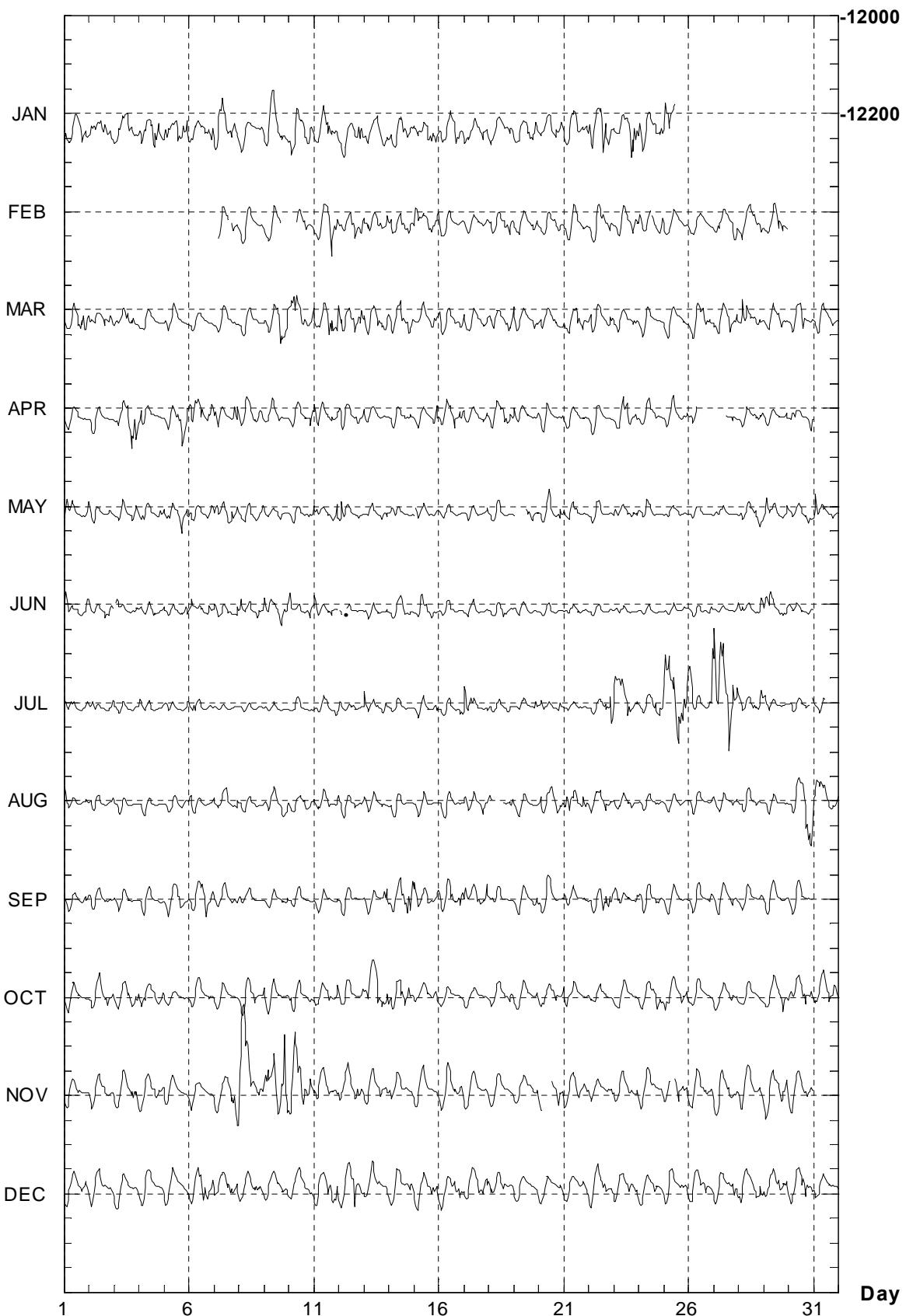
MARTIN DE VIVIES (AMS)
K indices, 2004 (K = 9 for 460nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	333- -344	---- ----	3232 3444	0011 1010	3322 1223	4332 3223
02	3322 3333	---- ----	3242 2333	0001 0000	3112 1022	3222 2333
03	3344 3332	---- ----	2223 3331	2223 3454	1121 0133	-221 0013
04	3333 5542	---- ----	1122 0220	4212 2212	2231 2223	2112 2211
05	3332 4544	---- ----	2222 1101	1121 3444	2222 2433	2121 1323
06	3332 1235	---- ----	1111 0000	3344 4243	2221 1123	2322 2232
07	3455 4342	--42 --21	1011 0022	3322 1234	2332 3343	3122 2113
08	2123 2123	1011 0113	1122 1110	3232 3323	2222 2222	3212 2141
09	2234 3443	1121 3---	1123 3555	2332 2231	1111 2200	3133 2432
10	3344 4432	--2 2311	4453 4234	1221 1144	1111 0122	3221 1132
11	1233 4431	2123 4653	4232 4553	3121 1232	3211 0134	3111 12--
12	2221 2343	3444 3444	5332 3434	2222 1130	2421 0121	---- 0000
13	3222 4444	3332 4434	3232 4233	2112 2132	1131 1343	0111 0112
14	3222 4232	3223 4433	2123 3243	2200 1112	0110 1111	0012 3221
15	2222 3444	4333 2333	2222 3332	1111 1124	-212 1112	2242 4332
16	3334 3543	3111 1121	2112 1233	2213 2333	1121 1111	2122 1101
17	2223 3333	0110 1111	3221 1132	2101 1122	1100 0012	1112 1121
18	2221 2243	2210 1333	2321 2334	1220 2323	1022 111-	1112 3211
19	2222 3333	2211 0223	4211 1122	3211 1211	--- 2322	1121 1000
20	2322 4533	1110 0221	2211 2522	2110 0012	1133 2123	0011 0110
21	2232 4343	2112 3232	3223 4331	1211 1121	3211 1210	1121 1001
22	4445 7544	2022 3232	3321 2432	1111 1011	1233 1101	0011 0000
23	3334 4653	2112 2333	2221 0232	1234 4324	3222 2231	0111 0001
24	5232 2434	3222 -324	1210 0001	1123 3201	3233 3001	012- 1000
25	543- ---	3112 1022	1120 0221	2332 2222	1111 1010	0111 1010
26	----	2101 1000	2111 3443	21-- ----	001- 1001	0111 2112
27	----	1323 2133	2223 2434	---- -221	1111 0011	1100 0011
28	----	1333 2344	3433 2331	0121 1333	2111 1232	3312 2234
29	----	2325 4333	1221 2412	1200 0012	2333 2223	4433 2243
30	----	1233 4221	2121 0034	3122 2233	2232 2122	
31	----	1132 2231		4322 2131		
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	2122 1122	-211 0033	2111 2232	0101 0121	1112 2101	2333 1222
02	1221 1323	1122 0122	2122 1111	2223 3232	1011 1221	2200 1111
03	3111 1121	1110 0000	1110 1110	1012 3324	1112 2334	2101 0111
04	2112 1112	0001 1100	0111 0001	3222 2232	2211 0333	1100 0000
05	2111 0022	0011 1222	2121 2331	2120 0011	3111 0001	1243 2221
06	1211 0001	3111 0012	2222 3423	0011 0000	2111 0001	2233 5333
07	1121 0011	2222 3133	2222 2221	1000 0000	2223 3566	3223 3433
08	0101 0000	1100 0010	2111 1000	0021 2312	8786 5233	2222 2223
09	1011 0010	1232 1333	1110 1012	3111 0111	4436 6776	1122 2232
10	0111 0121	3112 3333	1111 0000	2212 2122	5777 6543	1221 1323
11	2112 3124	1222 2332	1010 0011	2121 2323	2432 3434	2221 4334
12	3221 1023	3111 1202	1100 0100	2122 1013	4345 3343	3343 4533
13	4232 1222	2111 1123	0000 0144	3333 5443	1222 2322	3222 1101
14	1122 1111	2222 0011	3334 4355	3333 3342	3221 1112	2223 3232
15	1111 0133	1111 1010	3212 3321	2111 3332	1211 1001	2221 1323
16	0011 1122	1001 1211	3222 3343	1111 0000	1233 3323	1321 3344
17	5332 2112	3111 2332	3223 3324	1000 0000	2132 1101	3333 2433
18	1121 0021	---	-113	3322 2000	1111 1231	2110 1100
19	0112 1223	1111 1111	1010 1123	1110 2212	1111 0222	1210 0011
20	2-11 1132	3123 33-3	2132 2202	2231 4423	4--- -443	2112 2112
21	1110 0100	3332 2233	2222 1122	3322 1111	3323 4532	2134 3332
22	1013 3245	3222 2333	1133 4443	2111 1211	1222 1112	3344 3332
23	5445 4422	1111 0210	3321 1212	0111 1112	2111 1222	2122 2312
24	2132 4435	1010 0110	2112 1212	1211 2333	2222 2213	1011 1311
25	5546 6565	0111 1101	0002 1210	3343 3322	34-- 4232	2333 2223
26	-422 1136	1011 1102	1010 0022	1001 0000	2122 2223	2222 2322
27	7566 7755	1111 0132	1011 2220	1011 2211	212- 2422	2232 1232
28	3322 3434	1121 0121	2232 0012	1111 0011	3221 2323	3212 2343
29	2221 0000	1102 1011	1011 1112	0022 3241	3223 2443	4323 3323
30	1111 12--	2134 4635	1000 0020	3223 3423	3322 2243	2343 3422
31	1112 ----	4343 2343		2212 2433		2222 2212

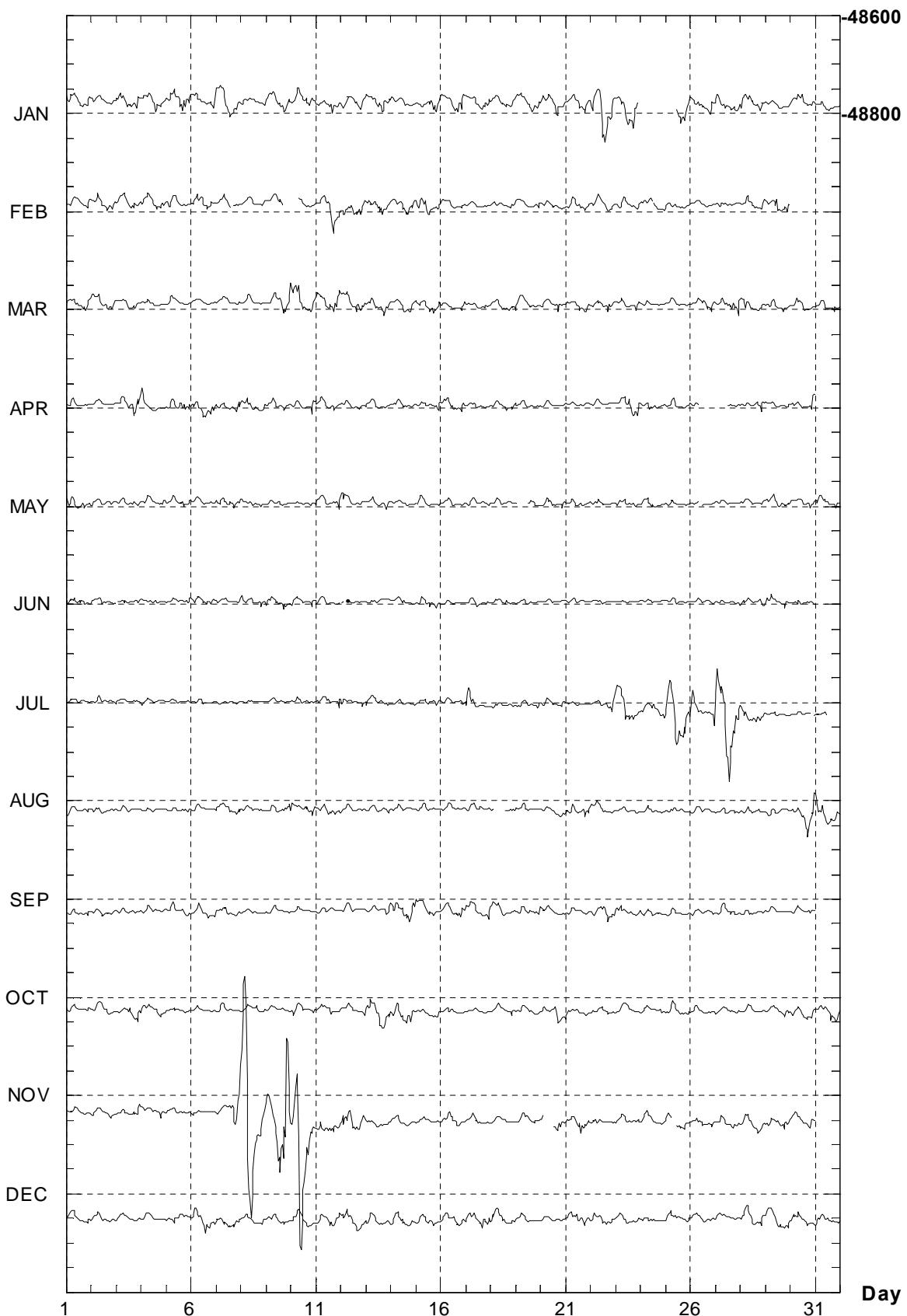
MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



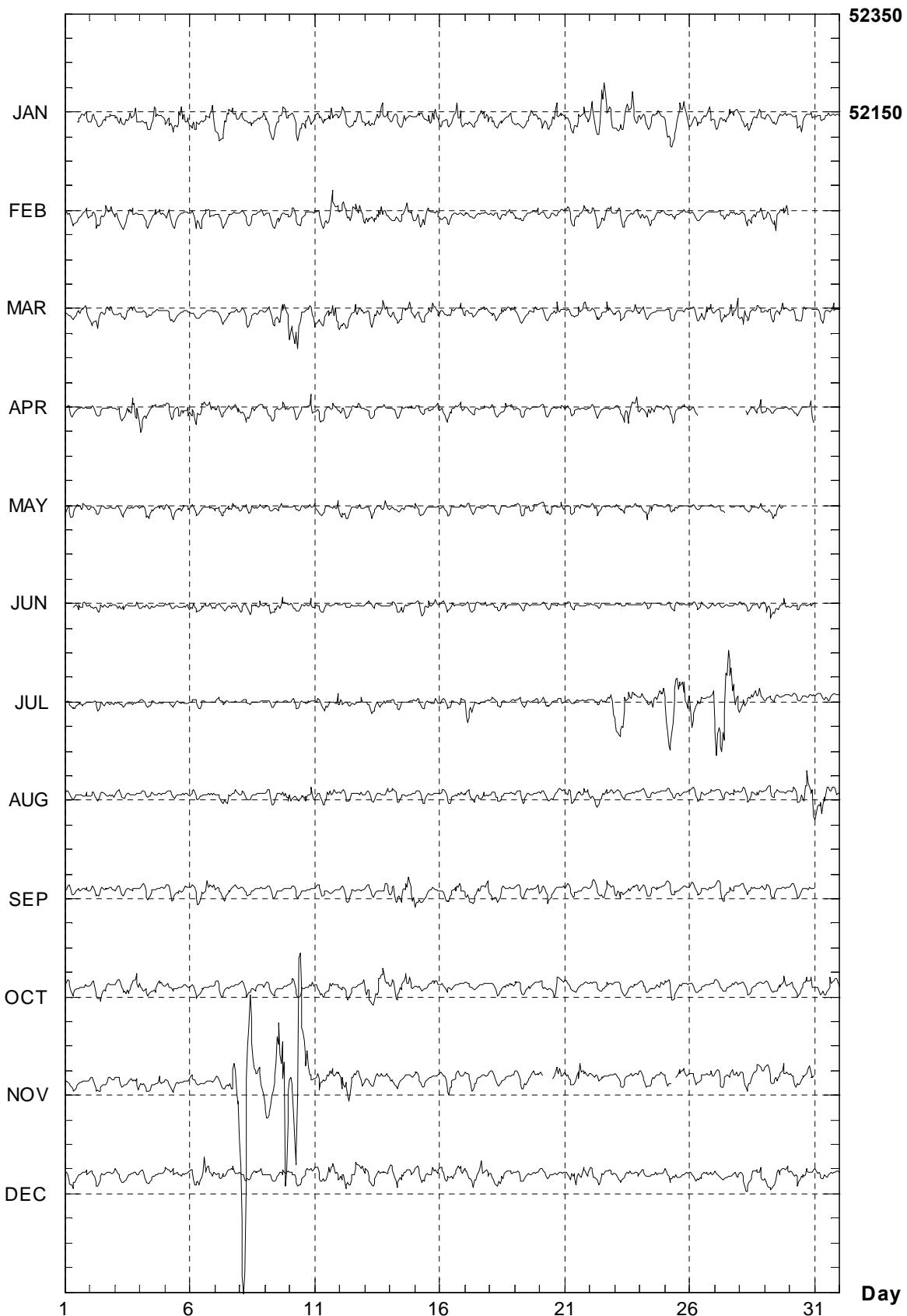
MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



MARTIN DE VIVIES (AMS)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J nT	ELE
	°	'	°	'							
JAN	318	20.4	-69	19.6	18406	13751	-12235	-48779	52136	A	HDZF
FEV	318	21.6	-69	20.2	18399	13750	-12225	-48786	52140	A	HDZF
MAR	318	21.8	-69	20.6	18394	13747	-12221	-48788	52140	A	HDZF
AVR	318	22.1	-69	21.0	18389	13745	-12217	-48794	52144	A	HDZF
MAI	318	23.3	-69	20.8	18392	13751	-12214	-48793	52144	A	HDZF
JUI	318	24.0	-69	20.8	18392	13754	-12211	-48795	52146	A	HDZF
JUI	318	22.7	-69	22.2	18375	13736	-12205	-48806	52150	A	HDZF
AOU	318	22.7	-69	22.5	18374	13735	-12204	-48819	52162	A	HDZF
SEP	318	24.0	-69	22.6	18374	13740	-12199	-48825	52167	A	HDZF
OCT	318	25.2	-69	22.6	18376	13746	-12196	-48828	52171	A	HDZF
NOV	318	23.0	-69	24.8	18349	13718	-12187	-48849	52182	A	HDZF
DEC	318	25.3	-69	24.0	18362	13736	-12186	-48852	52189	A	HDZF
2004	318	23.1	-69	21.9	18381	13742	-12207	-48809	52155	A	HDZF
JAN	318	19.6	-69	19.3	18412	13753	-12242	-48780	52139	Q	HDZF
FEV	318	22.3	-69	19.9	18405	13757	-12226	-48785	52141	Q	HDZF
MAR	318	22.8	-69	19.9	18404	13758	-12224	-48785	52141	Q	HDZF
AVR	318	22.9	-69	20.4	18399	13755	-12220	-48792	52146	Q	HDZF
MAI	318	24.0	-69	20.6	18396	13757	-12214	-48793	52146	Q	HDZF
JUI	318	24.6	-69	20.5	18397	13760	-12212	-48795	52148	Q	HDZF
JUI	318	24.6	-69	20.9	18394	13757	-12210	-48799	52151	Q	HDZF
AOU	318	22.9	-69	22.2	18379	13740	-12207	-48819	52163	Q	HDZF
SEP	318	24.0	-69	22.3	18378	13744	-12202	-48823	52167	Q	HDZF
OCT	318	25.8	-69	22.2	18382	13752	-12197	-48826	52172	Q	HDZF
NOV	318	25.1	-69	23.4	18367	13739	-12190	-48841	52180	Q	HDZF
DEC	318	25.2	-69	23.9	18364	13737	-12188	-48851	52188	Q	HDZF
2004	318	23.8	-69	21.3	18388	13750	-12209	-48807	52156	Q	HDZF
JAN	318	19.3	-69	20.6	18392	13737	-12230	-48784	52136	D	HDZF
FEV	318	20.2	-69	21.0	18389	13738	-12225	-48791	52142	D	HDZF
MAR	318	20.7	-69	21.1	18384	13736	-12219	-48783	52132	D	HDZF
AVR	318	20.5	-69	21.5	18382	13734	-12219	-48796	52143	D	HDZF
MAI	318	23.2	-69	21.0	18390	13749	-12213	-48792	52143	D	HDZF
JUI	318	23.9	-69	21.1	18388	13750	-12209	-48796	52145	D	HDZF
JUI	318	19.0	-69	25.6	18325	13686	-12186	-48820	52146	D	HDZF
AOU	318	20.7	-69	23.5	18360	13718	-12203	-48823	52161	D	HDZF
SEP	318	23.6	-69	22.9	18369	13735	-12198	-48825	52166	D	HDZF
OCT	318	24.7	-69	23.4	18365	13735	-12190	-48832	52170	D	HDZF
NOV	318	18.1	-69	27.6	18304	13667	-12177	-48853	52169	D	HDZF
DEC	318	24.6	-69	24.2	18359	13731	-12187	-48853	52188	D	HDZF
2004	318	21.6	-69	22.8	18366	13726	-12204	-48812	52153	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

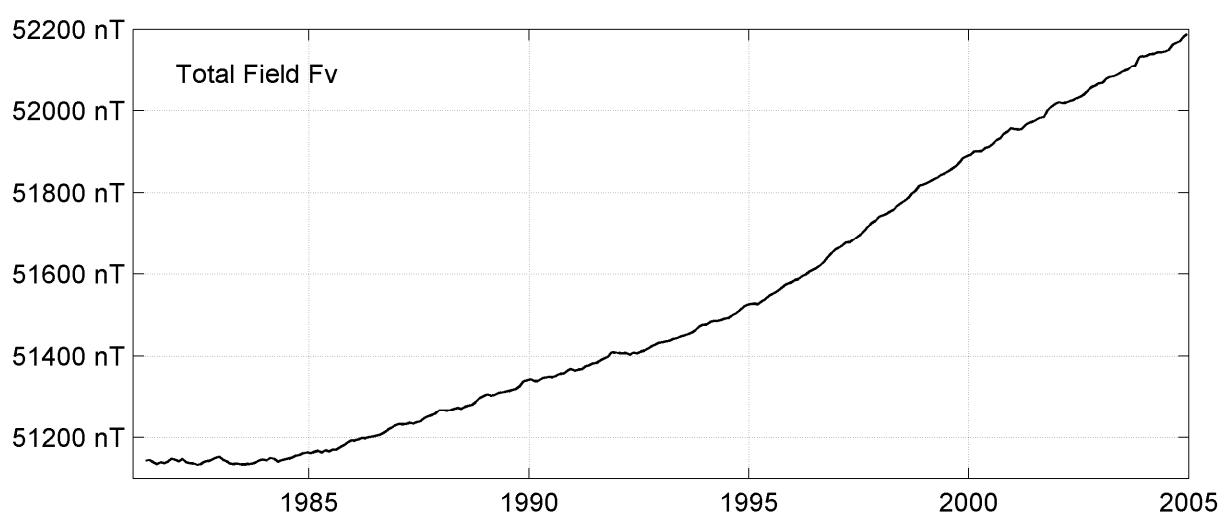
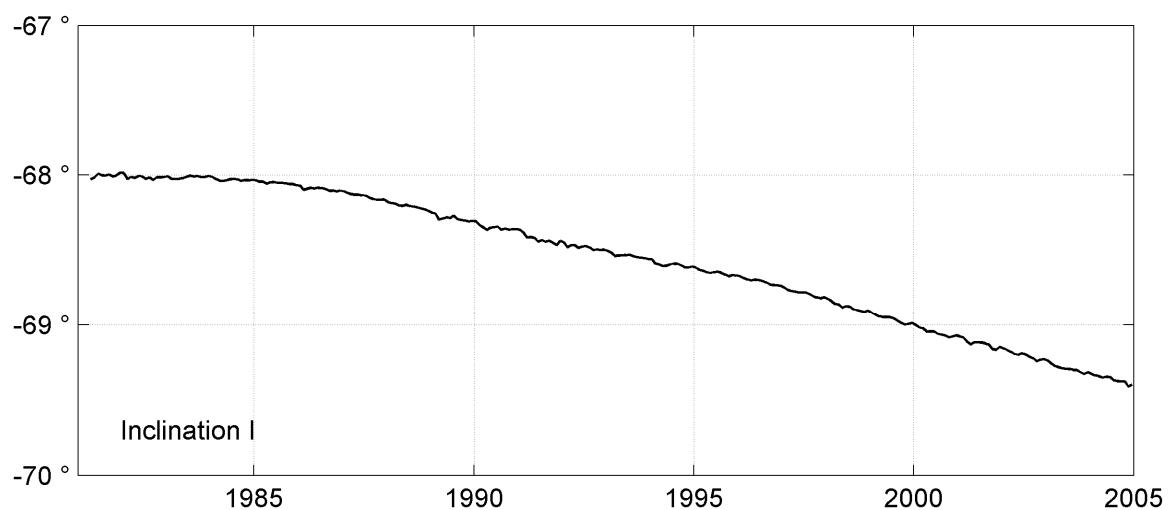
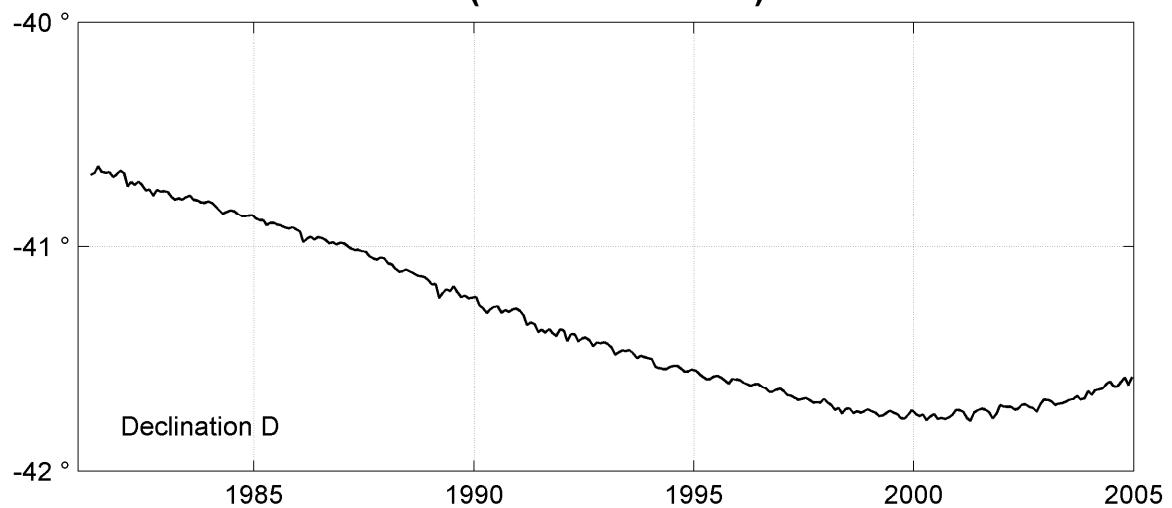
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

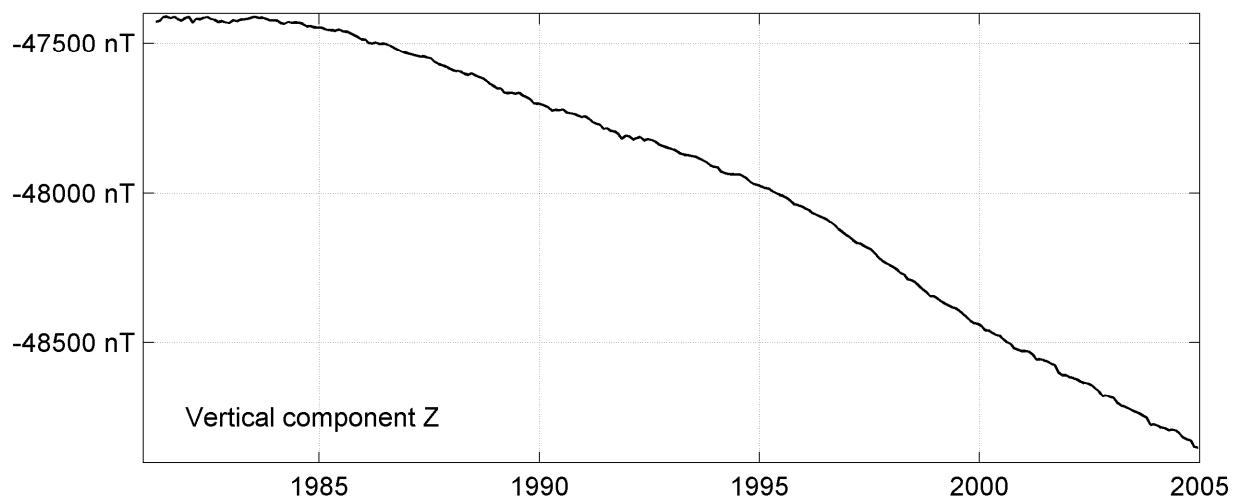
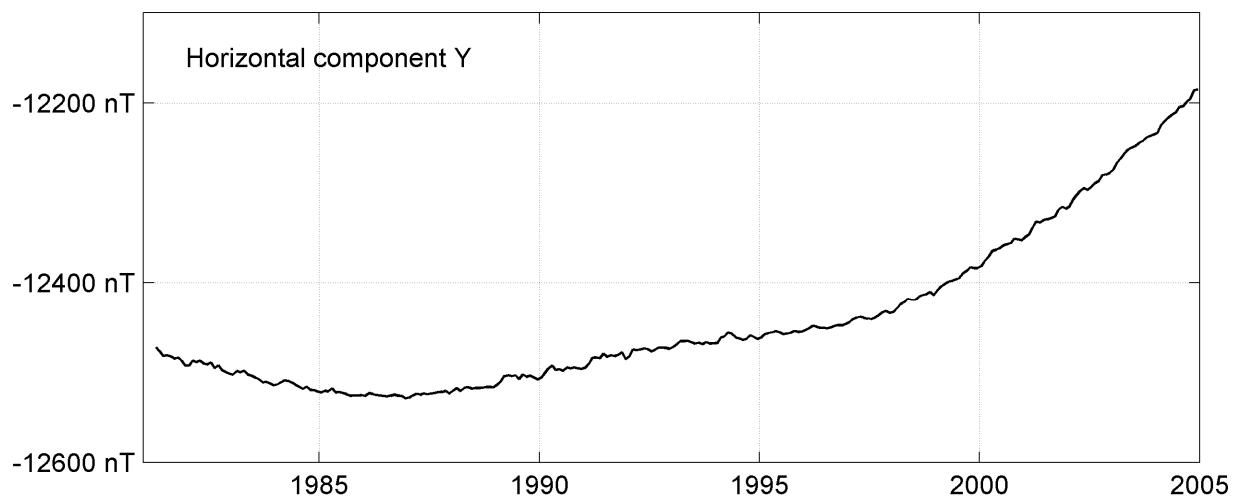
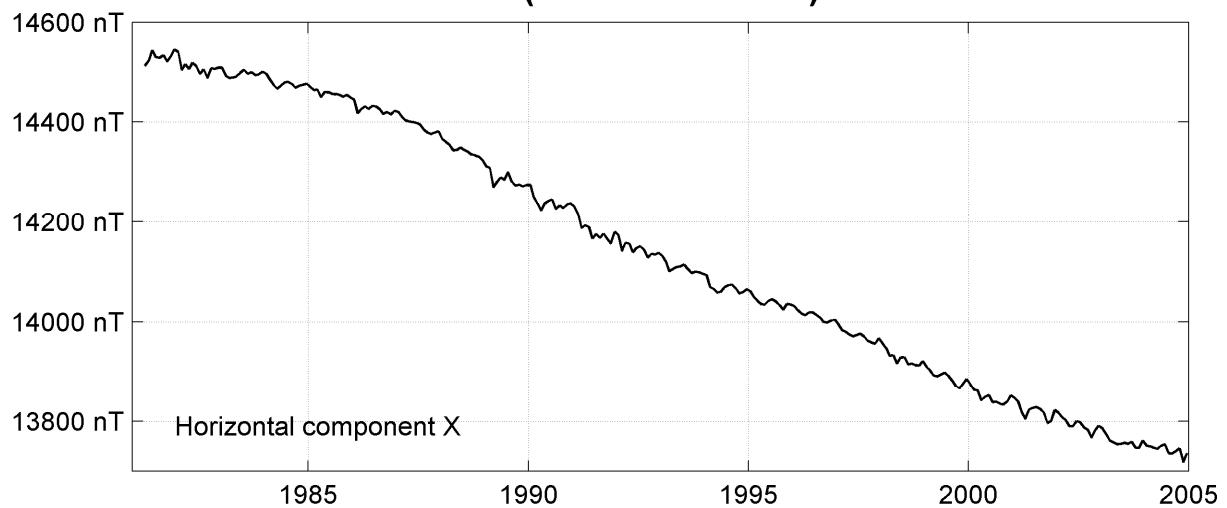
MARTIN DE VIVIES (AMS)
Annual mean values, 1981 - 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1981.7	319	19.9	-68	00.1	19156	14530	-12484	-47418	51141	HDZF
1982.5	319	16.0	-68	00.9	19146	14508	-12493	-47422	51141	HDZF
1983.5	319	12.8	-68	00.9	19145	14495	-12506	-47419	51138	HDZF
1984.5	319	09.2	-68	01.8	19136	14476	-12515	-47437	51151	HDZF
1985.5	319	05.9	-68	03.1	19126	14456	-12523	-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	-47559	51243	HDZF
1988.5	318	53.2	-68	12.4	19037	14343	-12518	-47613	51277	HDZF
1989.5	318	47.8	-68	17.2	18985	14284	-12506	-47675	51317	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	13888	-12394	-48396	51853	HDZF
2000.5	318	14.7	-69	03.1	18563	13848	-12362	-48488	51920	HDZF
2001.5	318	15.6	-69	07.5	18522	13820	-12331	-48566	51978	HDZF
2002.5	318	17.2	-69	12.2	18476	13792	-12294	-48646	52037	HDZF
2003.5	318	19.0	-69	17.5	18423	13759	-12251	-48731	52097	HDZF
2004.5	318	23.1	-69	21.9	18381	13742	-12207	-48809	52155	HDZF

MARTIN DE VIVIES (AMS)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1981 to 2004



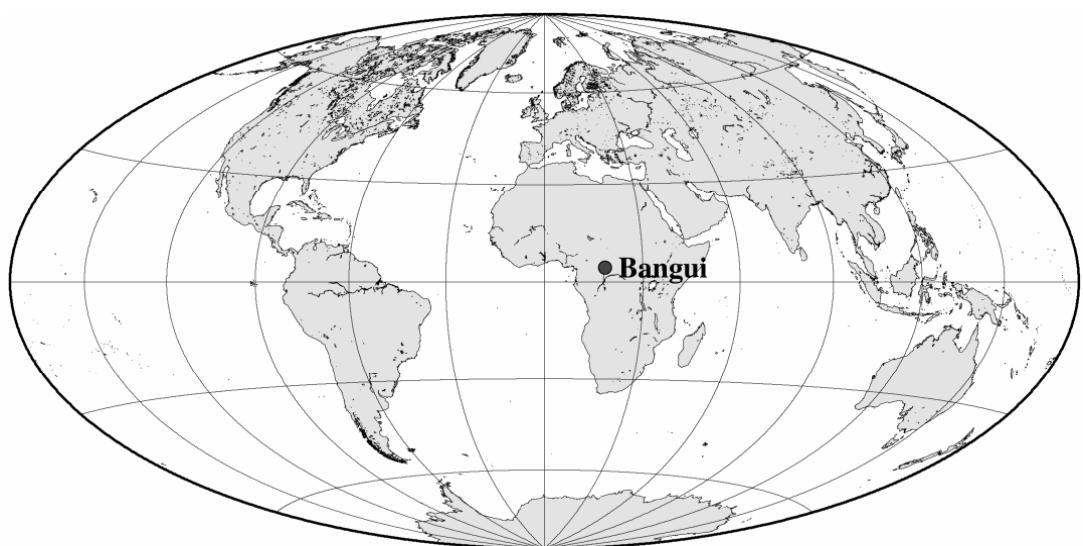
MARTIN DE VIVIES (AMS)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1981 to 2004



OBSERVATOIRE DE BANGUI (BNG)

BANGUI OBSERVATORY (BNG)

RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC



PRÉSENTATION

C'est en 1949 que l'ORSTOM (aujourd'hui IRD) 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 piliers de mesures et la cave magnétique n'ont subi aucune transformation depuis cette date.

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 » de l'ORSTOM. Depuis 1987 le BCMT assure la publication des données de l'observatoire de Bangui dans la série des bulletins « Observations magnétiques ».

Les enregistrements fournis par deux variographes Lacour ont été numérisés jusqu'en 1996. Depuis cette date les données minutes sont fournies par un variomètre à vanne de flux.

Depuis l'origine de l'observatoire, deux sauts ont été répertoriés dans les données (en 1957 et 1967). Leur réévaluations a permis de reconstituer une série magnétique homogène depuis 1952 (Bitterly et al., 2005, 2008).

En 2004, l'enregistrement des variations magnétiques a fonctionné correctement mais aucune mesure absolue n'a pu être effectuée. Seules les données minutes et horaires de variations sont publiées.

OBSERVATEURS

Michel NAMBOBONA (Chef de station)
Médard Aristide GOUDOUZOUI

PRESENTATION

In 1949, ORSTOM (now IRD) decided to install a magnetic observatory on the present site of Bangui in Central African Republic. Observations of the Earth's magnetic field started in January 1952, just before the total solar eclipse which occurred in February of the same year, and continued until July 1955. Since August 1955, date of the definitive installations, the observatory has been continuously recording the magnetic phenomena. The measurement pillars and the magnetic vault have not been changed since that date.

Results from the first year of continuous working were published in tome 29 of "Annales de l'Institut de physique du globe de Paris" (1958). From 1955 to 1964, magnetic observations kept being published in "Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau central de magnétisme terrestre". Data from the years 1965 to 1981 were published by ORSTOM in the series of booklets "Observations magnétiques", and data from the years 1982 to 1991 were published in ORSTOM "Cahiers internes". Since 1987, the BCMT has been publishing the data from the Bangui observatory in its "Observations magnétiques" bulletins.

The recordings provided by two La Cour variographs were digitized until 1996. Since that date, one minute data have been produced by a fluxgate variometer.

Since the origin of the observatory, two data jumps have been noticed (in 1957 and 1967). Their reevaluation made it possible to reconstruct a homogeneous magnetic serial since 1952 (Bitterly et al., 2005, 2008).

In 2004, the recording of magnetic variations worked properly but no absolute measurement could be made. Only minute and hourly variation data are published.

OBSERVERS

Michel NAMBOBONA (Head of station)
Médard Aristide GOUDOUZOUI

INSTRUMENTATION

L'instrument dédié aux mesures absolues était un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss O10B et magnétomètre à vanne de flux EOST DImag88.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux Geomag M390
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser GEM GSM19

Les magnétomètres étaient installés dans une cave thermiquement isolé.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par satellite METEOSAT.

L'énergie était fournie par des panneaux solaires et des batteries.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 120m des capteurs. 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.

Aucune mesure absolue n'ayant été réalisée en 2004, les lignes de bases n'ont pas pu être calculées.

L'incertitude sur les valeurs de variations publiées est estimée à $\pm 4\text{nT}$ (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute).

INSTRUMENTATION

The instrument dedicated to absolute measurements was a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss O10B and fluxgate magnetometer EOST DImag88.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer Geomag M390
- 1 Overhauser type scalar magnetometer GEM GSM19

The magnetometers were installed in a thermally insulated vault.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via METEOSAT satellite.

The power was supplied by solar panels and batteries.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 120m from the sensors. As the local gradient is weak, the vertical field difference between the absolute pillar and the recording vault is only 7 nT.

As no absolute measurement was made in 2004, the baselines could not be calculated.

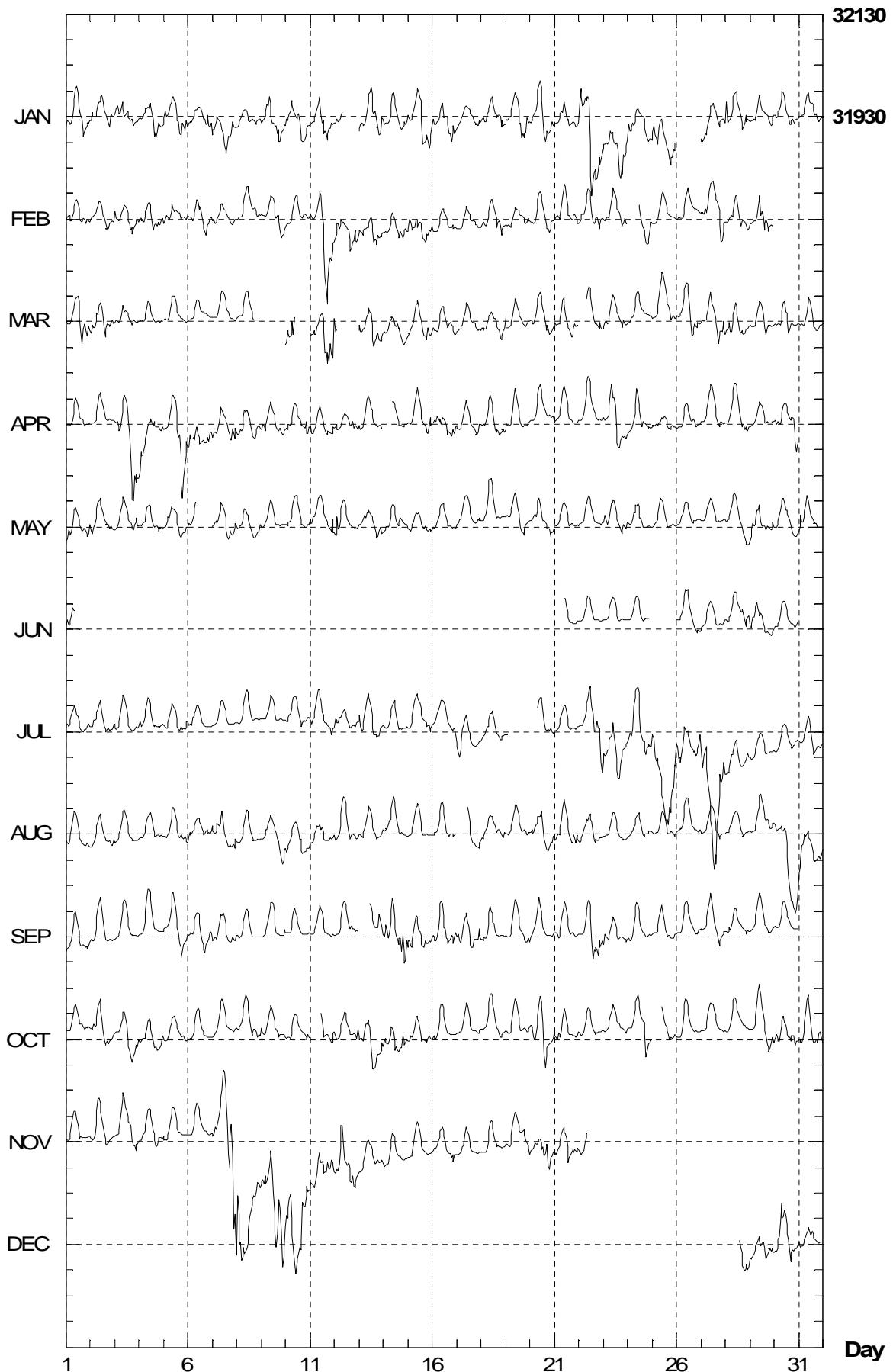
The uncertainty on published variation values is estimated at $\pm 4\text{nT}$ (according to the scalar residual $\Delta F = F_v - F_s$ calculated for each minute).

Observatoire géophysique IRD (ex-ORSTOM)
B.P. 893
Bangui - R.C.A.

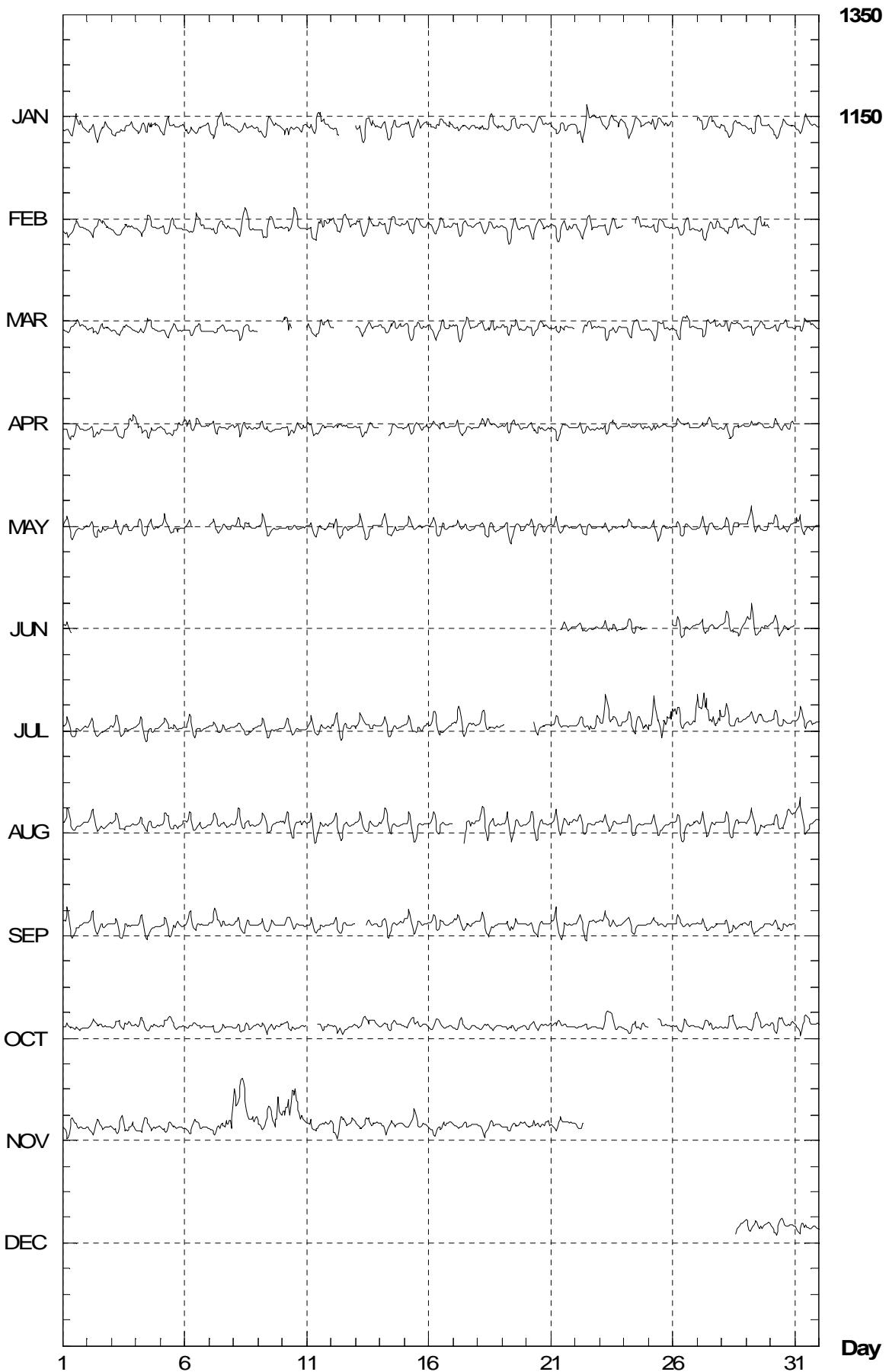
BANGUI (BNG), 2004

Aucune ligne de base observée - No baseline observed

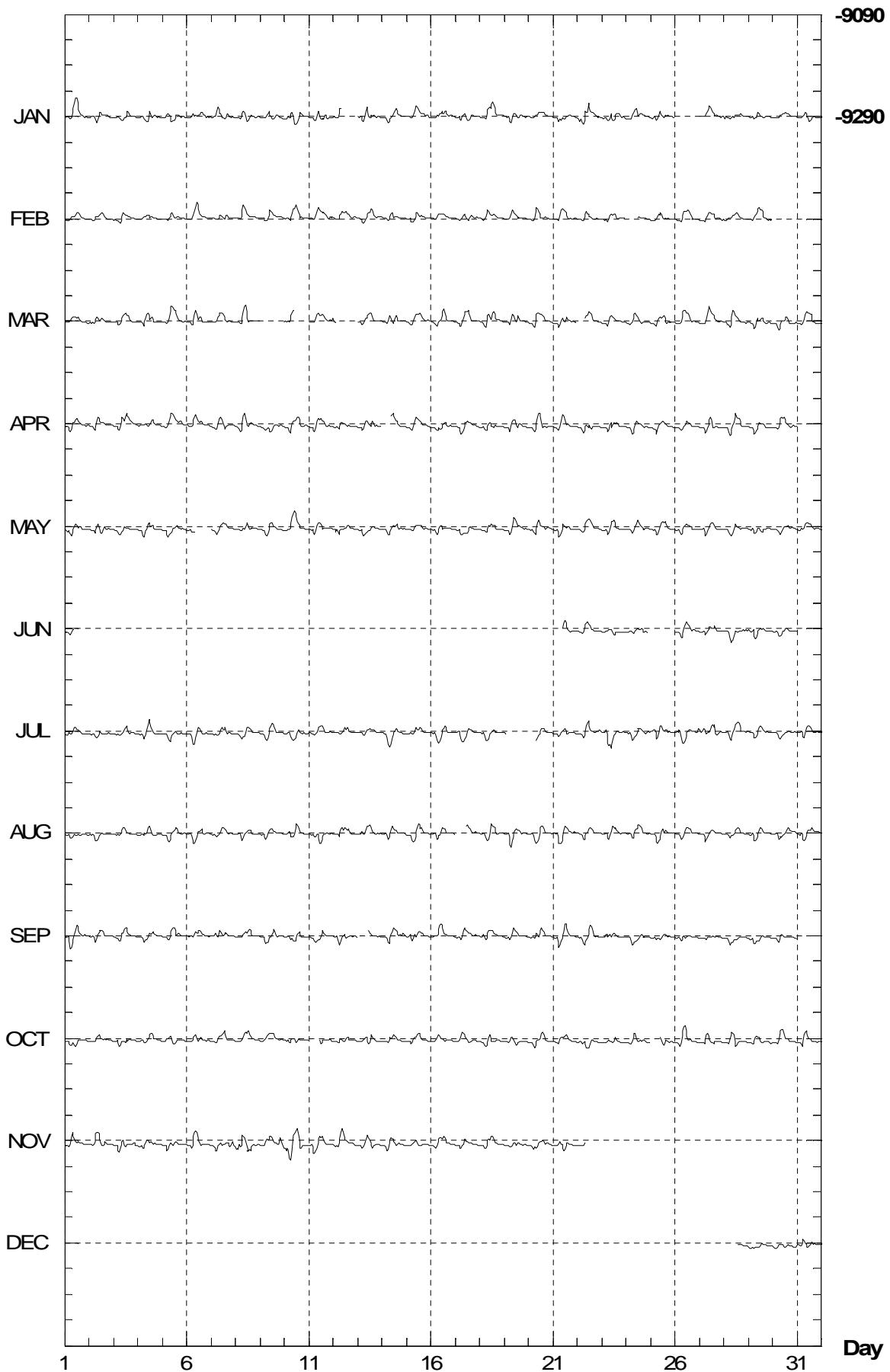
BANGUI (BNG)
Hourly mean variations: H component (nT), 2004



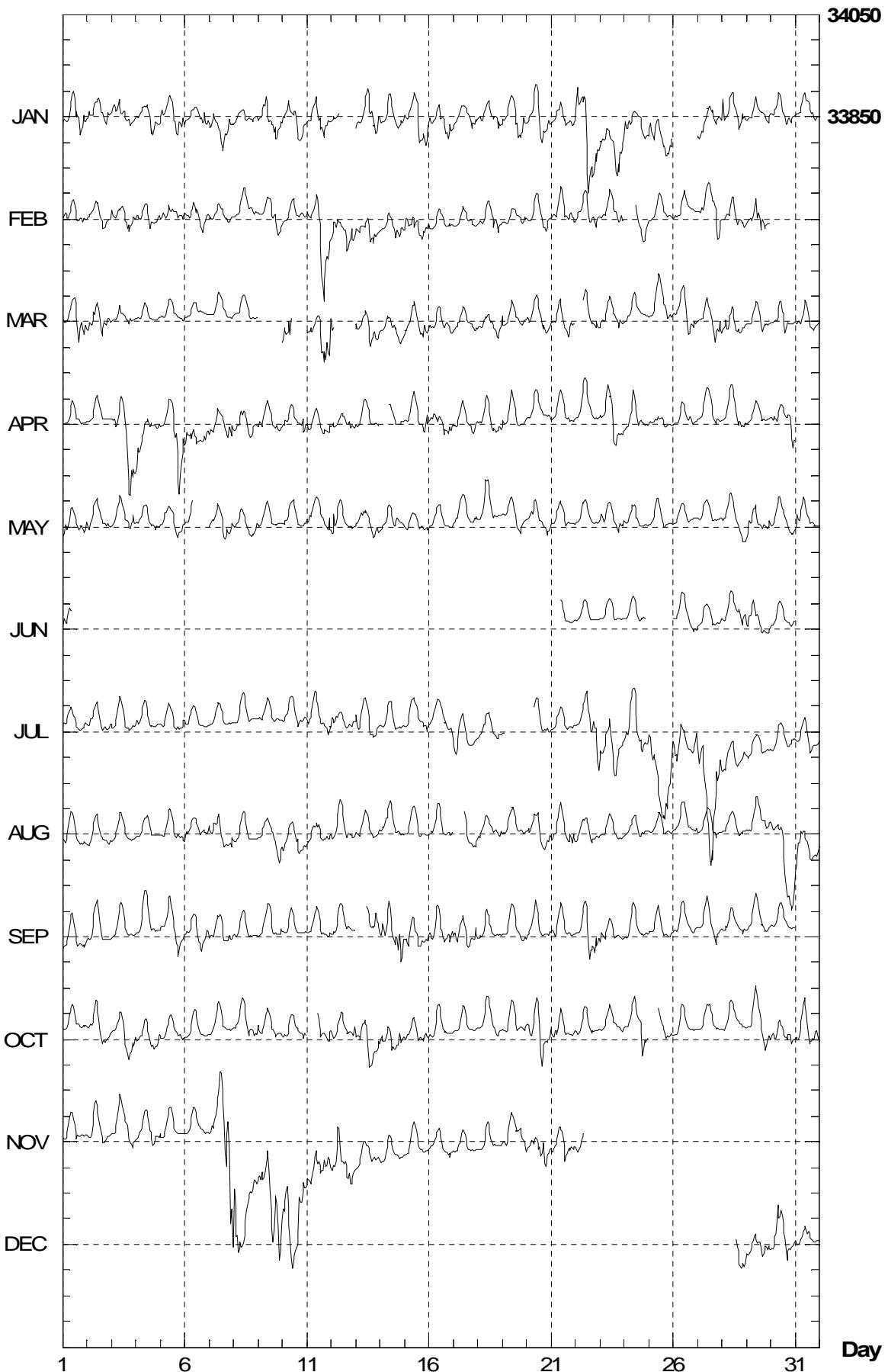
BANGUI (BNG)
Hourly mean variations: E component (nT), 2004



BANGUI (BNG)
Hourly mean variations: Z component (nT), 2004



BANGUI (BNG)
Hourly mean variations: total field F (nT), 2004



BANGUI (BNG)
Monthly and annual mean values, 2004

Pas de moyennes mensuelles et annuelles calculées, faute de valeurs de ligne de base.

No monthly and annual mean values due to the lack of baseline values.

BANGUI (BNG)
Annual mean values, 1955 - 2004

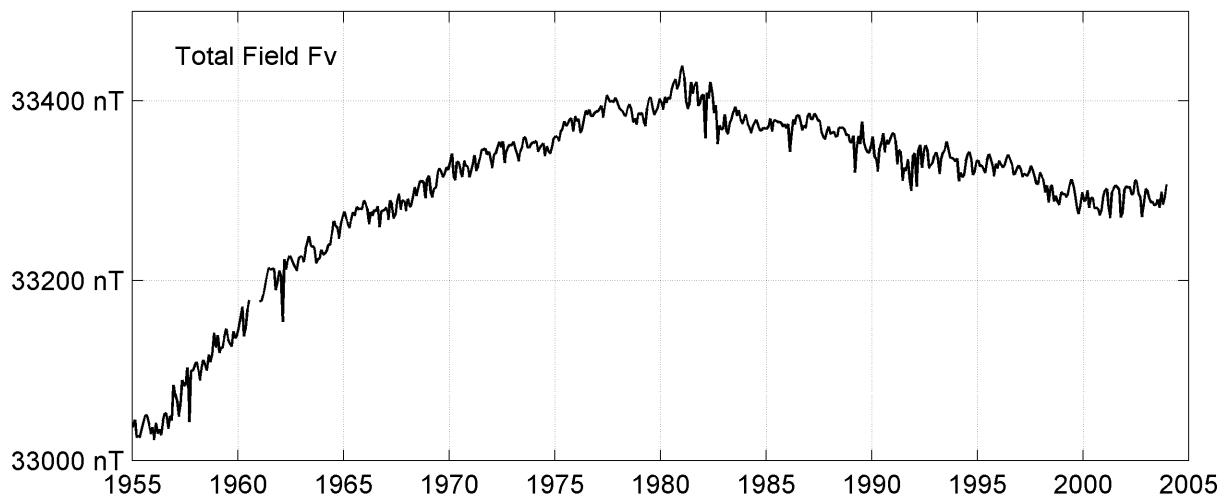
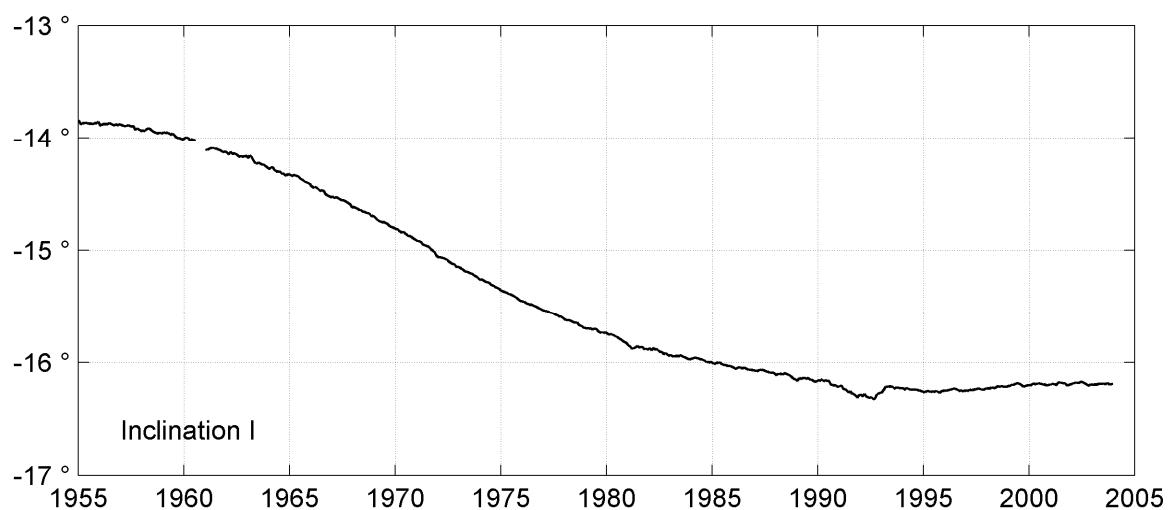
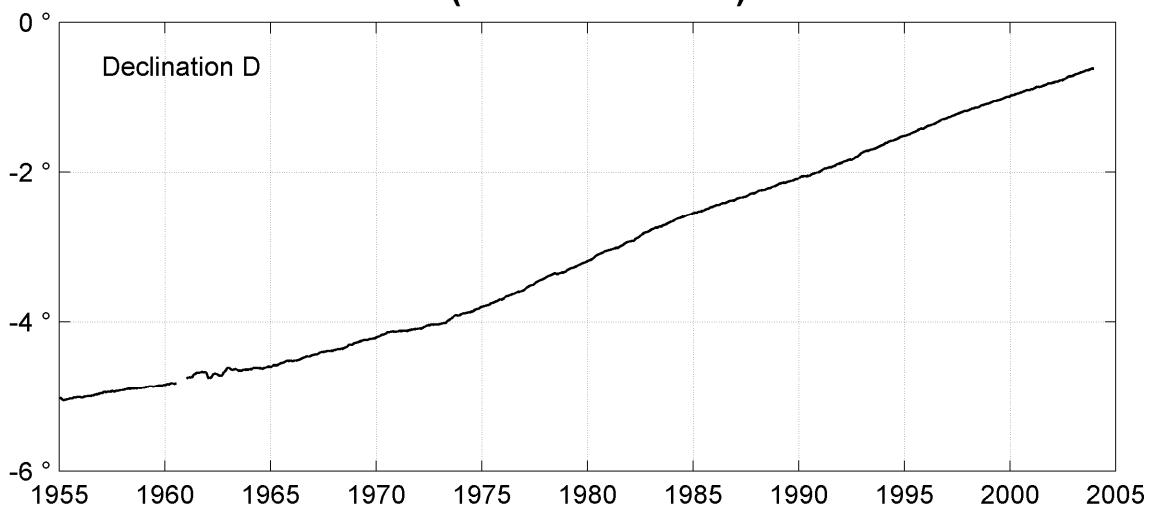
Date	D		I		H		X		Y		Z		F		ELE	Note
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	nT	nT	nT	nT	nT		
1955.500	354	58.1	-13	54.4	32094	31970	-2815	-7947	33063	33063	HDZ					
1956.500	355	0.4	-13	55.2	32098	31977	-2794	-7955	33070	33070	HDZ					
1957.000	0	0.0	-0	0.1	120	120	-10	-31	124	124						1
1957.500	355	3.8	-13	54.1	32111	31992	-2763	-7947	33080	33080	HDZ					
1958.500	355	6.2	-13	56.3	32136	32019	-2744	-7975	33111	33111	HDZ					
1959.500	355	8.3	-13	58.6	32153	32037	-2725	-8002	33133	33133	HDZ					
1960.500	355	9.6	-14	0.6	32172	32057	-2715	-8027	33158	33158	HDZ					2
1961.500	355	18.0	-14	6.4	32197	32089	-2638	-8092	33199	33199	HDZ					
1962.500	355	18.0	-14	9.2	32205	32097	-2639	-8121	33213	33213	HDZ					
1963.500	355	21.8	-14	13.2	32214	32108	-2604	-8163	33232	33232	HDZ					
1964.500	355	23.1	-14	18.2	32218	32114	-2593	-8214	33249	33249	HDZ					
1965.500	355	26.8	-14	22.0	32234	32132	-2559	-8256	33275	33275	HDZ					
1966.500	355	30.7	-14	28.6	32219	32121	-2521	-8318	33276	33276	HDZ					
1967.000	0	0.0	0	1.0	40	40	-3	0	39	39						3
1967.500	355	35.6	-14	33.6	32213	32118	-2475	-8367	33282	33282	HDZ					
1968.500	355	39.6	-14	39.4	32215	32123	-2438	-8426	33299	33299	HDZ					
1969.500	355	45.3	-14	45.5	32215	32126	-2384	-8487	33314	33314	HDZ					
1970.500	355	50.5	-14	51.4	32211	32127	-2336	-8545	33325	33325	HDZ					
1971.500	355	53.2	-14	58.1	32205	32122	-2310	-8610	33336	33336	HDZ					
1972.500	355	56.6	-15	5.8	32194	32113	-2277	-8685	33345	33345	HDZ					
1973.500	356	1.8	-15	12.0	32182	32105	-2228	-8743	33349	33349	HDZ					
1974.500	356	8.3	-15	18.0	32167	32094	-2166	-8800	33349	33349	HDZ					
1975.500	356	14.8	-15	24.0	32172	32103	-2106	-8862	33370	33370	HDZ					
1976.500	356	22.0	-15	29.4	32168	32104	-2038	-8915	33381	33381	HDZ					
1977.500	356	30.4	-15	34.1	32171	32111	-1961	-8963	33396	33396	HDZ					
1978.500	356	37.8	-15	39.0	32148	32093	-1889	-9007	33386	33386	HDZ					
1979.500	356	44.4	-15	43.0	32141	32089	-1828	-9044	33390	33390	HDZ					
1980.500	356	52.8	-15	46.9	32150	32102	-1750	-9087	33409	33409	HDZ					
1981.500	356	59.9	-15	52.2	32136	32092	-1683	-9136	33409	33409	HDZ					
1982.500	357	8.1	-15	54.2	32109	32069	-1604	-9149	33387	33387	HDZ					
1983.500	357	16.3	-15	57.1	32094	32058	-1528	-9173	33379	33379	HDZ					
1984.500	357	23.5	-15	58.8	32083	32049	-1460	-9187	33372	33372	HDZ					
1985.500	357	29.4	-16	1.1	32078	32047	-1405	-9210	33374	33374	HDZ					
1986.500	357	35.3	-16	3.4	32071	32042	-1350	-9231	33373	33373	HDZ					
1987.500	357	40.8	-16	4.8	32068	32042	-1298	-9244	33374	33374	HDZ					
1988.500	357	46.6	-16	7.0	32053	32029	-1243	-9262	33364	33364	HDZ					
1989.500	357	52.3	-16	9.1	32034	32012	-1190	-9278	33351	33351	HDZ					
1990.500	357	57.5	-16	10.8	32028	32008	-1141	-9293	33349	33349	HDZ					
1991.500	358	3.8	-16	15.6	31999	31981	-1081	-9333	33332	33332	HDZ					
1992.500	358	10.4	-16	18.0	31996	31980	-1020	-9356	33336	33336	HDZ					
1993.500	358	18.2	-16	13.6	32010	31996	-948	-9316	33339	33339	HDZ					
1994.500	358	25.4	-16	14.5	31997	31985	-881	-9321	33327	33327	HDZ					
1995.500	358	32.0	-16	15.6	31996	31985	-819	-9331	33329	33329	HDZ					
1996.500	358	39.2	-16	14.8	31998	31989	-752	-9324	33329	33329	HDZF					
1997.500	358	46.0	-16	14.5	31988	31981	-689	-9319	33318	33318	HDZF					
1998.500	358	51.8	-16	13.3	31973	31967	-634	-9302	33299	33299	HDZF					
1999.500	358	57.4	-16	12.1	31973	31968	-582	-9290	33295	33295	HDZF					
2000.500	359	3.1	-16	11.7	31965	31961	-529	-9284	33286	33286	HDZF					
2001.500	359	8.3	-16	11.5	31972	31969	-481	-9284	33293	33293	HDZF					

2002.500	359	13.6	-16	11.3	31978	31975	-432	-9283	33298	HDZF
2003.500	359	19.9	-16	11.5	31971	31968	-373	-9284	33291	HDZF
<u>2004.500</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

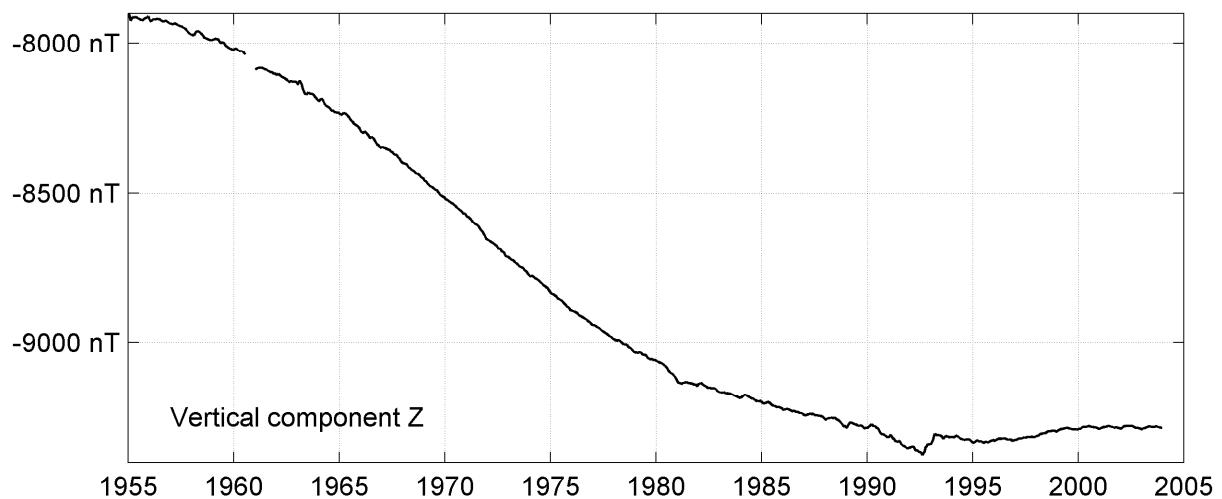
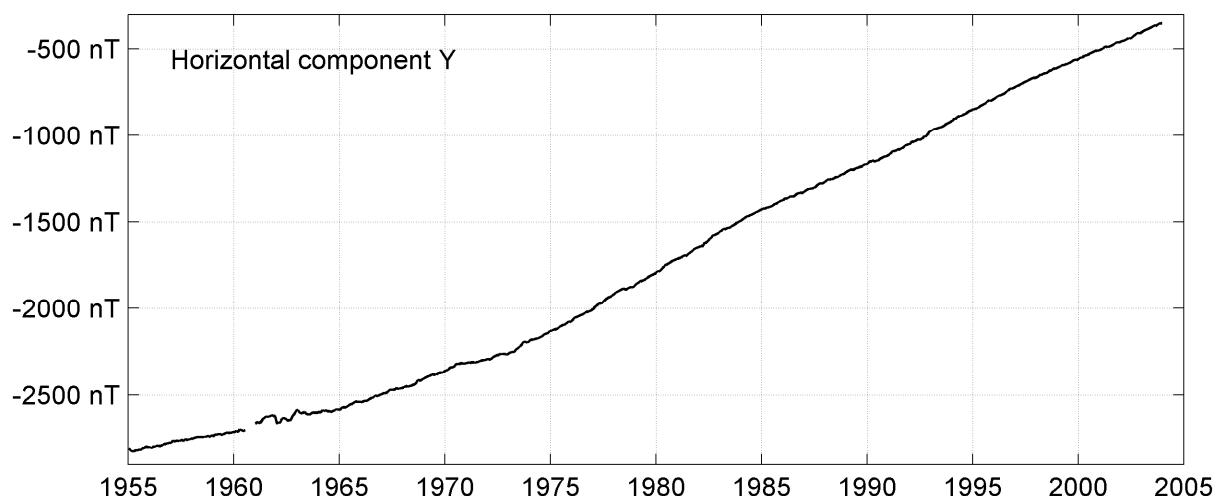
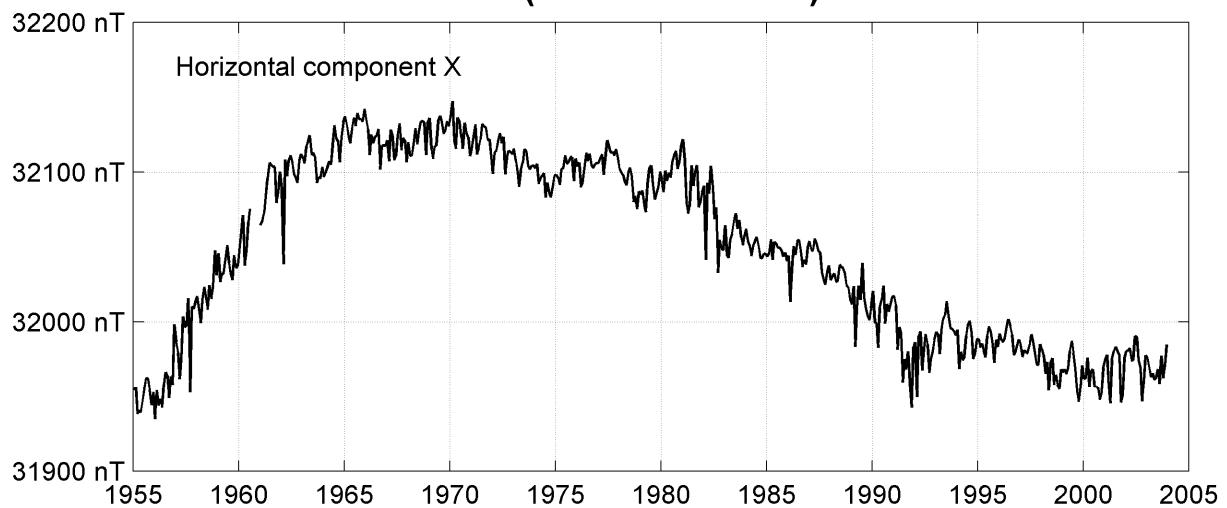
Notes :

- 1 1957.0 Change of variometers
- 2 Very incomplete: Jan-Jul 1960
- 3 1967.0 Jump of unknown origin

BANGUI (BNG)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1955 to 2004



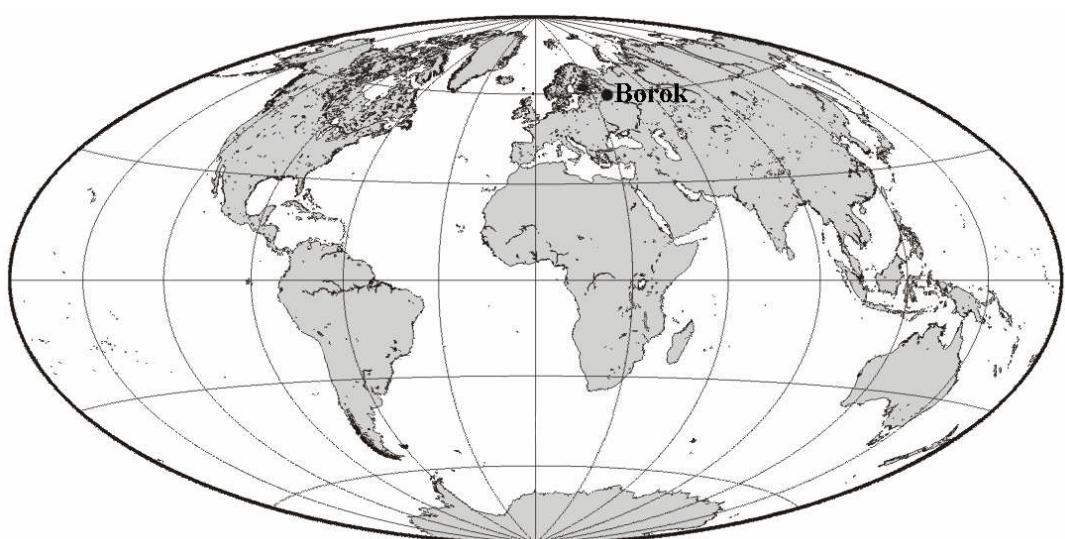
BANGUI (BNG)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1955 to 2004



OBSERVATOIRE DE BOROK (BOX)

BOROK OBSERVATORY (BOX)

RUSSIE / RUSSIA



PRÉSENTATION

L'Observatoire Géophysique de Borok (BGO) a été fondé en 1957 par l'Institut « Schmidt » de Physique du Globe de l'Académie des Sciences de Russie (IPERAS), dans le cadre de l'Année Géophysique Internationale. Depuis cette date il est une station de référence aux latitudes moyennes pour l'observation des pulsations géomagnétiques de fréquences ultra-basses (ULF). De 1976 à 2001, un observatoire magnétique a fonctionné sur le campus du BGO, sous la responsabilité de l'Institut du Magnétisme Terrestre, de l'Ionosphère et de la Propagation des Ondes Radio (IZMIRAN). Le champ géomagnétique était enregistré sur du papier photographique par un magnétomètre à trois composantes de type Bobrov. Depuis 1998, les variations géomagnétiques sont enregistrées par un magnétomètre triaxial à vanne de flux appartenant à SAMNET, le réseau de magnétomètres sub-auroraux britannique.

La coopération entre l'IPGP, l'IPERAS et le BGO a démarrée en 2002. En avril 2004, le BGO et l'IPGP ont installé de nouveaux magnétomètres à Borok, permettant à l'observatoire d'obtenir le statut officiel d'observatoire magnétique de type INTERMAGNET (IMO).

OBSERVATEURS

Sergey V. ANISIMOV (Directeur adjoint du BGO)

Eldar M. DMITRIEV

Sergey V. MURAVIEV

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites deux fois par semaine à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite MG2KP et d'un magnétomètre à vanne de flux Lemi 203.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux IPGP VM391, orienté en HDZ
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans un pavillon thermiquement isolé.

PRESNTATION

The Borok Geophysical Observatory (BGO), was established by the Schmidt Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences (IPERAS) in 1957, under the International Geophysical Year program. Since then it has been a mid-latitude reference station for the observation of ultra-low-frequency (ULF) geomagnetic pulsations. From 1976 to 2001, a magnetic observatory was in operation on BGO campus, under the responsibility of Institute of Terrestrial Magnetism Ionosphere and Radio Wave Propagation (IZMIRAN). The geomagnetic field was recorded on photographic paper by a three-component Bobrov-type magnetometer. Since 1998, geomagnetic variations have been recorded by a triaxial fluxgate magnetometer belonging to SAMNET, the UK Sub-Auroral Magnetometer Network.

The cooperation between IPGP, IPERAS and BGO started in 2002. In April 2004, BGO and IPGP installed new magnetometers in Borok, after which the observatory gained official INTERMAGNET magnetic observatory (IMO) status.

OBSERVERS

Sergey V. ANISIMOV (Deputy director of BGO)

Eldar M. DMITRIEV

Sergey V. MURAVIEV

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made twice a week with a DI-flux constituted of a theodolite MG2KP and a fluxgate magnetometer Lemi 203.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391, in HDZ orientation
- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a thermally insulated pavilion.

Data were acquired by a data logger IPGP

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC, et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par internet.

L'énergie était fournie par le réseau électrique local.

TRAITEMENT DES DONNÉES

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

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues.

Les variations annuelles des lignes de base sont inférieures à 10 nT. Elles sont corrélées avec la variation annuelle de température dans le pavillon des magnétomètres.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 3 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

ENO2, which is base on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via the internet.

The power was supplied by the local electric network.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 100 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements.

The annual baseline variations are less than 10 nT. They are correlated with the annual temperature variation in the magnetometer pavilion.

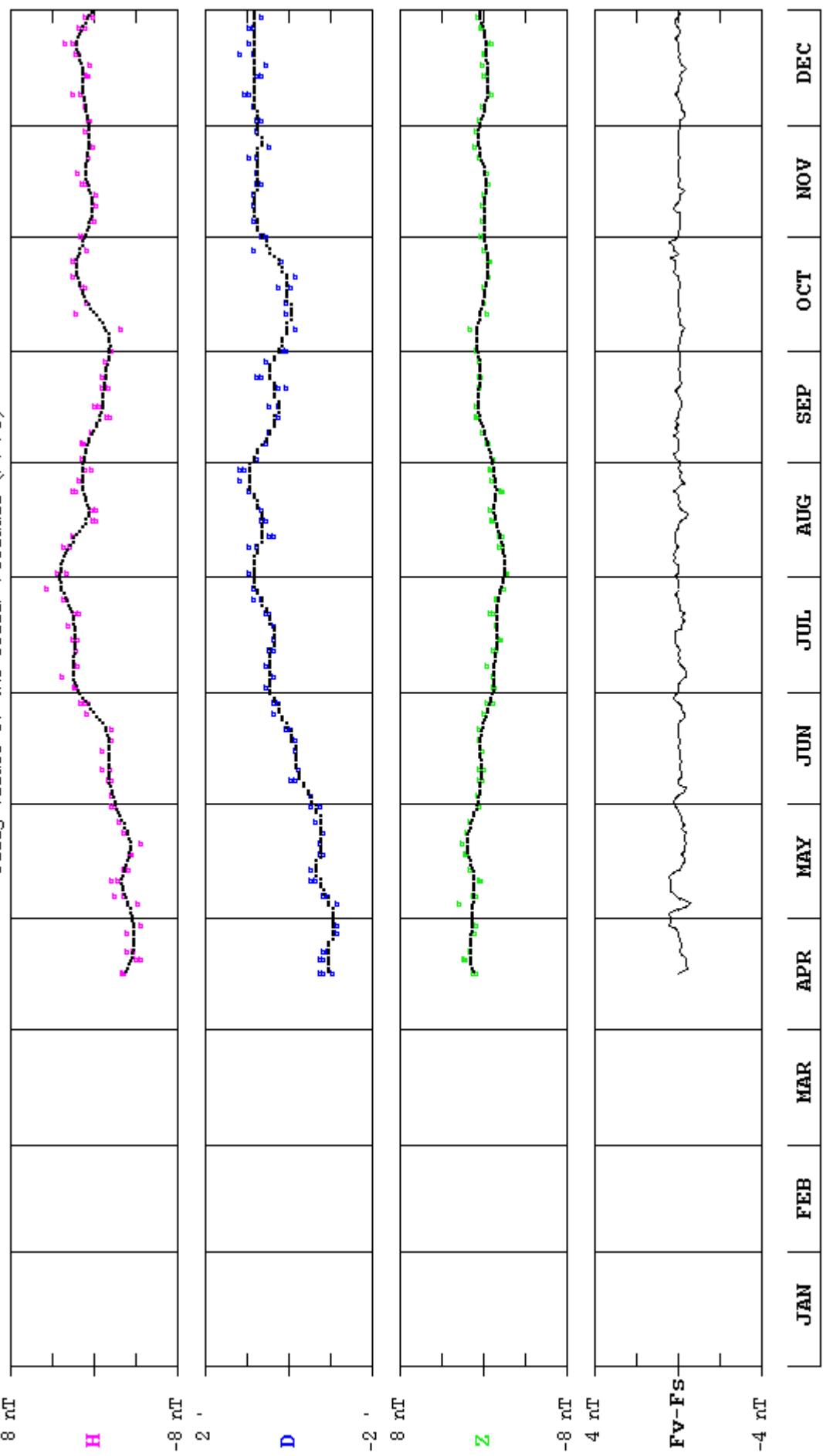
The uncertainty on published values is estimated at ± 3 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_v - F_s$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**BOROK GEOPHYSICAL OBSERVATORY
INSTITUTE OF PHYSICS OF THE EARTH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Borok 152742, Yaroslav - RUSSIA**

TEL.:+7 8 48547 24 485

BOROK (BOX) 2004

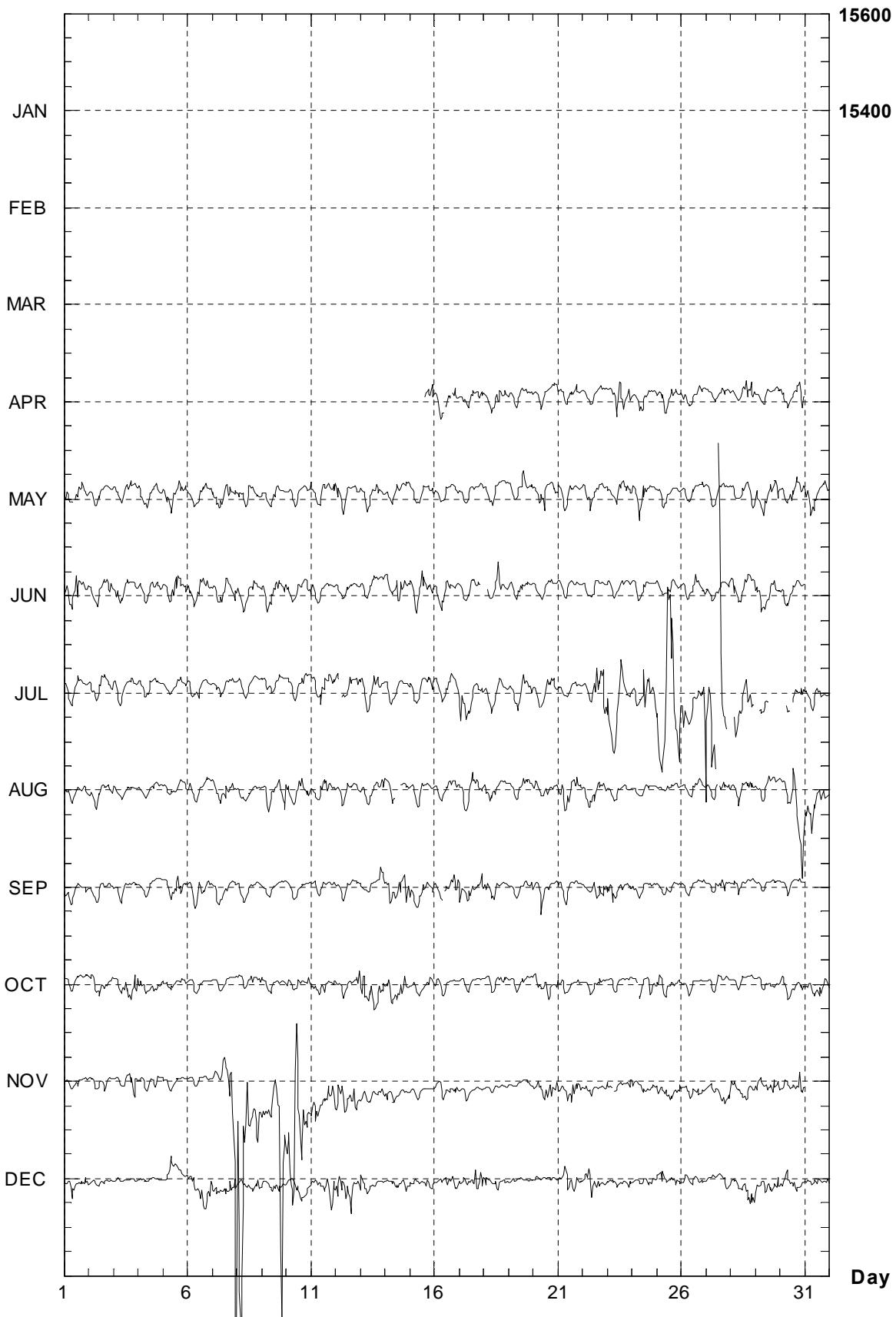
Observed and adopted baseline values (H, D, Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



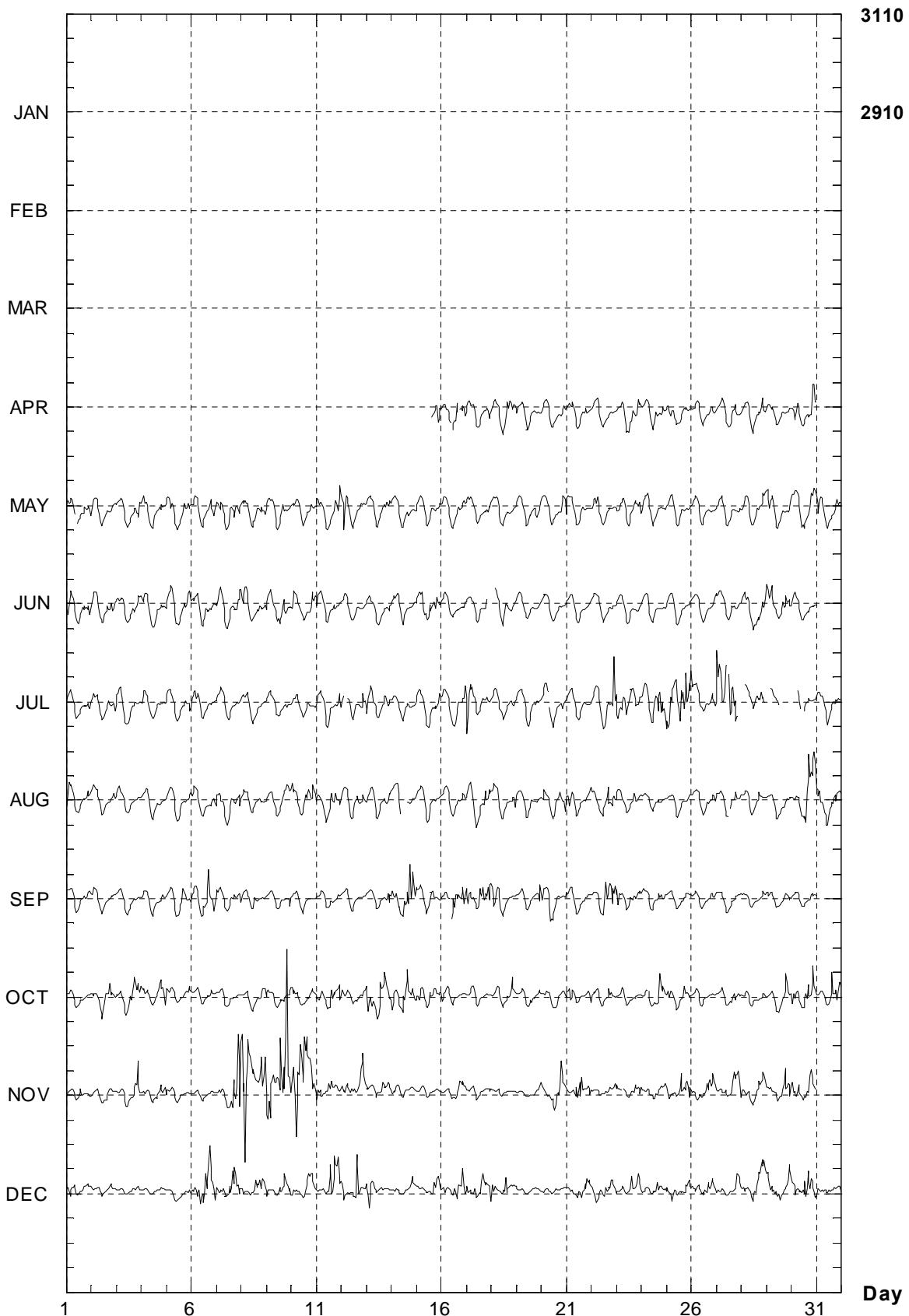
BOROK (BOX)
K indices, 2004 (K = 9 for 600nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	----	----	----	----	322-	3332
02	-----	-----	-----	-----	3113	2221
03	-----	-----	-----	-----	1222	2333
04	-----	-----	-----	-----	2232	2222
05	-----	-----	-----	-----	2323	3433
06	-----	-----	-----	-----	2223	2233
07	-----	-----	-----	-----	2323	3343
08	-----	-----	-----	-----	2223	3222
09	-----	-----	-----	-----	2212	3211
10	-----	-----	-----	-----	1112	2232
11	-----	-----	-----	-----	3213	2235
12	-----	-----	-----	-----	4522	2231
13	-----	-----	-----	-----	1232	2353
14	-----	-----	-----	-----	2211	2222
15	-----	-----	-----	---- 34	3222	2213
16	-----	-----	-----	123- 2-43	2112	2112
17	-----	-----	-----	3212	2233	1102
18	-----	-----	-----	1222	3333	1122
19	-----	-----	-----	2122	2211	1112
20	-----	-----	-----	1022	1013	1235
21	-----	-----	-----	2323	2231	4223
22	-----	-----	-----	1122	3222	2233
23	-----	-----	-----	2234	4333	3323
24	-----	-----	-----	1124	2212	3234
25	-----	-----	-----	2333	2322	1122
26	-----	-----	-----	2121	2321	1112
27	-----	-----	-----	1212	2321	2121
28	-----	-----	-----	2021	2433	1112
29	-----	-----	-----	1212	1122	3235
30	-----	-----	-----	2231	2354	2224
31	-----	-----	-----	4333	3232	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	2233	3222	3322	2133	2223	2222
02	2223	3333	1223	2222	2122	1212
03	3122	2231	2211	1000	1011	1110
04	2223	2222	0021	2201	0012	1112
05	3212	3223	0012	2223	1123	3331
06	2223	1211	3112	2123	3134	3523
07	1222	2111	3234	4333	3323	3221
08	1111	1110	2111	1111	3222	2100
09	1211	1220	1232	2444	1111	2123
10	1222	2321	4223	5444	0112	1000
11	3114	5335	3113	3432	0001	1111
12	4--3	3234	3223	2322	1100	1200
13	4233	3332	2212	2223	0010	0054
14	1222	2321	223-	--22	3434	4565
15	2112	2323	1101	2111	4222	3423
16	2122	4324	0112	4323	32-	4445
17	6433	3122	2112	3343	5234	3334
18	2123	1212	2233	3223	4423	3110
19	2123	3423	2012	2312	1021	1224
20	12-2	3232	3224	4434	3143	3312
21	1211	1211	3334	2343	2222	2223
22	1014	5446	2233	3433	1133	4453
23	5655	5532	2212	2311	4422	2222
24	2354	6545	1112	2210	2222	0222
25	5557	7767	0112	2211	0112	2221
26	7423	2357	1111	2323	1011	0122
27	756-	976-	1122	-232	1002	2221
28	--33	443-	2222	1222	1232	1123
29	--22	---	1103	2222	2012	2223
30	--3-	3223	2234	4646	1011	1030
31	2222	3322	4454	4342	2112	3543

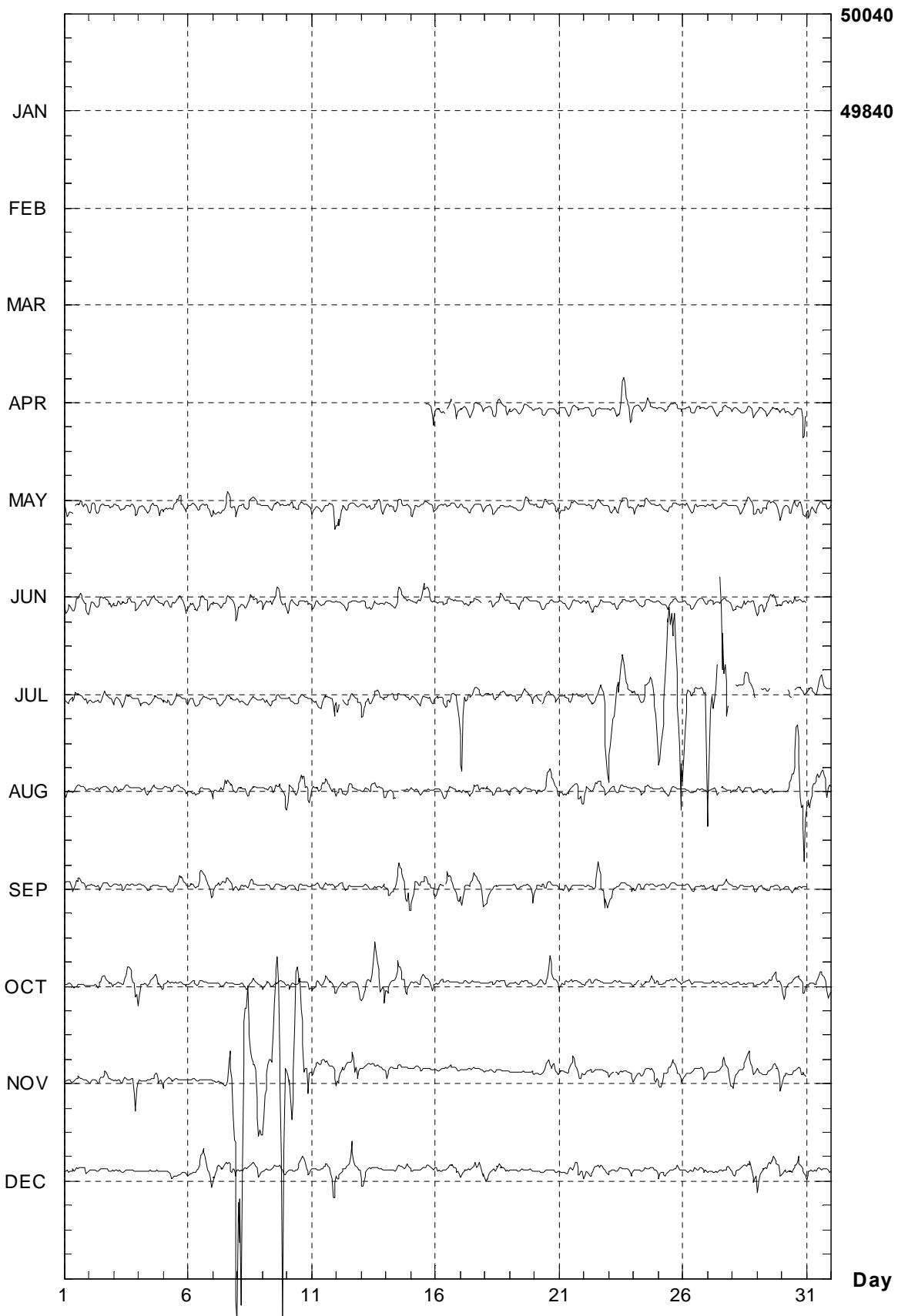
BOROK (BOX)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



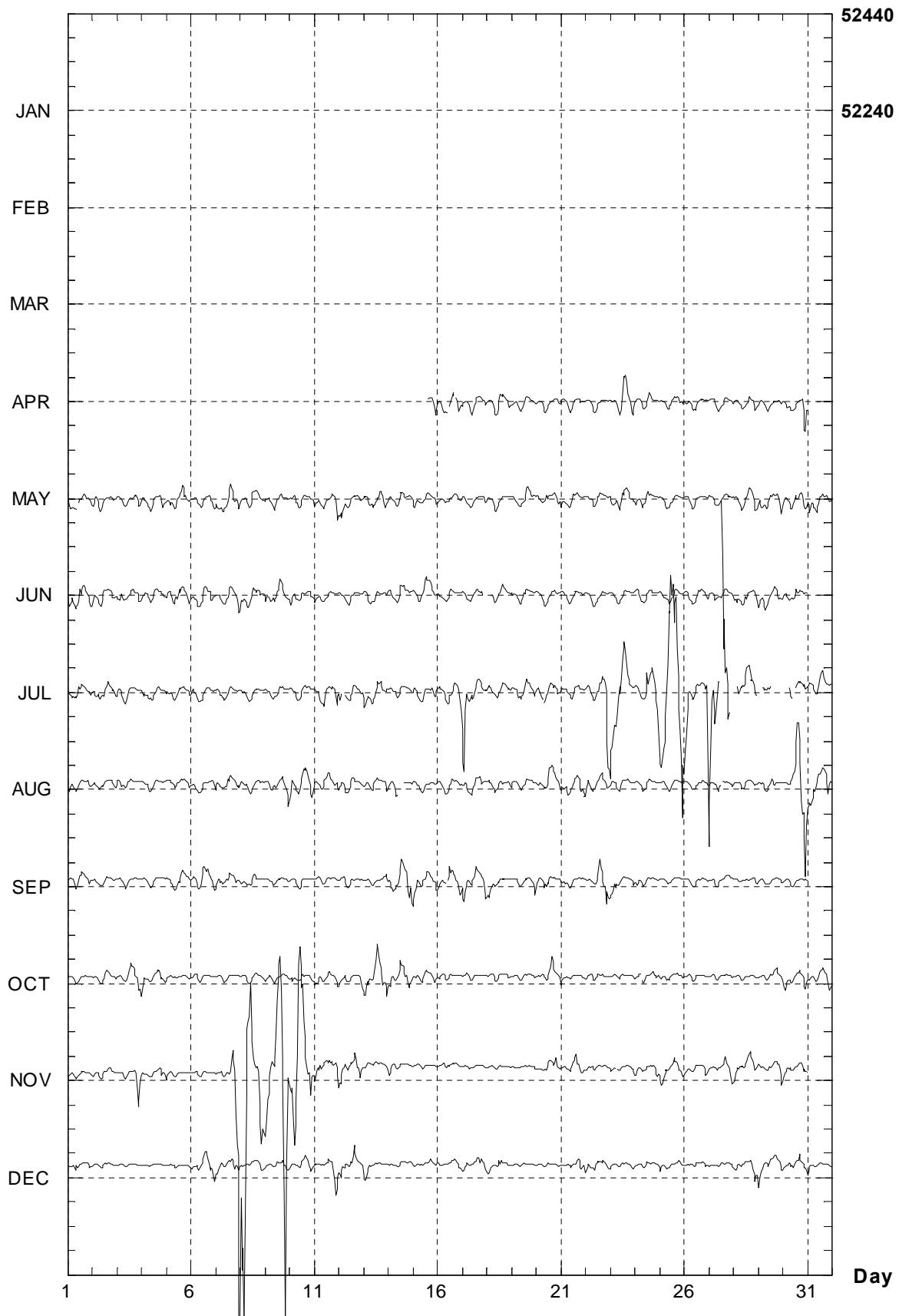
BOROK (BOX)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



BOROK (BOX)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



BOROK (BOX)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



BOROK (BOX)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	A	HDZF
FEV	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	A	HDZF
MAR	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	A	HDZF
AVR	10	39.0	72	31.7	15684	15414	2899	49827	52237	A	HDZF
MAI	10	39.6	72	31.6	15685	15414	2902	49827	52237	A	HDZF
JUI	10	40.1	72	31.6	15687	15415	2905	49830	52240	A	HDZF
JUI	10	41.4	72	32.2	15677	15405	2909	49834	52241	A	HDZF
AOU	10	42.0	72	32.8	15673	15400	2910	49846	52252	A	HDZF
SEP	10	42.2	72	32.8	15673	15400	2911	49847	52252	A	HDZF
OCT	10	42.4	72	32.7	15674	15401	2912	49848	52254	A	HDZF
NOV	10	45.7	72	34.5	15650	15375	2923	49861	52259	A	HDZF
DEC	10	44.6	72	33.5	15666	15392	2921	49864	52267	A	HDZF
2004	10	42.1	72	32.7	15673	15401	2910	49843	52249	A	HDZF
JAN	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	Q	HDZF
FEV	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	Q	HDZF
MAR	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	Q	HDZF
AVR	10	38.7	72	31.4	15688	15418	2898	49825	52236	Q	HDZF
MAI	10	39.4	72	31.4	15688	15417	2902	49827	52238	Q	HDZF
JUI	10	40.1	72	31.4	15689	15418	2905	49829	52241	Q	HDZF
JUI	10	40.5	72	31.5	15688	15416	2906	49830	52241	Q	HDZF
AOU	10	41.8	72	32.7	15674	15401	2909	49847	52253	Q	HDZF
SEP	10	41.7	72	32.7	15675	15402	2909	49847	52253	Q	HDZF
OCT	10	41.9	72	32.4	15679	15406	2911	49848	52255	Q	HDZF
NOV	10	43.3	72	33.3	15668	15395	2915	49857	52261	Q	HDZF
DEC	10	43.9	72	33.2	15670	15396	2918	49863	52267	Q	HDZF
2004	10	41.4	72	32.3	15679	15407	2908	49842	52250	Q	HDZF
JAN	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	D	HDZF
FEV	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	D	HDZF
MAR	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	D	HDZF
AVR	10	38.5	72	31.9	15682	15413	2896	49835	52244	D	HDZF
MAI	10	39.7	72	31.9	15681	15410	2901	49826	52235	D	HDZF
JUI	10	40.3	72	31.8	15683	15412	2905	49830	52240	D	HDZF
JUI	10	44.0	72	33.5	15658	15384	2916	49837	52239	D	HDZF
AOU	10	43.2	72	33.5	15663	15389	2914	49849	52252	D	HDZF
SEP	10	42.6	72	33.0	15670	15397	2912	49847	52252	D	HDZF
OCT	10	43.3	72	33.4	15664	15391	2914	49849	52252	D	HDZF
NOV	10	52.4	72	37.7	15594	15314	2942	49849	52231	D	HDZF
DEC	10	45.5	72	34.0	15660	15384	2923	49865	52266	D	HDZF
2004	10	43.7	72	33.5	15659	15385	2915	49843	52245	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

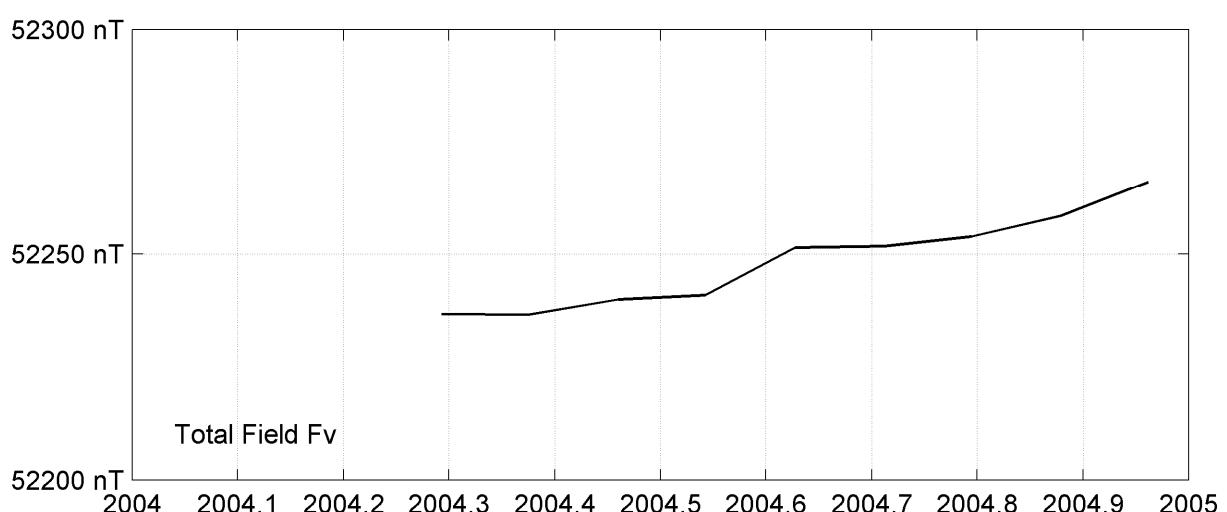
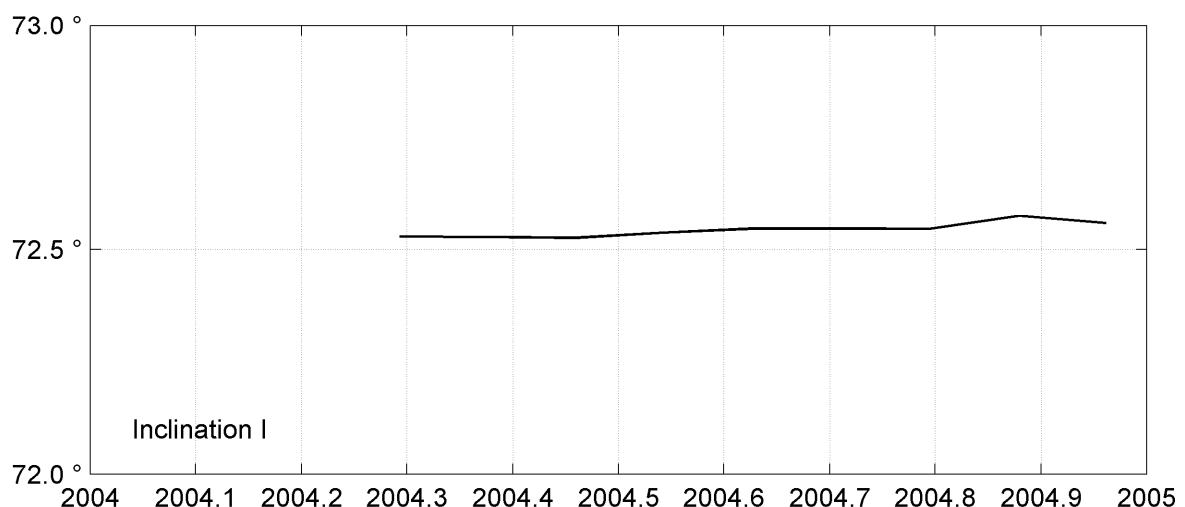
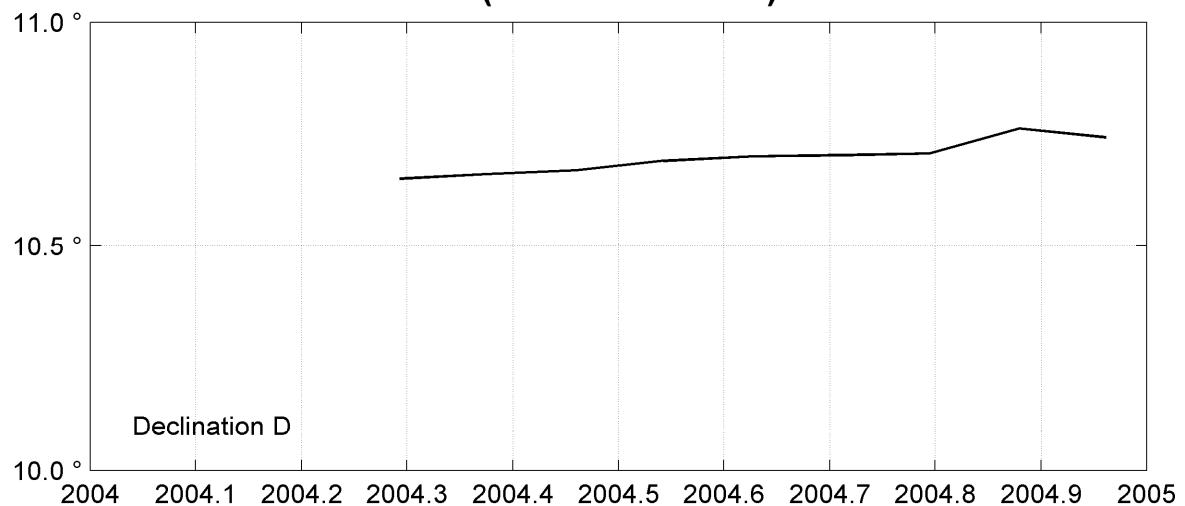
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

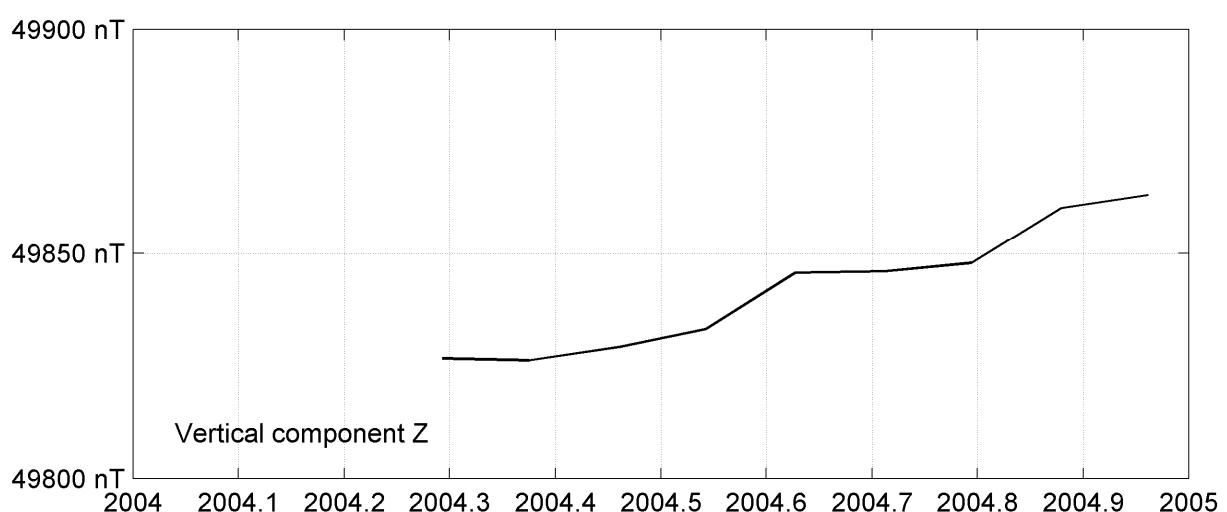
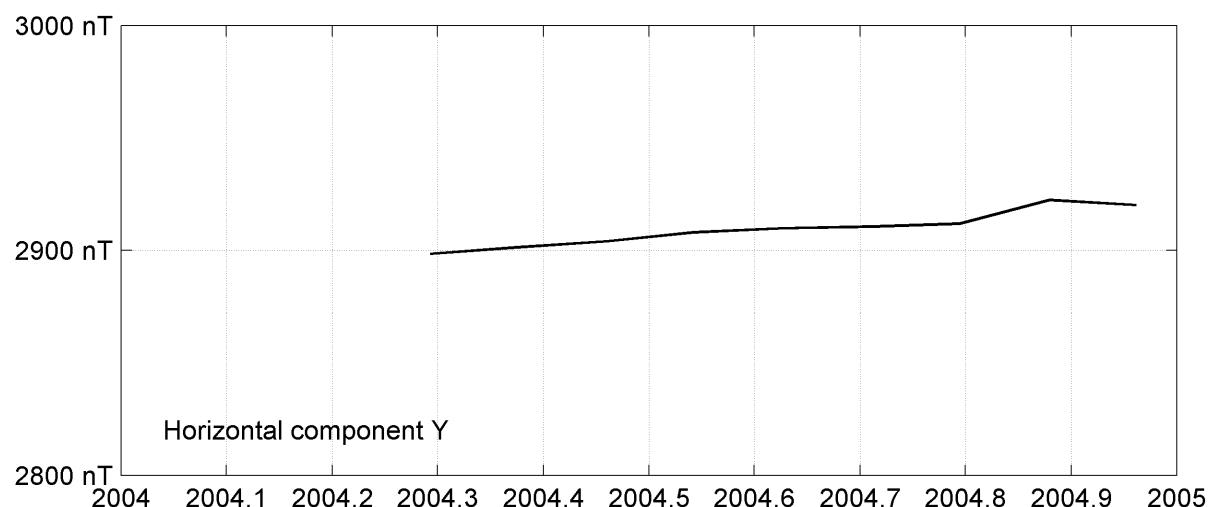
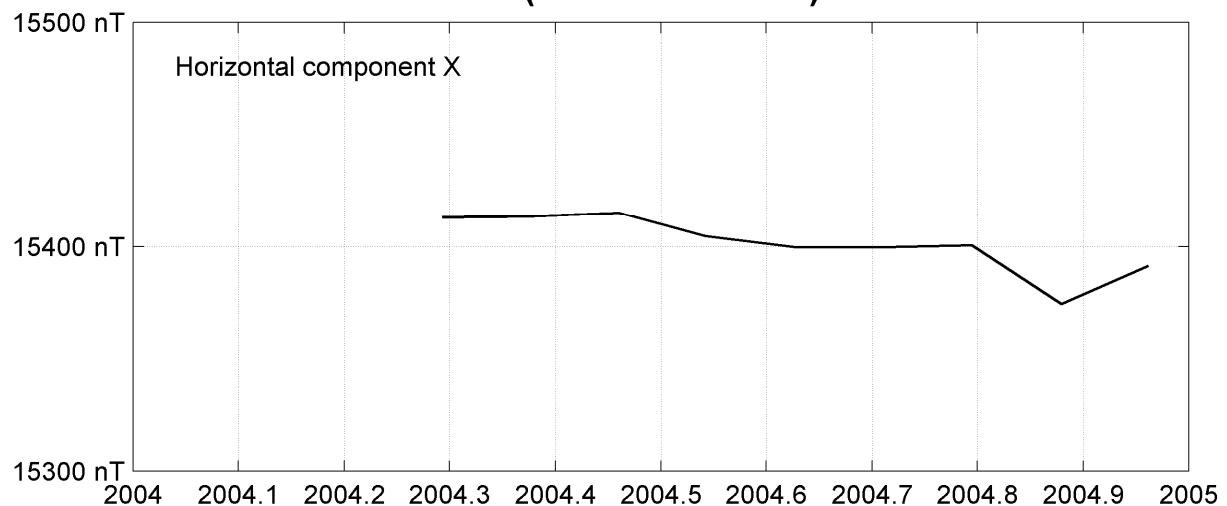
BOROK (BOX)
Annual mean values, 2004

Date	D ° '	I ° '	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
2004.6	10 42.1	72 32.7	15673	15401	2910	49843	52249	HDZF

BOROK (BOX)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 2004 to 2004



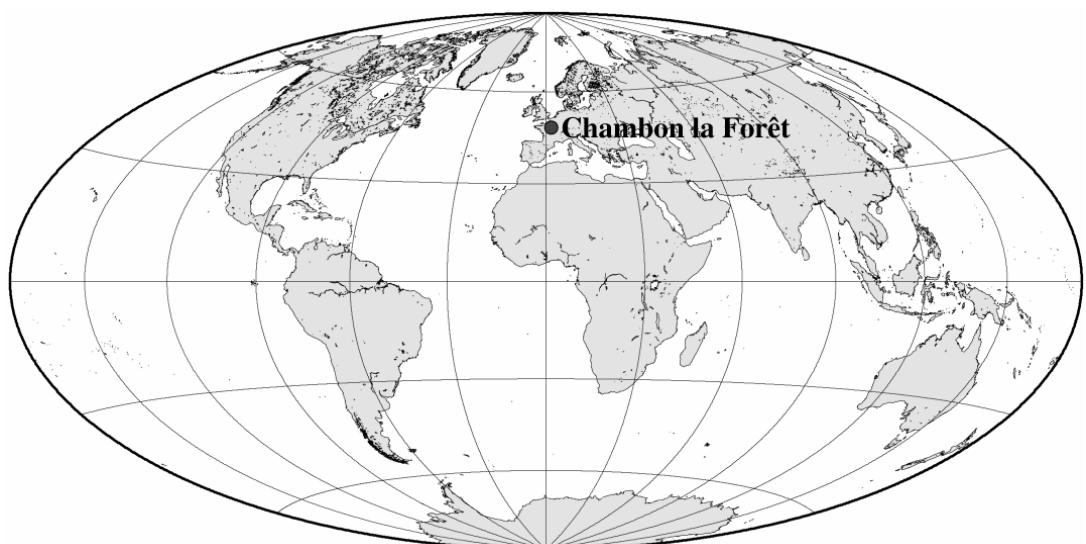
BOROK (BOX)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 2004 to 2004



OBSERVATOIRE DE CHAMBON LA FORêt (CLF)

CHAMBON LA FORêt OBSERVATORY (CLF)

FRANCE / FRANCE



PRÉSENTATION

Les variations du champ magnétique terrestre sont enregistrées en continu au voisinage de Paris depuis 1883 : d'abord au Parc Saint Maur (1883-1900), puis à Val Joyeux (1901-1935) et enfin à Chambon la Forêt (depuis 1936), où se trouve aujourd'hui l'observatoire magnétique national français. Des raccords entre les séries de ces trois observatoires ont permis de reconstituer une série magnétique homogène depuis 1883 (Bitterly et al., 2005 ; 2008).

L'observatoire de Chambon la Forêt se trouve à environ 100 km au sud de Paris, au cœur de la forêt d'Orléans, à l'écart des villes, des chemins de fer et des installations industrielles. Il est placé sous la responsabilité de l'Institut de Physique du Globe de Paris depuis sa création.

L'observatoire de Chambon la Forêt était équipé à l'origine de variographes Mascart et La Cour, qui enregistraient les variations magnétiques sur du papier photographique. En 1978, un magnétomètre triaxial à vanne de flux Thomson VFO31 associé à un dispositif d'enregistrement numérique a été installé (Le Mouël et al., 1980 ; Le Mouël et Leprêtre, 1982). Deux autres magnétomètres triaxiaux à vanne de flux sont venus compléter les équipements de l'observatoire à partir de 1992 : le Thomson TSA-Magnolia et le Geomag M390, remplacé par un magnétomètre IPGP VM391 en 2004. Ces deux derniers instruments ont la particularité d'être homocentriques.

OBSERVATEURS

Mioara MANDEA (Directrice des observatoires magnétiques de l'IPGP jusqu'en octobre 2004)

Stuart GILDER (Directeur des observatoires magnétiques de l'IPGP à partir de novembre 2004)

Danielle FOUASSIER (Chef de station à Chambon la Forêt)

Jean SAVARY

Kader TELALI

François TRUONG

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites trois fois par semaine à l'aide d'un DI-flux

PRESENTATION

The Earth's magnetic field variations have been continuously recorded in the vicinity of Paris since 1883: first in Parc Saint Maur (1883-1900), then in Val Joyeux (1901-1935) and eventually in Chambon la Forêt (since 1936), where the French National Magnetic Observatory is now located. Estimations of the jumps between each observatory series have made it possible to reconstruct a homogeneous magnetic series since 1883 (Bitterly et al., 2005; 2008).

The Chambon la Forêt observatory is located at about 100 km to the south of Paris, in the heart of Orleans forest, as far as possible from towns, railways and industrial plants. It has been operating under the responsibility of the Institut de Physique du Globe de Paris since its creation.

From its origin, the Chambon la Forêt observatory was equipped with Mascart and La Cour variographs, which recorded magnetic variations on photographic paper. In 1978, a triaxial fluxgate magnetometer Thomson VFO31 with a digital recording system was installed (Le Mouël et al., 1980; Le Mouël and Leprêtre, 1982). Two other triaxial fluxgate magnetometers were added to the observatory equipment in 1992: the Thomson TSA-Magnolia and the Geomag M390, which was subsequently replaced by an IPGP VM391 magnetometer in 2004. The Geomag and IPGP instruments are homocentric.

OBSERVERS

Mioara MANDEA (Director of IPGP magnetic observatories till October 2004)

Stuart GILDER (Director of the IPGP magnetic observatories since November 2004)

Danielle FOUASSIER (Head of Chambon la Forêt station)

Jean SAVARY

Kader TELALI

François TRUONG

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made thrice a week with a DI-flux constituted of a

constitué d'un théodolite Zeiss 010 et d'un magnétomètre à vanne de flux EOST DImag88. A chaque fois, les différences pilier ont été mesurées à l'aide d'un magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre triaxial à vanne de flux Thomson TSA-Magnolia
- 1 magnétomètre triaxial à vanne de flux Thomson VFO31
- 1 magnétomètre triaxial homocentrique à vanne de flux IPGP VM391
- 2 magnétomètres scalaires de type Overhauser Geomag SM90R
- 1 magnétomètre scalaire à résonance magnétique nucléaire Geomag SM100

Les magnétomètres étaient installés dans un pavillon thermiquement isolé.

Les données ont été enregistrées par trois acquisitions IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par internet.

L'énergie était fournie par le réseau local d'électricité.

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 2004, le magnétomètre Thomson TSA a été adopté comme magnétomètre de référence. Les données des deux autres magnétomètres vectoriels ont été utilisées lorsque le magnétomètre de référence était perturbé.

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 80 m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues. Les variations annuelles des lignes de base sont inférieures à 8 nT.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 1 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

theodolite Zeiss 010 and a fluxgate magnetometer EOST DImag88. Each time, pillar differences were measured with a Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial fluxgate magnetometer Thomson TSA-Magnolia*
- 1 triaxial fluxgate magnetometer Thomson VFO31*
- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391*
- 2 Overhauser type scalar magnetometers Geomag SM90R*
- 1 nuclear magnetic resonance scalar magnetometer Geomag SM100*

The magnetometers were installed in a thermally insulated pavilion.

Data were acquired by three data loggers IPGP ENO2, based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via internet.

The power was supplied by the local electricity network.

DATA PROCESSING

In 2004, the magnetometer Thomson TSA was chosen as reference magnetometer. Data from the other two vector magnetometers were used when the reference magnetometer was perturbed.

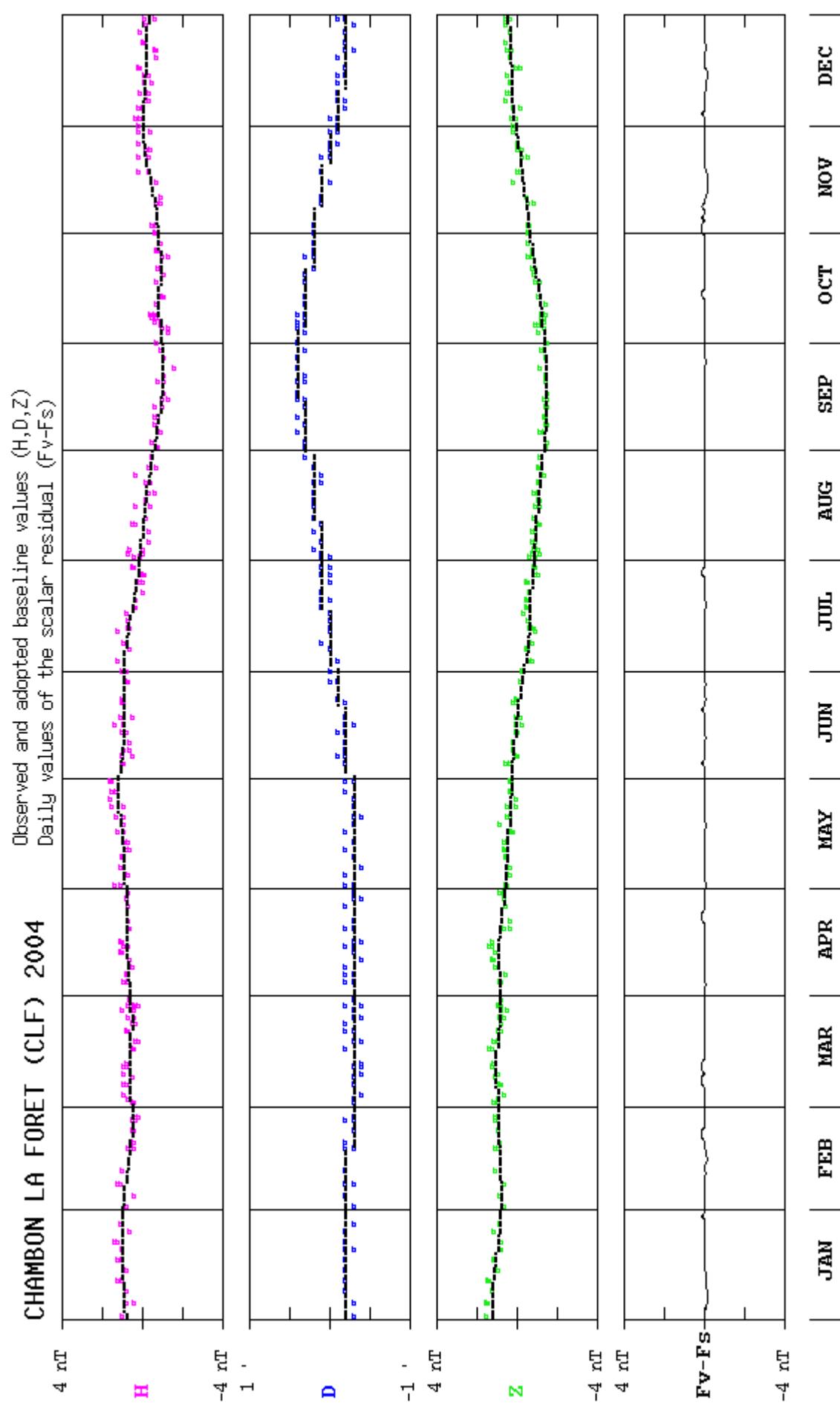
All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 80 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements. The annual baseline variations are less than 8 nT.

The uncertainty on published values is estimated at ± 1 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_v - F_s$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

OBSERVATOIRE MAGNÉTIQUE NATIONAL
Carrefour des 8 routes
45340 CHAMBON LA FORêt - FRANCE

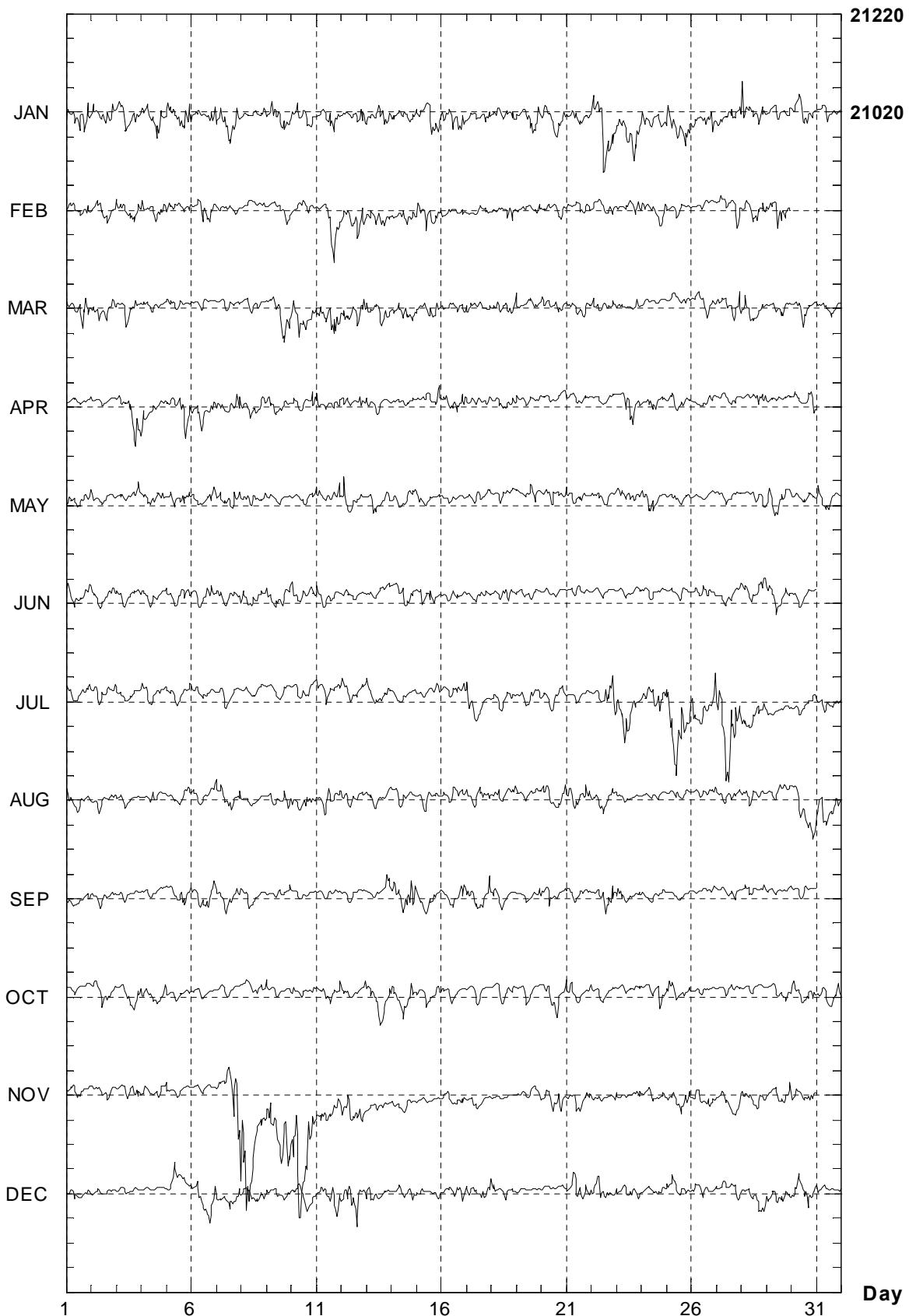
TEL.: +33 2 38 33 95 00 - FAX.: +33 2 38 33 95 04
E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr



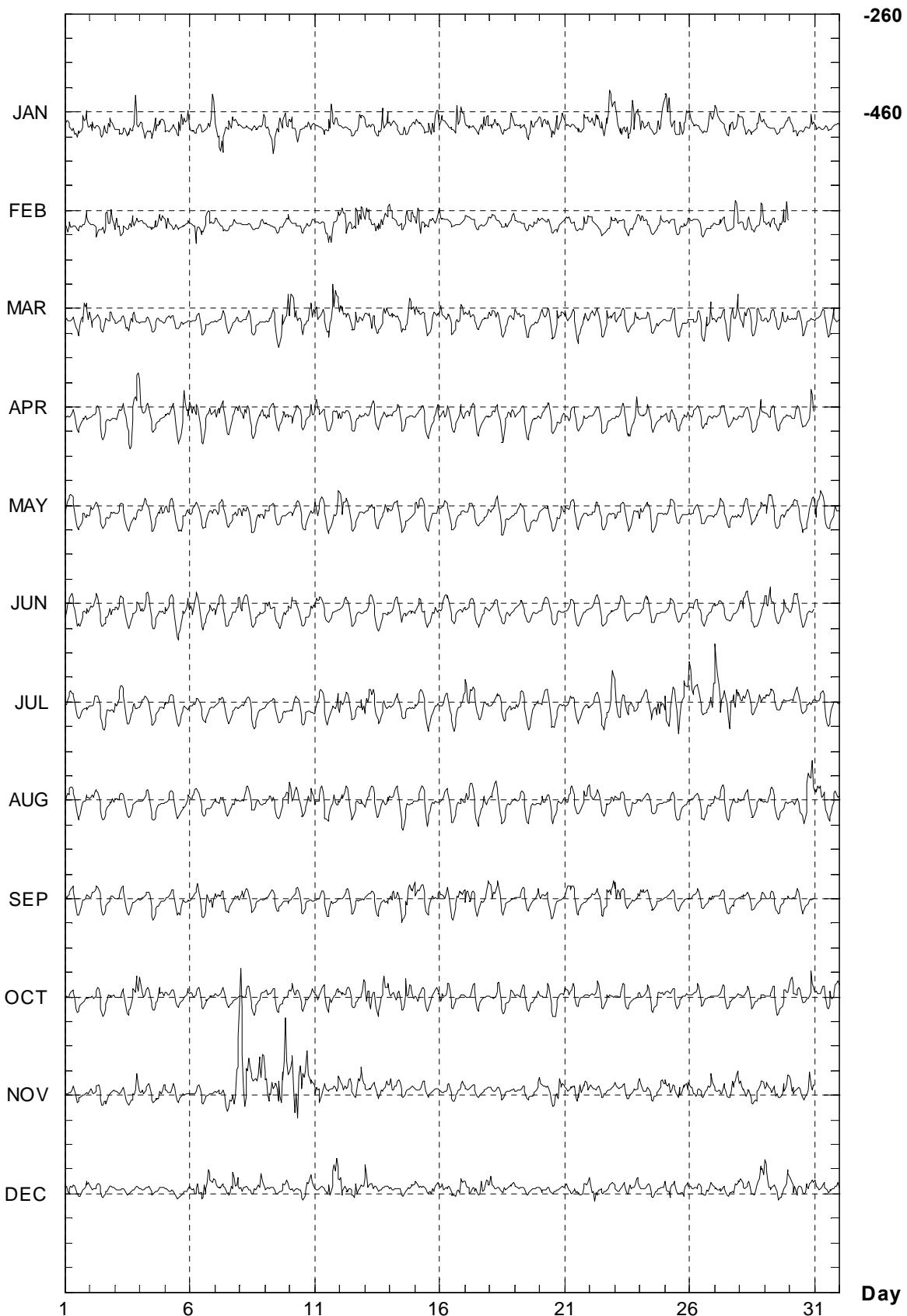
CHAMBON LA FORET (CLF)
K indices, 2004 (K = 9 for 500nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3232 4444	2321 2123	3222 3544	0011 2121	4221 2223	3222 3233
02	3312 3333	1133 3424	4232 2244	1011 0100	3112 1121	3222 2333
03	2333 2354	4323 3433	2223 3331	2222 4556	1121 1133	2321 1113
04	3322 3442	4223 2334	1112 0221	5212 2212	2222 2133	3211 2222
05	4322 4545	3322 1223	2212 1111	1011 2354	2222 2332	3212 3233
06	4232 2236	2344 3342	2212 0000	4334 3143	2221 1133	3332 2232
07	3443 3442	2122 2121	0001 0112	3322 2233	2332 2243	2212 1124
08	1112 2123	0011 1113	1122 1100	3322 2222	3212 2222	4212 2222
09	3342 3443	1011 2232	1222 3544	3332 1231	2201 1101	3223 2333
10	3332 3342	1012 2212	4453 4245	2322 1134	2201 1122	3221 2132
11	2123 4533	2112 3552	4322 3565	3222 2232	3311 1234	3211 1220
12	1211 2344	3344 3453	5323 3433	3222 1142	4411 1221	0221 1100
13	3212 4444	4323 3444	3333 2233	2111 2132	1232 1243	0121 1212
14	4212 3233	3222 3434	3223 3242	2201 1002	1210 1122	1222 2332
15	3311 3443	4434 2333	3223 3332	0012 2124	3211 1002	2332 4332
16	4323 3554	3112 1021	3212 2333	2332 2333	2211 1112	3231 2212
17	2223 2344	2101 0121	3211 0132	2211 1122	1101 1112	2212 2222
18	2323 3254	2111 1332	3222 2234	1222 2233	1012 1121	1212 2222
19	2222 3433	3211 1123	4111 1122	3111 2221	1111 3332	2111 1210
20	3322 3533	1211 1221	3212 2433	1111 1112	1233 3233	1110 1111
21	2223 3242	2101 2132	3221 2231	1311 1131	3211 1311	0111 1111
22	5436 5454	2012 2233	3321 2333	0111 2021	1222 1111	1110 0111
23	4333 4564	2212 2223	3221 1132	2233 3424	3222 2222	1111 1111
24	4222 1333	3222 2233	1101 0011	1123 2222	3233 3211	1221 2110
25	4533 4443	3112 2123	1011 1222	2332 2222	2112 1110	0210 2110
26	3213 3354	2101 1000	1011 3454	1111 1221	1101 1111	1112 3322
27	3232 3323	1322 2244	2223 3435	1101 1222	2111 1021	1101 1112
28	6322 2343	1223 2344	3432 2332	2111 1333	1111 2222	3322 2243
29	2122 2123	2324 4345	1222 2322	2211 1112	3323 2324	3433 2332
30	2223 2344		1223 3111	3321 1244	2212 2233	2222 1221
31	1113 2111		1121 2231		4232 2232	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3222 2222	3312 1122	2112 1222	0101 0021	3112 2102	2222 1213
02	2322 2223	1222 1113	2112 1111	1223 2222	2011 1221	2100 0110
03	3211 2121	2210 1000	1001 0110	1022 3234	1012 1344	1010 0111
04	2212 0222	0012 1001	0011 0001	3322 2233	2212 1233	0000 0000
05	3211 2122	0111 1122	1011 2331	2111 0012	3102 0000	0132 1212
06	2212 1211	3110 0123	3223 2324	1111 1011	0001 0000	2332 4344
07	1211 1011	3222 3223	3222 2231	1100 0000	1303 3567	2222 3343
08	0111 1110	2200 1011	3321 2100	0112 2212	7874 3245	3222 2233
09	1111 0120	1232 1344	0100 1013	3111 1011	5434 5686	3102 2232
10	1221 1221	4212 3343	1111 1000	3312 2123	6676 5654	3211 2323
11	3213 3234	2123 2332	0001 1111	2322 2323	4433 2324	1121 4334
12	4322 2124	3211 2212	1000 1101	3222 1124	4333 3444	4333 2533
13	4332 2232	2111 1122	0000 0144	4443 3444	2212 1213	4321 1100
14	1111 1222	2122 2121	3332 3354	3323 4443	4211 1111	1122 2132
15	1201 1233	1102 3110	5211 3322	2312 2333	0000 1000	2210 1322
16	1111 3224	0101 2222	3222 3344	3211 1000	0112 2222	2321 2244
17	5432 2121	3211 2233	4332 2224	0001 1000	1122 1101	3323 2323
18	1122 0221	2231 2123	4422 2000	0011 1132	1000 1100	4322 3121
19	1211 1323	2101 1211	1011 1113	1111 2212	0011 0123	1111 0000
20	1211 3233	3313 3223	3132 2212	1222 3313	3213 3343	2112 1011
21	1220 0111	3332 2234	2221 2212	3322 1121	2223 3433	2123 2233
22	1113 3356	3222 2333	1133 3443	3121 1211	2122 1112	3333 3323
23	5454 3422	2111 1211	4322 1112	0022 1112	2112 2123	2111 1223
24	3243 4445	2011 0110	2112 0212	2111 2342	3212 2113	1001 1211
25	6555 5665	0211 1111	0101 1111	2323 2222	3322 3243	3332 1122
26	6322 1236	1101 2223	1000 0021	1111 1000	2222 1234	2212 2332
27	6655 7665	2111 1222	1101 2120	0011 2112	1112 2433	2221 1133
28	3322 2333	1222 1222	1221 1113	1100 0011	3221 1333	2212 2354
29	2121 1111	1102 2122	1011 1113	0011 2132	3223 2334	4222 3213
30	1122 1223	2223 3436	1111 1020	4322 2334	4322 2243	2342 3322
31	1111 2222	4342 2233		3112 2333		3222 2113

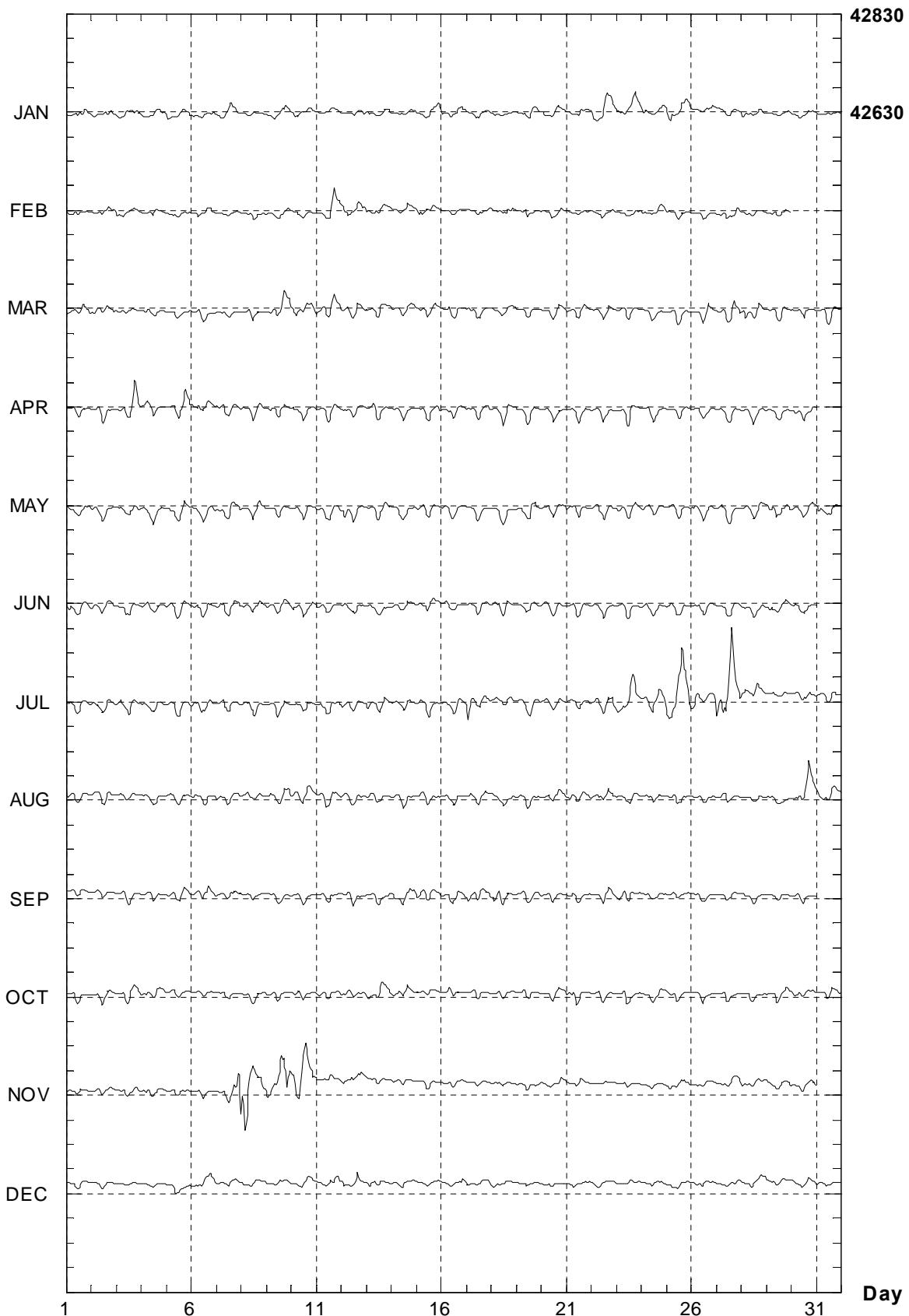
CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



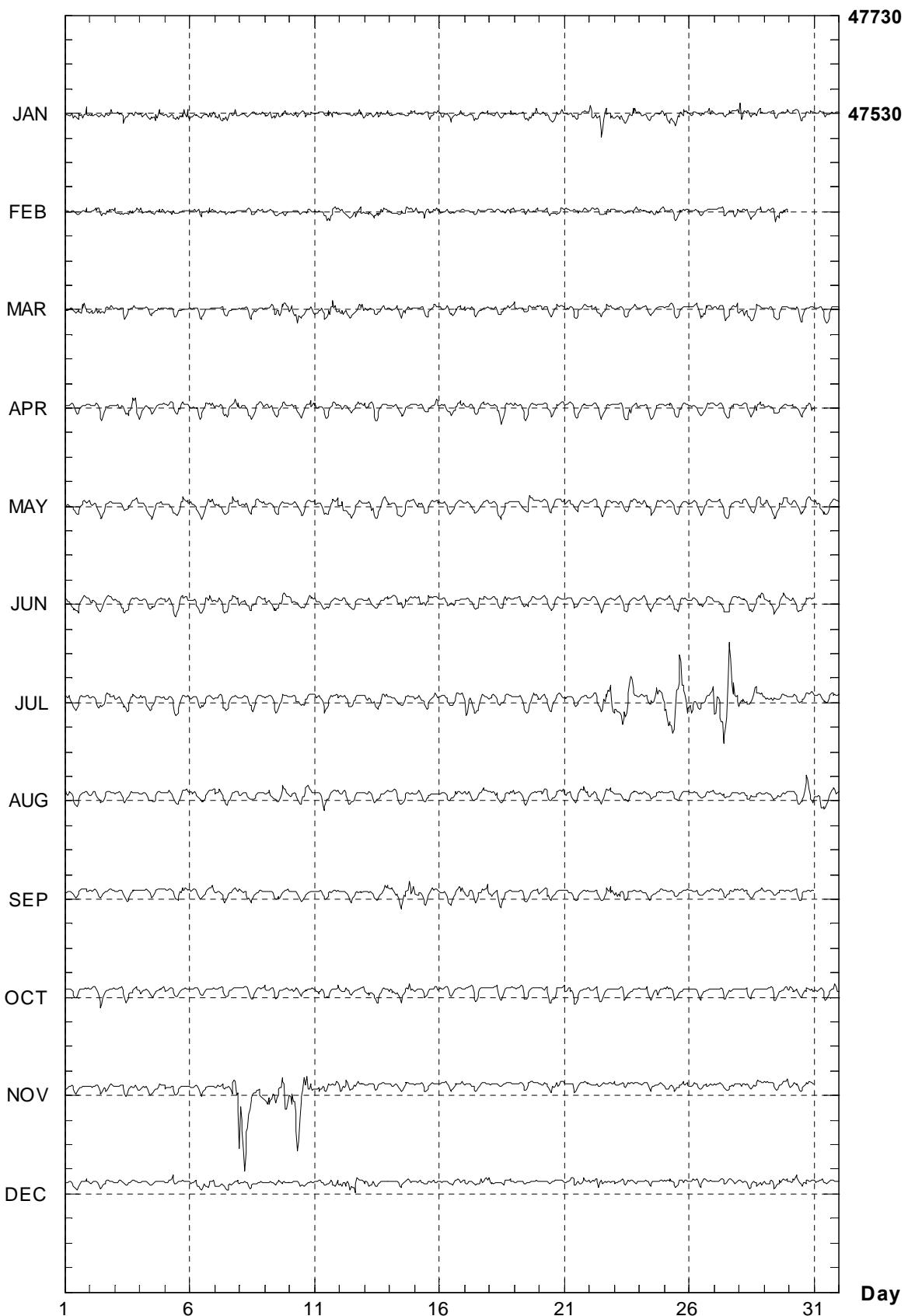
CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



CHAMBON LA FORET (CLF)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	,	°	,	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	358	40.2	63	45.5	21014	21008	-488	42629	47527	A	HDZF
FEV	358	40.4	63	44.7	21025	21020	-487	42626	47530	A	HDZF
MAR	358	41.1	63	44.5	21028	21022	-483	42625	47530	A	HDZF
AVR	358	41.5	63	44.0	21034	21029	-481	42623	47531	A	HDZF
MAI	358	42.0	63	43.5	21041	21036	-477	42621	47532	A	HDZF
JUI	358	42.4	63	43.4	21044	21039	-475	42623	47535	A	HDZF
JUI	358	43.6	63	44.5	21031	21026	-467	42631	47536	A	HDZF
AOU	358	44.1	63	44.7	21031	21026	-464	42637	47542	A	HDZF
SEP	358	44.5	63	44.5	21033	21028	-462	42637	47543	A	HDZF
OCT	358	44.9	63	44.4	21035	21030	-459	42636	47543	A	HDZF
NOV	358	46.9	63	46.5	21010	21006	-447	42652	47546	A	HDZF
DEC	358	46.7	63	45.4	21028	21023	-449	42652	47553	A	HDZF
2004	358	43.2	63	44.6	21030	21025	-470	42633	47537	A	HDZF
JAN	358	39.7	63	45.0	21022	21016	-491	42627	47529	Q	HDZF
FEV	358	40.1	63	44.2	21032	21026	-489	42624	47530	Q	HDZF
MAR	358	40.2	63	43.6	21039	21033	-488	42620	47530	Q	HDZF
AVR	358	41.0	63	43.5	21041	21036	-483	42621	47532	Q	HDZF
MAI	358	41.8	63	43.2	21045	21039	-479	42619	47531	Q	HDZF
JUI	358	42.5	63	43.1	21048	21042	-475	42622	47536	Q	HDZF
JUI	358	42.6	63	43.4	21045	21039	-474	42624	47536	Q	HDZF
AOU	358	43.8	63	44.6	21032	21027	-466	42637	47543	Q	HDZF
SEP	358	44.0	63	44.3	21036	21031	-465	42635	47543	Q	HDZF
OCT	358	44.8	63	44.0	21041	21036	-460	42634	47544	Q	HDZF
NOV	358	45.8	63	45.0	21030	21025	-454	42645	47548	Q	HDZF
DEC	358	46.2	63	45.1	21032	21027	-451	42650	47554	Q	HDZF
2004	358	42.7	63	44.1	21037	21032	-473	42630	47538	Q	HDZF
JAN	358	41.3	63	46.9	20996	20990	-481	42634	47524	D	HDZF
FEV	358	41.0	63	45.7	21012	21007	-483	42631	47528	D	HDZF
MAR	358	41.8	63	45.6	21014	21008	-478	42630	47528	D	HDZF
AVR	358	41.7	63	44.9	21023	21018	-479	42629	47531	D	HDZF
MAI	358	42.2	63	43.6	21040	21035	-476	42622	47532	D	HDZF
JUI	358	42.4	63	43.5	21043	21038	-475	42624	47536	D	HDZF
JUI	358	45.0	63	47.0	20999	20994	-458	42643	47533	D	HDZF
AOU	358	44.8	63	45.7	21019	21014	-460	42644	47542	D	HDZF
SEP	358	44.7	63	44.8	21030	21025	-461	42638	47542	D	HDZF
OCT	358	45.7	63	45.2	21025	21020	-454	42639	47541	D	HDZF
NOV	358	49.6	63	50.1	20958	20954	-429	42657	47528	D	HDZF
DEC	358	47.0	63	45.9	21021	21016	-447	42654	47552	D	HDZF
2004	358	43.9	63	45.7	21015	21010	-465	42637	47535	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

CHAMBON LA FORET (CLF)
Annual mean values, 1883 - 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE	Note
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
1883.5	343	39.5	65	19.1	19418	18634	-5464	42255	46504	HDZ	
1884.5	343	46.5	65	18.3	19417	18644	-5425	42227	46477	HDZ	
1885.5	343	52.9	65	16.7	19428	18664	-5394	42197	46455	HDZ	
1886.5	343	58.9	65	15.7	19440	18685	-5364	42191	46454	HDZ	
1887.5	344	05.0	65	14.6	19471	18724	-5340	42223	46496	HDZ	
1888.5	344	10.1	65	14.4	19497	18757	-5319	42273	46552	HDZ	
1889.5	344	15.2	65	12.6	19522	18790	-5298	42268	46559	HDZ	
1890.5	344	21.1	65	11.0	19543	18818	-5271	42261	46561	HDZ	
1891.5	344	26.9	65	10.0	19559	18843	-5244	42265	46571	HDZ	
1892.5	344	32.9	65	09.2	19585	18877	-5218	42294	46608	HDZ	
1893.5	344	38.7	65	07.0	19621	18921	-5196	42303	46632	HDZ	
1894.5	344	44.6	65	05.1	19631	18939	-5166	42263	46600	HDZ	
1895.5	344	50.3	65	02.9	19665	18980	-5143	42263	46614	HDZ	
1896.5	344	55.9	65	01.5	19685	19008	-5117	42263	46623	HDZ	
1897.5	345	01.2	64	59.5	19718	19048	-5097	42269	46642	HDZ	
1898.0	0	00.0	0	00.0	67	65	-17	144	158		1
1898.5	345	06.0	64	58.2	19677	19015	-5060	42139	46507	HDZ	
1899.5	345	10.2	64	55.6	19705	19049	-5044	42119	46500	HDZ	
1900.5	345	14.3	64	53.4	19739	19087	-5029	42120	46515	HDZ	
1901.0	0	30.3	-0	07.8	90	132	144	-58	-14		2
1901.5	344	47.7	64	58.8	19680	18992	-5161	42167	46533	HDZ	
1902.5	344	51.2	64	56.6	19701	19017	-5147	42139	46517	HDZ	
1903.5	344	55.5	64	54.6	19712	19034	-5126	42102	46488	HDZ	
1904.5	344	59.7	64	52.2	19724	19051	-5106	42047	46443	HDZ	
1905.5	345	04.0	64	50.6	19728	19062	-5083	42007	46409	HDZ	
1906.5	345	08.4	64	47.8	19740	19080	-5062	41944	46357	HDZ	
1907.5	345	13.8	64	46.4	19740	19088	-5032	41899	46317	HDZ	
1908.5	345	20.2	64	44.5	19735	19092	-4995	41830	46252	HDZ	
1909.5	345	27.0	64	43.8	19728	19095	-4956	41792	46214	HDZ	
1910.5	345	34.0	64	42.9	19739	19116	-4919	41788	46215	HDZ	
1911.5	345	42.2	64	41.6	19745	19133	-4875	41757	46190	HDZ	
1912.5	345	50.9	64	40.0	19748	19148	-4828	41714	46152	HDZ	
1913.5	346	00.5	64	38.9	19745	19159	-4773	41672	46113	HDZ	
1914.5	346	09.9	64	38.3	19734	19161	-4718	41630	46071	HDZ	
1915.5	346	19.3	64	38.7	19716	19157	-4662	41607	46042	HDZ	
1916.5	346	29.0	64	40.2	19701	19155	-4604	41623	46050	HDZ	
1917.5	346	38.2	64	41.1	19690	19157	-4550	41628	46050	HDZ	
1918.5	346	47.4	64	43.1	19680	19160	-4497	41669	46082	HDZ	
1919.5	346	56.9	64	43.0	19669	19161	-4441	41642	46053	HDZ	
1920.5	347	06.9	64	41.5	19667	19172	-4385	41590	46006	HDZ	
1921.5	347	17.2	64	39.9	19670	19187	-4328	41547	45968	HDZ	
1922.5	347	28.4	64	39.5	19662	19194	-4264	41517	45937	HDZ	
1923.5	347	39.8	64	38.9	19664	19210	-4201	41504	45926	HDZ	
1924.5	347	52.1	64	38.9	19663	19224	-4132	41501	45923	HDZ	
1925.5	348	04.2	64	38.7	19659	19235	-4064	41485	45908	HDZ	
1926.5	348	16.2	64	39.2	19650	19239	-3995	41482	45901	HDZ	
1927.5	348	27.7	64	39.8	19656	19259	-3931	41514	45932	HDZ	
1928.5	348	39.6	64	39.9	19648	19265	-3864	41502	45918	HDZ	
1929.5	348	49.9	64	41.0	19641	19269	-3804	41519	45931	HDZ	
1930.5	349	00.7	64	42.0	19631	19271	-3742	41530	45936	HDZ	
1931.5	349	11.0	64	43.4	19636	19288	-3685	41584	45987	HDZ	
1932.5	349	22.0	64	43.7	19637	19299	-3623	41596	45998	HDZ	
1933.5	349	32.6	64	44.2	19639	19313	-3564	41615	46016	HDZ	
1934.5	349	42.5	64	44.3	19644	19328	-3509	41629	46031	HDZ	
1935.5	349	53.4	64	45.4	19642	19337	-3448	41658	46057	HDZ	

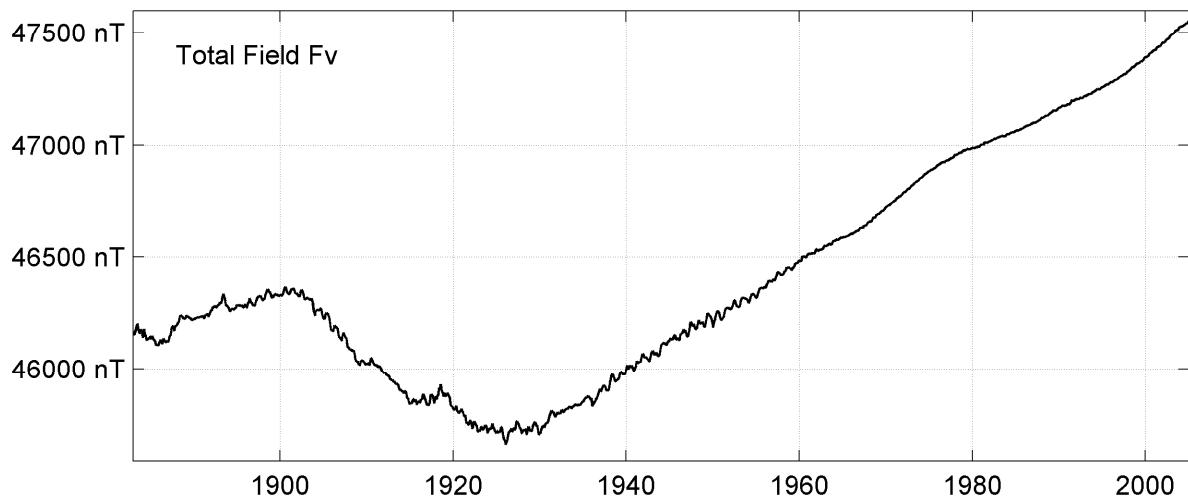
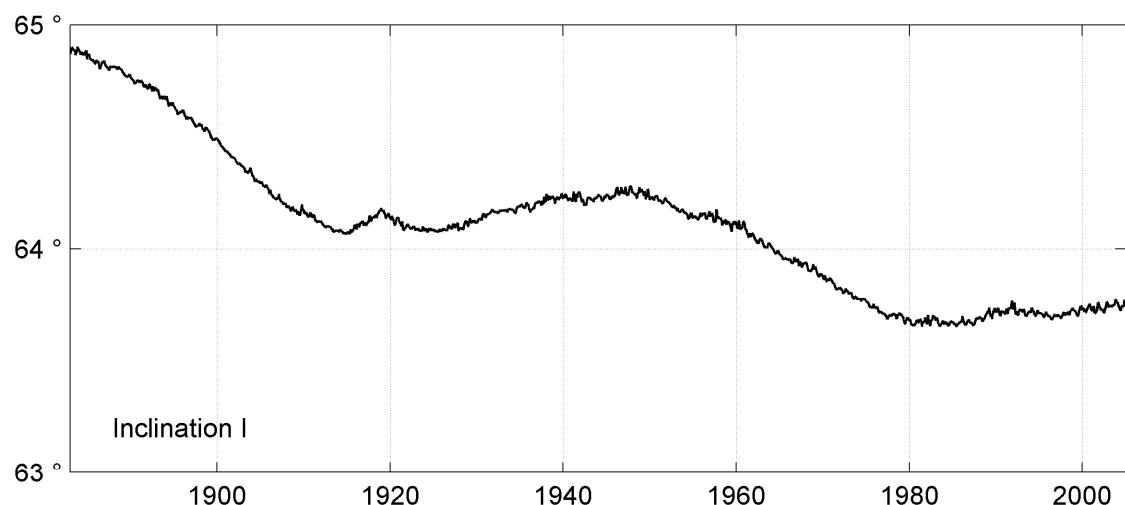
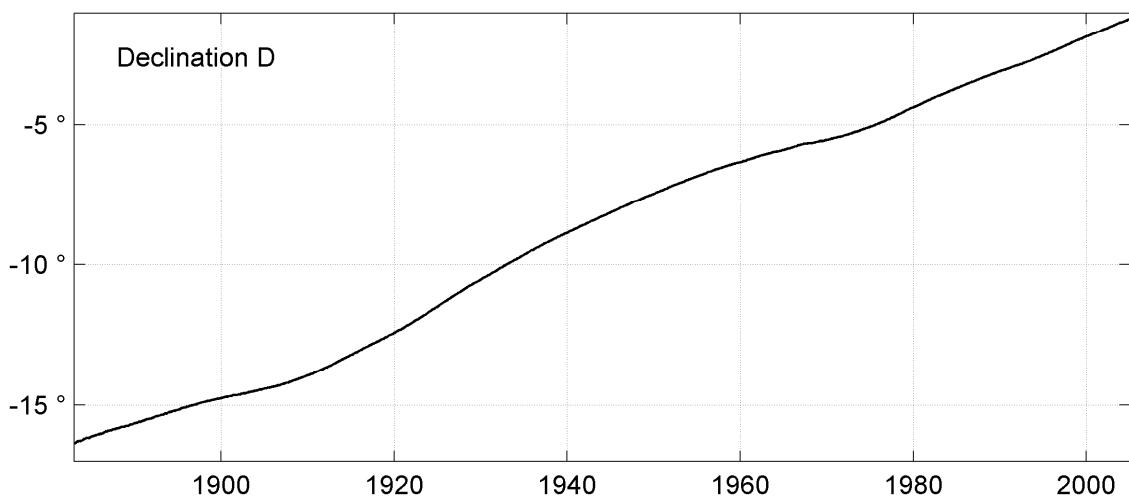
1936.0	-0	27.9	0	33.6	-365	-387	-96	278	94	3
1936.5	350	31.1	64	11.4	20011	19737	-3296	41374	45959	HDZ
1937.5	350	40.9	64	12.9	20011	19747	-3240	41422	46002	HDZ
1938.5	350	50.1	64	14.0	20016	19760	-3188	41465	46044	HDZ
1939.5	350	59.1	64	13.8	20027	19780	-3138	41484	46065	HDZ
1940.5	351	07.7	64	13.9	20040	19800	-3090	41513	46097	HDZ
1941.5	351	16.6	64	14.3	20048	19816	-3041	41543	46127	HDZ
1942.5	351	25.1	64	13.0	20070	19845	-2995	41548	46142	HDZ
1943.5	351	33.6	64	13.6	20070	19853	-2946	41568	46160	HDZ
1944.5	351	42.0	64	14.0	20086	19875	-2900	41611	46205	HDZ
1945.5	351	50.5	64	14.2	20093	19890	-2851	41633	46229	HDZ
1946.5	351	59.0	64	15.6	20085	19889	-2801	41658	46247	HDZ
1947.5	352	07.6	64	15.7	20095	19906	-2753	41682	46274	HDZ
1948.5	352	15.4	64	15.1	20109	19926	-2710	41695	46291	HDZ
1949.5	352	23.2	64	15.0	20121	19944	-2666	41715	46314	HDZ
1950.5	352	30.9	64	13.9	20138	19966	-2623	41715	46322	HDZ
1951.5	352	38.7	64	13.1	20158	19992	-2581	41732	46346	HDZ
1952.5	352	46.7	64	12.0	20184	20024	-2538	41753	46376	HDZ
1953.5	352	53.8	64	10.6	20211	20056	-2499	41765	46398	HDZ
1954.5	353	01.0	64	09.2	20233	20083	-2460	41768	46411	HDZ
1955.5	353	07.8	64	08.8	20251	20106	-2422	41794	46442	HDZ
1956.5	353	14.9	64	09.3	20261	20120	-2382	41828	46476	HDZ
1957.0	0	00.0	0	00.0	35	35	-4	72	80	4
1957.5	353	21.2	64	08.7	20247	20111	-2343	41781	46428	HDZ
1958.5	353	27.3	64	07.7	20270	20138	-2311	41796	46452	HDZ
1959.5	353	32.7	64	06.9	20289	20160	-2281	41810	46473	HDZ
1960.5	353	37.9	64	06.5	20308	20183	-2253	41839	46507	HDZ
1961.5	353	43.8	64	04.3	20344	20222	-2222	41845	46528	HDZ
1962.5	353	49.7	64	02.6	20373	20255	-2190	41851	46546	HDZ
1963.5	353	54.8	64	01.2	20399	20284	-2163	41862	46568	HDZ
1964.5	353	59.1	63	59.8	20426	20314	-2141	41873	46590	HDZ
1965.5	354	03.9	63	58.0	20454	20345	-2115	41876	46604	HDZ
1966.5	354	09.6	63	57.2	20473	20367	-2083	41888	46623	HDZ
1967.5	354	14.5	63	56.5	20492	20389	-2056	41907	46649	HDZ
1968.0	-0	03.0	0	00.4	0	-2	-18	11	10	5
1968.5	354	20.0	63	54.9	20521	20421	-2026	41916	46670	HDZ
1969.5	354	23.8	63	53.5	20553	20454	-2007	41938	46703	HDZ
1970.5	354	28.0	63	52.0	20586	20490	-1985	41959	46737	HDZ
1971.5	354	32.6	63	50.0	20625	20532	-1961	41978	46771	HDZ
1972.5	354	37.8	63	48.8	20655	20564	-1933	42000	46804	HDZ
1973.5	354	43.9	63	47.4	20686	20599	-1899	42022	46838	HDZ
1974.5	354	50.4	63	46.4	20713	20629	-1863	42045	46870	HDZ
1975.5	354	57.2	63	44.7	20746	20665	-1825	42059	46897	HDZ
1976.5	355	04.8	63	43.3	20774	20698	-1782	42074	46923	HDZ
1977.5	355	13.2	63	41.9	20800	20728	-1734	42083	46942	HDZ
1978.5	355	22.0	63	42.1	20808	20740	-1681	42105	46966	HDZ
1979.5	355	31.4	63	41.0	20829	20765	-1626	42114	46983	HDZ
1980.5	355	39.4	63	40.0	20846	20786	-1579	42117	46993	HDZ
1981.5	355	48.3	63	40.4	20849	20793	-1525	42135	47011	HDZF
1982.5	355	56.8	63	40.8	20852	20799	-1474	42152	47027	HDZF
1983.0	-0	01.5	0	00.0	1	0	-9	1	1	6
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	20882	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	20856	-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	20860	-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	20902	-946	42361	47247	HDZF
1995.5	357	32.1	63	42.3	20939	20920	-901	42376	47267	HDZF
1996.5	357	40.1	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
2001.5	358	20.3	63	43.8	20995	20987	-609	42537	47436	HDZF
2002.5	358	27.9	63	43.9	21008	21001	-563	42568	47470	HDZF
2003.5	358	36.0	63	45.0	21012	21006	-513	42608	47507	HDZF
2004.5	358	43.2	63	44.6	21030	21025	-470	42633	47537	HDZF

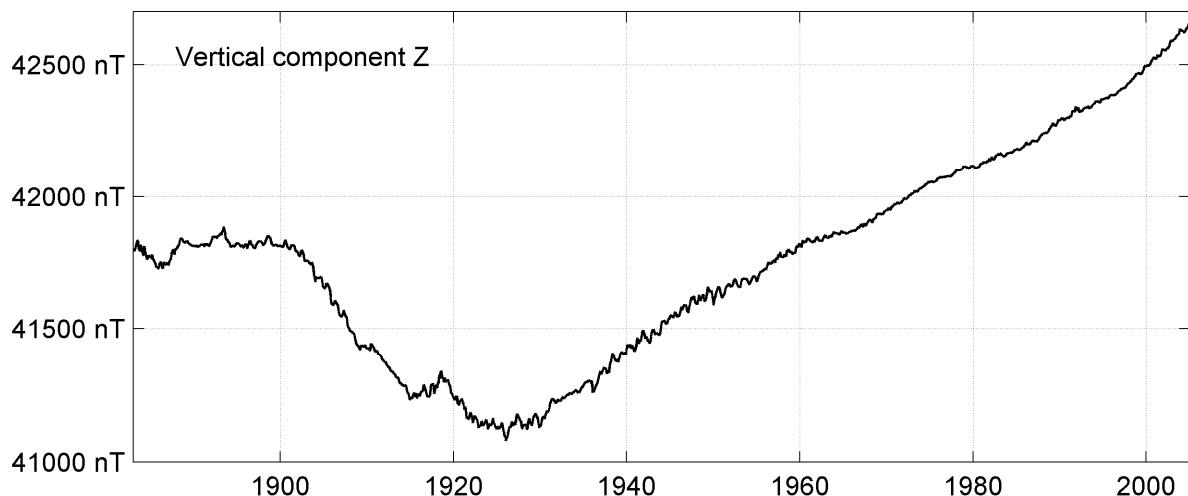
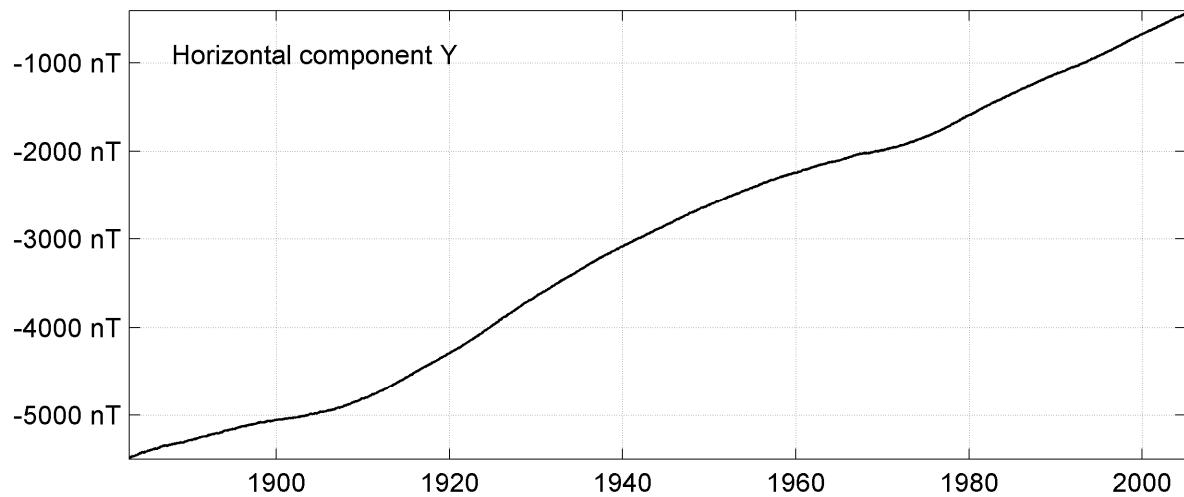
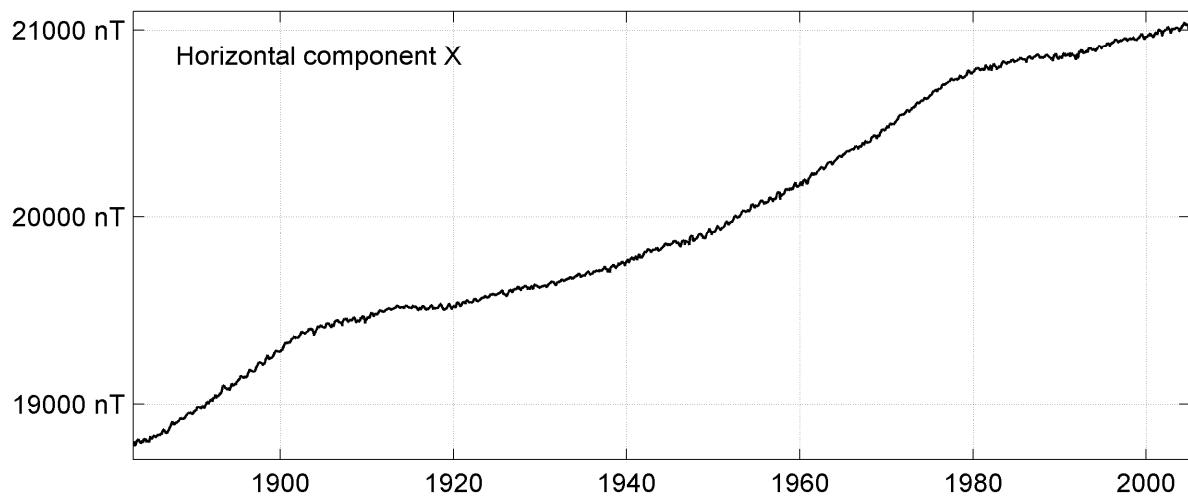
Notes :

- 1 1898.0 Instrument correction
- 2 1901.0 Site differences Parc Saint-Maur - Val Joyeux
- 3 1936.0 Site differences Val Joyeux - Chambon
- 4 1957.0 New proton magnetometer
- 5 1968.0 Theodolite and absolute pier change
- 6 1983.0 Absolute pier change

CHAMBON LA FORET (CLF)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1883 to 2004



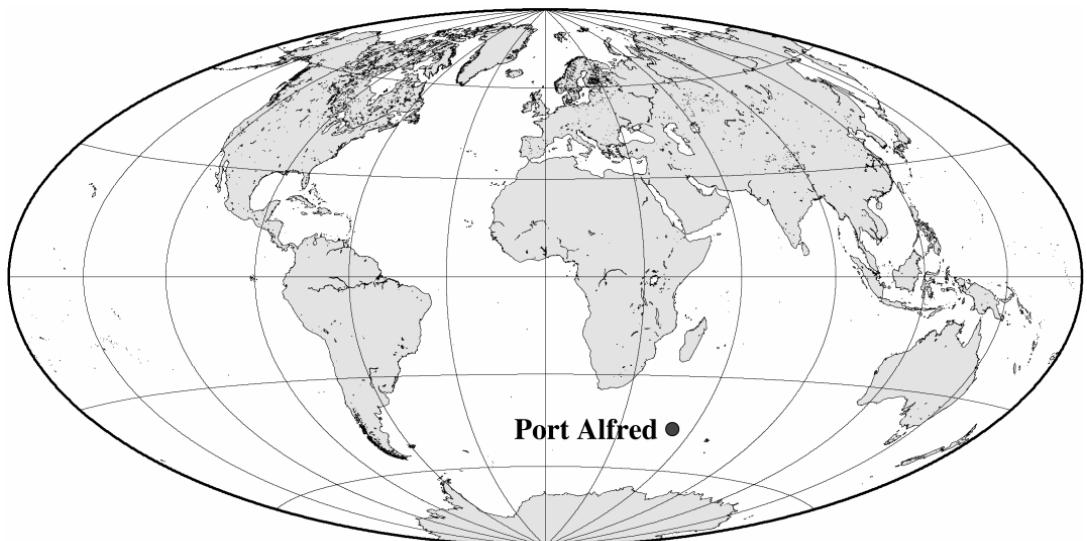
CHAMBON LA FORET (CLF)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1883 to 2004



OBSERVATOIRE DE PORT ALFRED (CZT)

PORT ALFRED OBSERVATORY (CZT)

ARCHIPEL CROZET / CROZET ARCHIPELAGOS



PRÉSENTATION

La base Alfred Faure, à laquelle est rattaché l'observatoire magnétique de Crozet, est située à l'est de l'île de la Possession (150 km²) qui appartient à la partie orientale de l'archipel de Crozet. L'île de la Possession est un strato-volcan complexe. La base est installée sur un plateau incliné vers la mer, constitué de strates de débris volcaniques résultant de l'érosion des laves riches en olivine et pyroxène.

En 1964, ont commencé les premières observations magnétiques exclusivement consacrées à l'étude des pulsations magnétiques. A partir de 1972, l'équipement nécessaire au fonctionnement d'un observatoire permanent a été progressivement installé. L'observatoire de Port-Alfred (nom de code IAGA CZT) a été ouvert officiellement en janvier 1974 (Schlich et al., 1976).

L'observatoire comprend deux abris: un abri pour les mesures absolues, constitué d'un matériau amagnétique (résine et fibre de verre); l'abri des variomètres, par contre, est construit en ciment, qui offre une bonne stabilité en température mais qui contient malheureusement du sable magnétique provenant de l'île. L'abri des variomètres est à 40 mètres à l'est de l'abri des mesures absolues. Le laboratoire contenant les acquisitions, situé jusque là à 350 mètres au SE de l'abri des mesures absolues a été rapproché de l'abri des mesures absolues au mois de juin. Les abris, du variomètre et des mesures absolues, sont chauffés à une température constante de 16 degrés Celsius.

Le champ est enregistré en continu depuis 1974. Une balise assurant une transmission par satellite a été installée en février 1991, de manière à satisfaire aux normes INTERMAGNET. Le satellite METEOSAT transmet les données brutes une fois par heure vers les GIN européens de Paris et Edimbourg.

La position du pilier de référence de l'observatoire (pilier des mesures absolues, 46.431 S, 51.860 E) est inchangée depuis 1974.

PRÉSENTATION

The Possession island (150 km²) that belongs to the oriental part of Crozet archipelagos, is a complex strato-volcano. The Alfred Faure base, eastward of the Possession Island, is situated on a plateau sloping towards the sea. This plateau is composed of a series of detrital volcanic units produced by the erosion of olivine and pyroxene bearing lava flows.

The magnetic station of Port Alfred, opened in 1964, was first exclusively aimed at the study of earth magnetic pulsations and micropulsations. From 1972 onwards, the necessary equipment for a permanent magnetic observatory was gradually put in. The Port Alfred magnetic observatory (IAGA code CZT), was officially opened in January 1974.

The observatory comprises two shelters: an absolute house, which is a light structure, made with resin material, and a variometer concrete house, with very stable temperature but unfortunately built with magnetic sand from the island. The variometer house is located 40 meters east to the absolute house. The recording laboratory located until this year 350 meters SE away from the absolute house, was moved closer to the absolute house during the month of June. The absolute and the variometer houses are heated at a constant temperature of 16 degrees Celsius.

Digital one-minute-data have been continuously recorded since 1974. An equipment for the INTERMAGNET program was added in February 1991. It includes a data collection platform (DCP) for transmission via METEOSAT satellite to the European GIN's of Paris and Edinburgh.

The absolute pier (46.431 S, 51.860 E) has been remaining the same since 1974.

In 1981, the replacement of the instrument dedicated to absolute measurement led to a jump in the magnetic data series (Bitterly et al., 2005; 2008).

En 1981, le remplacement de l'instrument dédié aux mesures absolues a donné lieu à un saut dans la série de données magnétiques (Bitterly et al., 2005 ; 2008).

OBSERVATEUR

En 2004, les observations ont été effectuées par Jonathan ARNOULD.

INSTRUMENTATION

L'équipement est le même que celui qui a été précédemment décrit pour l'observatoire d'Amsterdam aussi bien pour les mesures absolues que pour l'enregistrement continu du champ.

La stabilité du pilier du variomètre triaxial est vérifiée périodiquement à l'aide de niveaux qui indiquent que le pilier est resté parfaitement stable.

PROTOCOLE DES MESURES, TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉCISION

En 2004, les mesures absolues ont été effectuées tous les trois jours en moyenne. Des mesures de l'intensité du champ sont effectuées tous les 6 minutes, en dehors des intervalles de temps pris par les mesures de D et I.

La méthode de calcul des valeurs de base adoptées est la même que pour l'observatoire d'Amsterdam et les incertitudes estimées prennent les mêmes valeurs. L'explication proposée pour la variation des lignes de base est la même que pour l'observatoire d'Amsterdam. L'influence des roches volcaniques est ici renforcée par celle du sable magnétique entrant dans la composition du mortier utilisé pour la construction de l'abri des variomètres.

INCIDENTS

Du fait du déménagement de l'acquisition, l'enregistrement des données a été interrompu du 8 au 16 juin. Deux autres interruptions concernant l'intensité du champ sont à mentionner : du 4 au 7 juillet et les 2 et 3 décembre.

OBSERVER

In 2004 the measurements were performed by Jonathan ARNOULD.

INSTRUMENTATION

Equipment and characteristics are the same as in Amsterdam observatory, for absolute measurements as well as for continuous record.

The stability of the pillar supporting the triaxial variometer is likewise controlled by steady level readings and shows the same constancy.

MEASUREMENT PROTOCOL, DATA PROCESSING AND ACCURACY

In 2004, absolute measurements were performed on average every 3 days. The total field is recorded every 6 minutes, except during the time taken by the D and I measurements.

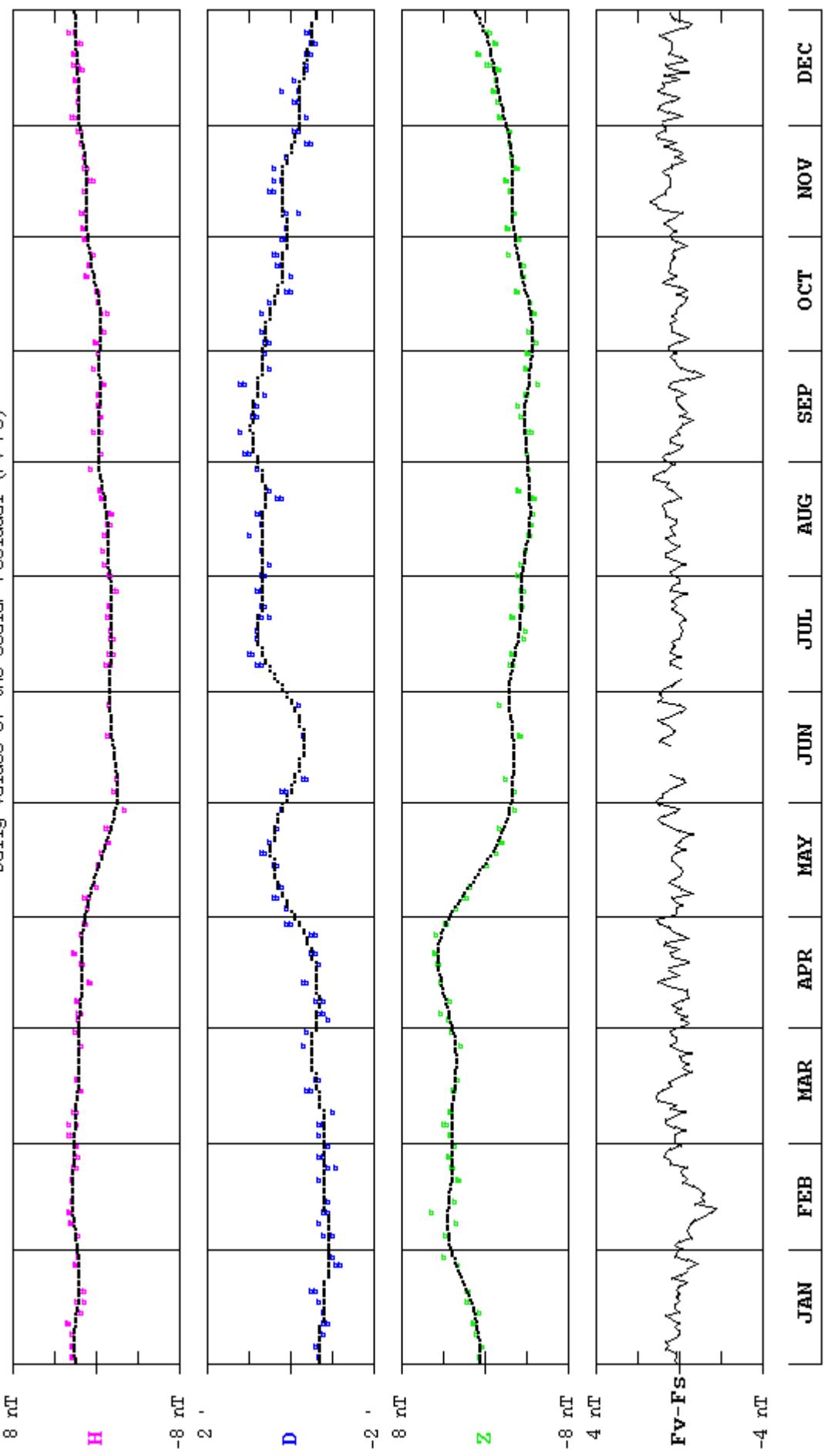
The adopted base lines are computed in the same way as in the observatory of Amsterdam, with the same accuracy. Likewise, the cause of the annual variation of the base lines is the same, here enhanced by the magnetic material used in the construction of the variometer house.

FAILURES

The acquisition was moved to a new shelter. Therefore, it was stopped from 8 to 16 June. Two additional failures interrupted the total field intensity recording from 4 to 7 July and 2,3 December.

PORT ALFRED (CZT) 2004

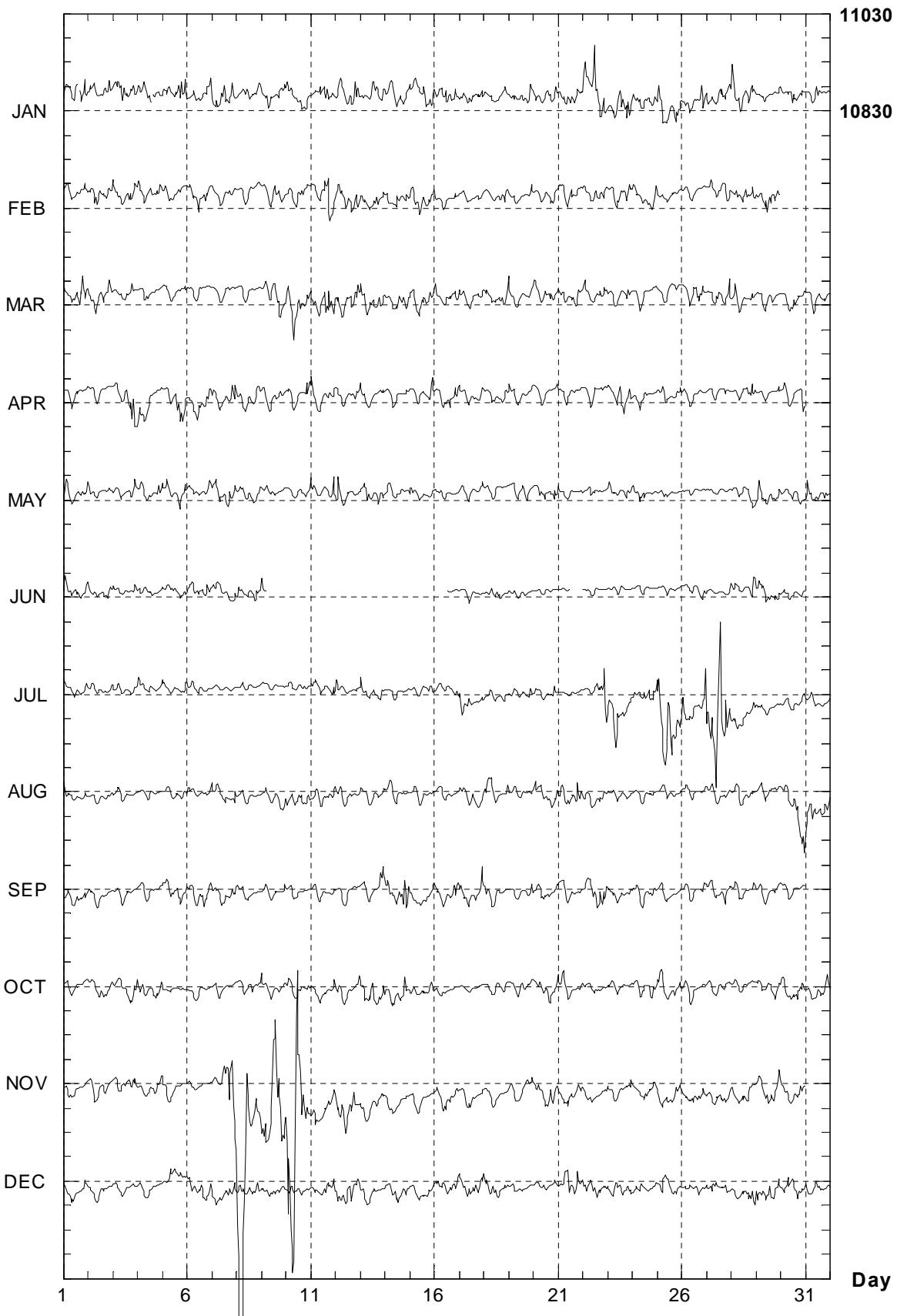
Observed and adopted baseline values (H, D, Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



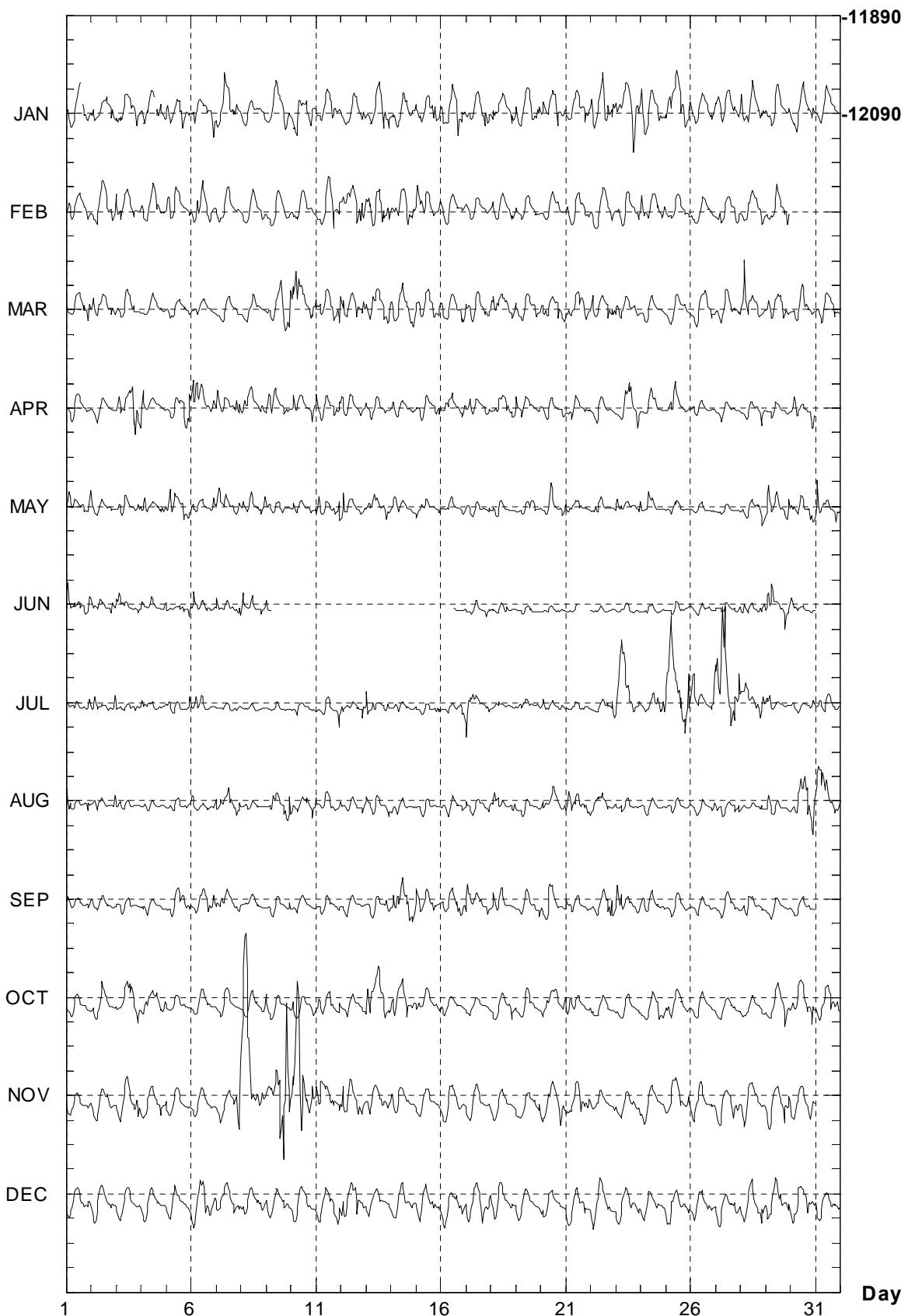
PORT ALFRED (CZT)
K indices, 2004 (K = 9 for 500nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3323 --44	2322 2123	4223 3454	0002 1010	3311 1224	4332 2224
02	3322 2344	2233 3433	3332 3344	1111 1000	4112 1022	3222 1223
03	2334 3343	4333 3322	2212 3331	2322 3675	1111 0133	2321 1013
04	3333 -442	3222 2323	0122 0221	5311 1112	2321 1123	3212 2213
05	4333 3544	4423 2223	1121 1012	1111 3445	3332 2443	3112 1223
06	2423 1235	2234 3342	2111 1000	5444 3243	3221 1124	3322 2232
07	2345 4342	1111 1121	0100 0122	4322 1143	3323 2243	3112 1123
08	2213 2223	0011 1113	1122 1100	3322 2233	2212 2233	4212 1131
09	2243 3443	2122 2232	2223 3546	2332 1132	2211 1200	4---- ----
10	3343 4342	2112 1201	5553 3245	2321 1144	2210 0032	---- ----
11	1233 4432	2113 4754	4323 3664	3221 1232	3311 0125	---- ----
12	2211 2344	4434 3453	4322 2434	3122 1131	4421 0022	---- ----
13	3313 4443	4322 3445	3233 3233	2221 1021	1232 1254	---- ----
14	3222 3232	2323 3433	3123 2243	3310 0002	1110 1101	---- ----
15	2322 3433	4333 1223	3212 3433	1112 1224	3221 0112	---- ----
16	4324 3554	3111 1021	3212 2333	2222 2344	2111 0002	---- -101
17	2323 3244	1001 0121	3221 0132	2211 1122	1101 0012	2111 1021
18	3222 2254	2211 0233	3322 1235	1221 1323	1111 1000	0111 2210
19	3222 2433	22-1 1123	4111 1132	4221 1221	0101 2221	1111 1100
20	3323 3533	2210 1120	3221 2532	3111 0012	0233 2123	0000 0010
21	2222 3243	2212 3222	3222 3342	2322 1131	3211 2200	0001 ----
22	5436 7554	2111 3243	4311 1332	0121 2010	0232 1001	0000 0000
23	3234 4664	2223 2233	3221 0131	1223 3323	3212 1232	0000 -001
24	5232 2334	4222 2323	2110 0001	1123 2201	3133 2111	0120 1000
25	4433 3443	3102 1122	1111 1221	1243 1122	1121 1010	0001 -010
26	4323 3354	1111 1000	1212 3443	2111 0121	0110 1001	0001 1122
27	4323 3323	1323 2243	2224 3435	1111 0222	1111 1000	1101 0011
28	5334 3343	1233 3343	3633 2332	2011 1233	1011 1222	3311 1134
29	2222 2013	2324 3234	2322 2411	1211 0012	4423 2225	4443 2243
30	2234 3334		1223 4111	2221 1144	2112 2133	3122 1012
31	1124 3121		1221 2230		5312 2032	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3122 1123	4310 0033	2211 1233	0111 0022	3112 1102	2332 1213
02	1311 1213	1222 0013	3121 1111	2222 3222	2111 1221	2111 1110
03	3011 1021	2210 0000	1110 0000	1122 3334	1111 2345	2001 1011
04	3112 0003	0001 1000	1111 1001	3322 2233	1221 0233	1011 1000
05	3201 0013	0101 1112	1122 2332	2110 0011	3101 0011	0232 2222
06	2211 0001	3111 0013	2223 2424	1011 0001	0-10 0000	3233 4344
07	0010 0010	3233 3233	3222 2231	1100 0000	2323 4577	3223 2333
08	0000 0000	2110 0011	3221 1000	0121 1312	9997 6245	2322 2213
09	1110 0000	1232 1245	1101 0013	4211 1111	4447 7797	3112 2232
10	1121 1111	3112 2343	1011 1000	3212 2022	7769 6554	2211 2323
11	2112 2024	3122 1233	0011 0101	2221 2213	3423 2324	1111 3324
12	3221 1024	3111 1102	0100 0000	3222 1113	4434 3443	4333 3533
13	5232 1133	2111 1113	0000 0034	4534 4443	2112 1322	3322 2100
14	0211 0011	2222 1011	3443 3354	3323 3442	3221 1110	2223 3122
15	2001 0033	0000 1000	4312 3322	2211 2333	1111 1000	2121 1322
16	1011 1023	0010 1112	3222 2343	3111 0000	1233 2222	1321 2234
17	5332 2112	3101 2323	5312 2324	0000 0000	2232 1101	4333 2423
18	1121 0011	3332 1103	4322 2000	1000 1131	1100 0100	3213 2122
19	1111 0223	2011 1112	0011 0113	1101 1112	1110 0223	2210 1010
20	2321 1033	3223 3333	2243 2102	2222 2324	3233 3443	2112 2112
21	1110 0101	3332 2243	3222 1112	4322 1011	2224 3533	2034 2342
22	0003 2256	3322 2243	1123 4453	2111 1211	2222 1112	3334 3332
23	4555 3322	2111 1211	4431 1222	0111 0002	2111 2213	2123 3222
24	2232 3445	1001 0100	2212 0112	2212 1233	2121 3113	2112 1211
25	6656 6566	0111 1001	0011 2110	3344 2222	2323 3243	3333 2123
26	6522 1136	2111 1103	1000 0022	1000 1000	1212 2223	2222 2332
27	6677 8666	2111 1133	1001 1230	0011 2211	2122 2423	2331 1232
28	3321 3344	0122 0121	2232 1003	2000 1011	3122 2332	3112 2244
29	2321 1011	2201 1011	1111 1113	0012 2241	3224 2444	4223 4323
30	1111 1123	2124 4646	1000 0020	3223 3434	4322 2243	3343 3422
31	1221 2211	4343 2243		2113 3344		3121 2112

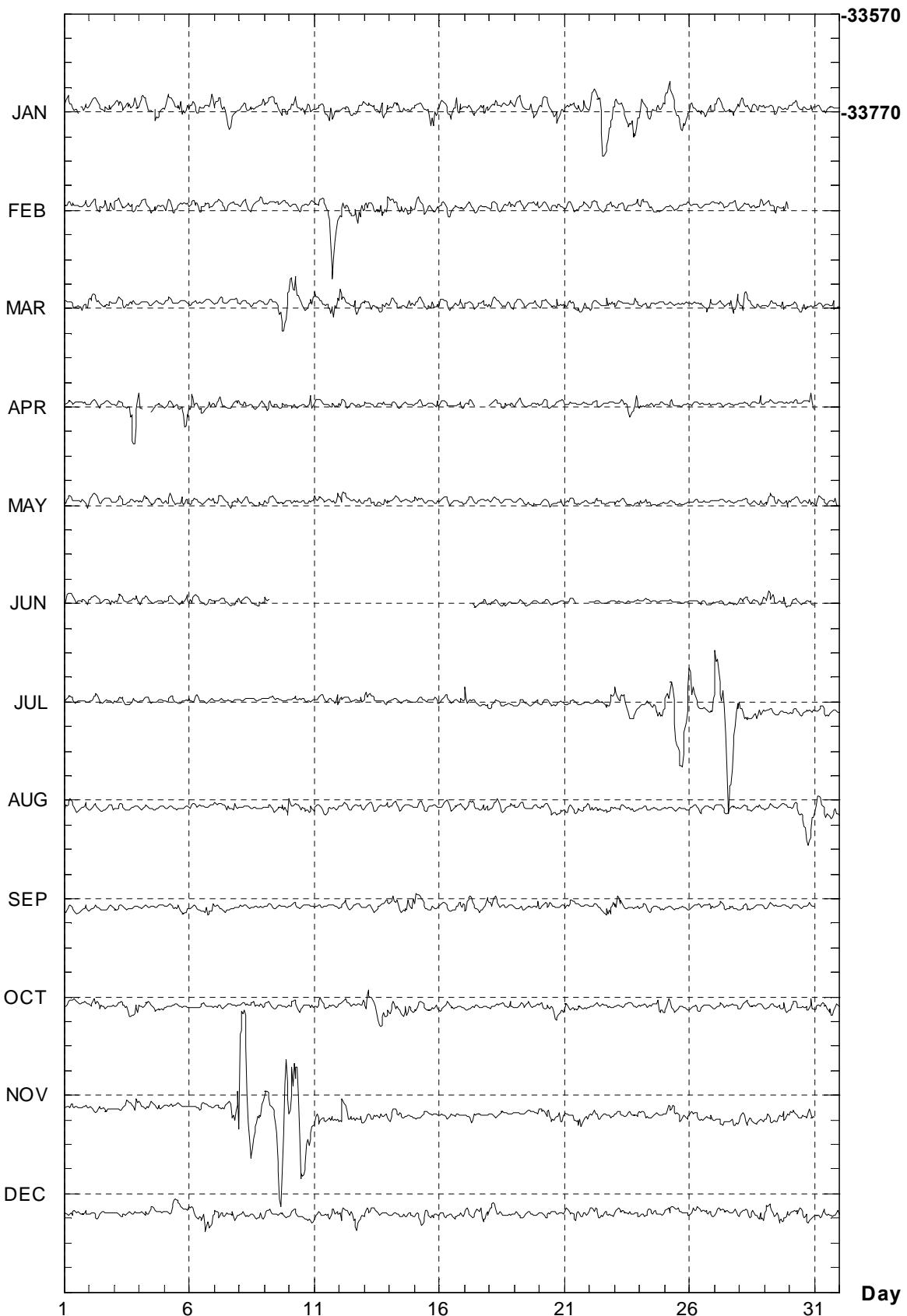
PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



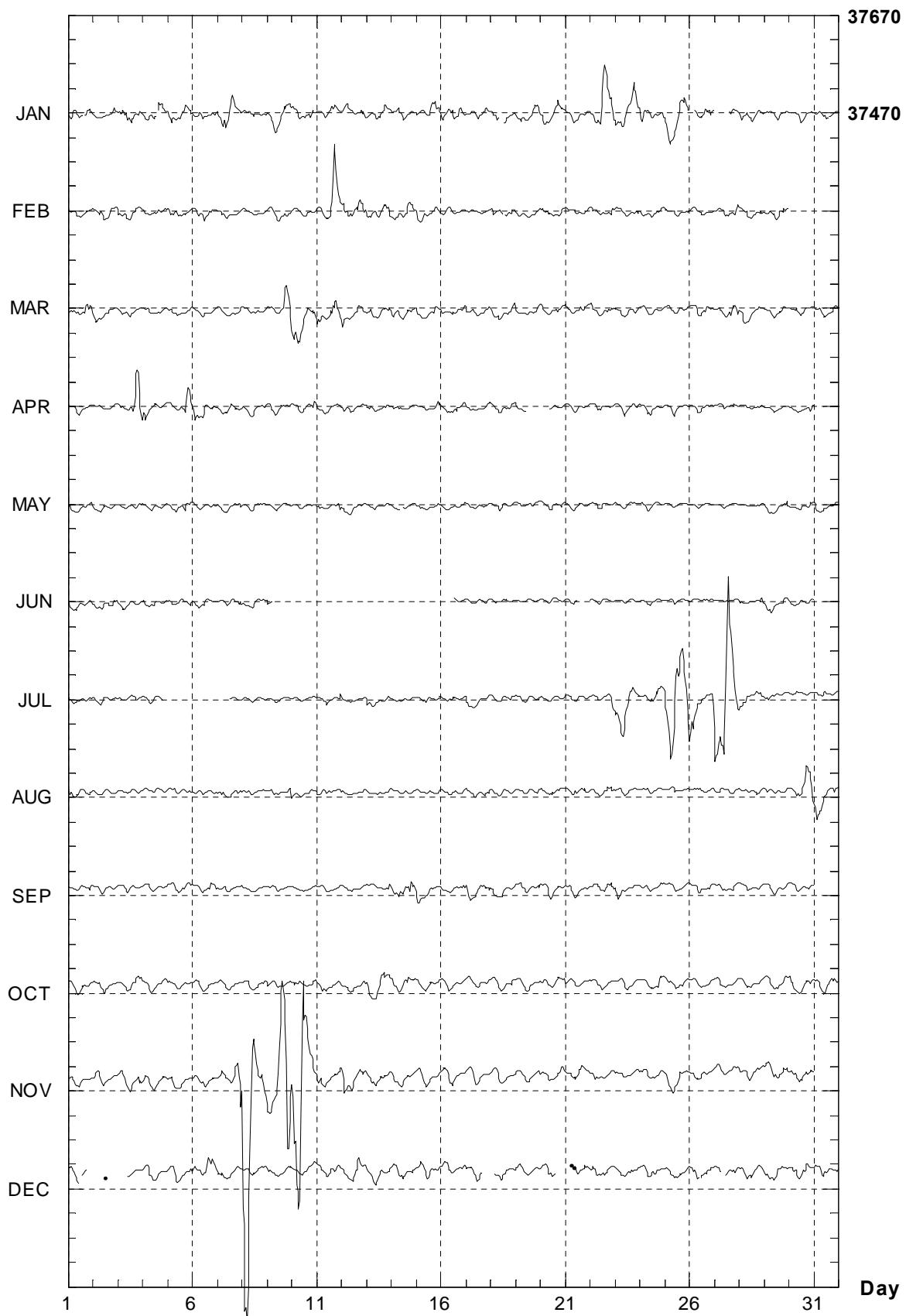
PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



PORT ALFRED (CZT)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	nT	
JAN	311	57.2	-64	18.2	16247	10862	-12083	-33763	37469	A	HDZF
FEV	311	56.4	-64	18.3	16245	10857	-12084	-33762	37467	A	HDZF
MAR	311	54.8	-64	18.6	16241	10849	-12086	-33761	37464	A	HDZF
AVR	311	53.7	-64	18.9	16240	10845	-12089	-33766	37468	A	HDZF
MAI	311	53.3	-64	18.4	16244	10846	-12093	-33762	37466	A	HDZF
JUI	311	52.1	-64	18.4	16246	10843	-12098	-33766	37471	A	HDZF
JUI	311	50.3	-64	19.9	16231	10827	-12093	-33774	37472	A	HDZF
AOU	311	48.9	-64	20.3	16233	10823	-12099	-33786	37483	A	HDZF
SEP	311	48.6	-64	20.1	16236	10824	-12102	-33787	37485	A	HDZF
OCT	311	48.2	-64	19.8	16240	10826	-12106	-33790	37490	A	HDZF
NOV	311	44.9	-64	22.3	16218	10799	-12100	-33808	37496	A	HDZF
DEC	311	45.7	-64	21.0	16237	10814	-12111	-33811	37507	A	HDZF
2004	311	51.1	-64	19.5	16238	10834	-12095	-33778	37478	A	HDZF
JAN	311	57.5	-64	17.9	16251	10865	-12085	-33763	37470	Q	HDZF
FEV	311	56.6	-64	17.9	16249	10861	-12086	-33761	37467	Q	HDZF
MAR	311	55.8	-64	17.7	16251	10859	-12090	-33758	37466	Q	HDZF
AVR	311	54.3	-64	18.1	16248	10852	-12093	-33762	37468	Q	HDZF
MAI	311	53.3	-64	18.0	16248	10849	-12096	-33762	37468	Q	HDZF
JUI	311	52.0	-64	18.2	16249	10845	-12101	-33767	37473	Q	HDZF
JUI	311	51.9	-64	18.3	16248	10844	-12100	-33767	37472	Q	HDZF
AOU	311	49.0	-64	20.0	16236	10826	-12101	-33786	37485	Q	HDZF
SEP	311	48.5	-64	19.8	16238	10825	-12104	-33786	37486	Q	HDZF
OCT	311	48.3	-64	19.4	16245	10829	-12110	-33789	37491	Q	HDZF
NOV	311	46.4	-64	20.7	16234	10815	-12107	-33800	37496	Q	HDZF
DEC	311	45.7	-64	20.9	16237	10815	-12112	-33810	37507	Q	HDZF
2004	311	51.6	-64	18.9	16244	10840	-12098	-33776	37479	Q	HDZF
JAN	311	56.6	-64	19.4	16236	10852	-12077	-33771	37471	D	HDZF
FEV	311	55.8	-64	19.3	16237	10850	-12080	-33771	37471	D	HDZF
MAR	311	54.1	-64	19.2	16232	10841	-12082	-33758	37458	D	HDZF
AVR	311	53.1	-64	19.7	16232	10838	-12085	-33772	37470	D	HDZF
MAI	311	53.2	-64	18.8	16240	10843	-12090	-33763	37465	D	HDZF
JUI	311	52.7	-64	18.5	16244	10844	-12095	-33764	37468	D	HDZF
JUI	311	48.5	-64	24.0	16189	10792	-12067	-33789	37467	D	HDZF
AOU	311	47.9	-64	21.7	16219	10810	-12091	-33792	37482	D	HDZF
SEP	311	48.7	-64	20.4	16232	10822	-12099	-33787	37484	D	HDZF
OCT	311	48.2	-64	20.8	16230	10819	-12098	-33793	37488	D	HDZF
NOV	311	40.7	-64	26.5	16167	10750	-12075	-33806	37473	D	HDZF
DEC	311	45.3	-64	21.2	16235	10811	-12111	-33814	37509	D	HDZF
2004	311	50.3	-64	20.9	16223	10821	-12087	-33782	37475	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

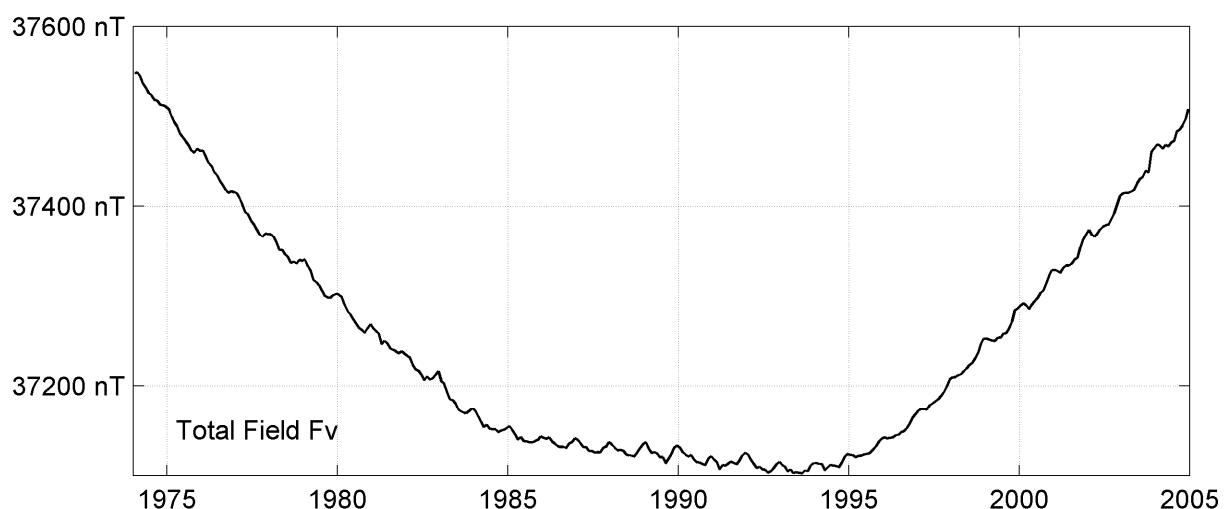
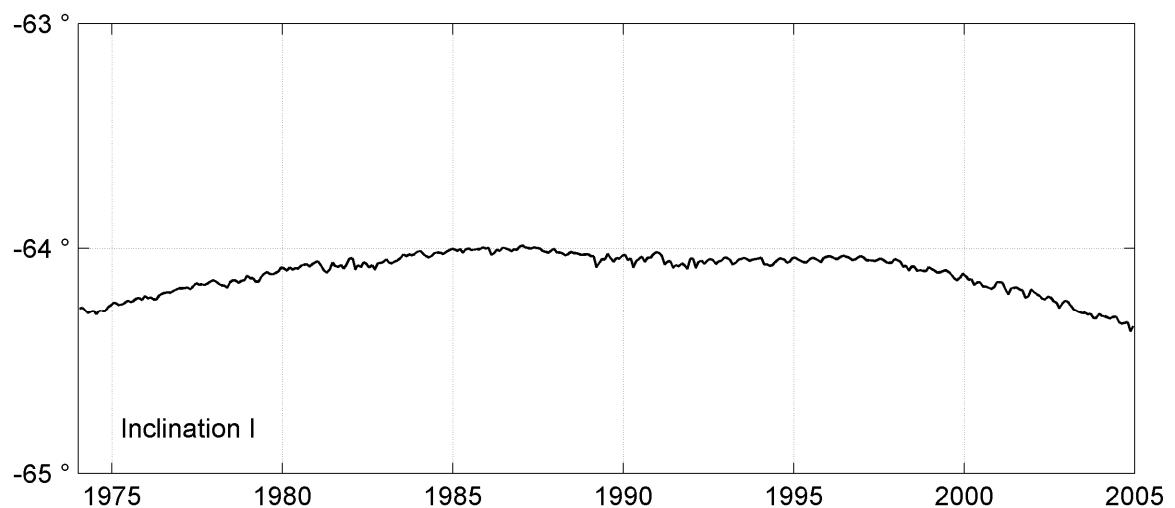
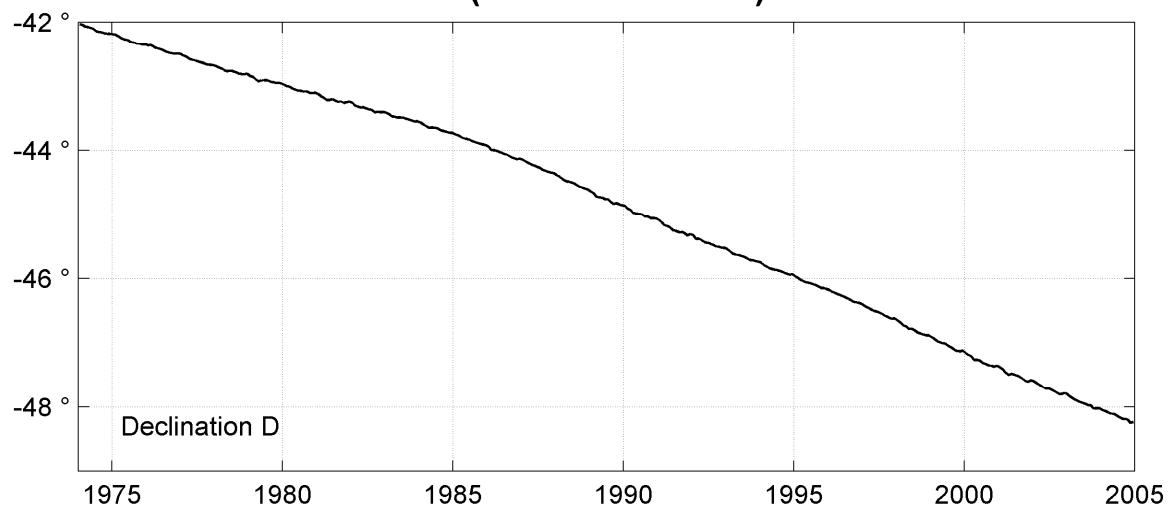
PORT ALFRED (CZT)
Annual mean values, 1974 - 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE	Note
1974.5	318 29.3	-64 16.5	16289	12198	-10796	-33809	37528	HDZF	
1975.5	318 19.5	-64 14.0	16293	12170	-10833	-33754	37481	HDZF	
1976.5	318 10.2	-64 12.1	16292	12140	-10866	-33705	37436	HDZF	
1977.5	318 00.2	-64 09.7	16295	12110	-10903	-33651	37389	HDZF	
1978.5	317 50.6	-64 08.9	16286	12073	-10931	-33613	37351	HDZF	
1979.5	317 41.6	-64 07.0	16289	12047	-10964	-33572	37315	HDZF	
1980.5	317 33.0	-64 04.8	16295	12024	-10998	-33529	37279	HDZF	
1981.0	0 36.9	0 00.1	3	121	126	-2	3		1
1981.5	316 46.9	-64 04.7	16282	11865	-11149	-33499	37246	HDZF	
1982.5	316 38.5	-64 04.3	16272	11831	-11172	-33470	37216	HDZF	
1983.5	316 30.1	-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 09.6	-64 00.3	16279	11741	-11275	-33384	37141	HDZF	
1986.5	315 56.7	-64 00.4	16275	11697	-11317	-33380	37136	HDZF	
1987.5	315 44.2	-64 00.2	16275	11655	-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	11537	-11440	-33381	37125	HDZF	
1990.5	315 00.3	-64 02.7	16246	11489	-11487	-33375	37119	HDZF	
1991.5	314 46.0	-64 03.8	16233	11432	-11525	-33377	37115	HDZF	
1992.5	314 33.2	-64 03.4	16235	11390	-11569	-33371	37110	HDZF	
1993.5	314 20.5	-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 12.7	-64 05.1	16269	11139	-11857	-33481	37224	HDZF	
1999.5	312 58.0	-64 06.7	16269	11088	-11905	-33522	37261	HDZF	
2000.5	312 43.1	-64 09.4	16260	11031	-11946	-33570	37300	HDZF	
2001.5	312 29.9	-64 11.0	16261	10985	-11989	-33613	37340	HDZF	
2002.5	312 17.0	-64 13.6	16254	10936	-12025	-33662	37381	HDZF	
2003.5	312 03.7	-64 17.1	16241	10880	-12058	-33723	37430	HDZF	
2004.5	311 51.1	-64 19.5	16238	10834	-12095	-33778	37478	HDZF	

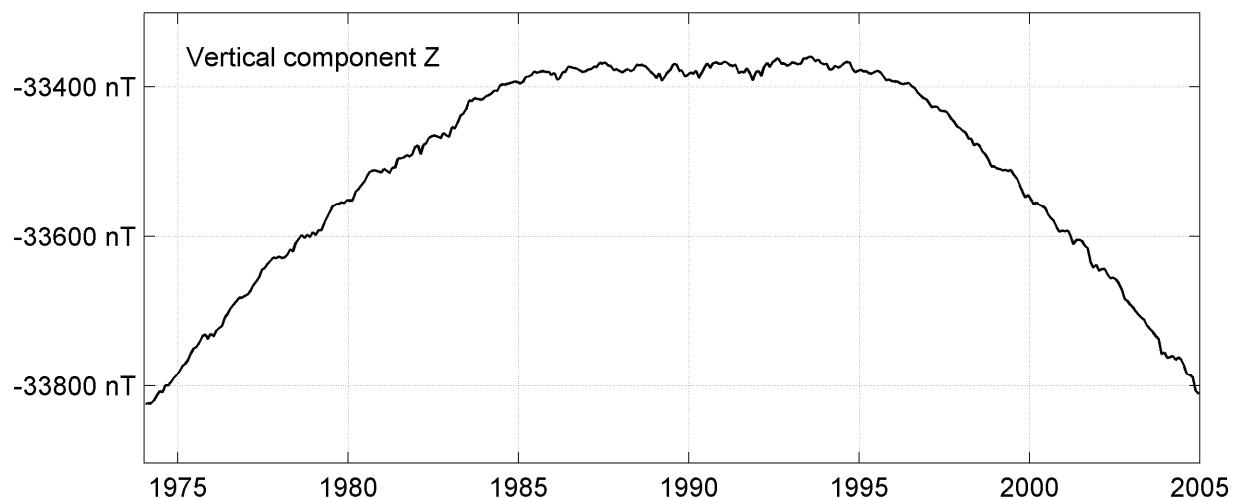
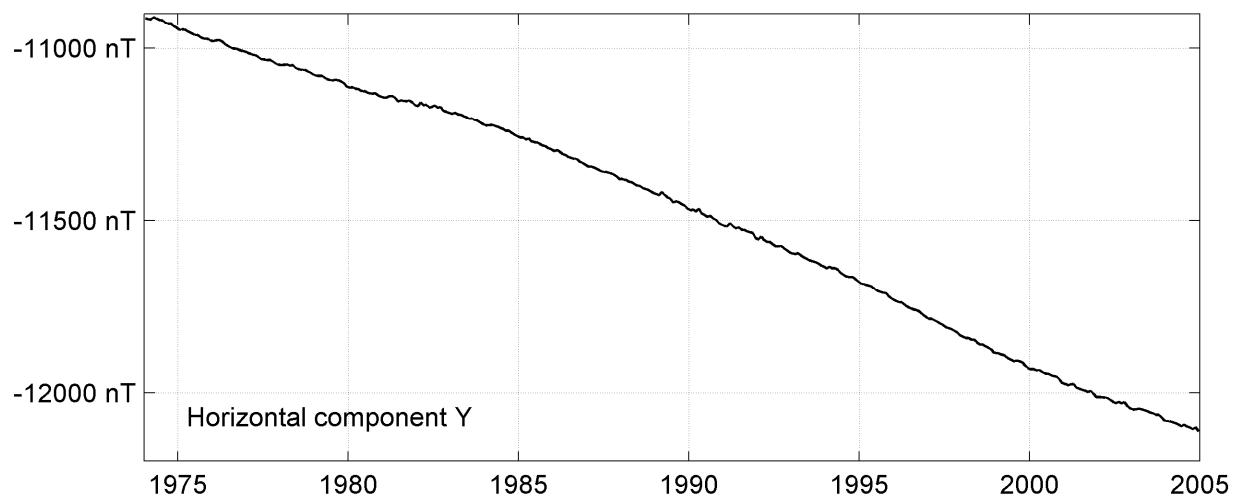
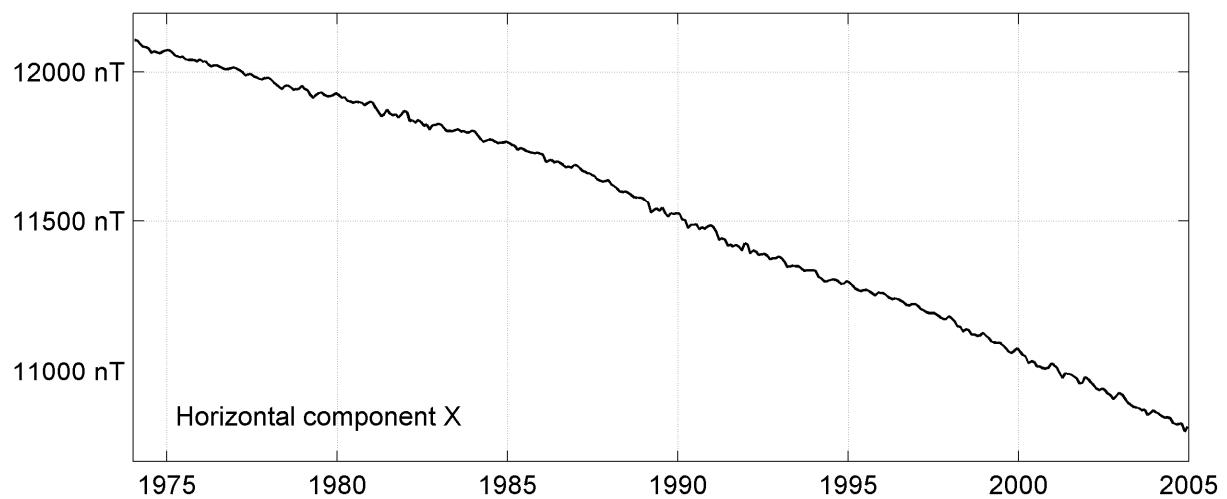
Notes :

1 1981.0 New instrumentation

PORT ALFRED (CZT)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1974 to 2004



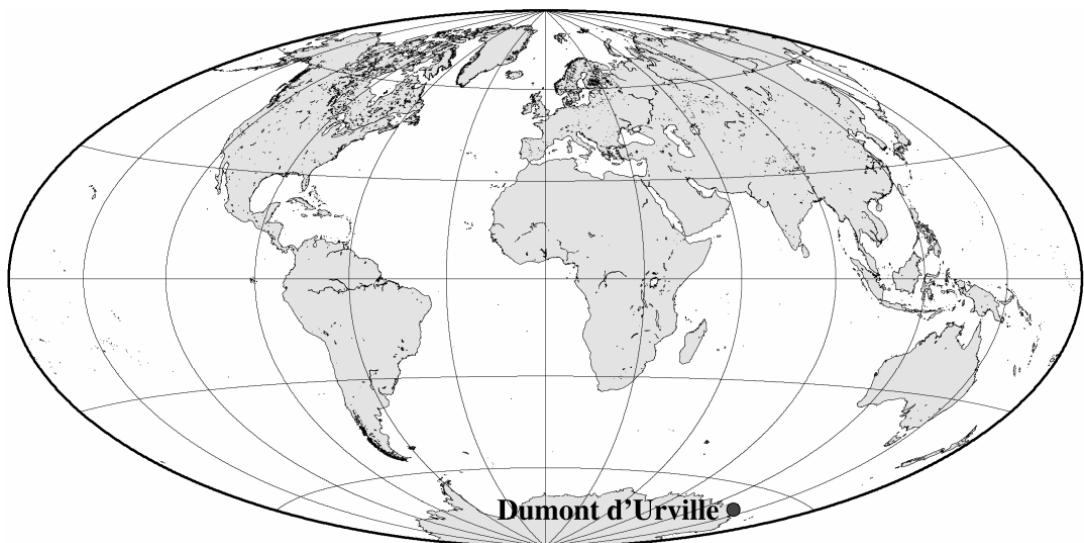
PORT ALFRED (CZT)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1974 to 2004



OBSERVATOIRE DE DUMONT D'URVILLE (DRV)

DUMONT D'URVILLE OBSERVATORY (DRV)

TERRE ADÉLIE / ADELIE LAND



PRÉSENTATION

Les premières observations magnétiques réalisées en Terre Adélie (Antarctique), l'ont été à la base de Port-Martin installée en janvier 1950 par les Expéditions Polaires Françaises (missions Paul Emile Victor).

L'observatoire magnétique de Port-Martin, ouvert by P.N. Mayaud fonctionna jusqu'en février 1952, date à laquelle la base fut détruite par un incendie. La base permanente de Dumont d'Urville a été installée au cours de l'été austral 1956 sur l'île des Pétrels, l'une des îles de l'archipel de Pointe Géologie. L'observatoire magnétique de Dumont d'Urville en Terre Adélie a été ouvert en avril 1957 à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale (Lebeau et Schlich, 1962).

L'observatoire magnétique se compose de trois abris situés à quelques centaines de mètres des bâtiments de la base : un abri pour les mesures absolues, un pour les variomètres et un troisième, chauffé et équipé d'un téléphone, contient l'acquisition, les batteries de réserve et sert d'abri en cas de blizzard. L'abri des variomètres et celui des mesures absolues sont chauffés à une température régulée de 15°C.

De fortes anomalies magnétiques sont présentes sur toute l'île, et en particulier au voisinage de l'observatoire. Elles sont dues à des veines de magnétite affleurantes, intrusives dans des roches métamorphiques vieilles de 1.7 milliard d'années. Elles créent au voisinage de l'observatoire une forte hétérogénéité du champ.

Les mesures absolues sont difficiles à cause de l'extrême inclinaison du champ et de son agitation permanente, en particulier en été austral. Dans les premières années, les mesures absolues étaient réalisées à l'aide d'un Q.H.M. spécialement construit pour Dumont d'Urville par P.A. Blum (IPG Paris) et d'une B.M.Z. permettant la mesure de grandes valeurs de Z. Un magnétomètre Lacour orienté dans le repère géographique enregistrait les variations du champ. L'observatoire fonctionna de cette manière jusqu'en 1969.

En 1969, furent installés, dans un nouvel abri réglé en température, deux

PRESENTATION

The first magnetic measurements in the region of Adelie Land (Antarctica) were carried out in Port Martin, a base settled by the French polar expeditions (Missions Paul Emile Victor) in January 1950.

The Port Martin magnetic observatory, opened by P.N. Mayaud, was operated until February 1952 when the Port Martin base was destroyed by fire. In the austral summer 1956, the permanent Dumont d'Urville base was installed on the Petrels island, which is one of the coastal islands of the Pointe Geologie archipelago. The Dumont d'Urville observatory was opened during the IGY, in April 1957.

The magnetic observatory comprises three huts set up a few hundred meters away from the main buildings of the base: one absolute hut, one variometer hut and an additional hut, equipped with heating supply and telephone, houses the acquisition, stores batteries and serves as a shelter for observers during violent blizzards. The variometer and absolute huts are heated at a constant temperature of 15°C.

Local magnetic anomalies of large magnitude exist on the whole Petrel Island and in particular in the observatory area. These anomalies are due to outcropping veins of magnetite in the metamorphic, 1.7 milliard year old rocks. They make the field very heterogeneous around the observatory.

Absolute measurements are made difficult by the low value of the horizontal component of the magnetic field and the magnetic disturbances, which are a common feature especially during the summer season. In the early years absolute measurements were performed by means of a Q.H.M., especially constructed for that purpose by P.A. Blum (IPG Paris), and by means of a large-field B.M.Z. A La Cour magnetometer, oriented along the geographic reference frame axes, recorded variations in the Earth's magnetic field. The observatory worked in this layout until 1969.

In 1969 two photoelectric feed-back magnetometers (X and Y components) and an optical pumping magnetometer (Caesium vapor supplied by Varian) were set up in a new shelter heated at a

magnétomètres photoélectriques à contre-réaction pour l'enregistrement des composantes X et Y et un magnétomètre à pompage optique Varian à vapeur de Césium. Les éléments X, Y, F furent enregistrés sur ruban perforé à la cadence d'une valeur par minute. Ce fut le premier dispositif à enregistrement numérique installé en Antarctique. Il fut en service jusqu'en 1972, tandis que les mesures absolues furent encore effectuées avec le Q.H.M. et la B.M.Z., complétés cependant par un magnétomètre à protons Elsec à prépolarisation.

En 1973, un variomètre fluxgate triaxial VFO31 fut installé, orienté dans le repère géographique. Il fut associé à un dispositif d'enregistrement sur bande magnétique de faible consommation électrique jusqu'en 1989. En 1990, fut installé un nouveau dispositif d'acquisition fondé sur l'architecture d'un PC.

Les instruments utilisés pour les mesures absolues ainsi que le pilier de mesure qui constitue la référence de l'observatoire ont également évolué au cours du temps. A partir de 1981, les mesures absolues ont été effectuées avec un DI-flux qui mesurait directement les composantes X, Y et Z. Enfin, depuis 1992, l'intensité du champ est mesurée avec un magnétomètre à effet Overhauser SM90R. Z est calculé à partir de F, X et Y. Les changements d'appareillage et de pilier ont induit des discontinuités qui sont décrites dans la première partie. Indiquons seulement que, pour des raisons logistiques, un nouvel abri de mesures absolues et donc un nouveau pilier ont été construits en 1973. Les coordonnées du pilier actuel sont 66.665°S, 140.007°E.

A ce jour, huit corrections liées à des changements de pilier ou d'instruments sont à appliquer à la série de données magnétiques depuis 1957 (Bitterly et al., 2005 ; 2008).

OBSERVATEUR

En 2004, les observations ont été effectuées par Goulvena HELLO.

constant temperature. A digital recording device on perforated tape was used to sample the X,Y and F elements at 1-minute sampling rate. This device launched the digital era in Antarctica. This equipment worked until 1972 whereas absolute measurements continued to be made by means of traditional instruments (Polar Q.H.M., B.M.Z.), completed by an ELSEC proton precession magnetometer.

In 1973 a VFO31 triaxial fluxgate variometer (oriented with respect to the geographic reference frame) was installed. It was associated to a low-power device for digital recording on magnetic tape (1973-1989). In 1990 a new digital data acquisition device was developed based upon a PC architecture.

Instruments for absolute measurements as well as the reference pillar evolved likewise since the opening. From 1981 onwards the EOPG (now EOST) DI-flux has been used to make direct measurements of the components X , Y and Z. Since 1992 total field F measurements have been performed on the reference pier with an Overhauser magnetometer SM90R, and Z computed from X, Y, F. The instrument and pier changes induced jumps which are described in the first part. Let indicate however that for logistic reasons a new absolute hut was established in 1973 and the observatory reference modified accordingly. The location of this pillar is 66.665°S, 140.007°E.

To this date, eight corrections related to pillar or instrument changes are to be applied to the magnetic data series since 1957 (Bitterly et al., 2005; 2008).

OBSERVER

In 2004 the measurements were performed by Goulvena HELLO.

INSTRUMENTATION

Comme l'indique la partie historique ci-dessus, l'équipement est actuellement le même que celui qui a été précédemment décrit pour l'observatoire d'Amsterdam aussi bien pour les mesures absolues que pour l'enregistrement continu du champ.

Les seules différences sont la sensibilité des sondes fluxgate qui est de 2,5 mV/nT et leur orientation, suivant les axes du repère géographique.

La stabilité du pilier du variomètre triaxial est vérifiée périodiquement à l'aide de niveaux. Le pilier est soumis à un faible mouvement entre les mois de novembre et mars (été austral) provoqué par le dégel estival. Cette instabilité se traduit par une variation de l'ordre de 5 nT des valeurs de X0 et Y0. 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.

PROTOCOLE DES MESURES, TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉCISION

En 2004, les mesures absolues de X, Y ont été effectuées tous les trois jours en moyenne. Des mesures de l'intensité du champ sont effectuées tous les minutes, en dehors des intervalles de temps pris par les mesures de X et Y.

La méthode de calcul des valeurs de base adoptées X0, Y0, Z0, F0 est la même que pour l'observatoire d'Amsterdam et les incertitudes estimées prennent les mêmes valeurs. L'explication proposée pour la variation annuelle des lignes de base est la même que pour l'observatoire d'Amsterdam, hormis pour la perturbation supplémentaire décrite ci-dessus.

INCIDENTS

Quelques interruptions, généralement inférieures à une journée, se sont produites au cours de l'année, dues à des pannes du système d'acquisition.

INSTRUMENTATION

According to the historical evolution outline above, the instrumentation is currently the same as in Amsterdam observatory, for absolute measurements as well as for continuous record. There are however two differences: the orientation of the sensors (true North, East and vertical) and their sensitivity reduced to 2.5mV/nT.

The stability of the pillar supporting the triaxial magnetometer is controlled by means of levels. During the Southern summer (November to March), the pillar becomes unstable due to the cycle of thawing and freezing. The slight movement induces an annual disturbance of X and Y bases lines. However, thanks to the frequency of absolute measurements, the values of these components are not contaminated by this effect.

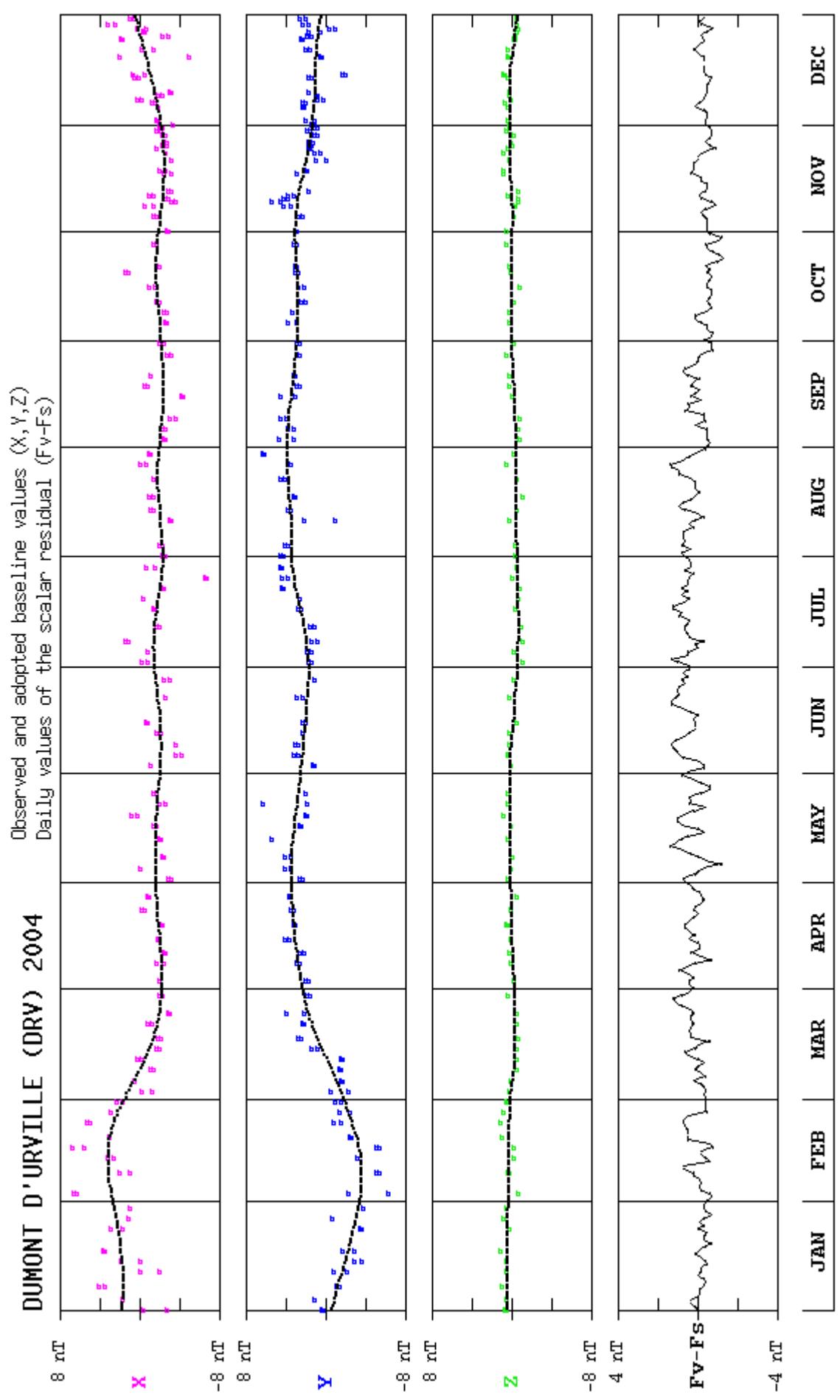
MEASUREMENT PROTOCOL, DATA PROCESSING AND ACCURACY

In 2004, absolute measurements of X and Y components were performed on average every 3 days. Total field determinations are performed every minute, except during the time taken by the X and Y measurements.

The adopted base lines X0, Y0, Z0, F0 are computed in the same way as in the observatory of Amsterdam, with the same accuracy. Likewise, the cause of the annual variation of the base lines is the same, apart from the additional effect described above.

FAILURES

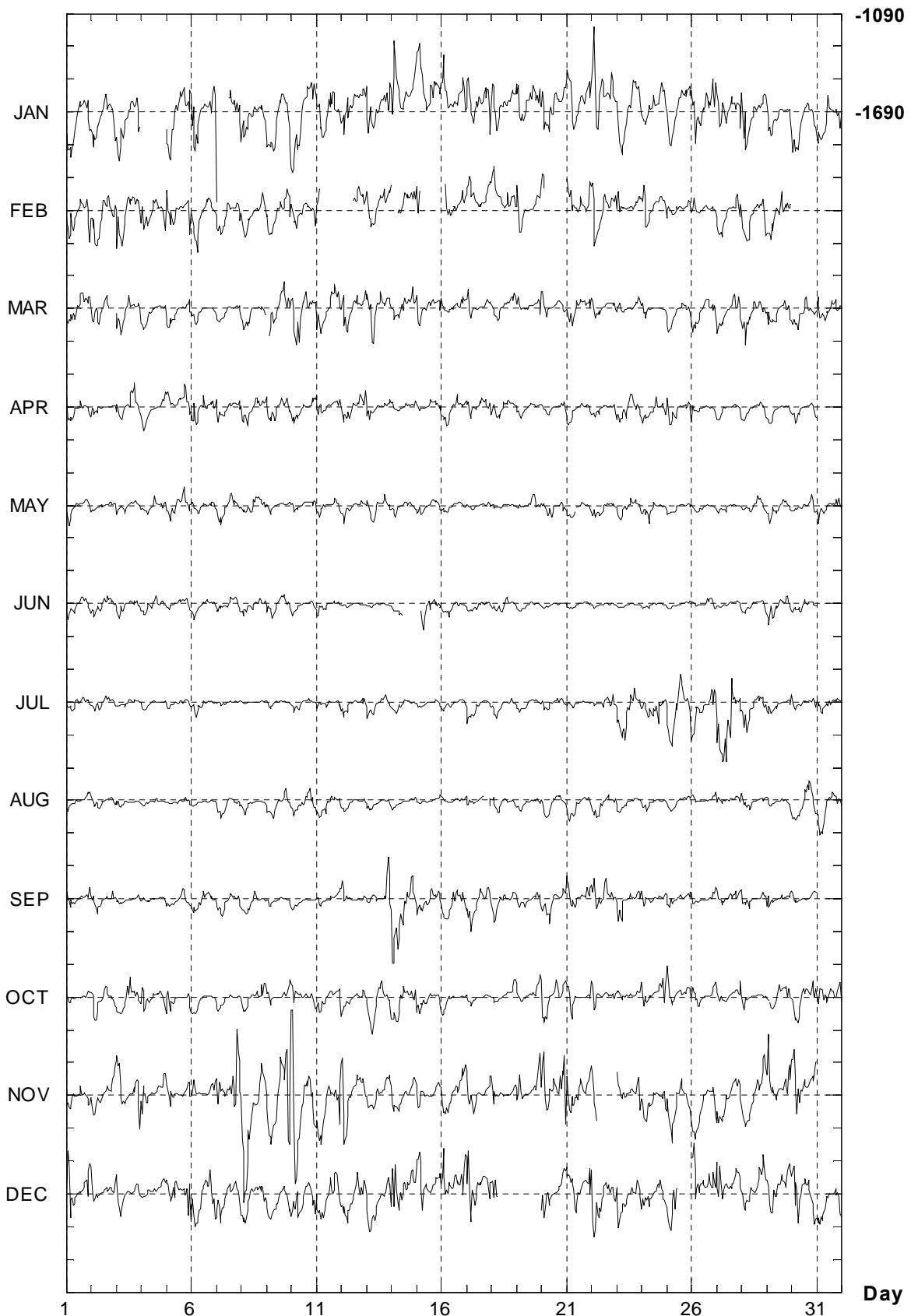
Various small interruptions, generally smaller than one day, occurred throughout the year, due to failures in the acquisition system.



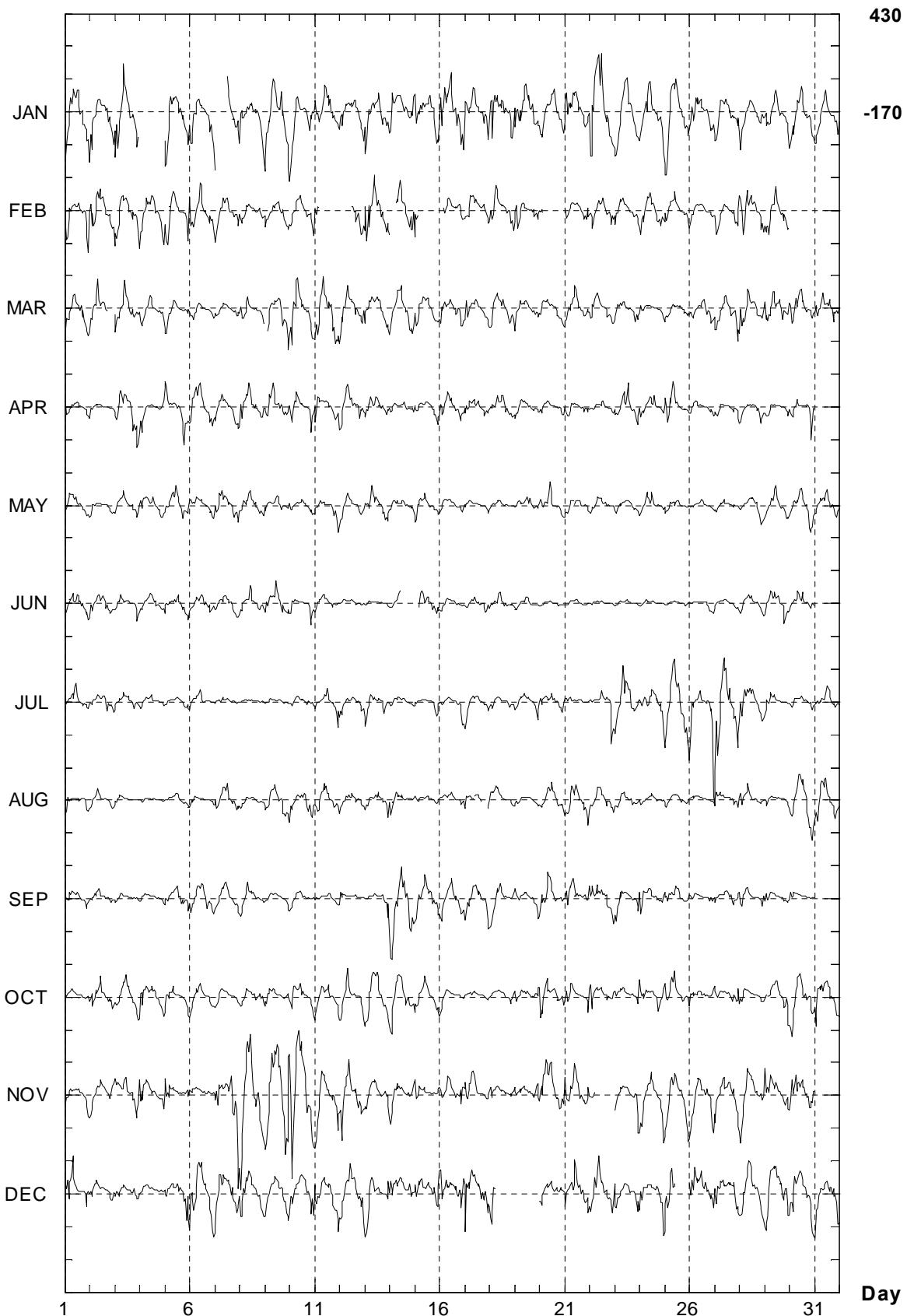
DUMONT D'URVILLE (DRV)
K indices, 2004 (K = 9 for 1800nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	6443 4335	6542 2235	5433 3334	4321 2123	4222 1122	3332 3323
02	5432 3345	5533 3336	4443 3---	3320 0002	2201 0012	4322 3333
03	5544 3345	6543 3345	5434 4333	4233 3444	2222 1233	3321 1123
04	----	5532 2324	5333 1223	4321 1113	3221 3223	3212 2222
05	5543 3445	5543 2235	3322 0124	3322 3343	2233 2333	3322 2233
06	6543 2257	5444 2334	3311 0012	4434 3233	3322 2122	3322 3222
07	---- 4445	4433 3224	2211 0023	4332 2223	3332 3333	2221 2222
08	543- 3244	3331 1134	3332 0113	5333 3323	3323 3323	3314 2132
09	5443 3535	4321 2234	--32 2334	4433 2233	3202 2212	3224 3423
10	5533 3345	4322 2224	4553 3223	4331 2034	2211 2122	3310 1143
11	5534 4433	5--- ----	5-43 3444	4322 2124	3321 0133	2221 1211
12	4542 3344	---- 3445	5442 3524	4333 3244	2321 1122	1210 1000
13	6443 4444	6544 3333	4552 3322	3323 3123	3232 2233	0110 1101
14	6533 3235	--4 3334	4323 3244	3210 2112	3220 1122	221- ----
15	5543 4444	5--- ----	4332 3233	2211 2123	3212 1111	--32 5323
16	6644 4356	--23 2134	4413 2333	4323 2333	1111 0102	3232 2111
17	6544 3356	3432 2232	4422 0122	4322 2223	3200 0012	2222 1123
18	6543 3344	4443 2434	-421 2223	3321 2222	3111 0001	2213 2222
19	6544 4435	5422 1223	4321 1114	3222 1112	2101 2322	2212 1000
20	6543 3324	5--- ----	4331 2213	2211 0013	3323 2123	2100 0011
21	5533 3334	4432 3224	4433 2234	3321 0223	33-- 1212	1111 1012
22	7766 5352	6422 3235	4322 1323	3321 2113	3321 1212	2101 1000
23	3333 4434	5433 2224	3321 0123	4323 3223	3222 2232	1100 1000
24	4344 3334	4523 2233	4310 0112	3323 3223	3332 3112	1110 1000
25	4434 4334	4--- 1113	3220 1123	4443 2123	3212 1012	1100 0011
26	5533 3445	3211 1022	4322 2334	4211 1112	2101 2002	1210 2221
27	3443 3335	4422 2234	4333 3435	2210 0022	2222 1011	2100 0112
28	6632 3243	4443 3335	5433 3223	3221 1133	2111 1322	2221 2123
29	4333 2224	5436 4335	4333 3324	3311 0012	1233 2222	3333 2233
30	5444 3334		4343 3223	3121 1245	2223 2233	3333 3222
31	4324 3235		4332 3233		3323 3223	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	2234 2223	3322 1122	3322 1123	2211 0023	4331 3223	6643 2335
02	2222 2332	2233 1122	3222 1213	4333 3233	3222 2223	5321 1223
03	2222 2122	2200 0000	3210 0112	2323 4223	4433 2235	4311 1123
04	2212 1102	1000 1100	2210 1013	5322 2122	5431 1225	2210 1012
05	2101 1122	1001 1122	2112 2223	4331 0013	4431 0123	3343 3346
06	2312 1011	2200 0011	4323 2323	2122 0012	4311 1123	6443 3345
07	1111 1001	3332 3113	3322 2223	2210 1001	5523 3477	5533 3344
08	1000 0001	2220 1001	2232 2002	2122 2234	6654 4543	4333 2233
09	1110 0010	3222 1232	2211 1012	5321 0123	3454 5668	4322 2234
10	1211 0212	4312 3443	2211 1001	3423 2022	8754 5544	4442 2325
11	2102 3234	3223 2222	2100 1112	3331 2233	4433 3346	5332 4344
12	3330 2124	3221 2213	4310 0102	4333 1113	6555 3334	5344 3445
13	3321 1232	3211 2123	1222 1256	3333 3333	3222 2234	4332 2235
14	3221 1111	3222 2012	7545 4454	4433 3334	4332 2233	5633 3233
15	2100 0123	2200 2012	4323 3333	4323 2123	4422 1122	4542 1334
16	1111 1123	2111 1112	4334 4334	3311 1012	4333 3334	6542 3245
17	4332 1011	32-- 1---	4432 2233	2211 0012	5433 1012	7643 3435
18	3212 0122	3231 1012	2333 2112	2110 1123	5311 1223	5--- ----
19	2212 1113	2200 1112	3221 1123	3311 1224	4421 1234	---- ----
20	3222 2223	3222 2222	4333 1223	5431 3324	6544 3346	5432 2223
21	3210 0011	4333 3133	4432 2234	4422 0024	6533 3334	4345 2335
22	2103 3344	3323 2223	4432 4333	5431 2223	5--- ----	6544 3334
23	3344 3523	2211 1222	4432 2123	3311 1123	-222 1245	5321 1234
24	4343 4534	3211 2111	4322 1222	4421 1245	5333 3224	5331 1225
25	4334 4544	2211 1112	3322 2123	5544 3333	6433 3334	544- ----
26	5423 2247	3300 0023	3210 0022	4211 1112	5322 2235	5643 3334
27	7555 8534	3221 2223	3221 1222	3321 2224	4333 2333	5643 3333
28	4433 2333	4332 0122	4431 0024	4310 0012	4331 2335	3233 3355
29	3333 1213	3111 1112	4321 2123	--12 3235	6643 2345	4443 3344
30	4322 2124	3224 3334	4210 0012	4333 2344	6543 3335	5653 3324
31	4323 3123	4333 2233		5432 2234	4432 3334	

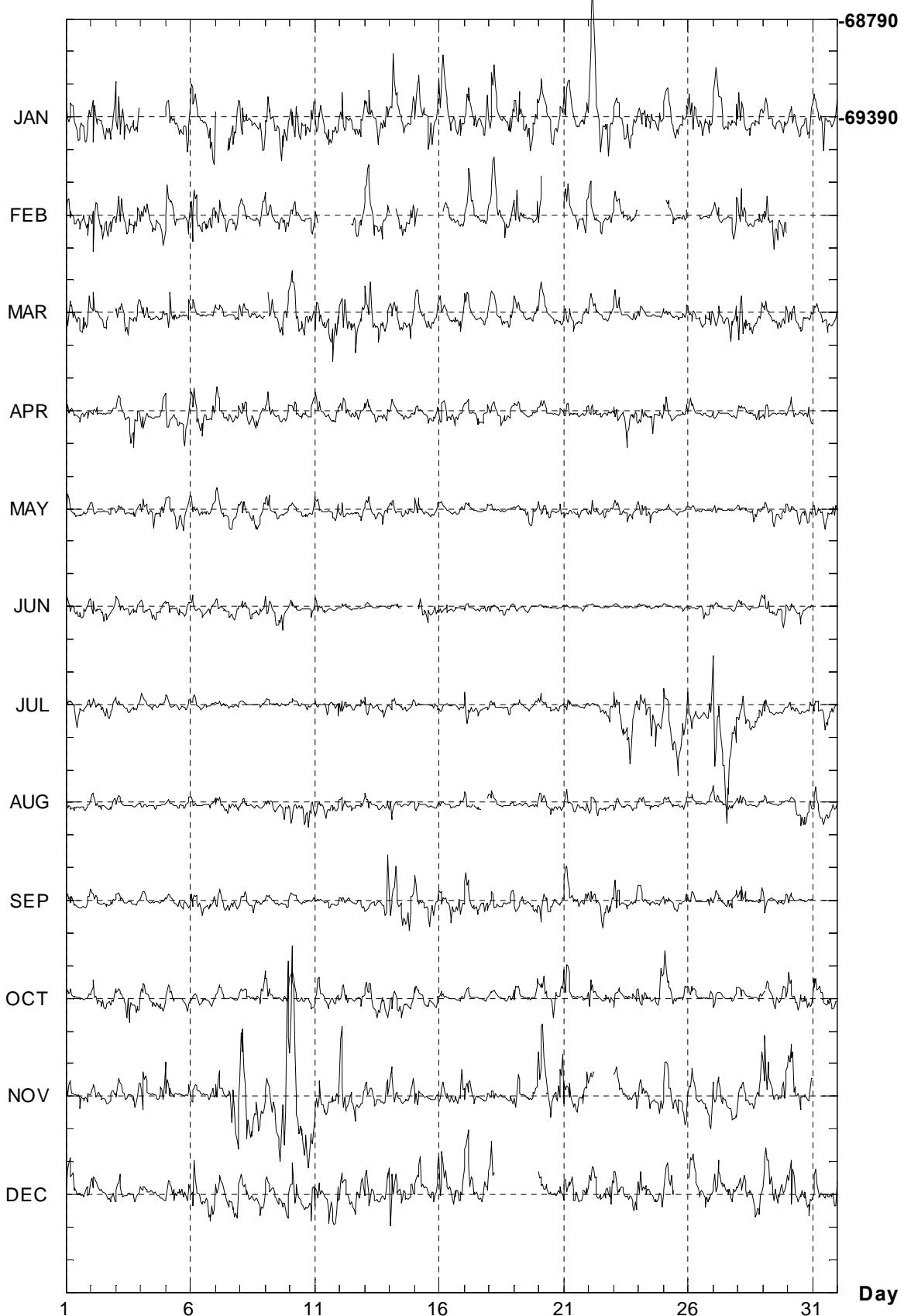
DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



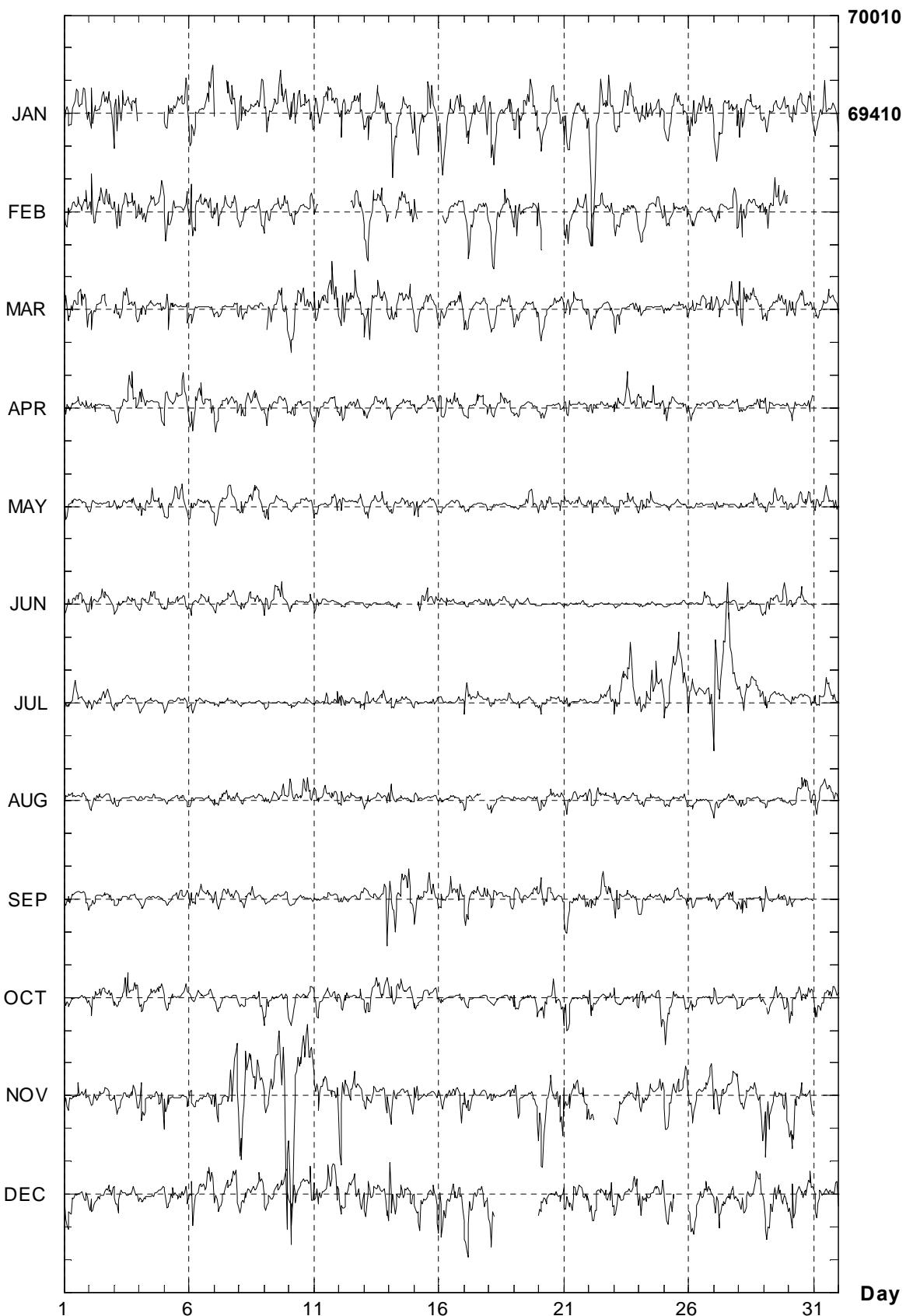
DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



DUMONT D'URVILLE (DRV)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	186	16.2	-88	36.6	1684	-1674	-184	-69399	69420	A	XYZF
FEV	186	8.4	-88	36.1	1695	-1685	-182	-69399	69419	A	XYZF
MAR	186	7.4	-88	35.5	1708	-1698	-183	-69408	69429	A	XYZF
AVR	185	50.8	-88	35.4	1709	-1700	-175	-69409	69430	A	XYZF
MAI	185	43.3	-88	35.4	1709	-1700	-171	-69406	69427	A	XYZF
JUI	185	40.5	-88	35.3	1711	-1702	-170	-69402	69423	A	XYZF
JUI	185	47.9	-88	34.8	1721	-1712	-174	-69422	69443	A	XYZF
AOU	185	37.2	-88	35.1	1715	-1707	-168	-69407	69429	A	XYZF
SEP	185	34.7	-88	35.4	1708	-1700	-167	-69399	69420	A	XYZF
OCT	185	30.9	-88	35.7	1702	-1694	-164	-69381	69402	A	XYZF
NOV	185	27.2	-88	35.9	1698	-1690	-162	-69384	69405	A	XYZF
DEC	185	21.0	-88	36.1	1693	-1686	-158	-69373	69393	A	XYZF
2004	185	45.5	-88	35.6	1704	-1696	-171	-69399	69420	A	XYZF
JAN	186	7.0	-88	36.4	1688	-1678	-180	-69402	69423	Q	XYZF
FEV	185	52.7	-88	36.9	1679	-1670	-172	-69380	69401	Q	XYZF
MAR	185	59.6	-88	34.7	1723	-1713	-180	-69396	69417	Q	XYZF
AVR	185	48.8	-88	35.1	1715	-1706	-174	-69402	69424	Q	XYZF
MAI	185	37.5	-88	35.5	1707	-1699	-168	-69394	69415	Q	XYZF
JUI	185	37.4	-88	35.5	1706	-1698	-168	-69393	69413	Q	XYZF
JUI	185	27.4	-88	35.6	1705	-1698	-163	-69391	69412	Q	XYZF
AOU	185	33.8	-88	35.1	1714	-1706	-167	-69403	69424	Q	XYZF
SEP	185	29.0	-88	35.7	1703	-1696	-163	-69393	69414	Q	XYZF
OCT	185	18.9	-88	35.8	1700	-1692	-158	-69374	69395	Q	XYZF
NOV	185	1.4	-88	36.7	1681	-1675	-148	-69382	69402	Q	XYZF
DEC	185	13.3	-88	36.2	1692	-1685	-155	-69378	69399	Q	XYZF
2004	185	35.9	-88	35.7	1702	-1693	-166	-69391	69412	Q	XYZF
JAN	185	59.8	-88	38.6	1643	-1634	-172	-69368	69387	D	XYZF
FEV	186	26.3	-88	36.7	1683	-1673	-189	-69416	69436	D	XYZF
MAR	186	43.4	-88	35.6	1705	-1694	-200	-69417	69438	D	XYZF
AVR	185	53.6	-88	36.1	1696	-1687	-175	-69428	69448	D	XYZF
MAI	185	37.1	-88	35.2	1712	-1704	-168	-69412	69433	D	XYZF
JUI	185	39.9	-88	35.0	1717	-1708	-170	-69408	69429	D	XYZF
JUI	186	24.4	-88	32.7	1766	-1755	-198	-69512	69534	D	XYZF
AOU	185	57.6	-88	34.4	1730	-1721	-180	-69426	69448	D	XYZF
SEP	186	12.2	-88	34.3	1730	-1720	-187	-69414	69436	D	XYZF
OCT	185	52.9	-88	35.1	1714	-1705	-176	-69403	69424	D	XYZF
NOV	185	54.5	-88	34.3	1732	-1723	-179	-69419	69441	D	XYZF
DEC	185	34.0	-88	35.2	1713	-1705	-167	-69387	69408	D	XYZF
2004	186	00.6	-88	35.2	1713	-1704	-179	-69417	69438	D	XYZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

DUMONT D'URVILLE (DRV)
Annual mean values, 1957 – 2004

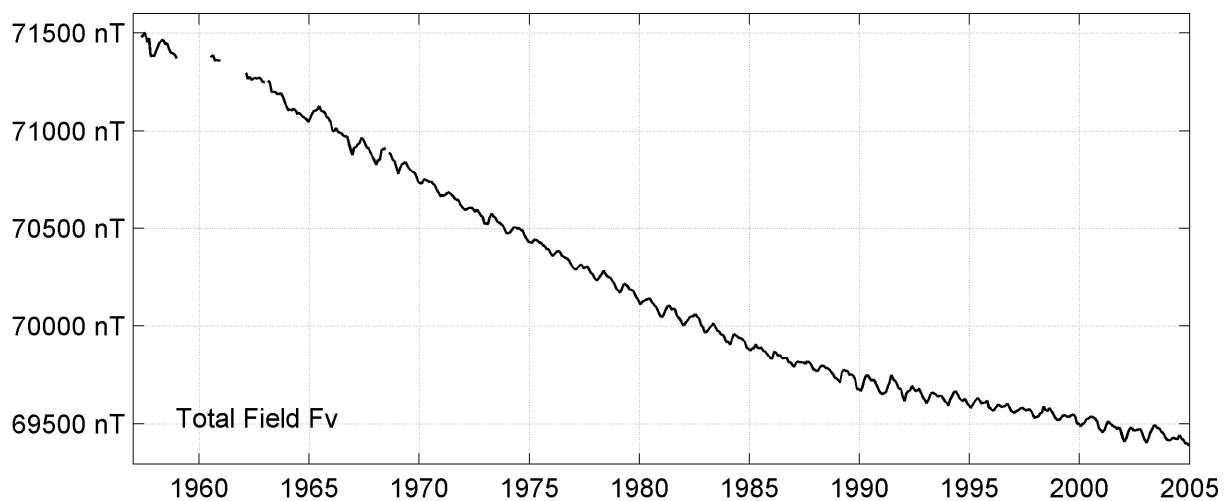
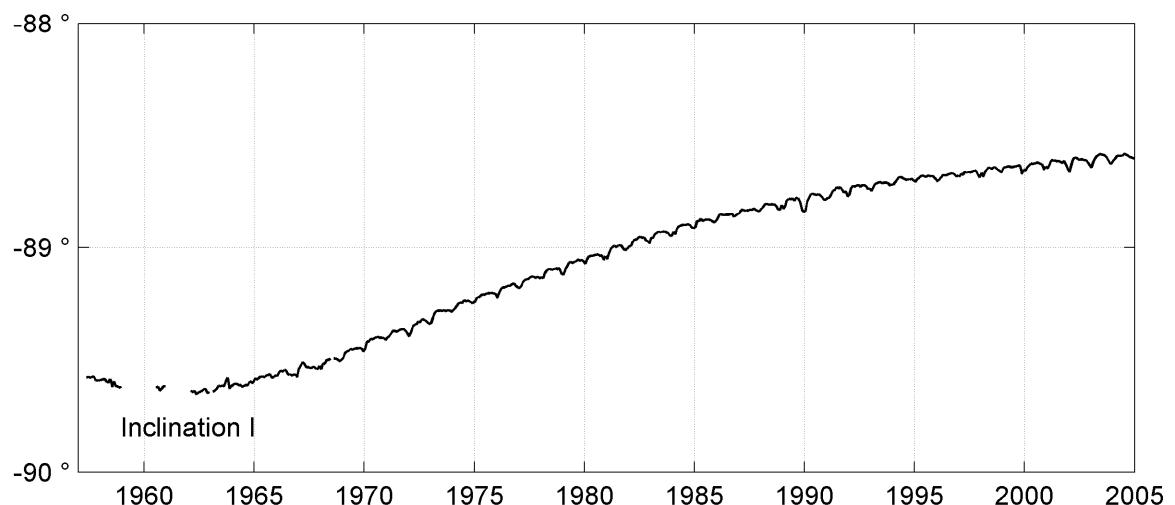
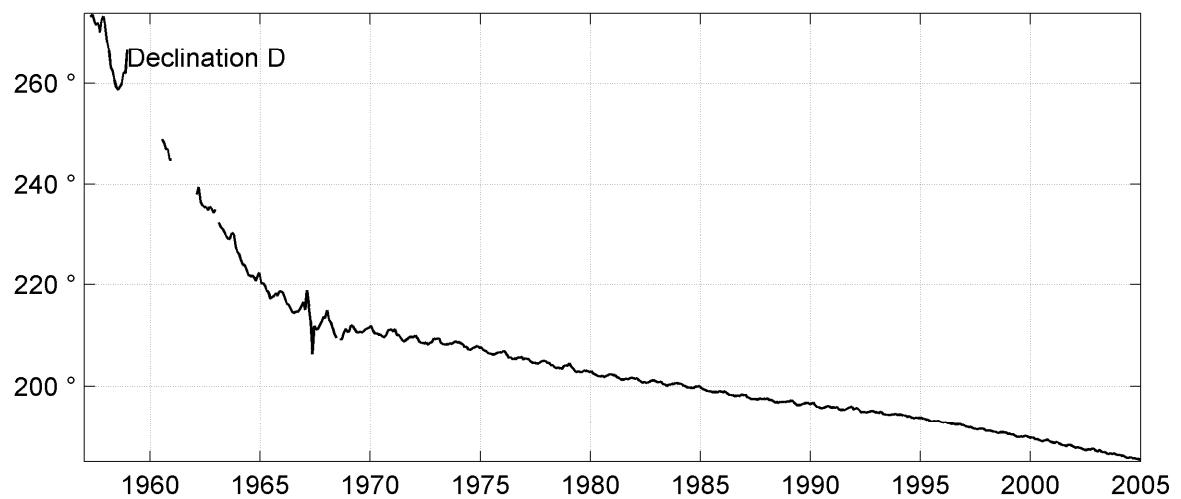
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE	Note
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
1957.6	278	17.5	-89	35.4	509	73	-504	-71204	71206	XYZ	1
1958.5	268	23.5	-89	36.8	480	-13	-480	-71177	71179	XYZ	
1959.5	999	99.9	999	99.9	99999	99999	99999	-71162	99999	XYZ	2
1960.8	252	40.1	-89	38.0	456	-136	-435	-71134	71136	XYZ	3
1961.5	999	99.9	999	99.9	99999	99999	99999	99999	99999		
1962.5	241	57.1	-89	39.0	433	-204	-382	-71022	71023	XYZ	4
1963.0	0	00.0	0	00.0	0	0	0	110	-110		5
1963.5	235	51.5	-89	37.8	459	-258	-380	-71063	71064	XYZ	6
1964.0	5	03.3	-0	00.3	-5	36	-20	-35	35		7
1964.5	223	38.0	-89	36.9	476	-344	-328	-70917	70919	XYZ	
1965.5	219	29.5	-89	34.9	517	-399	-329	-70920	70922	XYZ	
1966.5	216	30.5	-89	34.1	534	-429	-318	-70799	70801	XYZ	
1967.5	213	52.5	-89	32.3	570	-473	-318	-70745	70747	XYZ	
1968.5	211	54.9	-89	30.7	603	-512	-319	-70699	70701	XYZ	8
1969.0	-0	31.7	-0	01.9	-38	29	25	-125	125		9
1969.5	212	31.4	-89	26.0	696	-587	-374	-70502	70506	XYZ	
1970.5	211	55.2	-89	23.1	756	-641	-400	-70424	70428	XYZ	
1971.5	211	10.1	-89	21.1	795	-681	-412	-70357	70361	XYZ	
1972.5	210	19.8	-89	19.1	836	-721	-422	-70284	70289	XYZ	
1973.0	1	52.0	0	01.0	17	-2	-32	318	-318		10
1973.5	208	10.8	-89	17.0	883	-778	-417	-70548	70553	XYZF	
1974.5	207	22.6	-89	14.6	931	-827	-428	-70498	70504	XYZF	
1975.5	206	17.0	-89	12.4	975	-874	-432	-70433	70440	XYZF	
1976.5	205	23.9	-89	10.5	1014	-916	-435	-70368	70376	XYZF	
1977.0	0	00.0	0	00.0	0	0	0	-3	3		11
1977.5	204	29.5	-89	08.3	1057	-961	-438	-70302	70310	XYZF	
1978.0	0	00.0	0	00.0	0	0	0	3	-3	XYZF	12
1978.5	203	32.6	-89	06.1	1102	-1010	-440	-70258	70266	XYZF	
1979.5	202	45.6	-89	04.1	1142	-1053	-442	-70194	70204	XYZF	
1980.5	201	48.6	-89	02.3	1178	-1094	-438	-70124	70134	XYZF	
1981.5	201	13.7	-89	00.1	1222	-1139	-442	-70078	70089	XYZF	
1982.0	-0	23.7	0	00.3	6	-8	6	-11	11		13
1982.5	201	00.8	-88	58.2	1259	-1175	-452	-70028	70039	XYZF	
1983.5	200	29.8	-88	56.4	1295	-1213	-453	-69972	69984	XYZF	
1984.5	199	58.9	-88	54.6	1330	-1250	-454	-69925	69937	XYZF	
1985.5	199	03.6	-88	53.0	1362	-1288	-445	-69873	69886	XYZF	
1986.5	198	21.4	-88	51.4	1394	-1323	-439	-69832	69846	XYZF	
1987.5	197	35.4	-88	50.0	1422	-1356	-430	-69799	69814	XYZF	
1988.5	197	02.0	-88	48.7	1446	-1383	-424	-69765	69780	XYZF	
1989.5	196	37.7	-88	47.8	1464	-1403	-419	-69732	69747	XYZF	
1990.5	196	00.4	-88	46.6	1489	-1431	-411	-69700	69716	XYZF	
1991.5	195	34.7	-88	45.0	1520	-1464	-408	-69683	69699	XYZF	
1992.5	195	04.8	-88	43.8	1545	-1492	-402	-69653	69670	XYZF	
1993.5	194	32.0	-88	43.0	1560	-1510	-392	-69629	69646	XYZF	
1994.5	193	59.1	-88	41.7	1586	-1539	-383	-69621	69639	XYZF	
1995.0	0	00.1	0	00.0	0	0	0	-13	13		14
1995.5	193	12.3	-88	41.1	1598	-1555	-365	-69585	69604	XYZF	
1996.5	192	29.5	-88	40.7	1605	-1567	-347	-69564	69582	XYZF	
1997.5	191	33.6	-88	40.0	1618	-1586	-324	-69545	69564	XYZF	
1998.5	190	49.2	-88	39.3	1633	-1604	-307	-69536	69555	XYZF	
1999.5	190	02.7	-88	38.5	1648	-1622	-287	-69512	69531	XYZF	
2000.5	189	13.3	-88	38.0	1658	-1637	-266	-69491	69510	XYZF	
2001.5	188	19.4	-88	37.3	1670	-1653	-242	-69459	69479	XYZF	

2002.5	187	26.6	-88	36.9	1679	-1664	-217	-69436	69456	XYZF
2003.5	186	37.6	-88	36.2	1693	-1681	-195	-69435	69456	XYZF
2004.5	185	45.5	-88	35.6	1704	-1696	-171	-69399	69420	XYZF

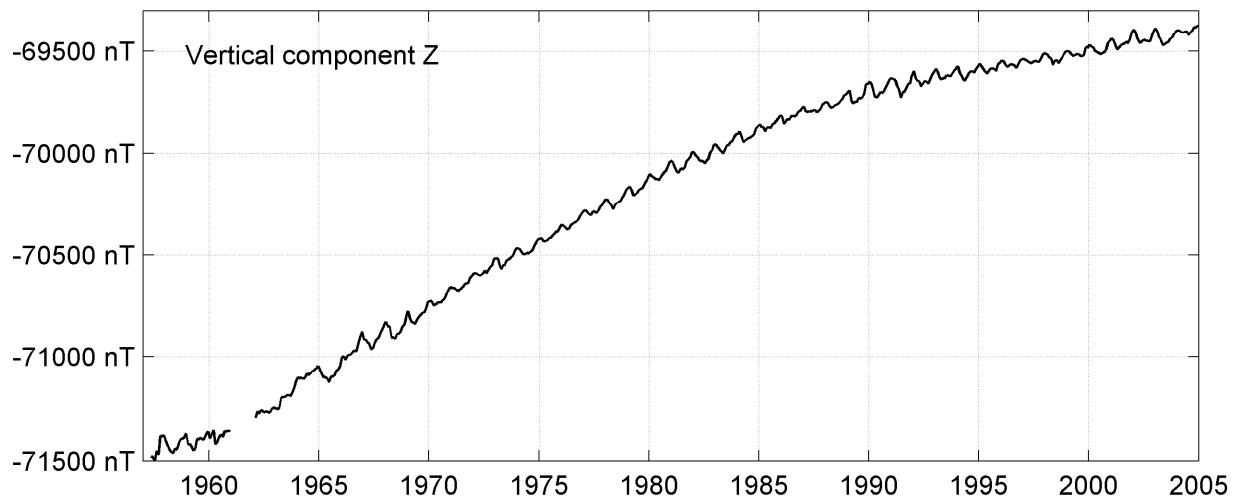
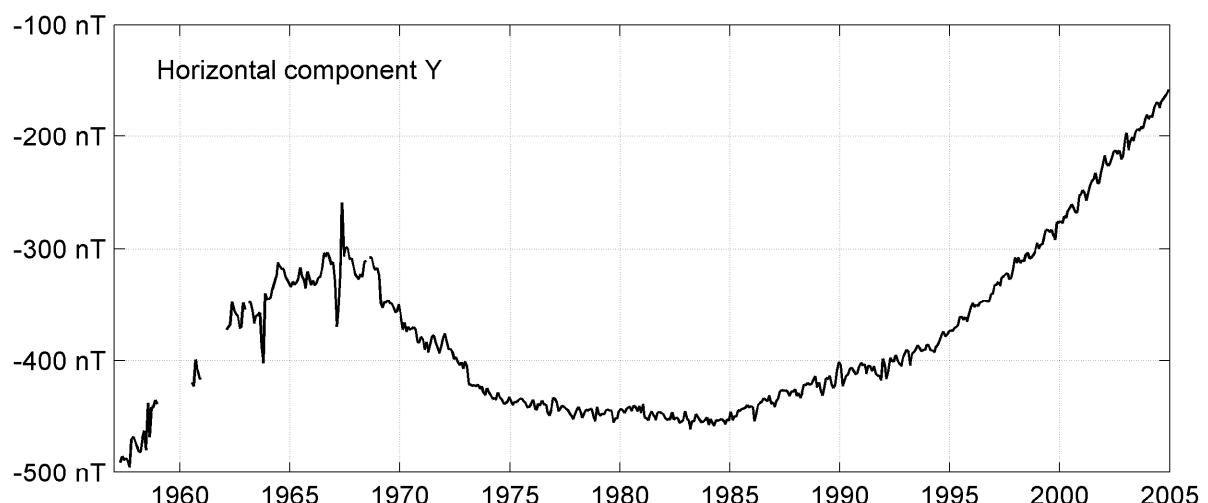
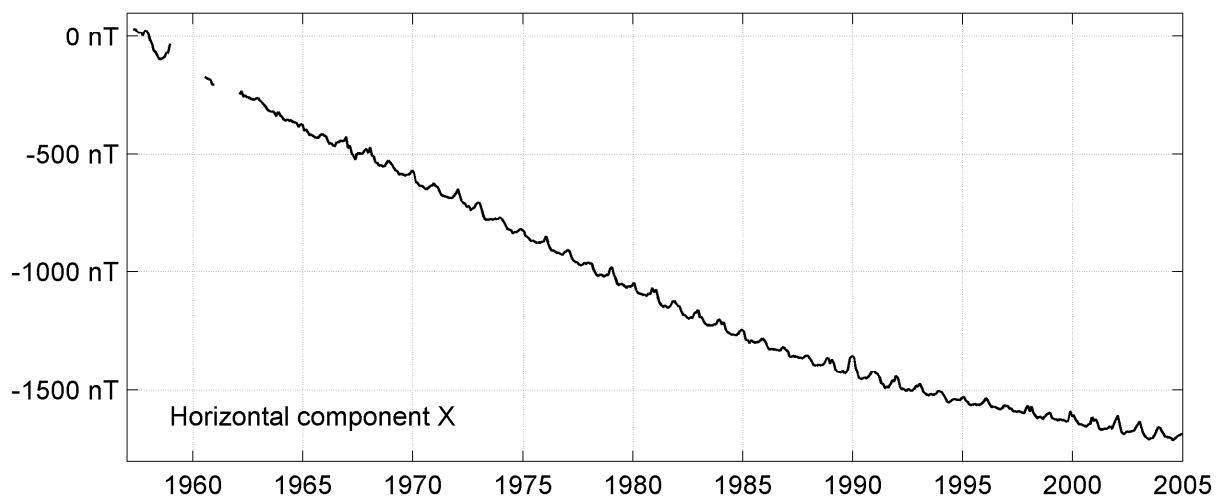
Notes :

- 1 Apr-Dec 1957
- 2 Jan-Dec 1959 for Z. No data for X and Y.
- 3 Jan-Dec 1960 for Z (YEAR=1960.5). Jul-Dec 1960 for X and Y.
- 4 Feb-Dec 1962
- 5 1963.0 BMZ change
- 6 Feb-Dec 1963 for Y.
- 7 1964.0 BMZ and QHM change
- 8 No data for Y in Jul 1968
- 9 1969.0 Absolute pier change
- 10 1973.0 Absolute measurement and absolute pier change
- 11 1977.0 Proton magnetometer change
- 12 1978.0 Move of proton magnetometer sensor
- 13 1982.0 DI-Flux replaced QHM and absolute measurement moved
- 14 1995.0 New absolute pier

DUMONT d'URVILLE (DRV)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1957 to 2004



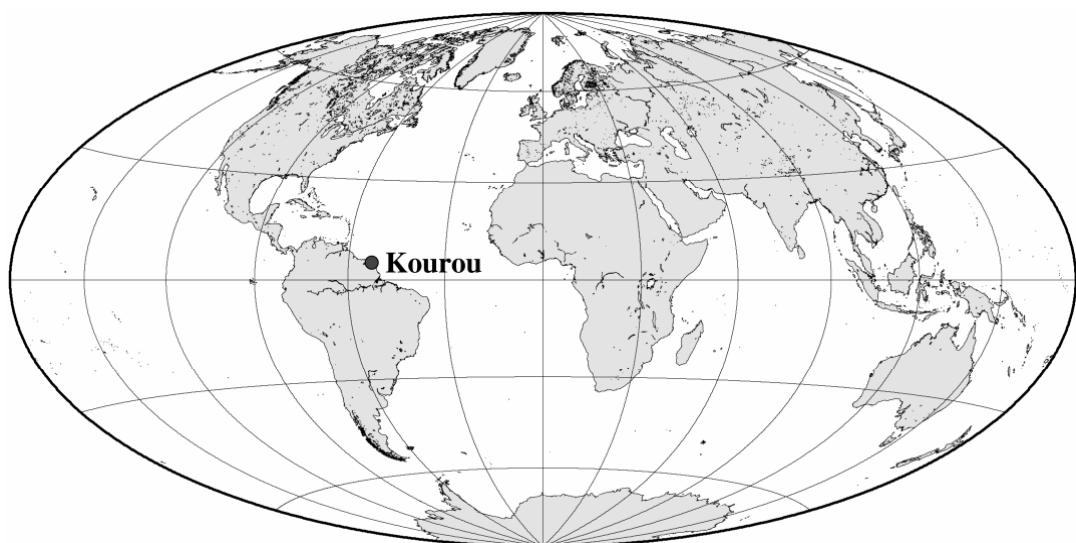
DUMONT d'URVILLE (DRV)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1957 to 2004



OBSERVATOIRE DE KOUROU (KOU)

KOUROU OBSERVATORY (KOU)

GUYANE FRANÇAISE / FRENCH GUIANA



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Kourou est installé sur le site du Centre Spatial Guyanais (CSG, aussi appelé Port Spatial Européen). Il fonctionne sous la responsabilité de l'IPGP, en coopération avec le CSG, et est en partie financé par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). Les équipements sont installés et maintenus par l'IPGP. Le CSG fournit un support opérationnel pour la réalisation des mesures absolues et des routines d'observatoire.

La première station magnétique à Kourou a été installée en 1992, et les observations magnétiques continues répondant aux critères d'INTERMAGNET ont débuté en 1995. L'observatoire de Kourou a ainsi été le premier observatoire magnétique de type INTERMAGNET en Amérique du Sud. A la suite de défaillances des instruments, les équipements ont été entièrement modernisés en 1999. Quelques défauts supplémentaires ont été corrigés en 2000.

En 2004, le magnétomètre scalaire est tombé en panne de mi-octobre à début novembre. Par conséquent aucune mesure absolue n'a été réalisée pendant cette période.

OBSERVATEURS

Philippe MORISSET
Nicolas MOUTOU
Gregory GERMA

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites deux fois par semaine à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss 010 et d'un magnétomètre à vanne de flux EOST DImag93.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux Geomag M390
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans un caisson thermiquement isolé.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC, et

PRESENTATION

The Kourou magnetic observatory is located on the site of the Guiana Space Center (CSG, also known as Europe's Spaceport), near the Ariane launch complex. It is run by IPGP in cooperation with the CSG, and is partly funded by the Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). The equipments are installed and maintained by IPGP. The GSC provides operational support for the absolute measurements and observatory routines.

The first magnetic station in Kourou was installed in 1992, and continuous magnetic observations meeting the INTERMAGNET requirements started in 1995. The Kourou observatory was the first INTERMAGNET magnetic observatory in South America. Following some instrument failures, the equipments were fully upgraded in 1999. A few more defects were fixed in 2000.

In 2004, the scalar magnetometer went out of order from mid-October to the beginning of November. Consequently no absolute measurements were made during that period.

OBSERVERS

Philippe MORISSET
Nicolas MOUTOU
Gregory GERMA

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made twice a week with a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss 010 and a fluxgate magnetometer EOST DImag93.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer Geomag M390
- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a thermally insulated container.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via

transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par satellite METEOSAT.

L'énergie était fournie par des panneaux solaires et des batteries.

TRAITEMENT DES DONNÉES

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

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues. Les variations annuelles des lignes de base sont inférieures à 7 nT.

Il existe une variation journalière des lignes de base, estimée à ± 2 nT, qui est causée par la différence de température entre le jour et la nuit dans le caisson capteur. Cette variation est détectée dans le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$.

L'incertitude finale sur les valeurs publiées est estimée à ± 2.5 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

METEOSAT satellite.

The power was supplied by solar panels and batteries.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 100 m from the sensors.

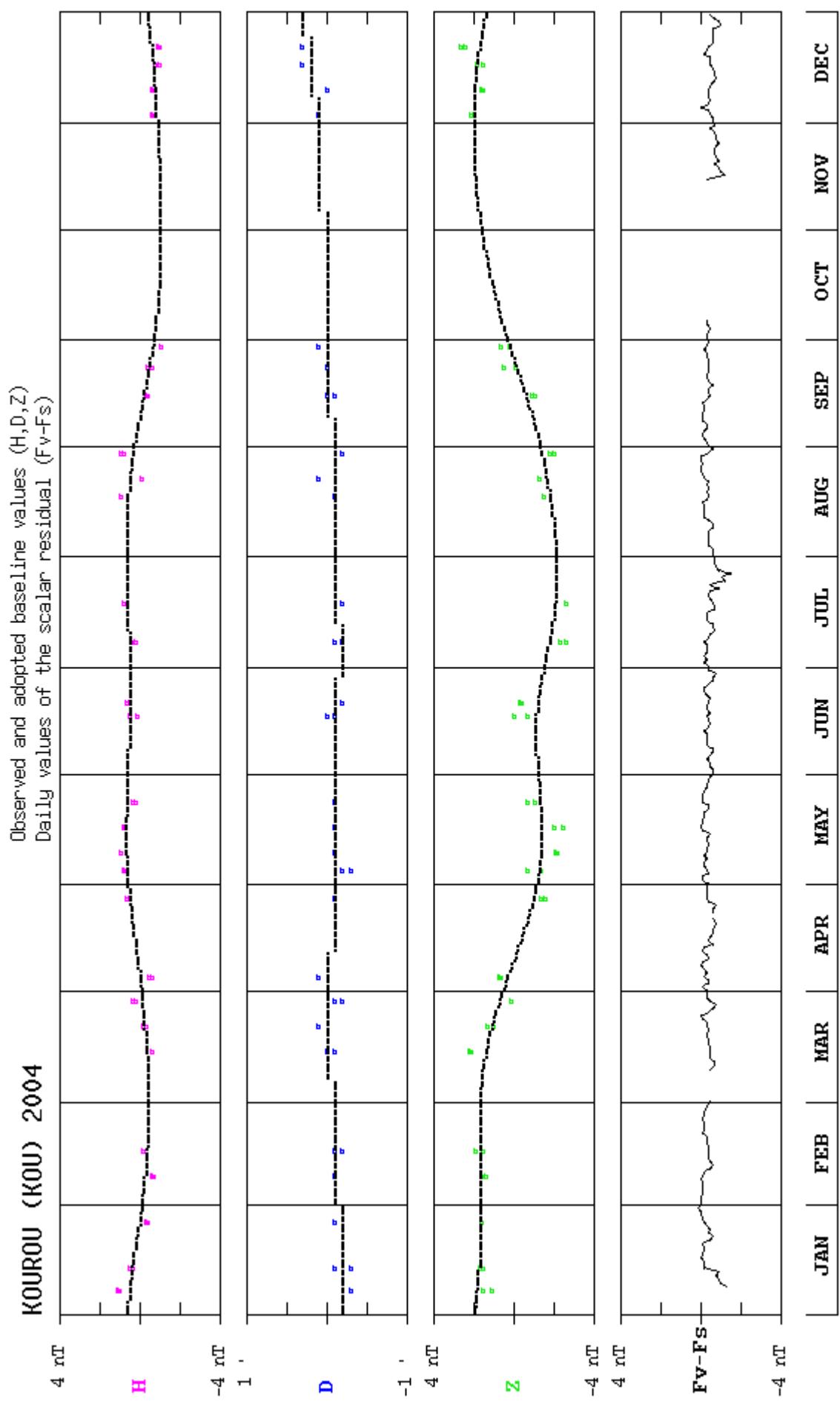
The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements. The annual baseline variations are less than 7 nT.

There is a daily baseline variation estimated at ± 2 nT, due to temperature differences between night and day in the sensor container. This variation is detected in the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$.

The final uncertainty on published values is estimated at ± 2.5 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**Laboratoire Mesures Physiques – MEX
boîte 726
97387 Kourou – France**

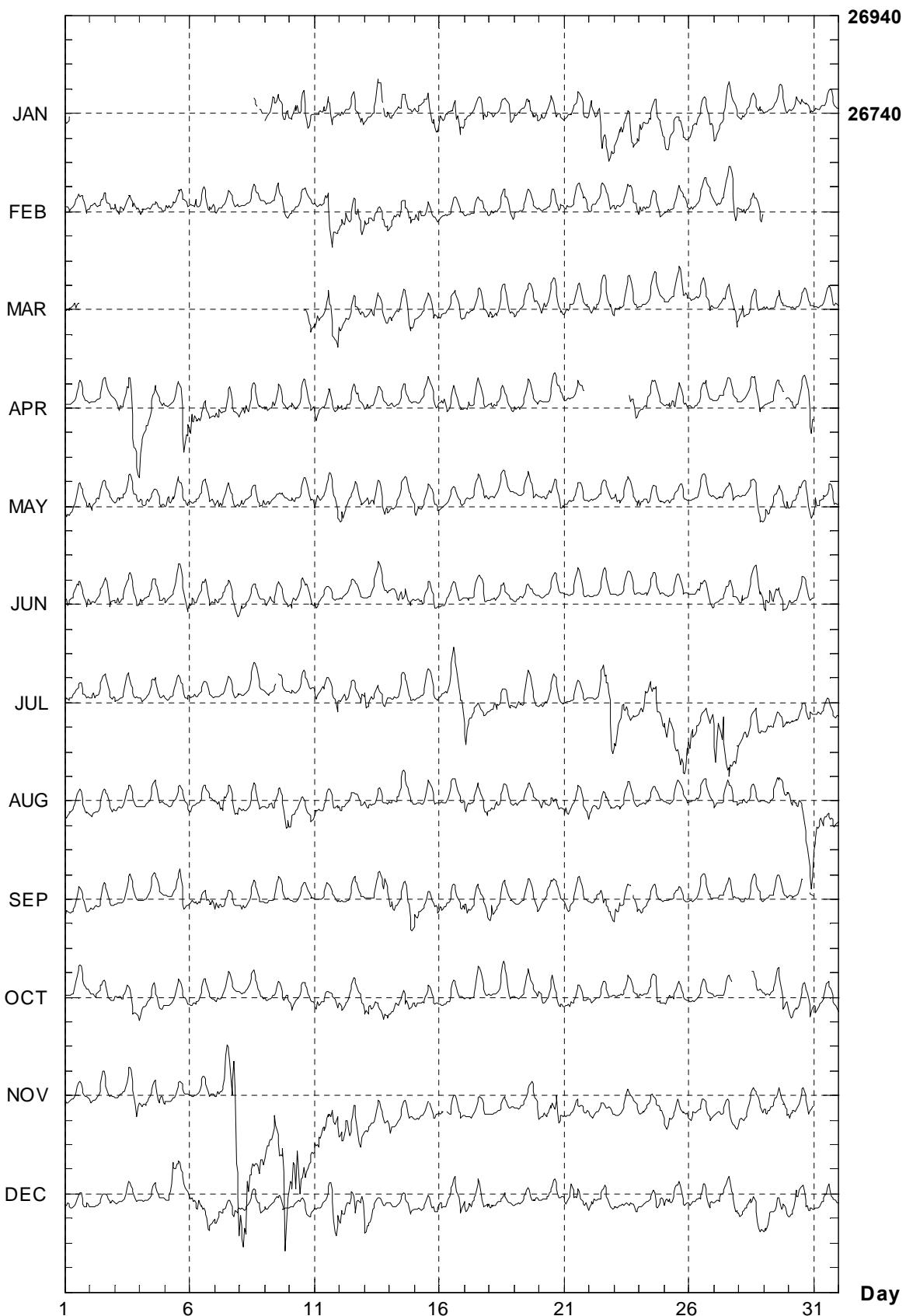
TEL. : +33 5 94 33 46 32



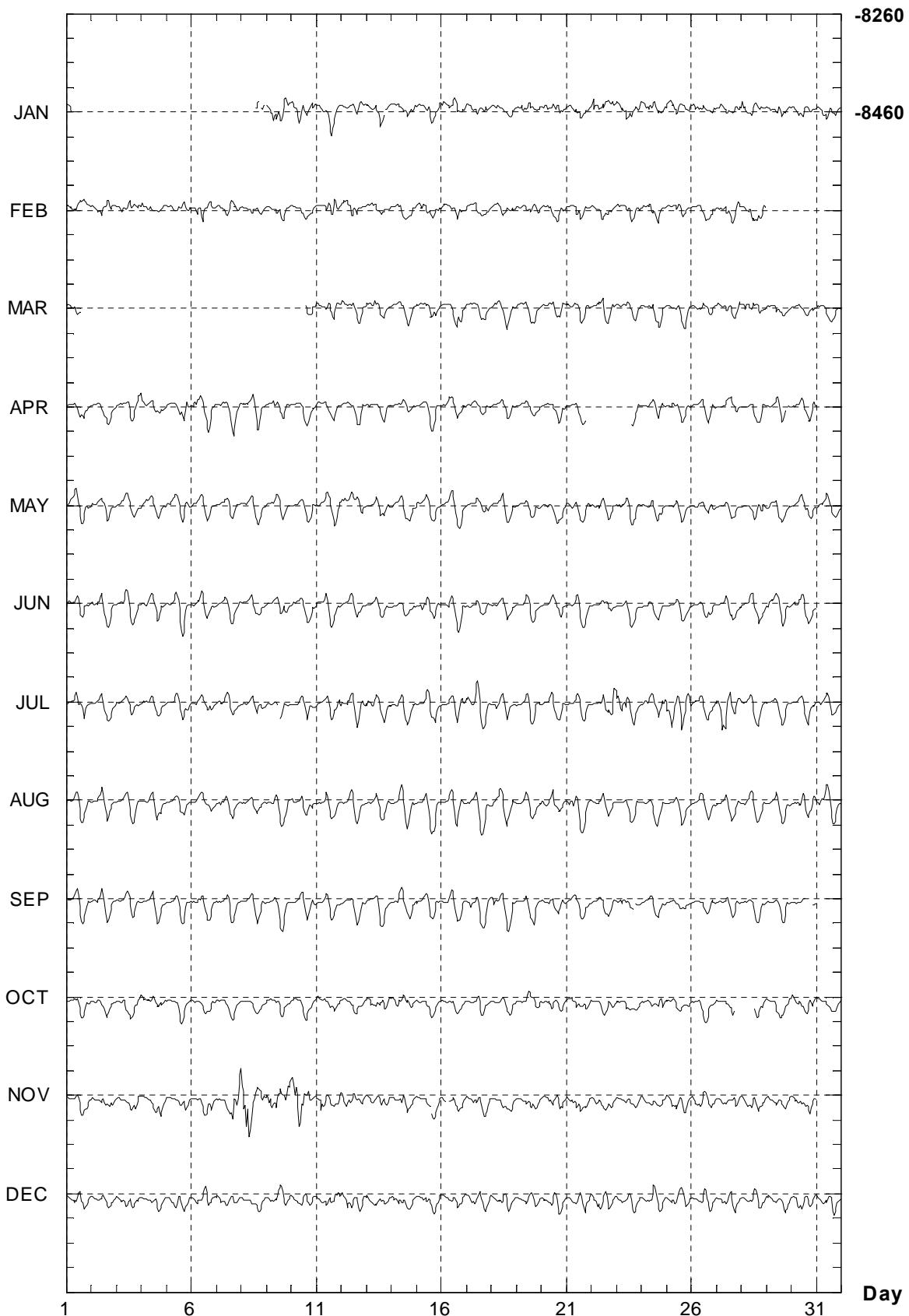
KOUROU (KOU)
K indices, 2004 (K = 9 for 250nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3--- ----	2222 2223	2324 ---	1012 2321	4223 2323	3333 3324
02	-----	2233 3432	---- -----	1012 2221	4123 3222	3323 2333
03	-----	3333 3332	---- -----	3333 6636	1323 3233	3322 2212
04	-----	3123 2223	---- -----	6222 3323	3223 2223	3222 3322
05	-----	3223 2232	---- -----	2112 4664	3333 3332	3212 2333
06	-----	2444 3332	---- -----	6333 3332	2222 2133	3323 3331
07	-----	3223 2222	---- -----	3432 3432	3333 2232	3212 2223
08	---- -3--	1012 2223	---- -----	3333 3332	3322 2223	4213 2222
09	3243 3443	2122 3222	---- -----	3433 2322	2322 2211	3332 2332
10	2345 6342	1113 2212	---- -335	3332 2233	3311 1123	3322 3332
11	1224 4442	3223 5653	4323 5554	4322 2333	4422 2234	3222 1221
12	2322 3334	3444 4544	5433 3433	4232 2142	3512 1132	1223 2220
13	3223 5--4	4333 4334	3232 3222	2211 1122	2332 2233	0112 2222
14	4223 3223	3223 3333	4223 3342	2211 1112	2212 2222	2234 4332
15	2312 4343	3433 2322	3222 2232	2222 2232	4322 2123	2233 4332
16	4333 4553	2112 2331	2212 2332	2333 3332	2212 1112	2232 2222
17	3333 2443	1123 2221	2312 2322	2321 2222	1223 2222	2323 2232
18	2422 3254	2223 2333	4322 2222	1322 2332	2222 3211	1212 2212
19	3232 3433	3212 1222	3211 2222	3222 2111	1112 3333	1222 2221
20	3333 3332	2212 2232	4422 3332	2112 2223	2234 2233	1112 2231
21	2232 3332	2123 3223	3332 3222	1323 32--	3222 2221	1122 3211
22	5446 5344	2123 2233	3323 4324	---- -----	2232 2222	1011 2211
23	3444 4654	3222 3323	4122 2222	---- -424	4322 2322	0012 1211
24	5233 3333	4223 2122	1112 2321	2333 3223	3223 3221	1221 2111
25	4434 3333	1212 2222	2012 2333	1244 3222	1122 2221	0101 3220
26	2233 3244	1122 2121	2122 3344	2121 2322	1112 2221	0112 3322
27	4322 3333	3433 2355	2223 3545	1222 2211	2222 2211	2101 3322
28	4323 3332	2334 3324	4533 3321	1122 2333	1122 3332	3422 3343
29	2213 3222	---	2322 2421	1212 22--	4423 2334	4343 3333
30	2334 3333		2222 3121	2322 3365	2223 3234	3233 2221
31	2123 3222		2222 2232		4323 2221	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	2223 3342	3212 3212	3213 3212	1122 2222	3112 2111	2322 2222
02	2322 2223	2233 3223	3223 2211	2332 3222	2012 2222	1111 1211
03	3122 2222	2312 2111	2102 1111	1123 3233	1112 3335	1122 2211
04	2212 2212	0012 3331	1112 2112	4212 3222	3322 2324	0011 1111
05	2223 2323	0012 3232	2112 3442	1112 2112	3111 1221	1254 3332
06	2322 2222	3111 1123	2233 2324	1222 1121	1111 2232	2233 2333
07	1112 2220	3333 3322	4223 2221	1211 1200	2335 4578	3333 2343
08	1101 2221	1111 2110	2322 2221	2112 2222	7676 3345	2323 2232
09	211- 421	2232 2345	1212 2222	3222 2222	5445 5498	3113 2222
10	1222 2322	4223 3333	1102 2211	3322 3211	6776 5433	2222 2223
11	4123 3335	3223 2232	0012 1212	3322 2223	4434 3445	2132 3355
12	4333 3234	3212 2212	2201 1211	3221 2212	4344 5434	5443 3545
13	5332 3223	3212 2223	1003 3144	3433 3333	2222 2223	5332 2222
14	1333 3221	3133 3322	4433 3353	3333 34-3	4223 2232	2232 2232
15	1112 3243	1112 2221	4322 3323	3322 2122	1112 --11	2222 2322
16	1124 6434	1213 5423	3223 3323	3122 1111	1--3 3222	2322 3454
17	6534 4311	4212 3323	4422 3223	1113 3210	1222 1121	4332 3323
18	2332 2332	2243 3322	5523 3222	1102 3221	1122 1111	3312 3221
19	2333 4322	1222 2222	1022 2423	1112 3323	1212 2333	1112 2222
20	2222 3222	3324 3322	1134 3212	2333 3223	3323 3553	2122 3322
21	1111 2201	4332 3223	2322 2222	2333 2222	3223 3322	3143 3433
22	1124 4446	4223 2322	1133 4332	2222 2112	3333 1122	3433 3322
23	4555 3432	2222 2221	4432 2-2	2222 2212	2112 2222	2212 2223
24	3354 4544	2022 2221	3212 1212	2212 2443	3112 3223	1112 3323
25	4655 5666	0112 2201	0112 2121	3233 3222	4433 3333	4333 3222
26	5532 2336	2121 3222	1112 1122	2122 1212	2322 3323	3233 3322
27	7667 6545	3112 2223	1112 2321	1012 33--	1122 2322	2332 3333
28	2333 2333	2322 2222	2222 2222	---	3222 2233	2113 3344
29	2321 2222	1213 3233	1012 2222	1023 3343	4333 3333	3322 4322
30	2112 2224	4334 3356	1012 ---1	4333 3334	3332 2343	2353 4433
31	1221 2222	5543 3332		4322 3223		2132 4422

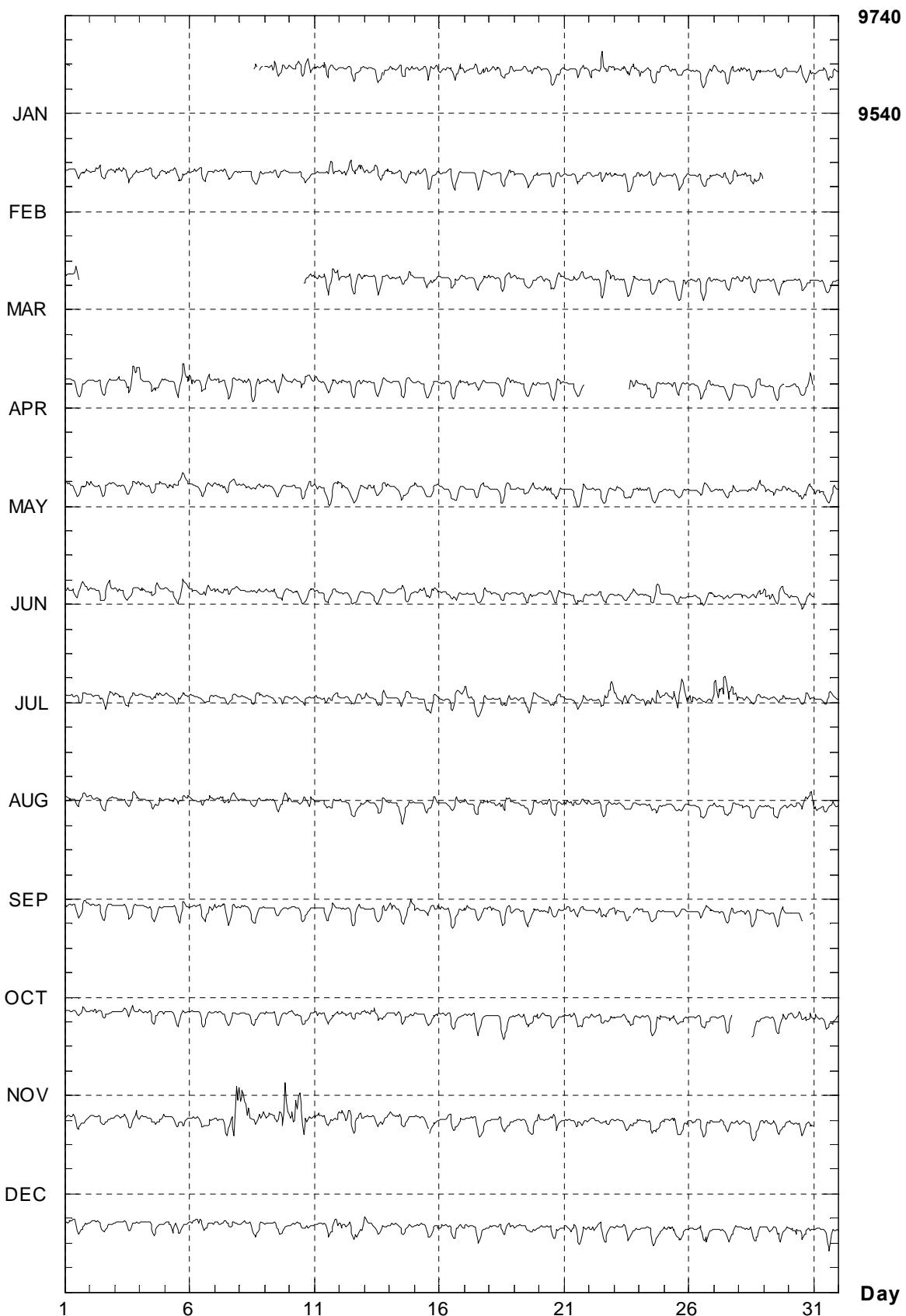
KOUROU (KOU)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



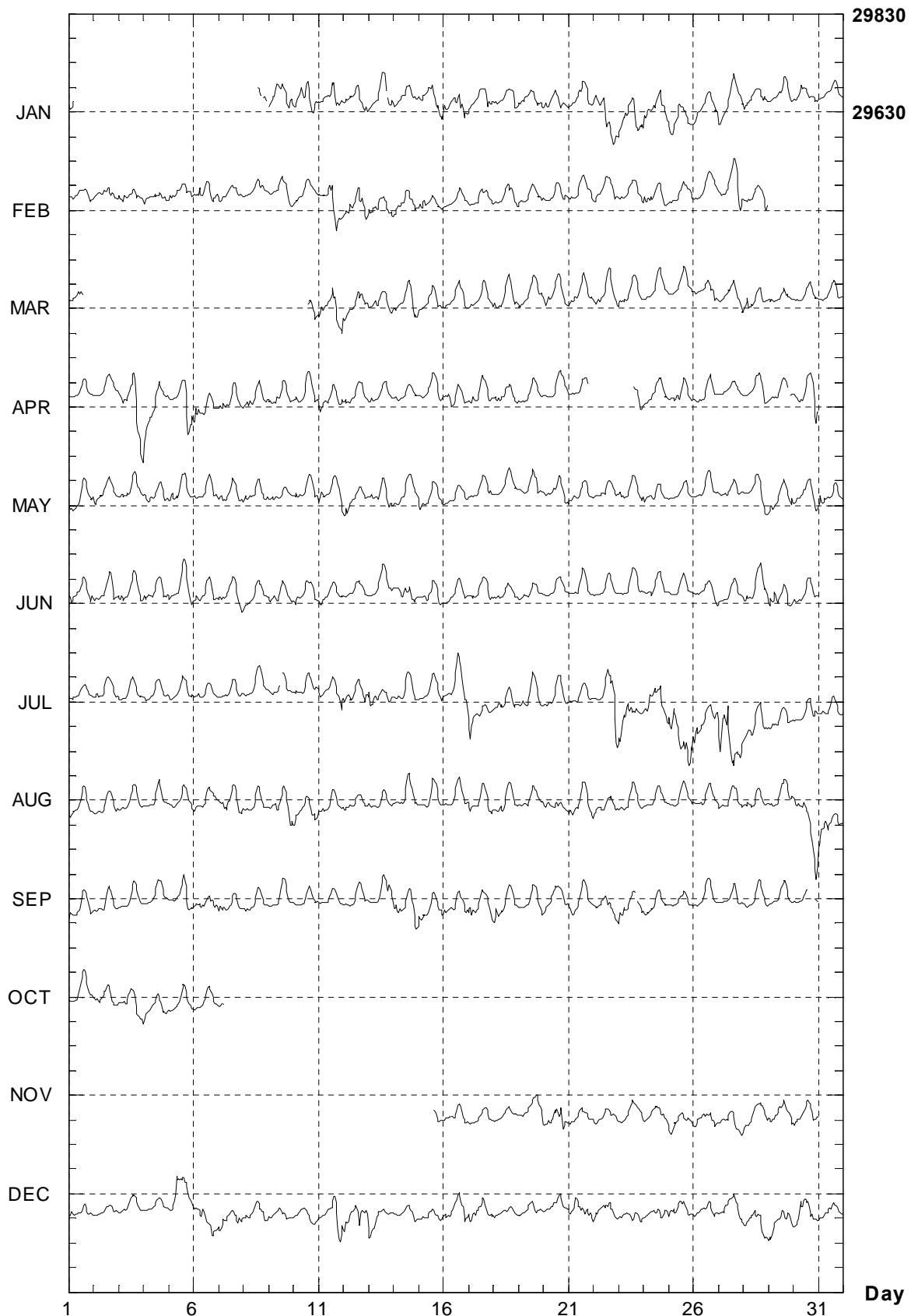
KOUROU (KOU)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



KOUROU (KOU)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



KOUROU (KOU)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



KOUROU (KOU)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D	I	H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	nT	nT	nT	nT	nT	
JAN	342	27.3	18 56.8	28045	26741	-8454	9628	29652	A HDZF
FEV	342	27.4	18 55.0	28058	26753	-8458	9616	29660	A HDZF
MAR	342	26.9	18 53.3	28057	26751	-8462	9600	29654	A HDZF
AVR	342	26.9	18 51.9	28061	26755	-8463	9588	29654	A HDZF
MAI	342	27.0	18 50.2	28067	26761	-8464	9575	29655	A HDZF
JUI	342	26.6	18 48.6	28071	26764	-8468	9562	29655	A HDZF
JUI	342	25.8	18 48.1	28051	26742	-8468	9550	29631	A HDZF
AOU	342	25.4	18 46.4	28049	26739	-8471	9535	29625	A HDZF
SEP	342	25.3	18 44.2	28055	26745	-8474	9516	29625	A HDZF
OCT	342	25.0	18 42.5	28056	26745	-8475	9501	29621	A HDZF
NOV	342	23.7	18 42.7	28016	26704	-8474	9490	29579	A HDZF
DEC	342	24.4	18 39.9	28035	26724	-8474	9471	29592	A HDZF
2004	342	25.9	18 47.9	28051	26743	-8467	9549	29632	A HDZF
JAN	342	27.8	18 56.2	28058	26754	-8454	9627	29664	Q HDZF
FEV	342	27.3	18 54.4	28066	26760	-8461	9613	29666	Q HDZF
MAR	342	27.2	18 51.5	28082	26775	-8467	9592	29675	Q HDZF
AVR	342	27.1	18 51.2	28074	26767	-8465	9587	29665	Q HDZF
MAI	342	27.2	18 49.7	28074	26768	-8464	9573	29661	Q HDZF
JUI	342	26.8	18 48.0	28078	26770	-8468	9558	29660	Q HDZF
JUI	342	27.0	18 47.1	28074	26767	-8466	9549	29653	Q HDZF
AOU	342	25.5	18 46.4	28054	26744	-8472	9536	29630	Q HDZF
SEP	342	25.7	18 44.2	28061	26752	-8472	9519	29632	Q HDZF
OCT	342	25.1	18 41.8	28065	26754	-8478	9498	29629	Q HDZF
NOV	342	24.5	18 41.6	28044	26732	-8476	9489	29606	Q HDZF
DEC	342	24.6	18 40.0	28042	26731	-8474	9474	29599	Q HDZF
2004	342	26.2	18 47.4	28063	26754	-8468	9547	29642	Q HDZF
JAN	342	26.7	18 58.1	28015	26710	-8450	9630	29624	D HDZF
FEV	342	26.8	18 56.4	28036	26730	-8455	9621	29640	D HDZF
MAR	342	26.3	18 54.7	28031	26725	-8458	9604	29631	D HDZF
AVR	342	26.4	18 53.2	28045	26739	-8462	9595	29641	D HDZF
MAI	342	26.7	18 50.5	28064	26757	-8465	9577	29653	D HDZF
JUI	342	26.7	18 49.1	28066	26759	-8466	9564	29651	D HDZF
JUI	342	23.6	18 50.3	28001	26690	-8470	9554	29586	D HDZF
AOU	342	24.6	18 47.4	28026	26716	-8470	9535	29604	D HDZF
SEP	342	24.9	18 44.5	28046	26735	-8474	9516	29616	D HDZF
OCT	342	24.8	18 43.3	28038	26727	-8472	9502	29604	D HDZF
NOV	342	21.7	18 46.5	27947	26633	-8469	9500	29518	D HDZF
DEC	342	24.1	18 40.1	28028	26716	-8474	9470	29584	D HDZF
2004	342	25.1	18 48.9	28028	26718	-8466	9549	29610	D HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

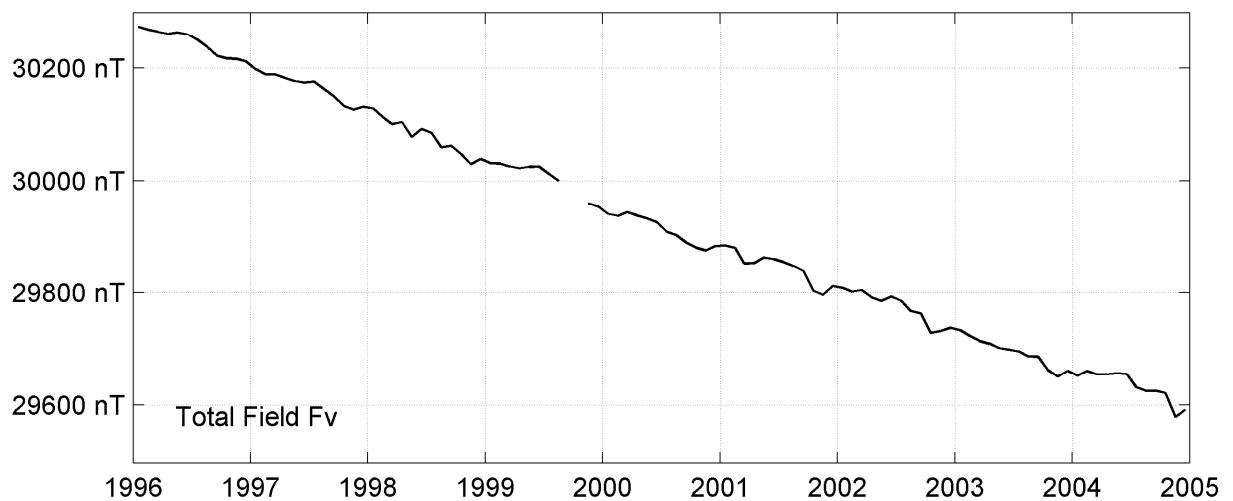
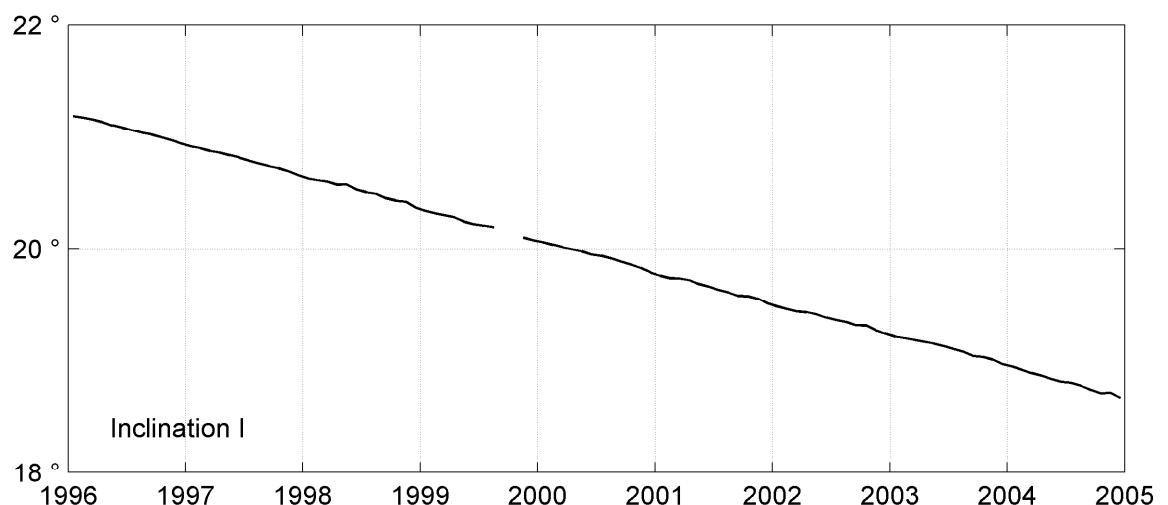
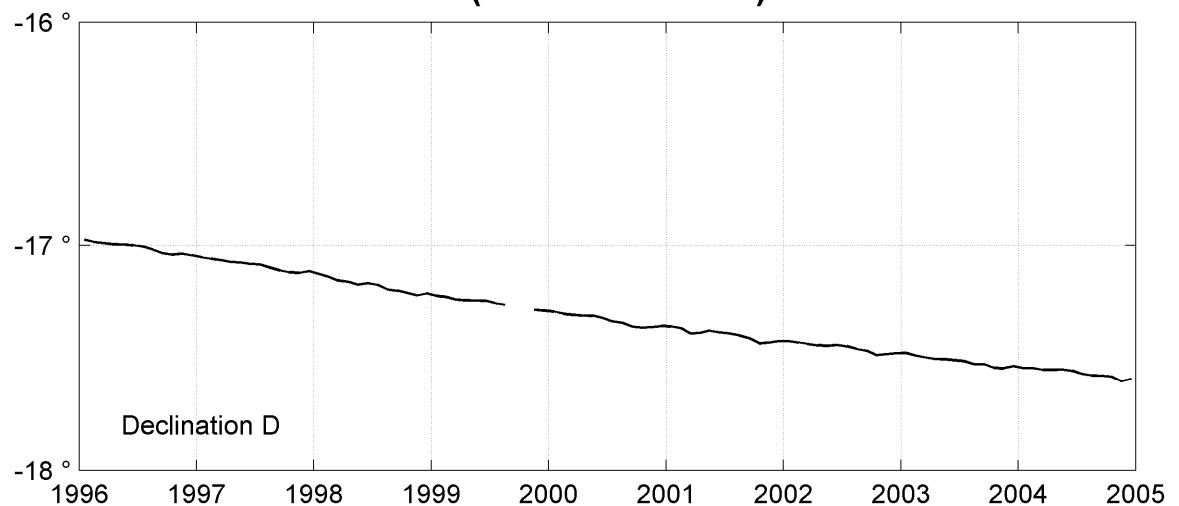
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

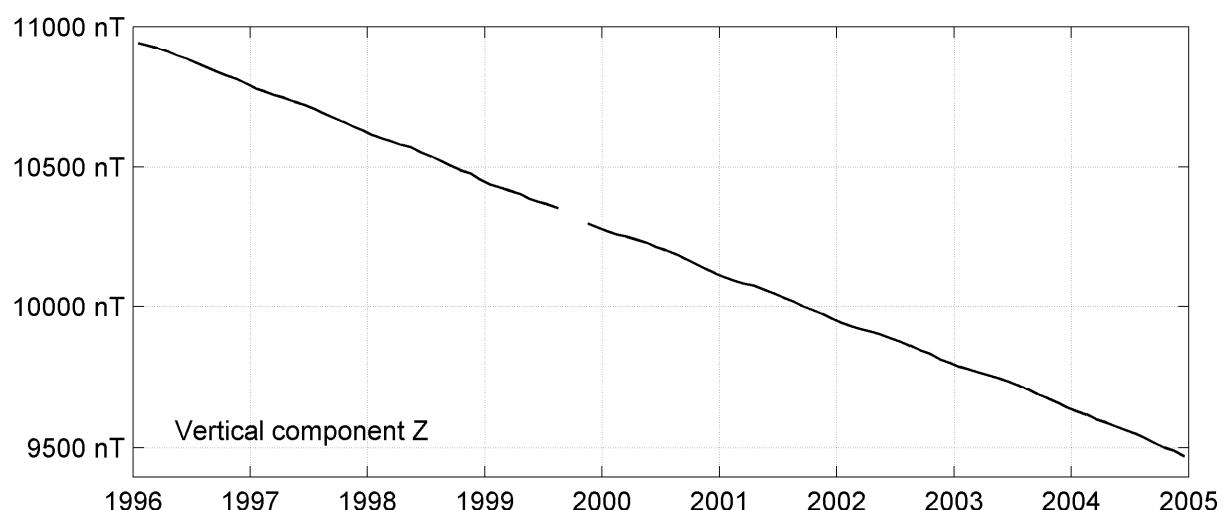
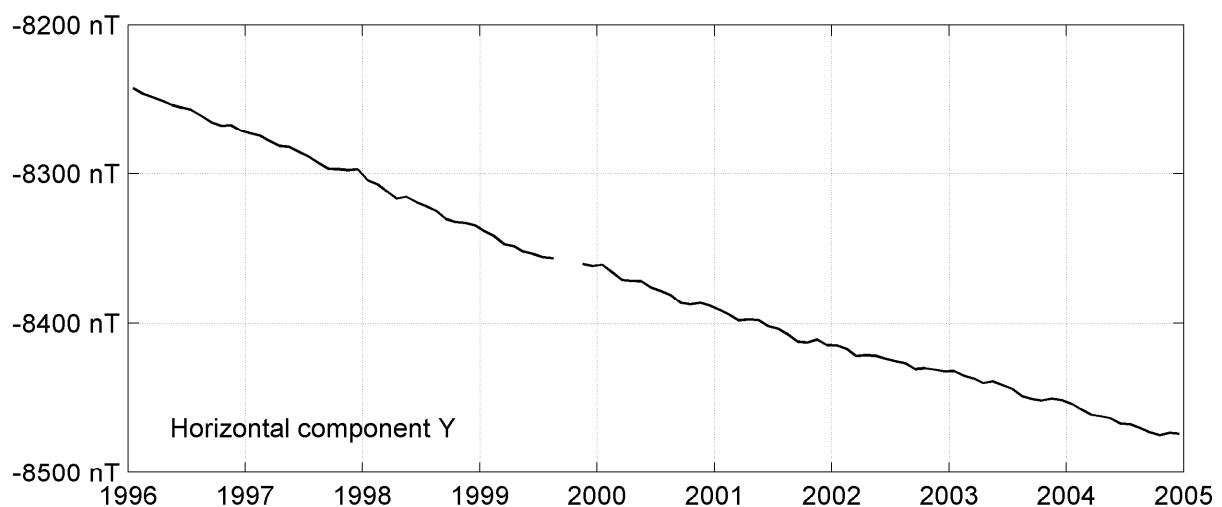
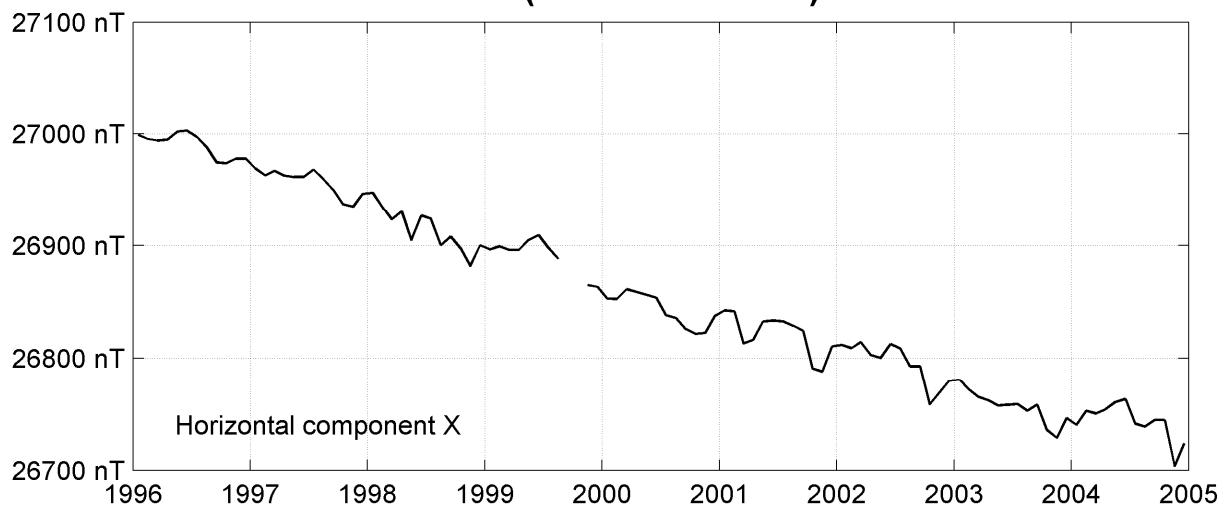
KOUROU (KOU)
Annual mean values, 1996 - 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1996.5	342 59.4	21 04.2	28225	26990	-8257	10875	30247	HDZF
1997.5	342 54.7	20 47.5	28202	26957	-8287	10708	30166	HDZF
1998.5	342 49.2	20 31.0	28172	26915	-8321	10542	30080	HDZF
1999.4	342 44.9	20 14.1	28159	26892	-8351	10380	30011	HDZF
2000.5	342 40.1	19 56.1	28119	26842	-8377	10198	29911	HDZF
2001.6	342 36.0	19 37.8	28107	26820	-8405	10025	29841	HDZF
2002.5	342 32.8	19 22.3	28089	26796	-8425	9876	29774	HDZF
2003.5	342 29.1	19 06.4	28057	26756	-8444	9719	29692	HDZF
2004.5	342 25.9	18 47.9	28051	26743	-8467	9549	29632	HDZF

KOUROU (KOU)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1996 to 2004



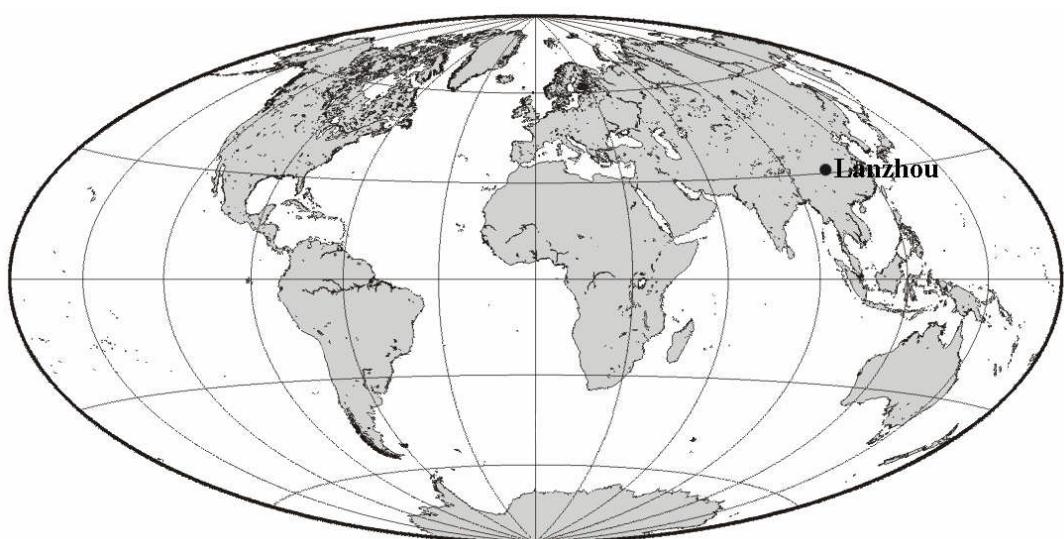
KOUROU (KOU)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1996 to 2004



OBSERVATOIRE DE LANZHOU (LZH)

LANZHOU OBSERVATORY (LZH)

CHINE / CHINA



PRÉSENTATION

L'Observatoire Magnétique de Lanzhou est l'un des huit plus anciens observatoires magnétiques de Chine. Il a été construit en 1956 et produit des données depuis 1959. Dans le cadre de l'accord de coopération entre le Bureau Séismologique de Chine (CSB, maintenant Administration des Tremblements de Terre de Chine, CEA) et l'Institut des Sciences de l'Univers (INSU) signé en 1998, de nouveaux équipements ont été installés par l'IPGP et le CSB en avril 2001. Suite à cette modernisation, l'observatoire de Lanzhou a obtenu le statut officiel d'observatoire magnétique de type INTERMAGNET (IMO).

L'observatoire est situé à Liujiaping, Lanzhou, sur la rive Nord de la Rivière Jaune, sur des dépôts de loess. Le gradient du champ géomagnétique sur le site de l'observatoire (déterminé en octobre 1984) est inférieur à 1 nT/m.

En mars 2004, un nouveau magnétomètre vectoriel IPGP VM391 a remplacé le magnétomètre Geomag M390 installé en 2001.

OBSERVATEURS

Chang Jiang XIN
Wen Rong SHEN

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites deux fois par semaine à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite MG2KP et d'un magnétomètre à vanne de flux EOST DImag93. A chaque fois, les différences pilier ont été mesurées à l'aide d'un magnétomètre à proton GEM GSM10.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux IPGP VM391
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans une cave semi-enterrée.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris

PRESENTATION

The Lanzhou Magnetic Observatory is one of the eight oldest geomagnetic observatories in China. It was built in 1956 and has produced data since 1959. Based on the framework cooperation agreement between China Seismological Bureau (CSB, now China Earthquake Administration, CEA) and Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) signed in 1998, new equipments were installed by IPGP and CSB in April 2001. Following this improvement, the Lanzhou observatory gained official INTERMAGNET magnetic observatory (IMO) status.

The observatory is located at Liujiaping, Lanzhou, on the north bank of the Yellow River on loess deposit. The gradient of the geomagnetic field on the observatory site (determined in October 1984) is less than 1 nT/m.

In March 2004, a new vector magnetometer IPGP VM391 replaced the magnetometer Geomag M390 installed in 2001.

OBSERVERS

Chang Jiang XIN
Wen Rong SHEN

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made twice a week with a DI-flux constituted of a theodolite MG2KP and a fluxgate magnetometer EOST DImag93. Each time, pillar differences were measured with a proton magnetometer GEM GSM10.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391
- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a semi-underground vault.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via the internet.

par internet.

L'énergie était fournie par le réseau local d'électricité.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 50 m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues.

Les lignes de base des composantes H et Z, qui présentent des variations importantes en janvier et février (de l'ordre de 20 nT et 15 nT, respectivement), sont plus stables après le changement de magnétomètre vectoriel. A partir du mois de mars 2004, les variations annuelles des lignes de bases sur les trois composantes sont de l'ordre de 10 nT. Elles sont corrélées avec la variation annuelle de température dans la cave, dont l'amplitude vaut environ 25°.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 3 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

The power was supplied by the local electric network.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 50 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements.

The baselines for the H and Z components, which present large variations in January and February (of about 20 nT and 15 nT, respectively), are more stable after the change of vector magnetometer. From March 2004 onward, the annual baseline variations on the three components are about 10 nT. They are correlated with the annual temperature variation in the cellar, of amplitude about 25°.

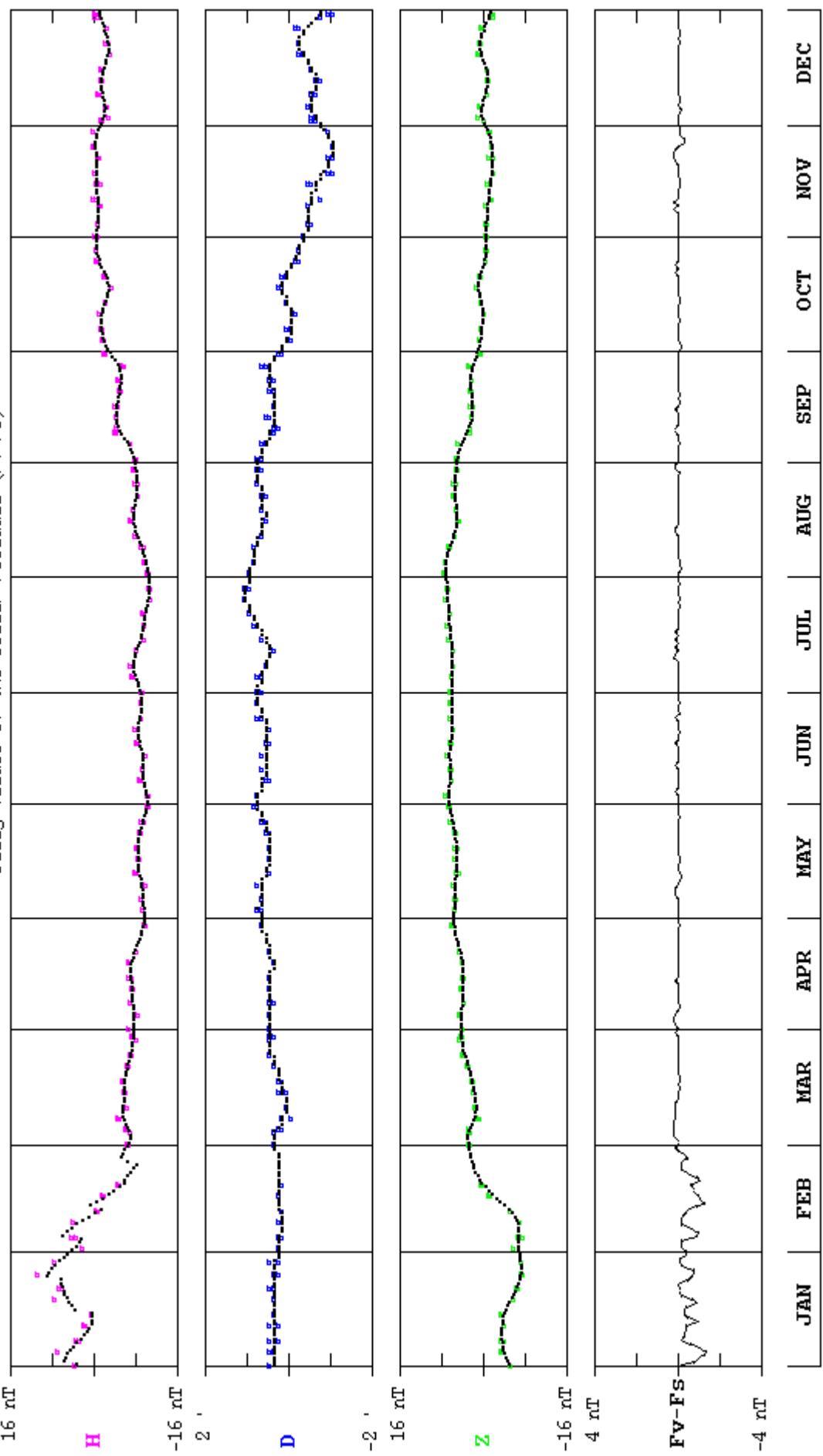
The uncertainty on published values is estimated at ± 3 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_v - F_s$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**Lanzhou Seismological Station
Liu Jia Ping
Yan Chang Bu
Lanzhou 730046 – CHINA**

TEL.: +086 0931 83 40 459

LANZHOU (LZH) 2004

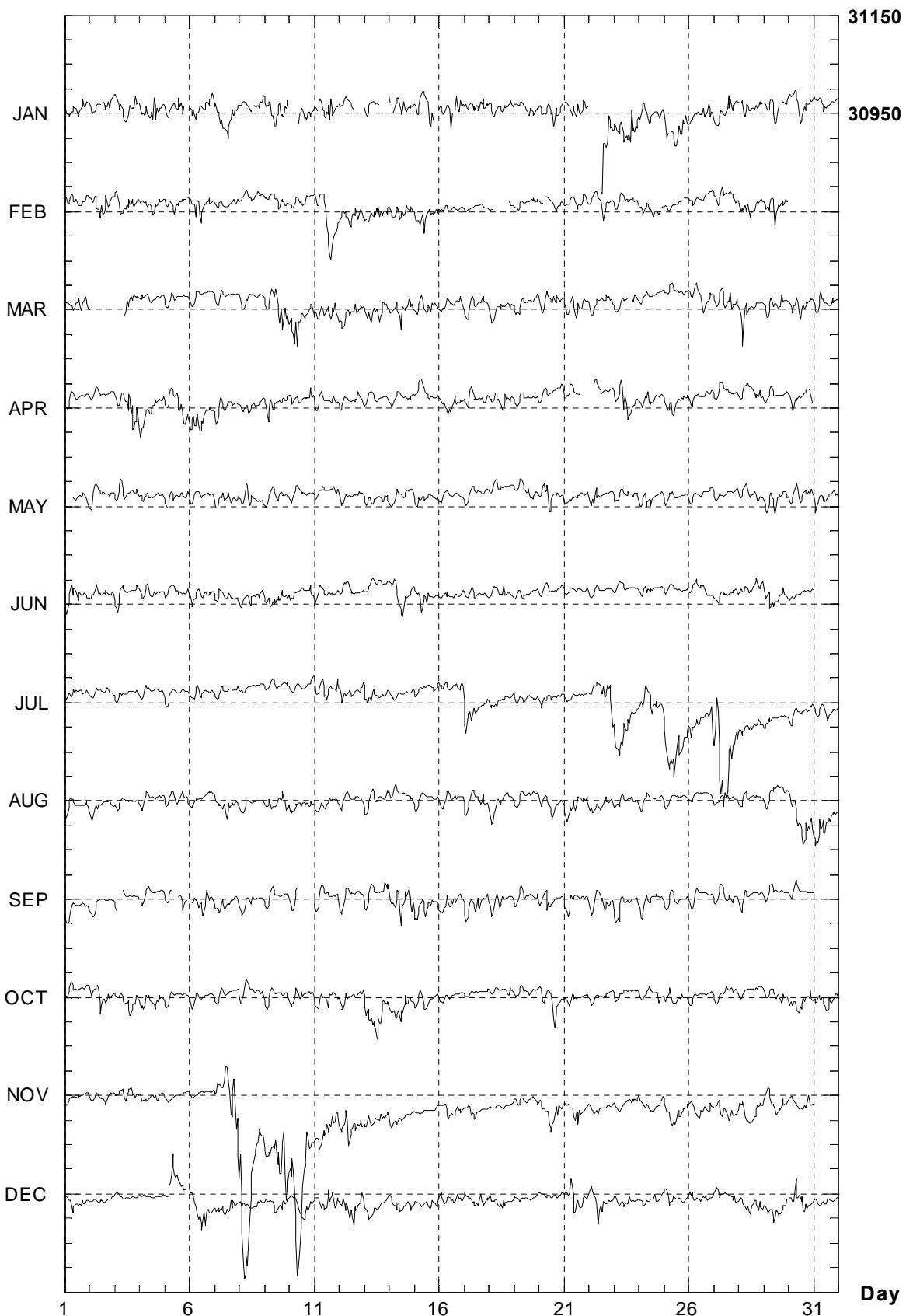
Observed and adopted baseline values (H,D,Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



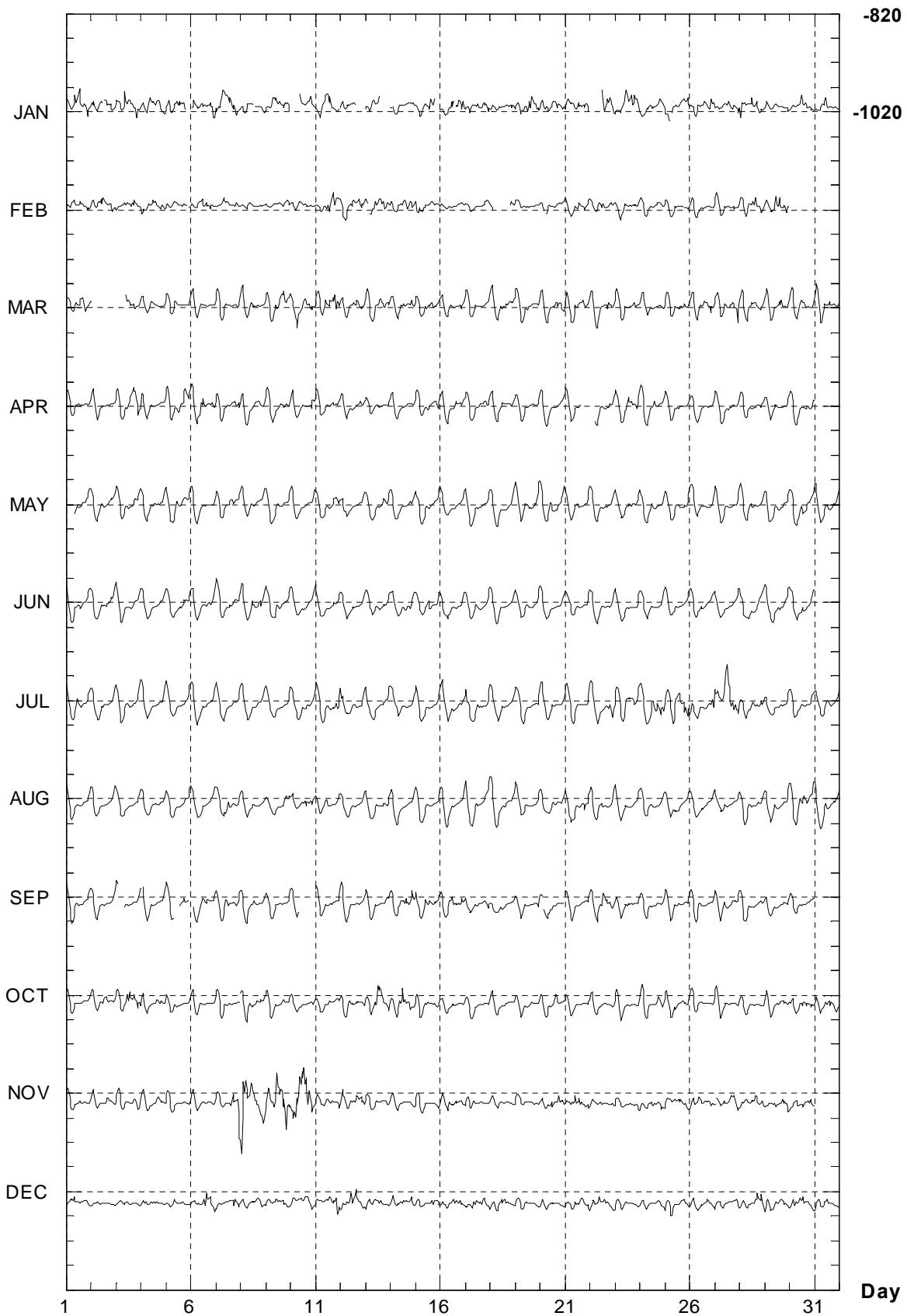
LANZHOU (LZH)
K indices, 2004 (K = 9 for 250nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3334 5444	2222 3323	3233 3444	2222 2112	--3 2323	4343 4333
02	2322 -442	2344 4423	---	3321 2211	3323 2222	3333 2324
03	2335 4443	3333 5432	--- 4332	3323 5555	2232 1233	3332 2223
04	3333 6543	4232 3333	2222 1221	6323 3323	3332 2224	2212 3222
05	3333 55--	3234 232-	3232 2112	4332 4553	2223 2443	2222 2323
06	-433 2335	2355 4442	3211 1011	4445 4233	3322 2132	3322 3333
07	3344 5442	2123 2232	4321 1221	3232 2233	3333 3333	3322 3213
08	2112 -223	1112 1222	4332 1210	4433 3322	3223 3223	3224 2233
09	2344 4543	2112 4433	3334 4553	4443 2332	2221 2312	2233 3423
10	--- 5342	1113 3311	4563 3334	4322 2144	3222 1123	3331 3244
11	2334 555-	3323 4653	3233 4554	4321 1232	3222 2233	3222 1222
12	-321 3---	2444 4444	3343 3423	3232 1243	3321 1233	1322 1012
13	-223 ---	3-34 4444	3343 4332	2222 2122	2232 2243	1123 2222
14	-323 4342	3334 3433	3234 5243	2211 1212	2222 3223	2332 4333
15	2222 45--	4345 2333	3223 3432	2222 2223	2323 2113	2353 4333
16	-235 -544	3112 2121	2222 2333	2323 2333	1222 2113	3232 2213
17	3323 4344	1111 1211	2221 1232	3212 2232	1212 2122	2222 2123
18	2332 3343	1--- --3	4322 3332	2232 3423	2222 2123	2323 4223
19	3323 4533	2211 1232	3321 2232	2222 2112	2221 3334	2121 2113
20	3333 5522	2-31 1221	3322 4432	2222 1123	3345 2234	2222 1222
21	2244 4343	2212 3333	4323 4322	3321 1---	3322 2223	2122 2123
22	---- -564	2112 4322	3322 2433	--31 2122	3443 1213	2211 1113
23	3325 5664	2222 3322	4232 1232	3345 5334	3322 3233	1111 1113
24	4343 3333	3223 3322	2211 1012	3225 3222	3243 3223	2332 2013
25	4--4 5554	2112 21-2	3211 1232	2343 3222	2222 2223	2211 3113
26	2233 4343	2101 -111	3322 5543	2221 1332	2202 2213	1233 4312
27	3233 5533	3233 3243	3334 3535	3322 2222	3211 1122	2201 1123
28	5443 4332	3344 3433	4643 3332	3222 2333	3121 3333	3223 2344
29	2224 4323	3435 5333	4423 3422	2212 1023	3334 4334	4444 2233
30	2235 4433		4334 4322	2232 2234	3233 3334	3233 3223
31	1224 2222		4332 3332		4323 3223	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	2233 2223	4321 1113	2221 2222	2112 1221	3211 3211	2342 1322
02	2222 2323	2132 1223	2222 1213	3335 4332	2112 2221	1101 1221
03	2322 2223	1211 1002	3--- 1113	2124 4434	2223 2333	1121 1211
04	2223 1123	2121 2212	--22 1113	3333 3332	3221 1332	1210 0000
05	2212 1223	2212 2333	21-- -44-	2220 0021	3211 0010	1354 3332
06	2222 2113	2121 1123	--34 4533	3312 1112	3111 1111	2234 5433
07	2220 1012	3334 4322	3333 3233	2111 210-	2325 4577	3323 3443
08	2110 0123	2111 1101	2222 3202	4332 3313	7767 5344	2333 3233
09	2211 1113	1333 2443	2211 1023	3322 1222	4346 6686	2113 3332
10	1222 2223	3222 3333	223- ---	2213 3223	6788 7664	2222 3433
11	4333 4334	2233 3323	4200 1213	3331 3323	3444 4445	2232 5454
12	4432 2234	3222 2223	3311 1202	3243 2113	4355 3444	3344 5644
13	5343 2233	3211 2223	3211 0154	4444 5433	2223 3312	3222 2211
14	1232 1213	3333 2223	4356 5554	3334 5442	3231 2221	2233 3233
15	4221 1232	2210 1102	4323 3323	3323 3322	2111 1100	2221 2322
16	4321 2334	3321 2323	3234 4433	2211 1012	2223 3333	2221 4444
17	6543 3013	4222 2443	5333 4333	2111 1011	1233 2111	3233 3423
18	2222 1223	3332 3233	4323 3111	2100 1331	2111 2110	3323 4221
19	2222 1313	3211 1222	2022 2223	1112 3322	2111 2232	2121 1111
20	3422 2232	3233 3332	3-53 331-	3332 5512	3334 4543	2112 2111
21	3221 1113	3334 3233	4332 2333	3332 1112	3234 5422	2255 3323
22	3224 5355	3333 3334	2243 5433	3221 2321	2223 1122	2335 5232
23	5445 4523	1221 1312	4421 2222	4421 1212	3112 2322	2212 2312
24	4354 5545	2222 2122	3222 1322	5532 2343	2222 3113	1111 1312
25	5456 6565	2211 1121	2212 2212	3343 3322	3233 4333	3443 3232
26	5433 2347	2212 2223	2221 1122	3320 1101	2222 2223	3222 3333
27	7766 8645	2121 2122	2112 2332	4321 3322	-222 3433	1232 1233
28	4323 3333	2232 1223	3331 1122	2110 1122	3332 2333	2123 3354
29	2322 2112	2113 3233	2222 2222	3312 3332	3324 3443	3223 4323
30	2222 2223	3334 5645	2111 1021	3333 3424	2332 2342	2363 5422
31	2222 3213	4444 3323		3222 3423		3122 3212

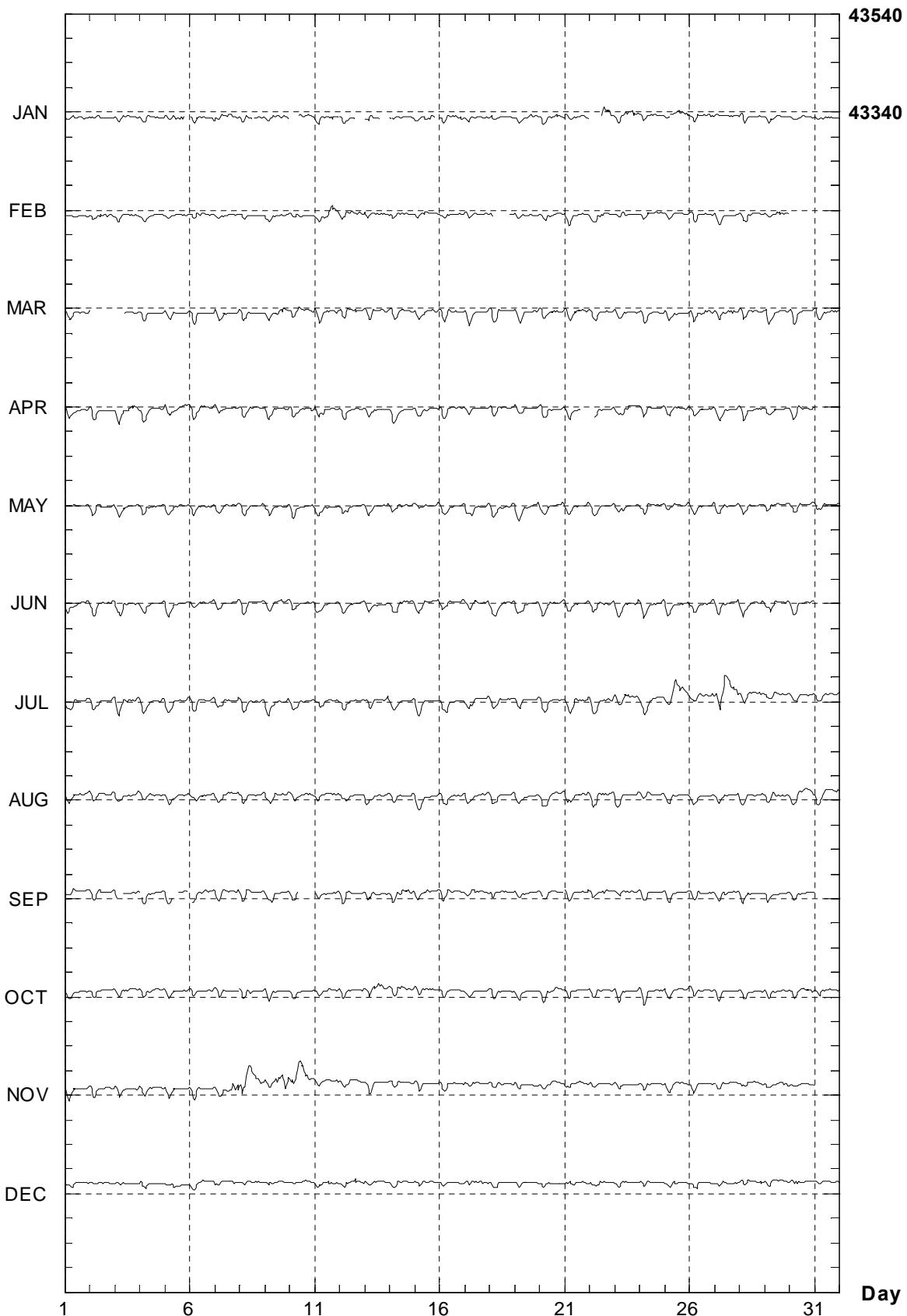
LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



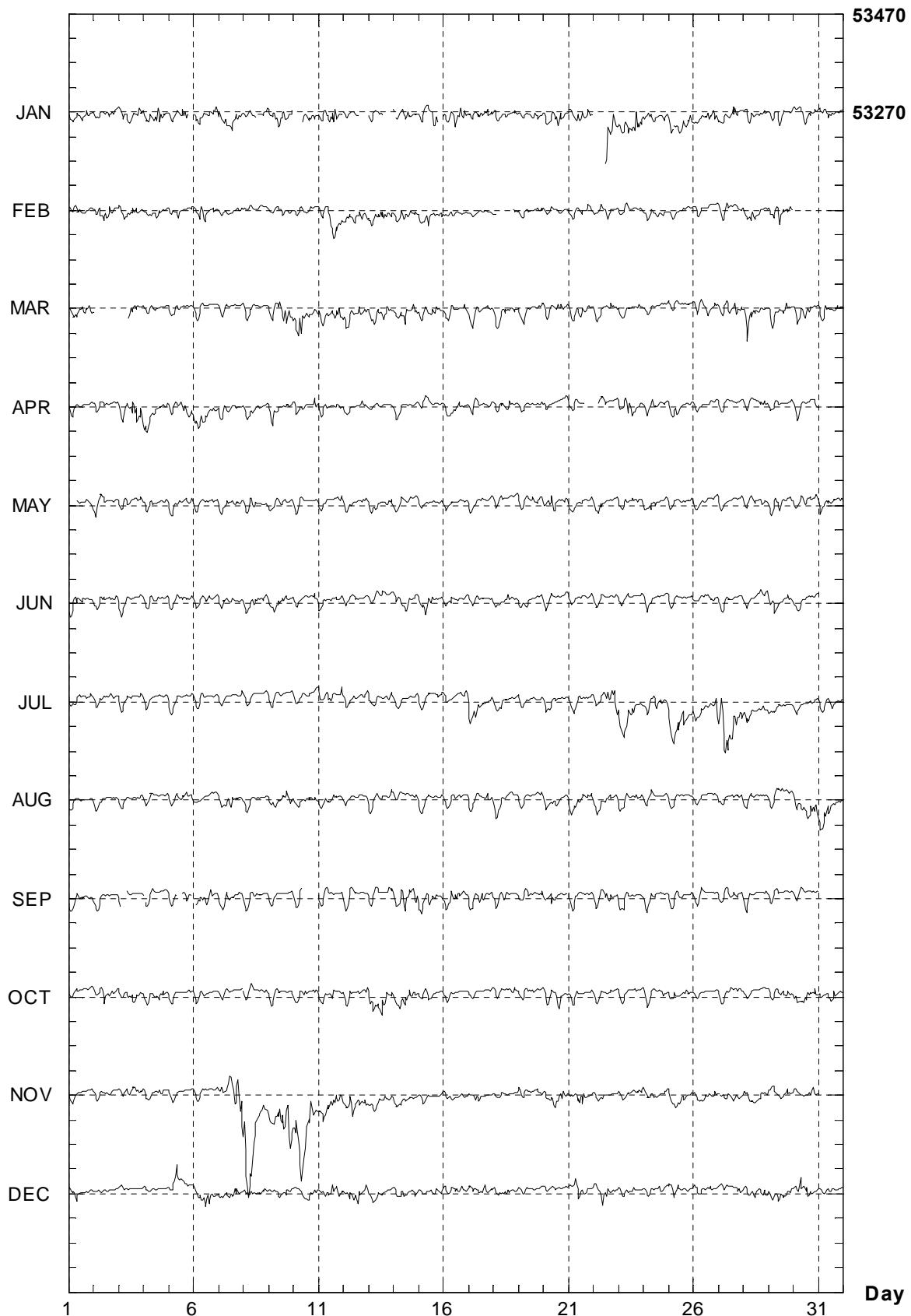
LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



LANZHOU (LZH)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J	ELE
JAN	358	8.1	54 26.5	30973	30956	-1009	43330	53261	A HDZF
FEV	358	7.7	54 26.2	30980	30964	-1012	43330	53266	A HDZF
MAR	358	7.4	54 26.3	30979	30963	-1015	43331	53266	A HDZF
AVR	358	6.9	54 26.1	30984	30968	-1020	43334	53271	A HDZF
MAI	358	6.6	54 25.9	30989	30972	-1022	43336	53276	A HDZF
JUI	358	6.3	54 25.9	30991	30974	-1025	43338	53278	A HDZF
JUI	358	5.9	54 27.3	30968	30951	-1028	43343	53269	A HDZF
AOU	358	5.5	54 27.6	30965	30948	-1032	43349	53272	A HDZF
SEP	358	5.1	54 27.6	30967	30950	-1035	43351	53275	A HDZF
OCT	358	4.8	54 27.6	30969	30951	-1038	43352	53277	A HDZF
NOV	358	4.6	54 30.0	30930	30913	-1039	43362	53262	A HDZF
DEC	358	4.1	54 28.8	30953	30935	-1044	43362	53276	A HDZF
2004	358	6.1	54 27.2	30970	30953	-1026	43343	53270	A HDZF
JAN	358	8.0	54 25.9	30984	30968	-1010	43328	53267	Q HDZF
FEV	358	7.7	54 25.7	30989	30972	-1013	43330	53271	Q HDZF
MAR	358	7.5	54 25.3	30997	30980	-1015	43329	53274	Q HDZF
AVR	358	6.9	54 25.4	30996	30979	-1020	43332	53277	Q HDZF
MAI	358	6.5	54 25.6	30995	30978	-1024	43335	53279	Q HDZF
JUI	358	6.1	54 25.6	30997	30979	-1027	43337	53281	Q HDZF
JUI	358	6.1	54 25.9	30992	30975	-1028	43339	53280	Q HDZF
AOU	358	5.5	54 27.5	30969	30951	-1032	43349	53275	Q HDZF
SEP	358	5.4	54 27.2	30974	30957	-1033	43349	53277	Q HDZF
OCT	358	4.7	54 27.1	30977	30959	-1039	43351	53281	Q HDZF
NOV	358	4.6	54 28.3	30957	30940	-1039	43356	53274	Q HDZF
DEC	358	4.0	54 28.4	30959	30941	-1045	43361	53279	Q HDZF
2004	358	6.1	54 26.5	30982	30964	-1026	43341	53275	Q HDZF
JAN	358	8.2	54 28.1	30945	30929	-1007	43333	53247	D HDZF
FEV	358	7.7	54 27.2	30962	30946	-1011	43333	53257	D HDZF
MAR	358	7.4	54 27.3	30960	30944	-1014	43333	53257	D HDZF
AVR	358	7.2	54 26.9	30970	30953	-1017	43334	53263	D HDZF
MAI	358	6.6	54 26.2	30985	30968	-1022	43338	53275	D HDZF
JUI	358	6.3	54 26.2	30986	30969	-1025	43339	53276	D HDZF
JUI	358	5.8	54 30.8	30909	30892	-1027	43353	53243	D HDZF
AOU	358	5.4	54 28.7	30946	30928	-1032	43350	53262	D HDZF
SEP	358	5.2	54 28.0	30960	30943	-1034	43352	53272	D HDZF
OCT	358	4.7	54 28.6	30951	30934	-1038	43354	53269	D HDZF
NOV	358	4.7	54 34.1	30857	30840	-1036	43369	53226	D HDZF
DEC	358	4.2	54 29.2	30946	30928	-1043	43363	53272	D HDZF
2004	358	6.1	54 28.5	30947	30931	-1025	43346	53260	D HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

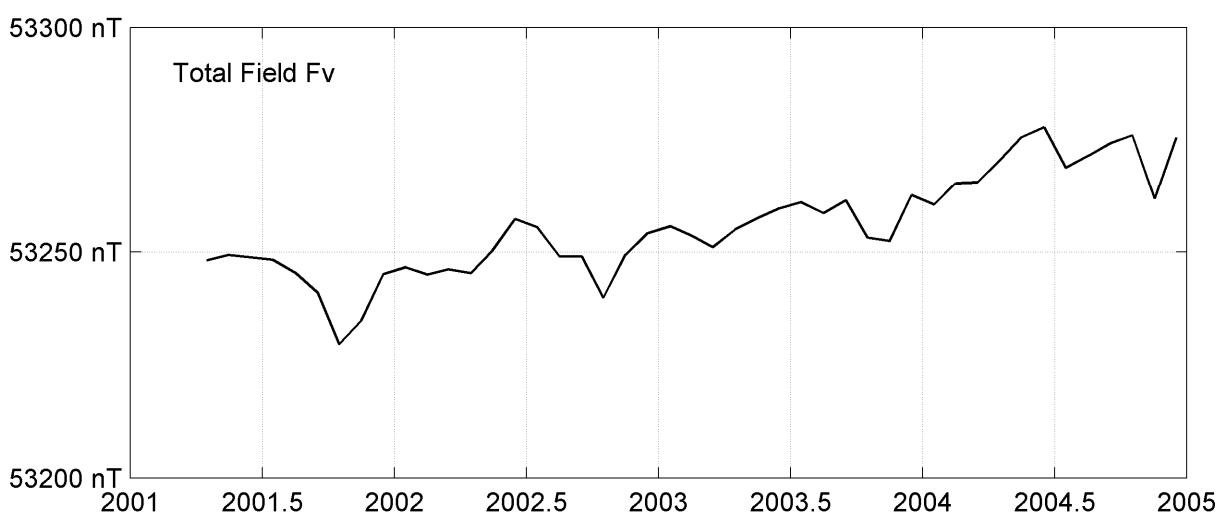
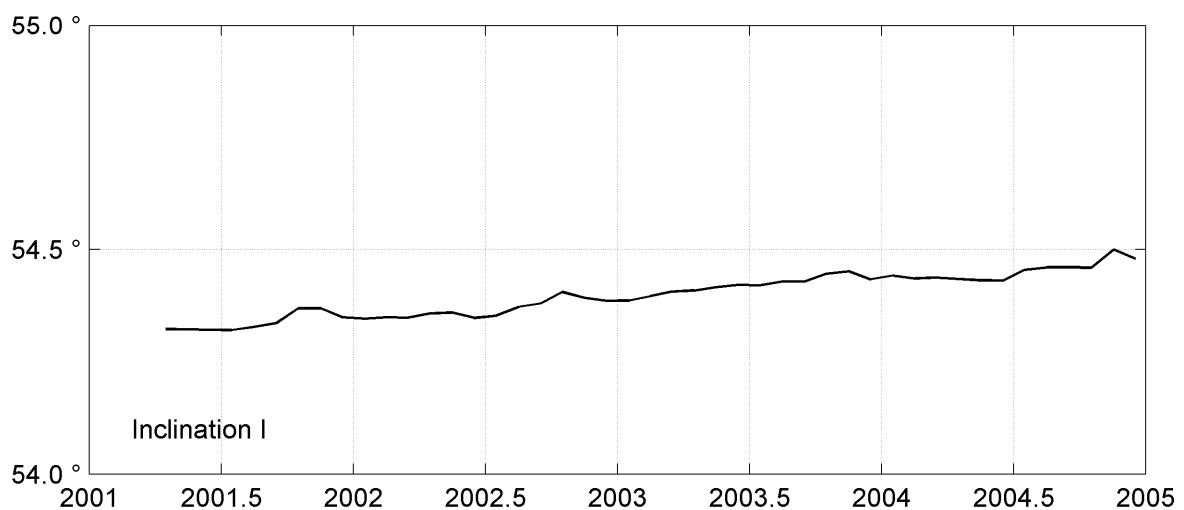
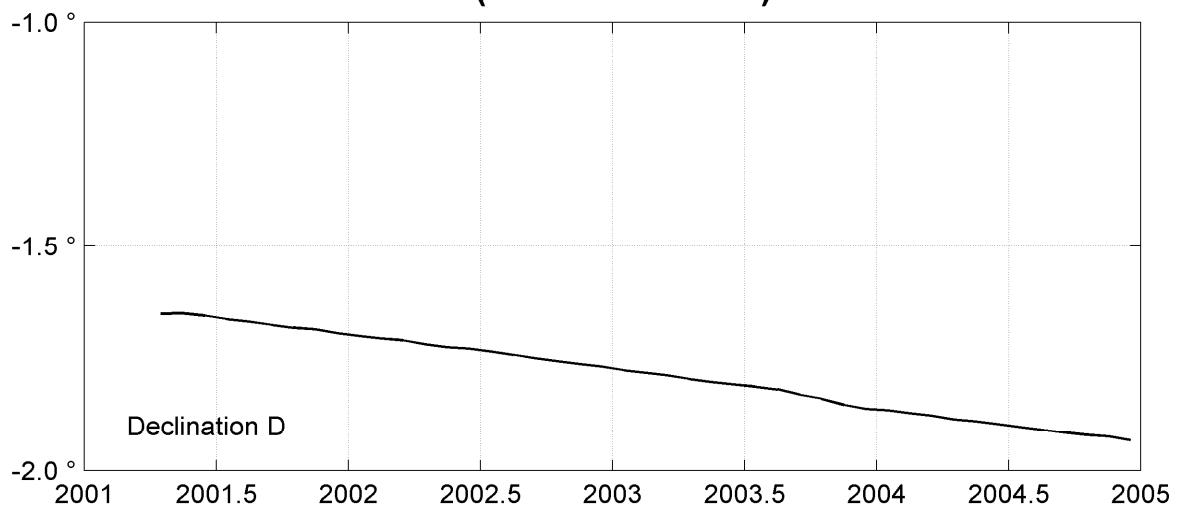
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

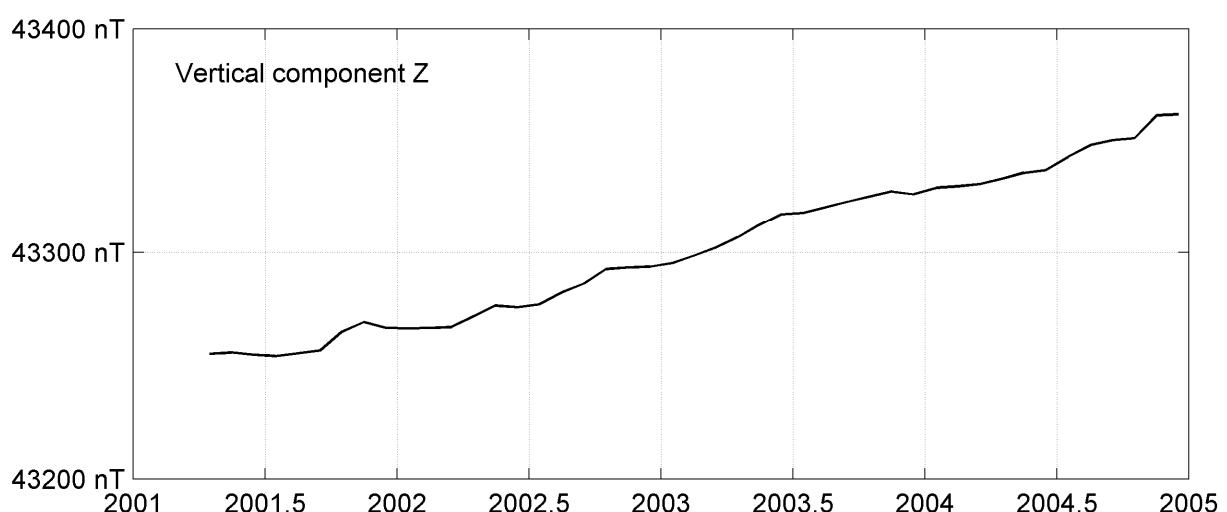
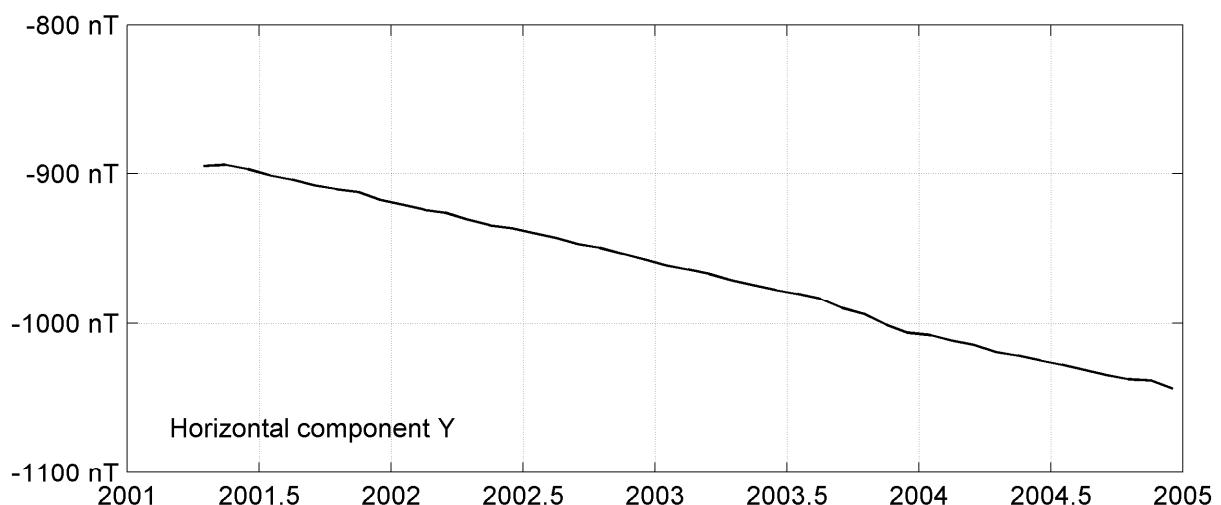
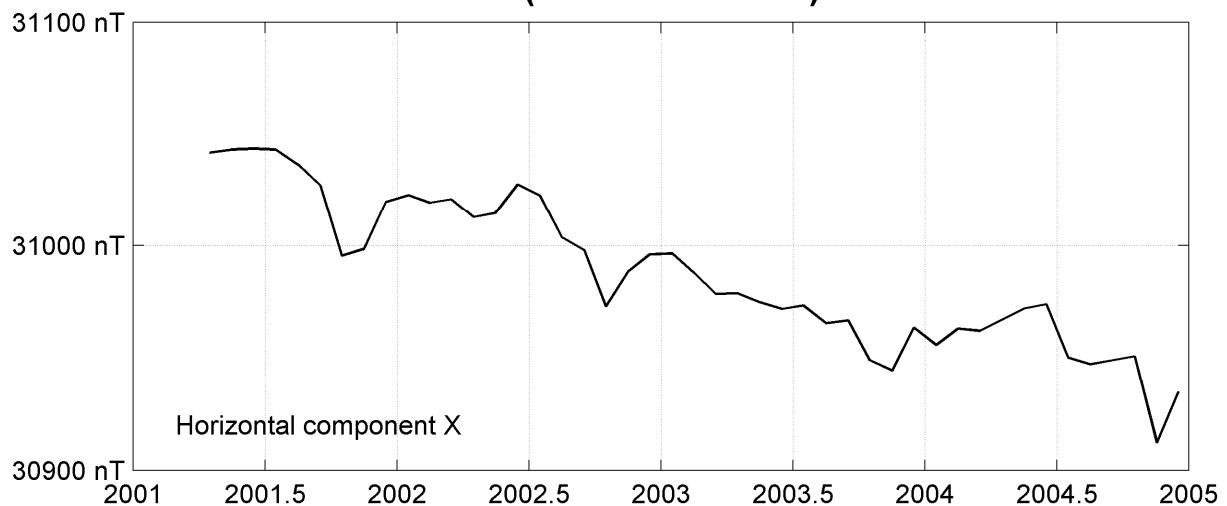
LANZHOU (LZH)
Annual mean values, 2001 - 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
2001.7	358	19.7	54 20.4	31039	31026	-905	43259	53243 HDZF
2002.5	358	16.0	54 22.0	31022	31008	-938	43279	53249 HDZF
2003.5	358	11.2	54 25.2	30986	30971	-981	43314	53257 HDZF
2004.5	358	06.1	54 27.2	30970	30953	-1026	43343	53270 HDZF

LANZHOU (LZH)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 2001 to 2004



LANZHOU (LZH)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 2001 to 2004



OBSERVATOIRE DE MBOUR (MBO)

MBOUR OBSERVATORY (MBO)

SÉNÉGAL / SENEGAL



PRÉSENTATION

L'Observatoire géophysique de Mbour a été créé par l'ORSTOM (aujourd'hui IRD) 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, et les années 1982 à 1991 dans les « Cahiers internes » de l'ORSTOM. 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.

A ce jour, la série magnétique de Mbour comporte 2 sauts (Bitterly et al., 2005, 2008).

OBSERVATEURS

Tamsir DIOP (chef de station)

Aboubacry DIALLO (routine quotidienne et mesures absolues)

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites chaque jour ouvré à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss 010B et d'un magnétomètre à vanne de flux EOST DImag88. La méthode de mesure était la « méthode du zéro » et les données étaient traitées à l'aide du logiciel GEOS (F. BONNAC, VSN IRD, Mbour).

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

1 magnétomètre triaxial à vanne de flux Thomson VFO31

1 magnétomètre scalaire de type Overhauser GEM GSM19

Les magnétomètres étaient installés dans un pavillon thermiquement isolé.

PRESENTATION

The MBour geophysical observatory was created by ORSTOM (now IRD) in 1952. Slow variations of the Earth's magnetic field have been continuously recorded there since March 1952.

Results from the first year of observation were published in tome 27 of "Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre" by Duclaux and Cecchini (1954). Results of measurements kept being published in "Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris" until 1964. Data from the years 1965 to 1981 were published by ORSTOM in the series of booklets "Observations magnétiques", and data from the years 1982 to 1991 were published in ORSTOM "Cahiers internes". Since 1987, the BCMT has been publishing the data from the MBour magnetic observatory.

The recordings provided by two La Cour variographs were digitized until 1995. Since that date, one minute data have been produced by a fluxgate variometer.

To this date, the observatory series has undergone 2 jumps (Bitterly et al., 2005; 2008).

OBSERVERS

Tamsir DIOP (head of station)

Aboubacry DIALLO (daily routine and absolute measurements)

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made every working day with a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss 010B and a fluxgate magnetometer EOST DImag88. The measurement method was the "null method" and data were processed using the GEOS software (F. BONNAC, VSN IRD, Mbour).

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

1 triaxial fluxgate magnetometer Thomson VFO31

1 Overhauser type scalar magnetometer GEM GSM19

The magnetometers were installed in a thermally insulated pavilion.

Data were acquired by a data logger IPGP

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par satellite METEOSAT.

L'énergie était fournie par le réseau électrique local ou le groupe de secours.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 200m des capteurs. Le gradient entre ce pilier et les capteurs est très faible.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues.

Les variations annuelles de la ligne de base sont inférieures à 4 nT.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 1 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

ENO2 which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via METEOSAT satellite.

The power was supplied by the local electric network or a generator.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 200m from the sensors. The gradient between the pillar and the sensors is very weak.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the difference between continuous recordings and absolute measurements.

The annual baseline variations are less than 4 nT.

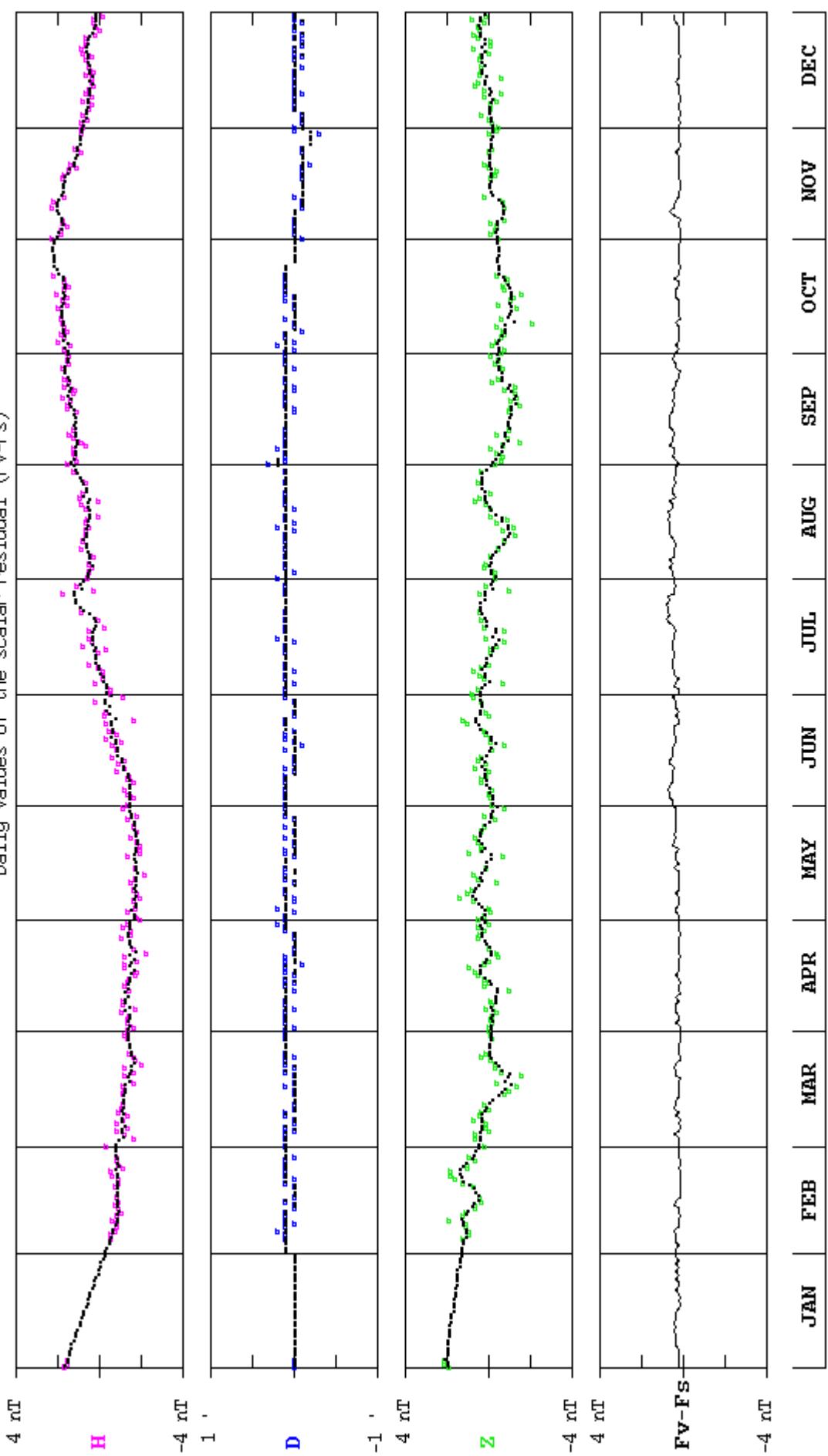
The uncertainty on published values is estimated at ± 1 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

Observatoire géophysique IRD (ex-ORSTOM)
B.P. 50
Mbour - SÉNÉGAL

TEL.: +221 957 1044 - FAX.: +221 957 15 00

MBOUR (MBO) 2004

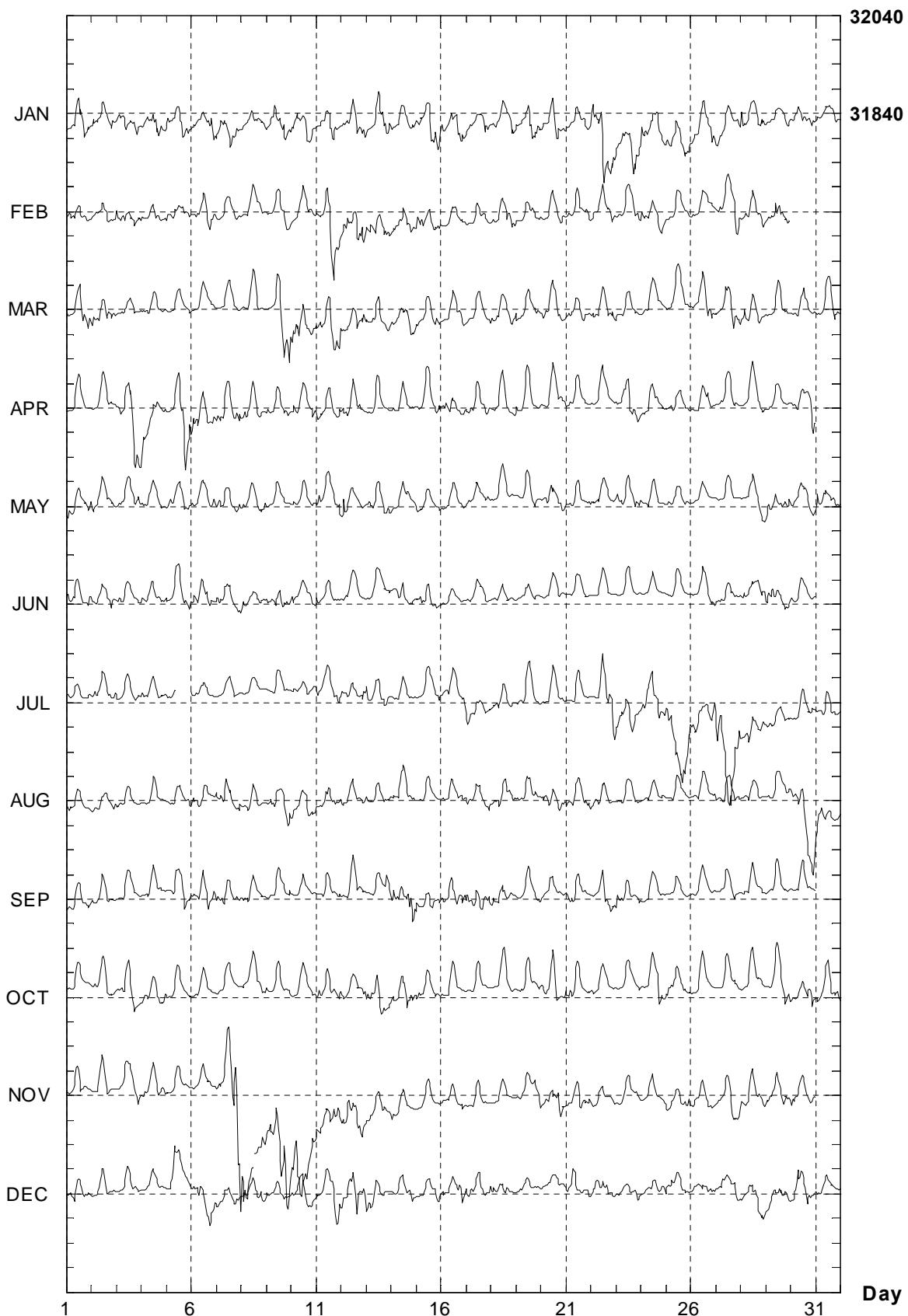
Observed and adopted baseline values (H,D,Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



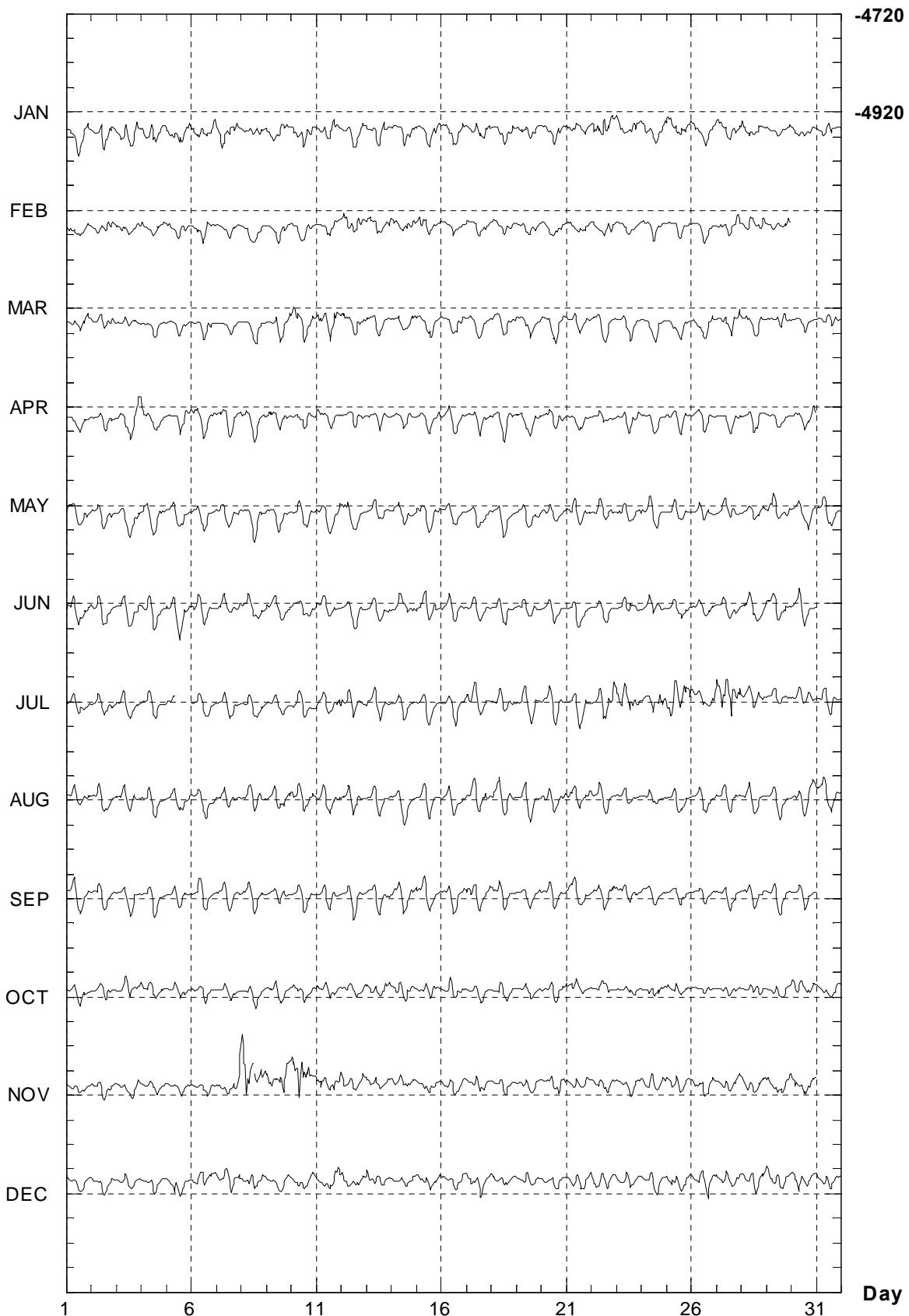
MBOUR (MBO)
K indices, 2004 (K = 9 FOR 260nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3245 5443	2322 3233	4233 4544	0123 3221	3333 3224	4334 4324
02	3224 4333	2234 3432	4332 3333	0012 3211	4124 2222	3233 3334
03	3334 3343	4233 4332	2223 3232	2324 5654	2322 2234	3322 3322
04	2334 4443	4223 3223	2222 2222	6313 4223	3332 2222	3233 3223
05	4334 4434	3333 2233	2222 2212	2124 5565	2333 3433	3233 3333
06	3333 3245	2334 3332	2222 2221	5344 4223	2223 2234	3333 3231
07	3444 4442	1122 2222	1012 2312	3334 3334	3333 3333	3223 2223
08	2113 2232	1123 2222	1123 3320	3335 4322	3323 3223	4333 3222
09	3344 3443	2022 4332	1235 5665	4332 2222	3212 3211	3223 3433
10	3344 5342	1113 3322	4455 5334	2322 2335	2222 2123	4222 3232
11	1234 5432	3125 5663	3334 4654	4323 2233	4322 2234	4222 2220
12	2223 3434	3444 4544	4333 3424	3234 4242	4531 2221	1222 2111
13	4334 6455	4334 4334	3244 4322	2224 4322	1233 2244	0123 2222
14	3223 3233	332- 4444	3233 334-	2223 3212	1232 3222	2235 5332
15	2313 5554	4443 2432	3323 4333	2123 3233	3322 2223	3345 5332
16	5334 3553	3123 2221	2223 2432	1334 2333	2121 2112	3232 2112
17	3333 3343	2112 2221	2222 3222	3323 3233	2212 1212	2232 2222
18	2333 4244	3221 2442	3233 3334	1233 4332	2134 4221	1223 3222
19	3323 4434	3122 1222	4222 3222	3234 4221	1123 3333	2222 3211
20	3335 6433	2222 2232	3323 3432	2135 4323	2344 2333	1112 3221
21	2222 3332	2213 3233	3233 2222	2323 3222	3333 3221	1112 2111
22	6447 6454	3113 3344	3223 3333	1123 3122	2333 2222	1122 1211
23	4434 4554	3223 3333	3222 3321	2235 6423	4324 3233	1122 2211
24	5233 3432	4222 3334	2112 3211	2234 3222	3234 3211	1232 3211
25	4434 4443	2212 2112	2022 2232	1333 2222	1122 2221	0122 3221
26	3233 4344	2112 3121	2134 5443	1122 2321	1111 1211	0123 3322
27	3333 4323	2433 3355	2234 4544	1222 2222	2122 2211	2121 2222
28	5333 3443	2345 4333	4434 3232	1123 3332	2122 4322	3323 3344
29	2123 2223	3225 4343	2323 3332	1212 1112	4444 2334	4444 3332
30	2245 3333		2224 4222	2221 2355	2224 4334	3244 4222
31	2124 3222		2232 3432		4333 3322	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3232 3223	3332 1112	2233 3222	0122 2232	3123 4212	2332 2323
02	2333 3323	1233 2223	3233 2221	2323 4322	2034 5222	1112 3121
03	3122 2222	2222 2110	2012 2210	0145 5323	1123 2345	1122 2111
04	2222 2212	0133 2110	1022 3121	3323 3324	2322 3223	0112 1110
05	323- ----	0122 2323	2133 3442	2121 2212	2113 2221	0254 3322
06	3223 2211	3122 3323	3245 4434	1212 3211	0123 3210	2243 3444
07	1232 2211	3334 3323	3333 3322	1221 2211	2326 6677	3223 3332
08	0122 1210	2122 3220	3222 2210	1133 3322	7765 -345	3333 3233
09	2122 2111	2333 3345	1122 2123	3223 3212	4445 6687	3122 3232
10	1222 2222	3222 4443	1122 2110	3322 3222	6677 5544	3222 2223
11	4223 4234	3233 3332	0033 2212	2423 3324	4444 4445	2132 3355
12	4333 3234	4233 3212	2235 4322	3222 2213	4355 4444	4345 5644
13	5343 4323	2232 3123	0122 1144	4344 5433	2222 2222	4433 2212
14	1223 2211	2134 3222	4434 3455	3334 3433	4223 2222	223- 3233
15	1112 2233	1123 4000	5243 3323	3322 2222	1121 2100	2221 2322
16	1133 4325	1233 2323	4233 3434	3134 2211	0123 3323	2331 2255
17	5454 3121	4233 3333	4334 3334	0112 2211	1133 3211	4333 4323
18	2233 2322	2244 3332	4433 3111	0023 3221	1122 2220	4323 3221
19	2233 2333	2144 3222	1022 2213	1123 3222	1222 2333	1122 2111
20	2224 4422	3334 3333	2244 4212	2336 6424	4333 3543	2123 2222
21	1123 3221	3333 3233	3333 3222	3333 2212	3234 5433	2155 4333
22	1246 5346	3234 3332	1245 5443	3122 2212	3222 2222	3444 3323
23	5454 4532	2122 3211	4332 2112	1122 2212	2122 3223	3212 2223
24	3355 5545	2122 2211	2222 2222	2223 3453	3123 4223	1023 2213
25	4565 5666	0122 2211	1122 2121	3344 3222	3322 4334	4444 3232
26	5543 2237	2122 3223	2122 2222	2113 3211	2223 3323	2222 3332
27	6667 7755	2122 2222	1122 3221	0123 4322	1123 3333	2333 2233
28	3234 3333	2233 2111	2333 3222	2124 4321	4223 3333	2122 4334
29	2222 2222	2223 2333	1134 4323	0124 5332	3334 3333	3223 4322
30	1223 2224	3345 3446	1123 3220	3234 3344	3322 3334	2354 4422
31	1233 3322	4453 3332		3224 5334		3222 2212

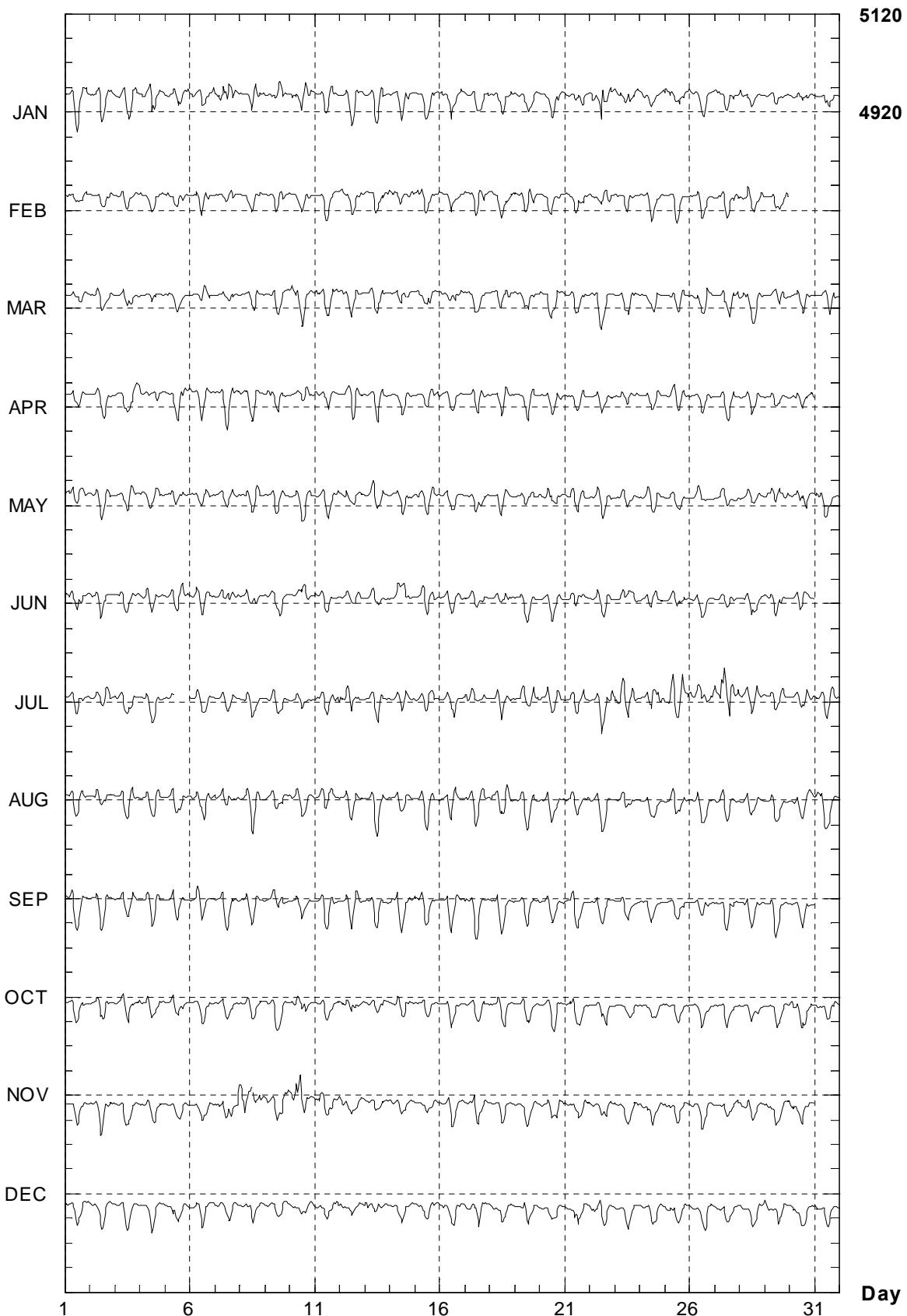
MBOUR (MBO)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



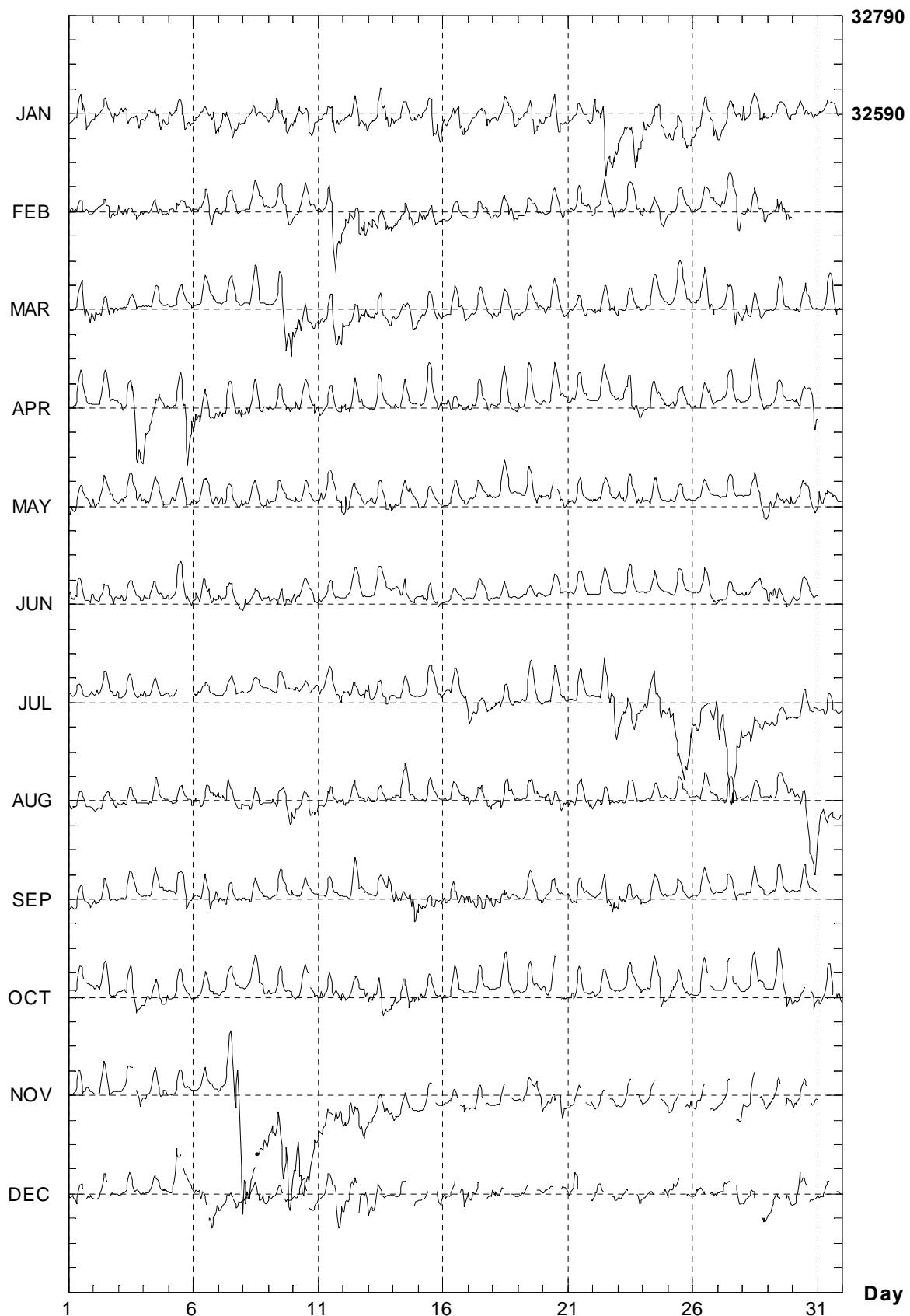
MBOUR (MBO)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



MBOUR (MBO)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



MBOUR (MBO)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



MBOUR (MBO)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J nT	ELE
JAN	351	8.5	8 44.4	32201	31817	-4959	4951	32580	A HDZF
FEV	351	9.3	8 43.5	32218	31834	-4955	4945	32595	A HDZF
MAR	351	9.8	8 43.3	32222	31840	-4950	4943	32599	A HDZF
AVR	351	10.6	8 42.8	32230	31848	-4944	4940	32606	A HDZF
MAI	351	11.4	8 42.4	32237	31856	-4938	4937	32612	A HDZF
JUI	351	12.2	8 41.7	32241	31862	-4931	4931	32616	A HDZF
JUI	351	13.0	8 41.6	32222	31844	-4921	4927	32596	A HDZF
AOU	351	13.4	8 40.6	32223	31846	-4917	4918	32596	A HDZF
SEP	351	14.0	8 39.4	32232	31856	-4913	4908	32604	A HDZF
OCT	351	14.8	8 38.4	32240	31865	-4906	4900	32610	A HDZF
NOV	351	15.3	8 38.9	32201	31827	-4897	4898	32571	A HDZF
DEC	351	15.9	8 37.6	32222	31848	-4894	4889	32591	A HDZF
2004	351	12.4	8 41.2	32224	31845	-4927	4923	32598	A HDZF
JAN	351	8.7	8 44.1	32212	31828	-4959	4950	32590	Q HDZF
FEV	351	9.0	8 43.3	32227	31843	-4959	4944	32604	Q HDZF
MAR	351	9.5	8 43.1	32245	31861	-4957	4945	32621	Q HDZF
AVR	351	10.8	8 42.4	32243	31862	-4945	4938	32619	Q HDZF
MAI	351	11.5	8 42.1	32243	31863	-4938	4935	32619	Q HDZF
JUI	351	12.4	8 41.3	32249	31870	-4931	4929	32623	Q HDZF
JUI	351	12.6	8 40.8	32246	31867	-4928	4923	32619	Q HDZF
AOU	351	13.4	8 40.6	32226	31848	-4918	4918	32599	Q HDZF
SEP	351	13.6	8 39.6	32239	31862	-4918	4911	32611	Q HDZF
OCT	351	14.9	8 38.0	32250	31875	-4907	4897	32620	Q HDZF
NOV	351	15.1	8 38.2	32230	31855	-4903	4896	32599	Q HDZF
DEC	351	15.8	8 37.4	32229	31855	-4896	4888	32598	Q HDZF
2004	351	12.3	8 40.9	32236	31857	-4929	4922	32610	Q HDZF
JAN	351	8.6	8 45.1	32174	31791	-4954	4953	32553	D HDZF
FEV	351	9.5	8 43.8	32198	31815	-4950	4945	32575	D HDZF
MAR	351	9.7	8 43.6	32199	31817	-4947	4943	32576	D HDZF
AVR	351	10.4	8 43.2	32214	31832	-4944	4941	32590	D HDZF
MAI	351	11.6	8 42.6	32231	31851	-4935	4938	32607	D HDZF
JUI	351	12.2	8 41.6	32234	31855	-4930	4929	32609	D HDZF
JUI	351	13.1	8 43.1	32170	31793	-4912	4934	32546	D HDZF
AOU	351	13.6	8 40.8	32203	31826	-4912	4916	32576	D HDZF
SEP	351	13.9	8 39.6	32222	31846	-4913	4908	32594	D HDZF
OCT	351	14.8	8 38.9	32222	31846	-4904	4901	32592	D HDZF
NOV	351	15.4	8 41.0	32130	31757	-4885	4908	32503	D HDZF
DEC	351	16.0	8 37.6	32213	31840	-4892	4887	32582	D HDZF
2004	351	12.4	8 41.7	32200	31822	-4923	4925	32575	D HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

MBOUR (MBO)
Annual mean values, 1952 - 2004

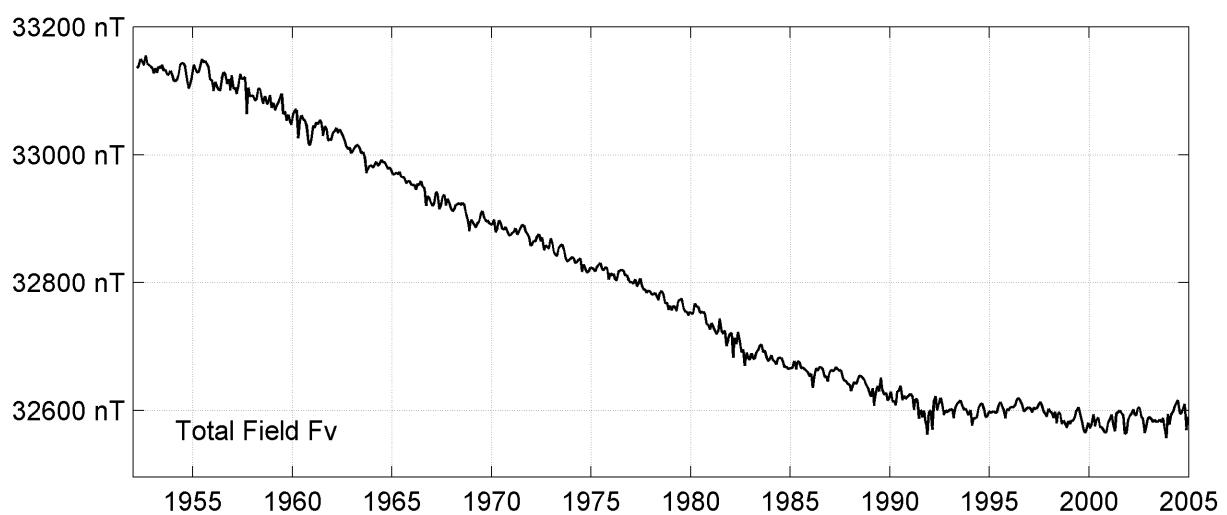
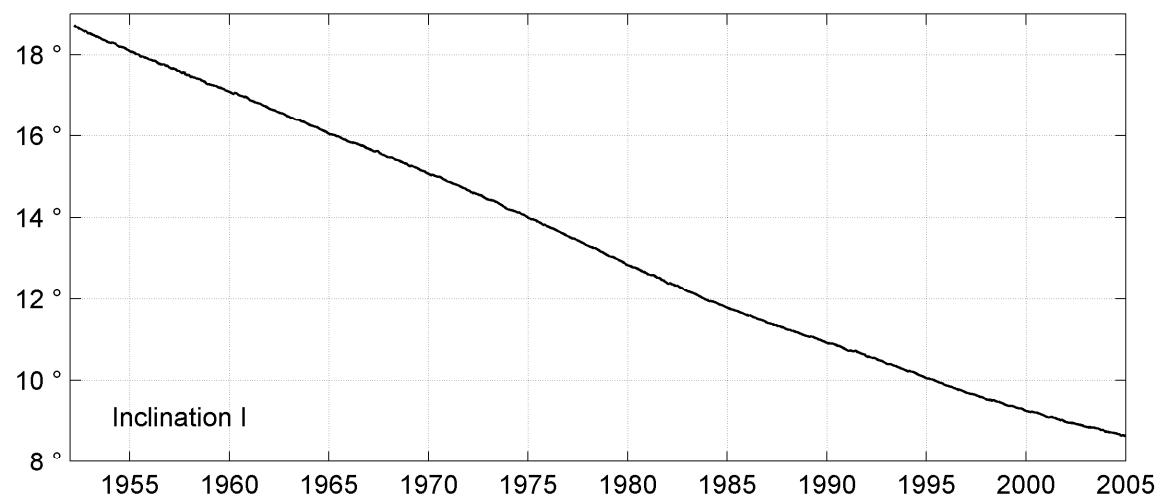
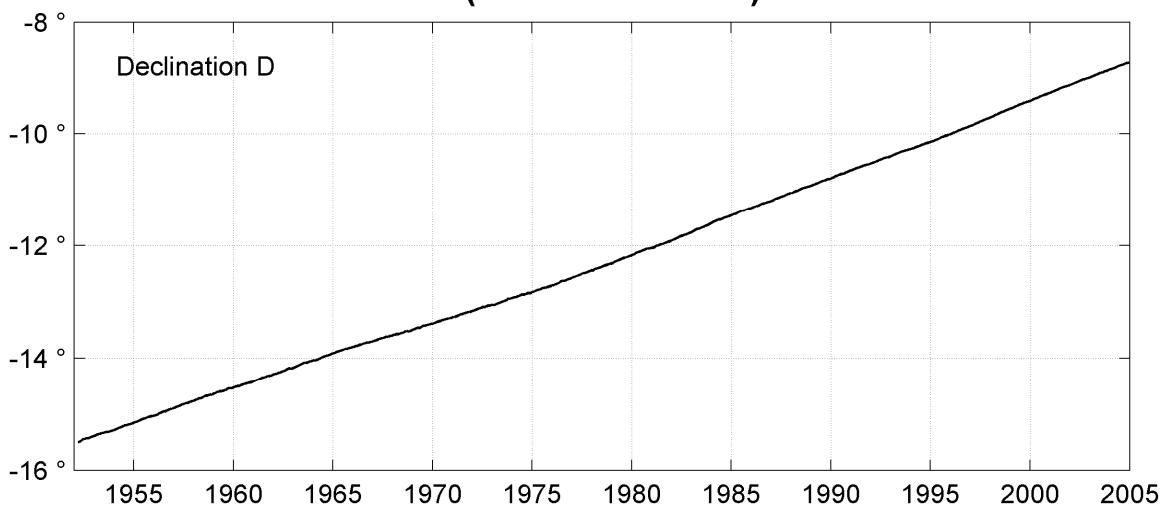
Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE	Note
1952.6	344 33.2	18 41.3	31478	30340	-8384	10647	33229	HDZ	1
1953.5	344 39.7	18 28.8	31506	30383	-8334	10530	33219	HDZ	
1954.5	344 46.8	18 16.8	31536	30429	-8279	10417	33212	HDZ	
1955.0	0 00.0	0 04.7	0	0	0	48	15		2
1955.5	344 54.5	17 58.7	31586	30497	-8224	10250	33207	HDZ	
1956.0	0 00.0	-0 00.1	70	68	-18	22	73		3
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 22.6	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	9420	33025	HDZ	
1963.5	345 53.8	16 22.1	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 57.1	31695	30773	-7591	9060	32965	HDZ	
1966.5	346 15.0	15 46.1	31705	30796	-7536	8953	32944	HDZ	
1967.5	346 21.2	15 34.1	31720	30824	-7483	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 46.8	14 46.1	31792	30949	-7271	8381	32878	HDZ	
1972.5	346 53.6	14 32.9	31809	30981	-7213	8255	32863	HDZ	
1973.5	347 00.0	14 20.0	31824	31008	-7159	8132	32846	HDZ	
1974.5	347 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	-6979	7749	32811	HDZ	
1977.5	347 29.4	13 25.7	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 31.4	31945	31248	-6633	7096	32723	HDZ	
1982.5	348 09.7	12 18.4	31946	31266	-6553	6969	32697	HDZ	
1983.5	348 18.8	12 04.7	31965	31303	-6475	6840	32689	HDZ	
1984.5	348 28.1	11 52.4	31976	31331	-6392	6723	32675	HDZ	
1985.5	348 36.2	11 41.0	31990	31359	-6321	6616	32667	HDZ	
1986.5	348 44.0	11 30.5	32001	31384	-6252	6516	32657	HDZ	
1987.5	348 52.1	11 19.9	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	32627	HDZ	
1990.5	349 16.3	10 50.7	32039	31479	-5964	6137	32622	HDZ	
1991.5	349 24.4	10 40.9	32035	31489	-5889	6043	32600	HDZ	
1992.5	349 32.0	10 30.3	32057	31523	-5823	5945	32603	HDZ	
1993.5	349 39.9	10 19.5	32075	31555	-5754	5844	32603	HDZ	
1994.5	349 47.3	10 09.0	32086	31578	-5688	5745	32596	HDZ	
1995.5	349 55.3	9 58.0	32109	31613	-5619	5643	32601	HDZF	
1996.5	350 03.8	9 47.1	32133	31651	-5544	5541	32607	HDZF	
1997.5	350 12.7	9 37.2	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 19.5	32154	31714	-5298	5280	32585	HDZF	
2000.5	350 39.4	9 11.4	32160	31733	-5221	5203	32578	HDZF	
2001.5	350 47.9	9 03.2	32180	31766	-5146	5128	32586	HDZF	

2002.5	350	56.1	8	55.3	32197	31794	-5072	5055	32591	HDZF
2003.5	351	04.0	8	49.1	32197	31807	-5000	4995	32582	HDZF
2004.5	351	12.4	8	41.2	32224	31845	-4927	4923	32598	HDZF

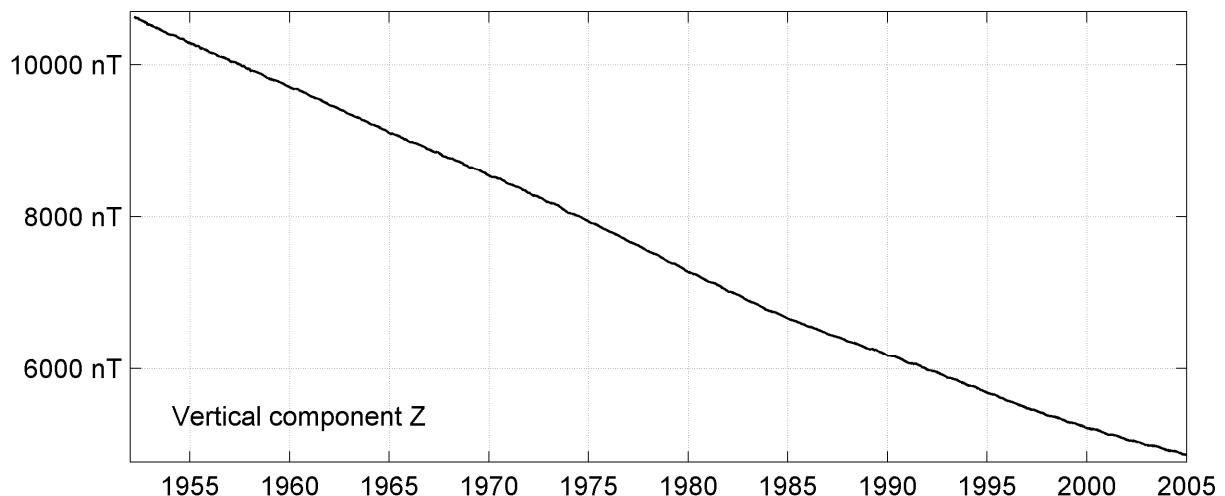
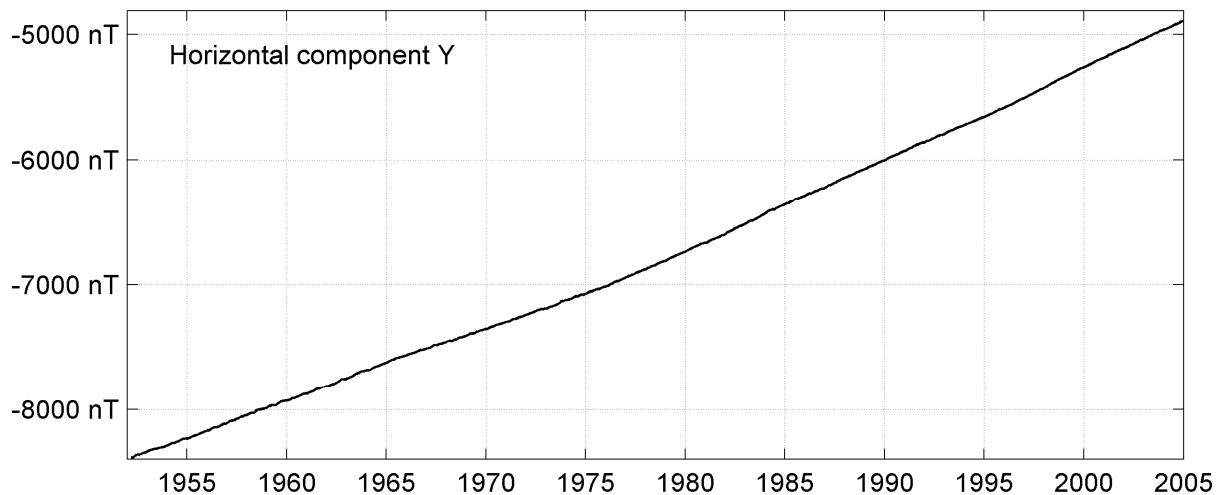
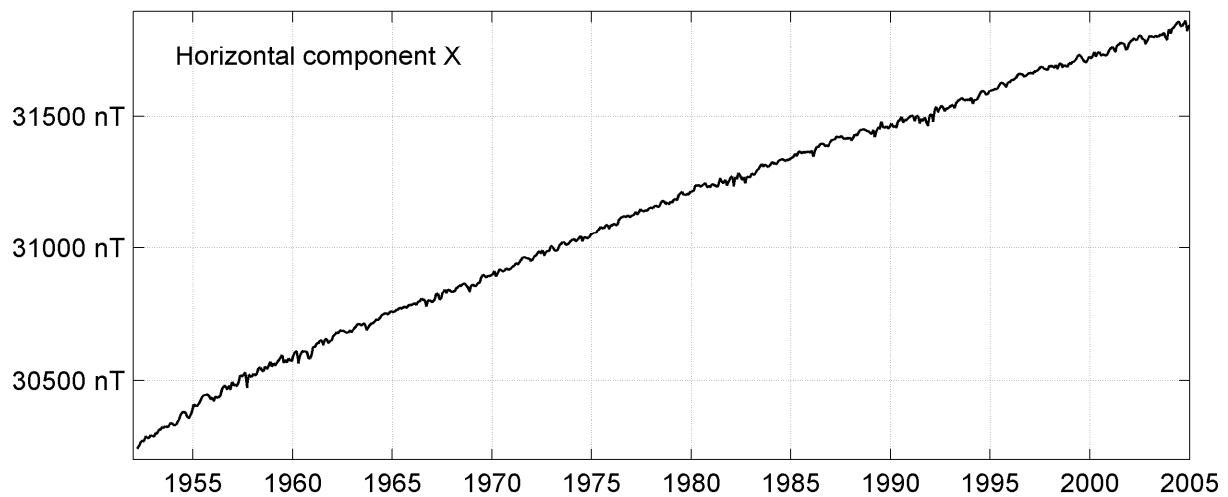
Notes :

- 1 Mar-Dec 1952
- 2 1955.0 Jump of unknown origin
- 3 1956.0 QHM and BMZ change

MBOUR (MBO)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1952 to 2004



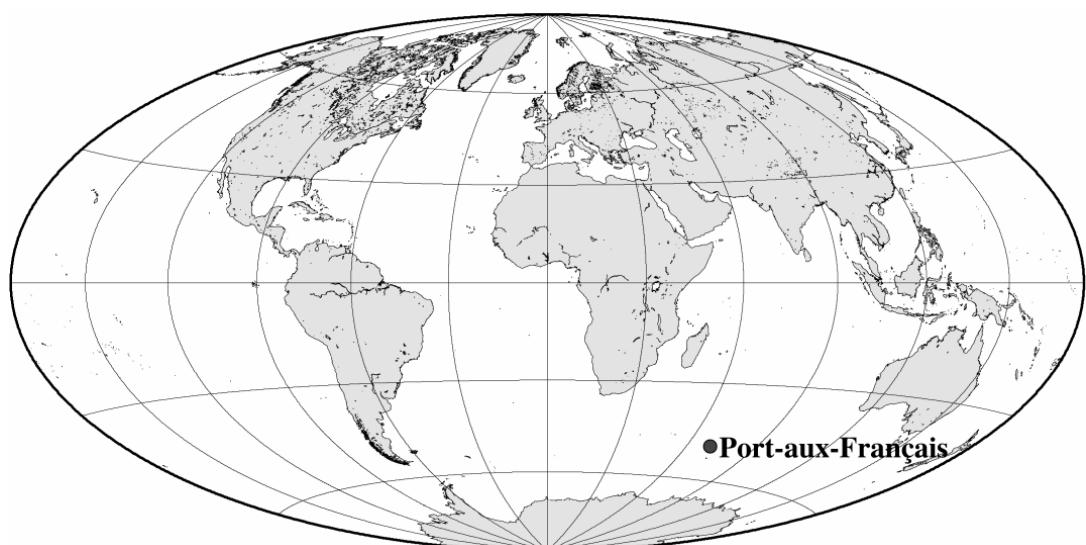
MBOUR (MBO)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1952 to 2004



OBSERVATOIRE DE PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)

PORT-AUX-FRANÇAIS OBSERVATORY (PAF)

ÎLES KERGUELEN / KERGUELEN ISLANDS



PRÉSENTATION

Le premier observatoire magnétique mentionné dans l'archipel des Kerguelen fut établi dans le site de la baie de l'observatoire (49.420 S - 69.889 E) par l'expédition allemande « D.S.P ». Des mesures régulières furent effectuées par K. Luyken en 1902-1903.

L'observatoire magnétique de Kerguelen (code IAGA KGL) a été ouvert en 1957 à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale (Schlich, 1962). Il se trouvait initialement près de la base de Port-Aux-Français établie dans la basse plaine de la péninsule Courbet, à l'est de l'île. L'observatoire était installé sur le flanc ouest d'une petite vallée, à 300 mètres des bâtiments principaux. Il comprenait deux abris, l'un pour le magnétomètre La Cour et l'autre pour les mesures absolues. Le pilier des mesures absolues avait pour coordonnées 49.352 S - 70.215 E. Les mesures comprenaient l'enregistrement continu des variations des composantes H, D, Z du champ avec le magnétographe La Cour et des mesures absolues avec un théodolite Chasselon, un inclinomètre de Cambridge, une B.M.Z. et un Q.H.M.

Les coulées de basalte qui affleurent le long de la ligne de côte et tout autour de la base de Port-Aux-Français créent une forte hétérogénéité du champ au voisinage des abris du magnétisme. L'observatoire fonctionna de cette manière jusqu'en 1966.

En 1967, furent installés, dans un nouvel abri réglé en température, deux magnétomètres photoélectriques à contre-réaction pour l'enregistrement des composantes H et D, et un magnétomètre à pompage optique Varian à vapeur de Césium. Les éléments H, D, F furent enregistrés sur ruban perforé à la cadence d'une valeur par minute. Ce dispositif fonctionna jusqu'en 1971, tandis que les mesures absolues continuaient à être effectuées à l'aide des instruments traditionnels (théodolite Chasselon, Q.H.M., B.M.Z.), complétés cependant par un magnétomètre à protons ELSEC à prépolarisation.

En 1972, fut installé un variomètre triaxial fluxgate VFO31, associé à un dispositif d'enregistrement sur bande magnétique de faible consommation

PRESENTATION

The first magnetic observatory operated in the Kerguelen Islands was set up in the site of Observatory Bay (49.420 S - 69.889 E) by the German Expedition "D.S.P". K.Luyken was the observer and made steady absolute measurements during the years 1902-1903.

In 1957, during the International Geophysical Year (IGY), the Kerguelen observatory (IAGA code KGL) was opened near the Port-aux-Francais base located on the shallow plain of the Courbet Peninsula, eastward of Kerguelen Island. The magnetic observatory was setup on the western side of a small valley, 300 meters away from the main buildings of the base. This observatory comprised two huts. One housed the "La Cour" magnetometer, and the other one the absolute pier (49.352 S - 70.215 E). Magnetic observation routine comprised continuous recording of the magnetic field variations (H, D, Z) with the La Cour magnetometer and absolute measurements performed with a Chasselon theodolite, a Cambridge inclinometer, a B.M.Z. and a Q.H.M.

Large magnetic anomalies exist around absolute and variometer shelters, being caused by the basaltic flows which outcrop near the coast line and everywhere around Port-aux-Francais. The observatory was operated in this way until 1966.

In 1967, two photoelectric feedback field magnetometers (H and D components) and an optical pumping magnetometer (Cesium vapor supplied by Varian) were set up in a new shelter with controlled heating. A digital punched tape recorder was used to sample the H, D and F components at 1-minute sampling rate. This device was running until 1971 whereas absolute measurements were still performed by means of classical instruments (Chasselon theodolite, Q.H.M., B.M.Z.), completed by an ELSEC proton precession magnetometer.

In 1972, a triaxial VFO31 fluxgate magnetometer (H, D and Z) was installed at KGL observatory, associated to a low-power device for digital recording on magnetic tape. The La Cour magnetometer was definitively removed

électrique. Le magnétographe La Cour fut définitivement arrêté en 1981 après avoir fonctionné de manière interrompue pendant plus de 20 ans. En 1988, fut installé un nouveau dispositif d'acquisition fondé sur l'architecture d'un PC.

En 1988, pour des raisons logistiques, l'observatoire fut déménagé en un site différent, environ 3 km à l'est du précédent. Un nouvel abri de mesures absolues fut installé sur une dalle en béton amagnétique, et un nouvel abri des variomètres à proximité. Ces abris sont chauffés à une température constante de 20°C. Le champ magnétique est plus homogène dans ce nouveau site. Par exemple, à l'emplacement des mesures absolues, les gradients de champ total sont inférieurs à 20nT/mètre dans toutes les directions. Les repères de l'observatoire ont donc changé à partir du 01/01/1988. Les coordonnées du pilier sont désormais : 49,353°S et 70,262°E. Le code IAGA de l'observatoire a également été changé pour bien marquer cette nouvelle installation : "PAF" en remplacement de "KGL".

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 les anomalies créées par les roches basaltiques. Néanmoins on a vérifié, de 1988 à 1998, que les différences déterminées pour chaque élément sont restées constantes. 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.

L'observatoire de Port-aux-Français a rejoint en 1992 le réseau INTERMAGNET, les données sont transmises via le satellite METEOSAT aux GINs européens de Paris et Edimbourg.

Les instruments utilisés pour les mesures absolues ont également évolué au cours du temps. A partir de 1980, les mesures absolues ont été effectuées avec un DI-flux qui mesure les composantes D et I, et un magnétomètre

in 1981, after more than twenty years continuous working.

In 1988 a new digital data logger was developed based upon a PC architecture.

In 1988, for logistic reasons, the observatory was moved approximatively 3 km eastwards to the former location. A new absolute hut was built up on an amagnetic concrete slab. The variometer shelter moved there as well. Both shelters are heated at a constant temperature of 20°C. The field is more homogeneous in this new place. For instance, on the absolute pier, the total field gradient is lesser than 20nT/meter in every direction. The observatory reference changed accordingly. Since 1 January 1988, the position of the absolute pillar is: 49,353°S et 70,262°E. The new observatory was named Port-aux-Français (IAGA code PAF)

Due to the strong crustal field, the field measured at the new place is quite different from the former one. However, measurements performed steadily from 1988 to 1998 have shown that the difference has remained constant. The adjustment between old (P72) and new sites has been described in BCMT report n°2.

An equipment for the INTERMAGNET program was added in 1992. It includes a data collection plateform (DCP) for transmission via METEOSAT satellite to the European GIN's of Paris and Edinburgh.

Instruments for absolute measurements evolved likewise since the opening. From 1981 onwards the EOPG (now EOST) DI-flux has been used in order to measure D and I. Total field F measurements have been performed on the reference pier with a proton magnetometer. The instrument and pier changes induced five jumps (Bitterly et al., 2005; 2008).

à protons par les mesures de F. Les changements d'appareillage et de pilier ont induit cinq discontinuités (Bitterly et al., 2005 ; 2008).

OBSERVATEUR

En 2003 les observations ont été effectuées par Philippe CAILLOL

INSTRUMENTATION

Comme l'indique la partie historique ci-dessus, l'équipement est actuellement le même que celui qui a été précédemment décrit pour l'observatoire d'Amsterdam aussi bien pour les mesures absolues que pour l'enregistrement continu du champ.

La seule différence est la sensibilité des sondes fluxgate qui est de 2,5 mV/nT. La stabilité du pilier du variomètre triaxial est vérifiée périodiquement à l'aide de niveaux. Ces contrôles montrent que le pilier est parfaitement stable.

PROTOCOLE DES MESURES, TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉCISION

En 2004, les mesures absolues de D et I ont été effectuées tous les trois jours en moyenne. Des mesures de l'intensité du champ sont effectuées tous les 6 minutes, en dehors des intervalles de temps pris par les mesures de D et I.

La méthode de calcul des valeurs de base adoptées H0, D0, Z0, F0 est la même que pour l'observatoire d'Amsterdam et les incertitudes estimées prennent les mêmes valeurs. Les lignes de base sont beaucoup plus constantes que dans les autres observatoires de AMS, CZT et DRV, en raison de la plus faible influence de l'aimantation des roches sous-jacentes.

INCIDENTS

Deux interruptions ont affecté l'enregistrement de F, l'une le 27 octobre, et l'autre les 15 et 16 novembre. Sur la même composante, les nombreux pics, apparus tout au long de l'année ont été supprimés.

OBSERVER

In 2004 the measurements were performed by Philippe CAILLOL

INSTRUMENTATION

According to the historical evolution outlined above, the instrumentation is currently the same as in Amsterdam observatory, for absolute measurements as well as for continuous record. The sensitivity of the triaxial magnetometer is reduced to 2.5mV/nT

The stability of the pillar supporting the triaxial magnetometer is controlled by means of levels. The measurements do not reveal any instability.

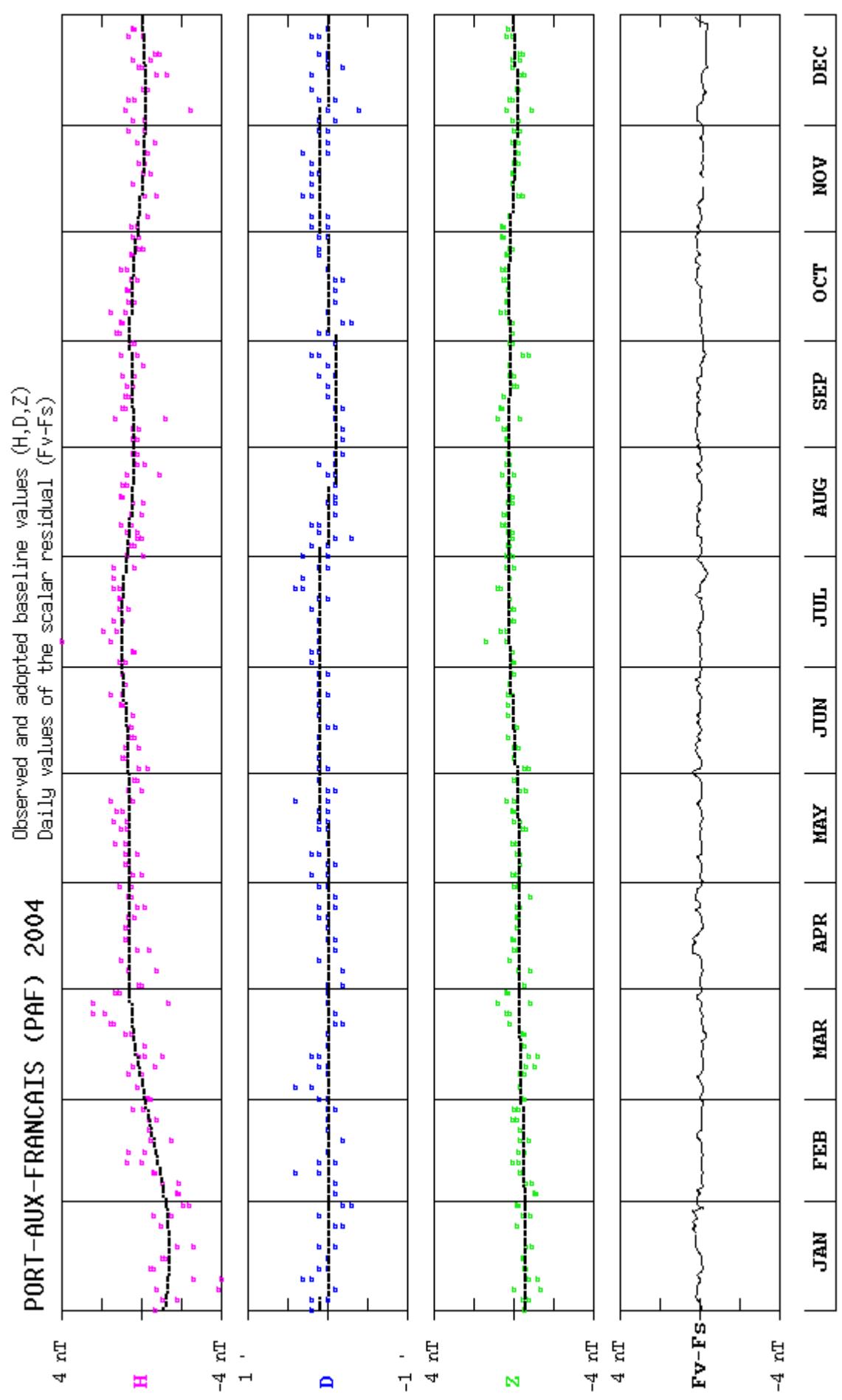
MEASUREMENT PROTOCOL, DATA PROCESSING AND ACCURACY

In 2004, absolute measurements of D and I were performed on average every 3 days Total field determinations are performed every 6 minutes, except during the time taken by the D and I measurements

The adopted base lines H0, D0, Z0, F0 are computed in the same way as in the observatory of Amsterdam, with the same accuracy. The stability of the base lines is much better than in AMS, CZT and DRV, thanks to a weaker influence of the bedrock magnetization.

FAILURES

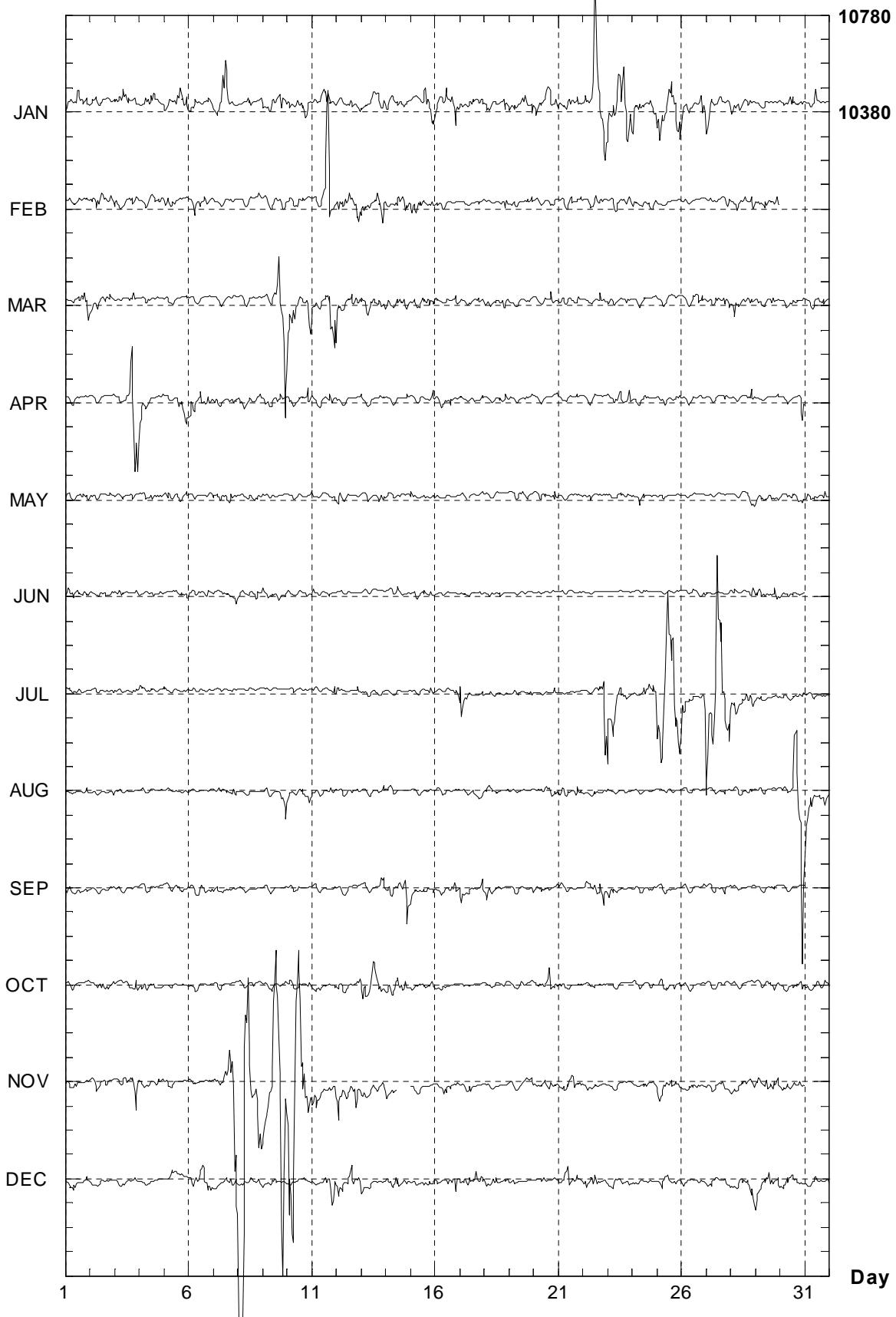
Two interruptions of the total field intensity recording occurred, October 27 and November 15-16. Many shorts spikes occurring all over the year on this component were removed.



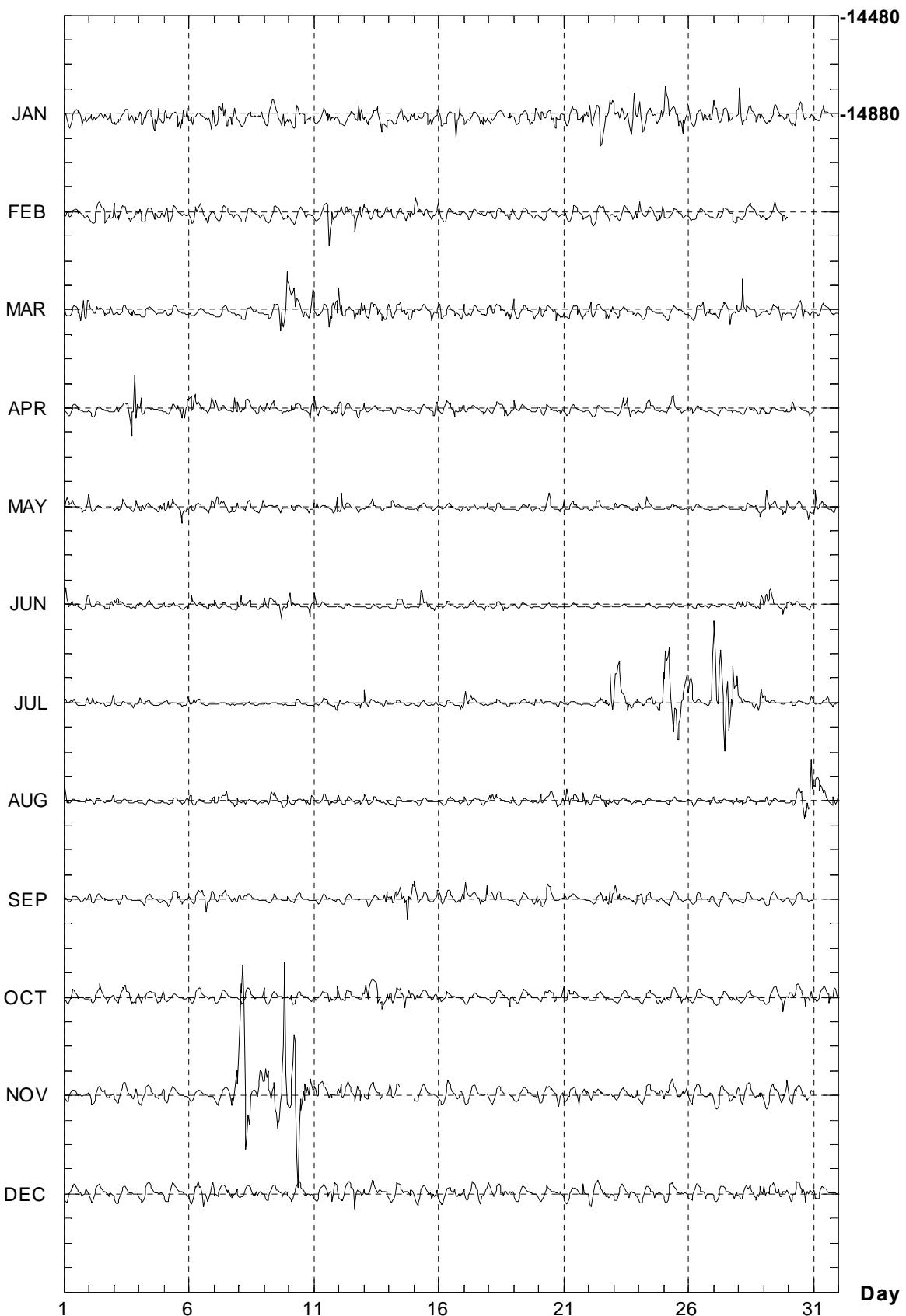
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
K indices, 2004 (K = 9 for 750nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3333 4443	2222 3223	4233 3555	0011 1020	4311 1234	4232 2233
02	3322 2234	2133 4433	4232 3333	1011 0000	4101 0022	3212 1333
03	3344 3343	4333 4433	2123 2331	2312 3787	0211 0133	2321 0113
04	3333 5552	3223 3433	1123 0220	6312 2122	2321 2233	2202 2222
05	4333 4654	3424 1223	1122 0101	0011 3465	3222 2433	2111 1333
06	3333 2235	1234 3442	1101 0000	4433 4243	2211 1134	3322 2232
07	3356 5443	1111 2121	0001 0022	3312 1244	3322 3243	3111 1124
08	2113 3123	0111 0013	0122 1000	3222 3233	2222 2223	3202 1131
09	2234 3453	1122 2233	2223 3759	2322 1131	2200 1200	4222 2542
10	3344 4442	1112 2202	8553 4256	1311 0044	1210 0032	3220 0043
11	2144 4442	2214 7964	5333 3676	4121 1243	3211 0134	4111 1110
12	1211 3354	4444 4564	6432 3434	3222 0140	3421 0131	0100 0000
13	3223 4534	4333 3545	3232 3243	2111 1031	1232 1254	0000 0002
14	3222 4232	2323 4543	3223 3354	2100 0112	1110 0011	0012 3221
15	3222 4544	4343 2333	2222 3432	0102 2134	3111 0113	1342 3233
16	5335 3665	4110 1121	3212 2333	2223 2333	2110 0112	2221 1101
17	3324 3343	0110 1222	3221 0133	3211 1123	11-- 0012	1112 1031
18	2323 3265	2111 1333	2321 2435	1121 2333	1011 0000	1112 3210
19	3322 3534	2211 0233	4211 1132	3211 1221	0110 2321	1011 0000
20	3333 3623	1110 1221	3211 1532	2111 0012	0133 2133	0101 0120
21	2233 3353	2202 3223	3123 4331	1222 1131	3211 1200	0000 1011
22	5449 9566	2122 3233	3321 2333	0111 1010	0232 1100	0000 0000
23	5445 5765	1113 2233	3221 0232	1223 4334	3322 1232	0000 0001
24	6332 2445	4222 3323	1100 0001	1113 2111	3233 2001	0110 1000
25	6544 5465	3012 1132	1011 0111	1233 1222	1011 1010	0000 1010
26	5323 4354	2101 1000	2112 3543	2110 0121	0100 1001	0011 1112
27	5433 4423	1323 2143	2124 3534	1111 0232	0110 0000	1000 0011
28	6324 3342	1334 3334	3533 2342	1011 1242	1011 1233	3311 1134
29	2122 2013	2214 4333	1221 2412	2111 0012	3323 1224	3333 2243
30	2345 4344		1223 4122	2121 1145	2112 2243	2122 1122
31	1125 2111		1121 2331		5322 2131	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3122 1123	4210 0033	2111 1232	0111 0021	1112 2102	2333 1323
02	1211 1323	0111 0123	3111 0111	1222 3222	2011 1211	1110 1121
03	3111 1021	1100 0000	1110 0110	0023 4434	1122 2255	1011 1111
04	3111 0013	0010 1000	0101 0012	3223 2243	1221 0233	1000 0011
05	3100 0023	0001 0112	1012 2322	2110 0021	4100 0011	0232 2222
06	2211 0001	3100 0013	2123 3523	1011 0011	0011 0000	3333 5453
07	0110 0021	3223 3133	2222 2121	1100 0000	2213 3688	3223 3343
08	0000 0000	2110 0010	3211 1000	0011 2302	9998 7456	2222 3323
09	1100 0010	0232 1455	0110 1012	4221 0111	5559 99-8	2122 2242
10	0110 0111	3112 3444	0101 0000	2212 2022	9899 8655	1211 2323
11	2102 2024	2112 2332	0000 0111	2221 2314	3433 2424	1221 3455
12	3221 0023	3211 1202	0000 0000	3222 1013	5435 3565	4333 4533
13	4222 1123	2110 1123	0000 0044	4434 5443	2112 2322	4233 2201
14	0121 0111	2122 0001	3443 4466	3333 3442	322- ----	1224 3132
15	1100 0033	0100 0010	4212 3423	2211 3332	2211 1000	2131 2423
16	1011 1123	0100 1112	3222 2444	2111 0000	0234 --33	1321 3355
17	7432 1113	3001 2333	4323 3324	0000 0000	2233 1111	4433 2423
18	1121 0022	3231 1003	3422 1000	1000 0231	2100 1100	3323 3122
19	1111 0223	1001 0112	0010 0123	1001 2102	1210 0223	1210 1010
20	2211 0132	3212 2433	2133 2202	1232 4524	4233 3343	2112 2012
21	1110 0101	3433 2253	3222 1012	4323 1021	3324 4632	2135 3342
22	1003 2358	2212 2333	1133 4554	3112 1311	2222 1122	3344 3332
23	7664 4322	2111 1310	3421 1223	0001 0002	3111 2223	3223 2322
24	1232 3445	0101 0110	2112 0222	2211 1333	2122 3113	1011 1311
25	7788 8887	0101 0101	0101 2110	3344 2322	3333 4343	2333 2223
26	7522 2247	1110 1113	0000 0022	1000 0000	2123 2224	2223 2331
27	9669 9976	1010 0142	2001 1220	0011 2222	2122 3524	2331 1232
28	4332 4444	1121 0221	1222 0003	1100 0012	3222 3233	3112 3355
29	2221 0111	2202 1111	1111 1112	0002 2241	3334 3554	6323 4324
30	1121 1223	2124 7769	1000 0020	3223 3434	3322 3233	2343 4433
31	2111 2222	5343 2353		2213 3433	311- 2212	

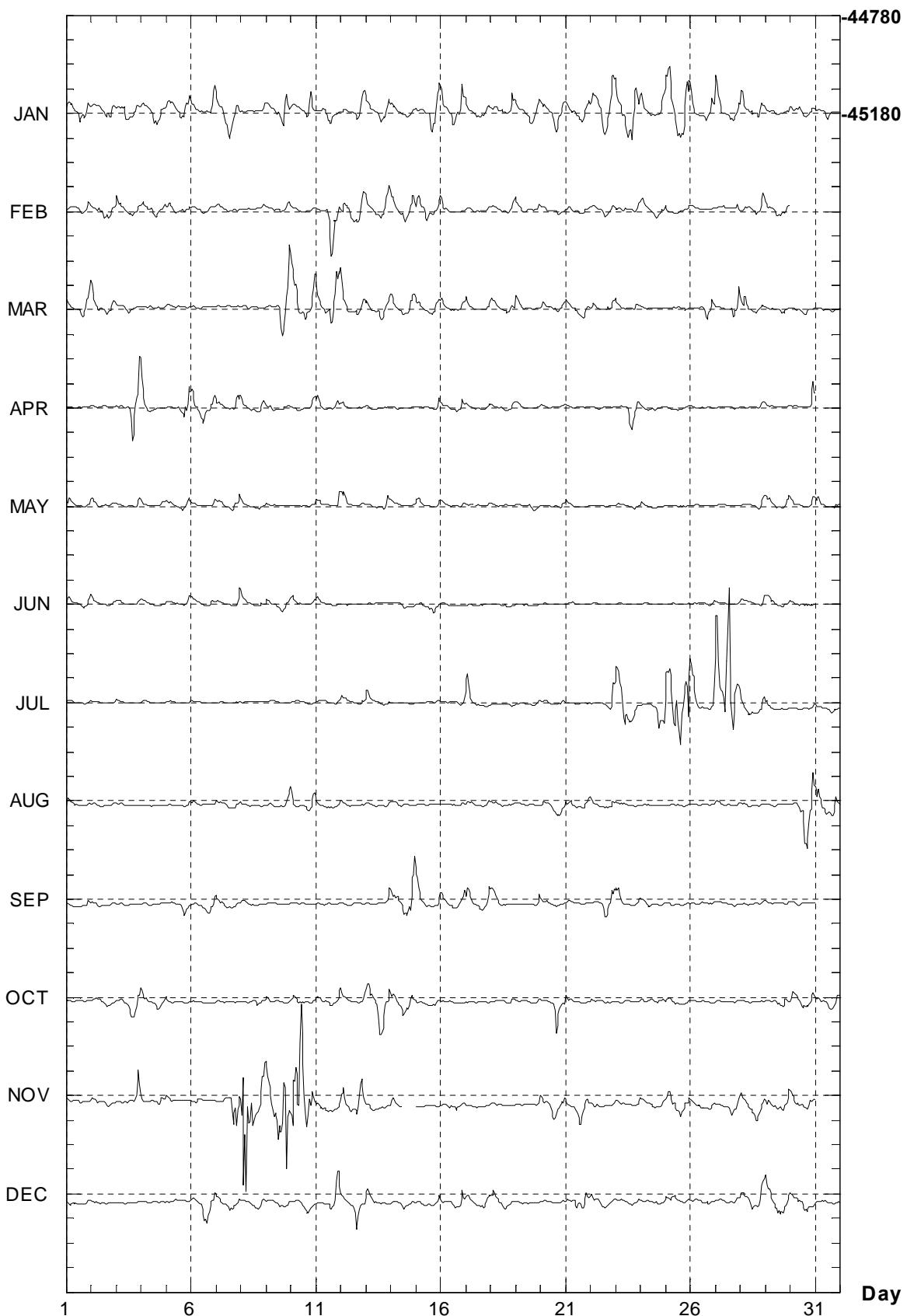
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



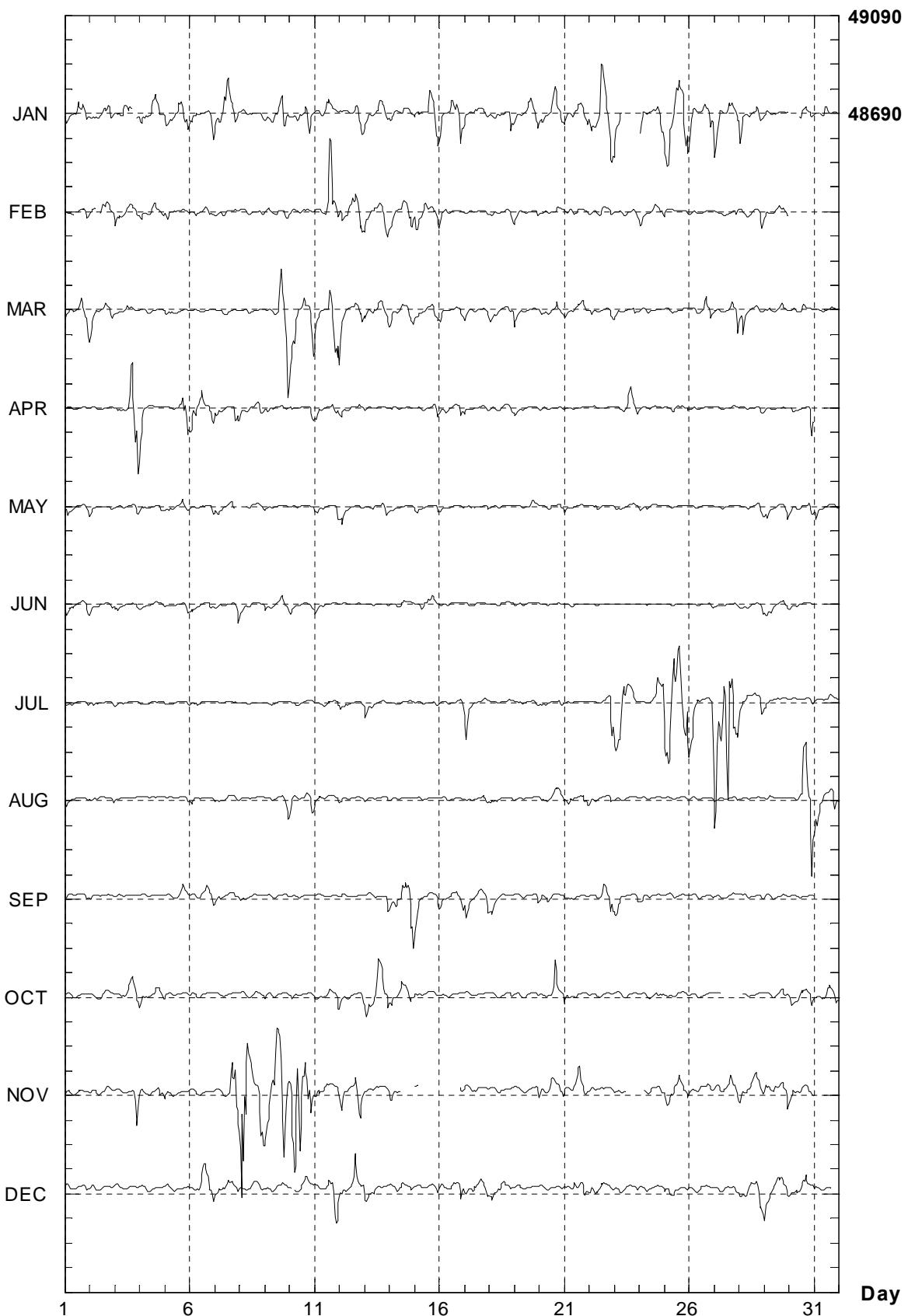
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	304	57.9	-68	4.8	18176	10416	-14895	-45166	48686	A	HDZF
FEV	304	57.4	-68	5.3	18169	10410	-14891	-45171	48688	A	HDZF
MAR	304	55.9	-68	6.0	18158	10397	-14887	-45168	48681	A	HDZF
AVR	304	55.5	-68	6.4	18155	10394	-14886	-45176	48687	A	HDZF
MAI	304	55.9	-68	6.3	18156	10397	-14885	-45174	48686	A	HDZF
JUI	304	55.9	-68	6.4	18156	10396	-14884	-45177	48689	A	HDZF
JUI	304	54.4	-68	7.4	18141	10381	-14877	-45179	48685	A	HDZF
AOU	304	53.3	-68	8.0	18139	10375	-14879	-45197	48701	A	HDZF
SEP	304	53.6	-68	8.0	18139	10377	-14878	-45196	48700	A	HDZF
OCT	304	54.0	-68	8.0	18140	10379	-14877	-45198	48702	A	HDZF
NOV	304	50.5	-68	9.8	18118	10351	-14871	-45215	48709	A	HDZF
DEC	304	52.4	-68	8.9	18132	10367	-14875	-45214	48714	A	HDZF
2004	304	54.7	-68	7.1	18148	10386	-14882	-45185	48694	A	HDZF
JAN	304	58.0	-68	4.8	18178	10418	-14897	-45171	48691	Q	HDZF
FEV	304	57.6	-68	5.1	18173	10413	-14894	-45172	48690	Q	HDZF
MAR	304	57.1	-68	5.3	18170	10410	-14893	-45170	48688	Q	HDZF
AVR	304	56.2	-68	5.8	18164	10402	-14891	-45175	48690	Q	HDZF
MAI	304	56.3	-68	6.0	18160	10400	-14887	-45175	48688	Q	HDZF
JUI	304	56.1	-68	6.2	18159	10399	-14887	-45178	48691	Q	HDZF
JUI	304	55.9	-68	6.4	18156	10396	-14885	-45180	48691	Q	HDZF
AOU	304	53.5	-68	7.6	18145	10380	-14884	-45198	48704	Q	HDZF
SEP	304	53.8	-68	7.8	18143	10380	-14881	-45199	48705	Q	HDZF
OCT	304	54.1	-68	7.7	18144	10381	-14880	-45198	48703	Q	HDZF
NOV	304	53.0	-68	8.6	18134	10371	-14876	-45209	48710	Q	HDZF
DEC	304	52.2	-68	8.8	18134	10368	-14878	-45216	48716	Q	HDZF
2004	304	55.3	-68	6.7	18155	10393	-14886	-45186	48697	Q	HDZF
JAN	304	58.1	-68	5.0	18171	10414	-14891	-45161	48679	D	HDZF
FEV	304	57.5	-68	5.7	18166	10409	-14888	-45177	48692	D	HDZF
MAR	304	53.3	-68	6.9	18137	10374	-14877	-45151	48657	D	HDZF
AVR	304	54.2	-68	7.1	18146	10383	-14882	-45179	48687	D	HDZF
MAI	304	55.7	-68	6.5	18152	10393	-14882	-45172	48683	D	HDZF
JUI	304	56.0	-68	6.8	18150	10393	-14880	-45177	48687	D	HDZF
JUI	304	53.4	-68	9.3	18105	10356	-14851	-45163	48656	D	HDZF
AOU	304	51.5	-68	9.2	18122	10358	-14871	-45202	48699	D	HDZF
SEP	304	53.3	-68	8.3	18132	10371	-14873	-45193	48694	D	HDZF
OCT	304	54.1	-68	8.6	18131	10374	-14870	-45200	48701	D	HDZF
NOV	304	41.6	-68	13.1	18066	10283	-14854	-45211	48687	D	HDZF
DEC	304	52.1	-68	9.0	18131	10366	-14876	-45217	48716	D	HDZF
2004	304	53.4	-68	8.0	18134	10373	-14874	-45183	48686	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

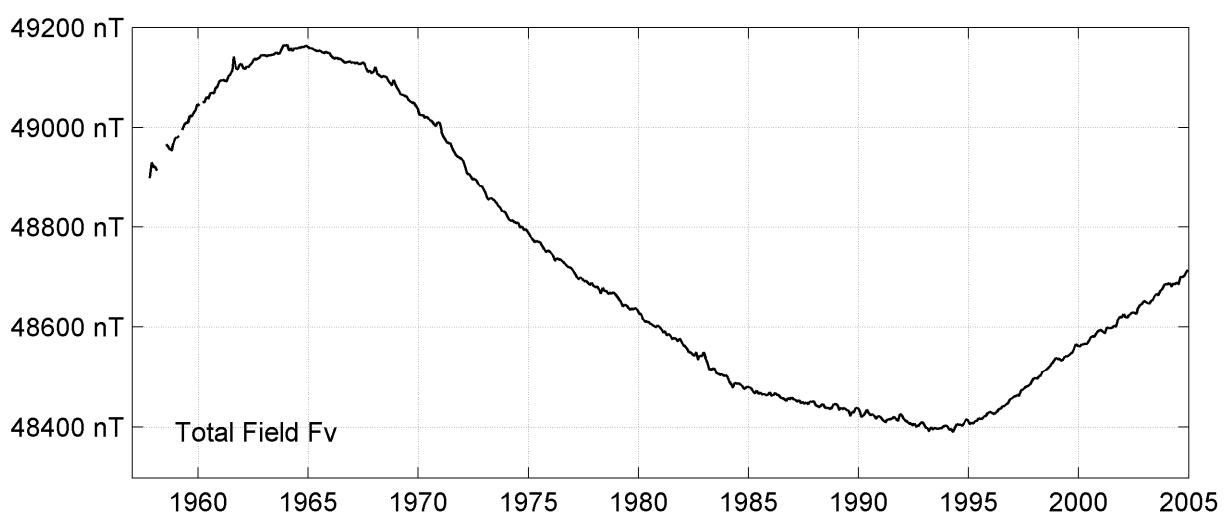
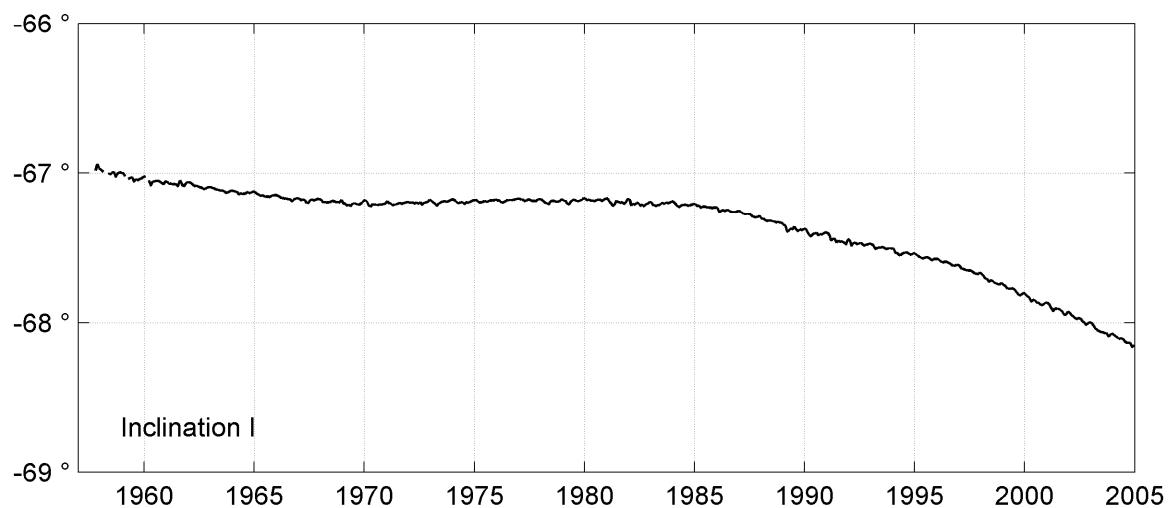
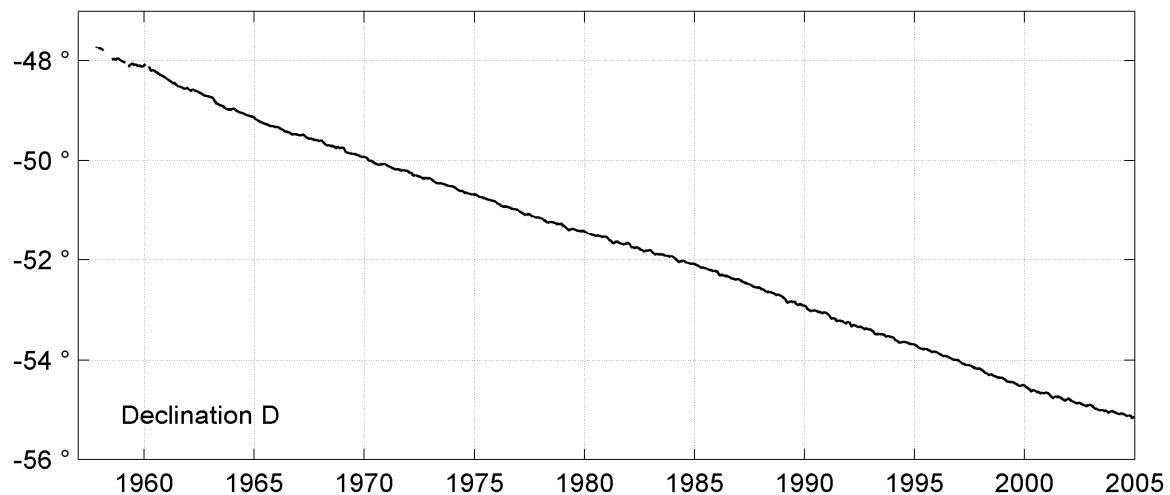
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Annual mean values, 1957 - 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE	Note
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
1957.9	312	22.1	-66	56.9	18721	12616	-13832	-43995	47813	HDZ	1
1958.5	312	10.3	-66	58.8	18709	12561	-13866	-44032	47842	HDZ	2
1959.5	312	01.0	-67	01.0	18707	12521	-13898	-44107	47910	HDZ	3
1960.6	311	51.7	-67	02.5	18709	12485	-13934	-44164	47963	HDZ	4
1961.0	0	00.0	0	02.0	0	0	0	72	-66		5
1961.5	311	37.0	-67	05.3	18715	12430	-13992	-44280	48072	HDZ	
1962.5	311	27.1	-67	06.4	18710	12386	-14023	-44305	48094	HDZ	
1963.5	311	12.5	-67	07.9	18697	12318	-14066	-44330	48112	HDZ	
1964.5	311	02.7	-67	08.8	18689	12272	-14095	-44344	48121	HDZ	
1965.5	310	50.4	-67	09.9	18672	12210	-14126	-44344	48115	HDZ	
1966.0	0	00.0	0	00.7	0	0	0	25	-23		6
1966.5	310	40.9	-67	11.8	18650	12157	-14143	-44359	48120	HDZ	
1967.5	310	33.1	-67	12.5	18635	12116	-14160	-44351	48107	HDZ	
1968.5	310	24.2	-67	13.1	18619	12068	-14178	-44333	48084	HDZ	
1969.5	310	14.2	-67	14.0	18592	12009	-14192	-44300	48043	HDZ	
1970.5	310	04.0	-67	14.1	18574	11956	-14215	-44262	48001	HDZ	
1971.5	309	55.9	-67	13.8	18557	11911	-14230	-44210	47946	HDZ	
1972.0	-0	00.2	-0	03.7	-29	-19	22	-63	47		7
1972.5	309	47.3	-67	09.8	18566	11882	-14266	-44088	47837	HDZF	
1973.5	309	38.7	-67	09.6	18548	11834	-14282	-44039	47785	HDZF	
1974.5	309	29.2	-67	09.5	18533	11785	-14303	-44000	47743	HDZF	
1975.5	309	20.8	-67	09.2	18522	11743	-14324	-43961	47704	HDZF	
1976.5	309	10.4	-67	09.0	18511	11693	-14350	-43928	47668	HDZF	
1977.5	309	00.7	-67	08.8	18499	11645	-14374	-43893	47632	HDZF	
1978.5	308	52.3	-67	09.4	18483	11600	-14390	-43875	47609	HDZF	
1979.5	308	43.5	-67	09.2	18474	11557	-14413	-43847	47580	HDZF	
1980.5	308	35.9	-67	08.8	18466	11520	-14432	-43814	47547	HDZF	
1981.0	0	00.0	0	00.7	11	7	-8	-1	5		8
1981.5	308	27.2	-67	10.4	18433	11463	-14435	-43793	47514	HDZF	
1982.5	308	19.4	-67	11.0	18412	11418	-14445	-43766	47482	HDZF	
1983.5	308	12.3	-67	11.0	18399	11379	-14458	-43733	47445	HDZF	
1984.5	308	04.1	-67	11.5	18381	11334	-14471	-43709	47416	HDZF	
1985.5	307	55.9	-67	12.3	18365	11290	-14486	-43699	47401	HDZF	
1986.5	307	46.1	-67	13.9	18340	11233	-14498	-43699	47392	HDZF	
1987.5	307	36.7	-67	15.6	18316	11178	-14509	-43699	47383	HDZF	
1988.0	0	06.6	0	01.2	-396	-213	336	991	-1067		9
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	48.0	-67	27.0	18567	11122	-14867	-44715	48416	HDZF	
1992.5	306	39.4	-67	28.5	18544	11071	-14877	-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	12.5	-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	48576	HDZF	
2001.5	305	15.3	-67	54.8	18274	10548	-14923	-45035	48601	HDZF	
2002.5	305	08.2	-67	58.7	18235	10494	-14912	-45083	48631	HDZF	
2003.5	305	00.4	-68	03.4	18185	10432	-14895	-45138	48663	HDZF	
2004.5	304	54.7	-68	07.1	18148	10386	-14882	-45185	48694	HDZF	

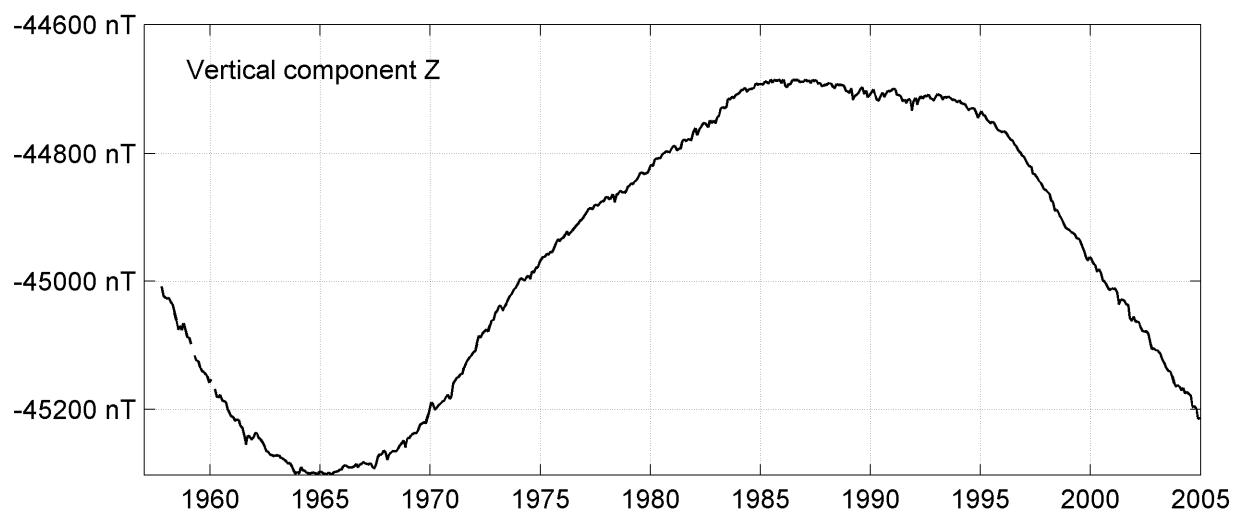
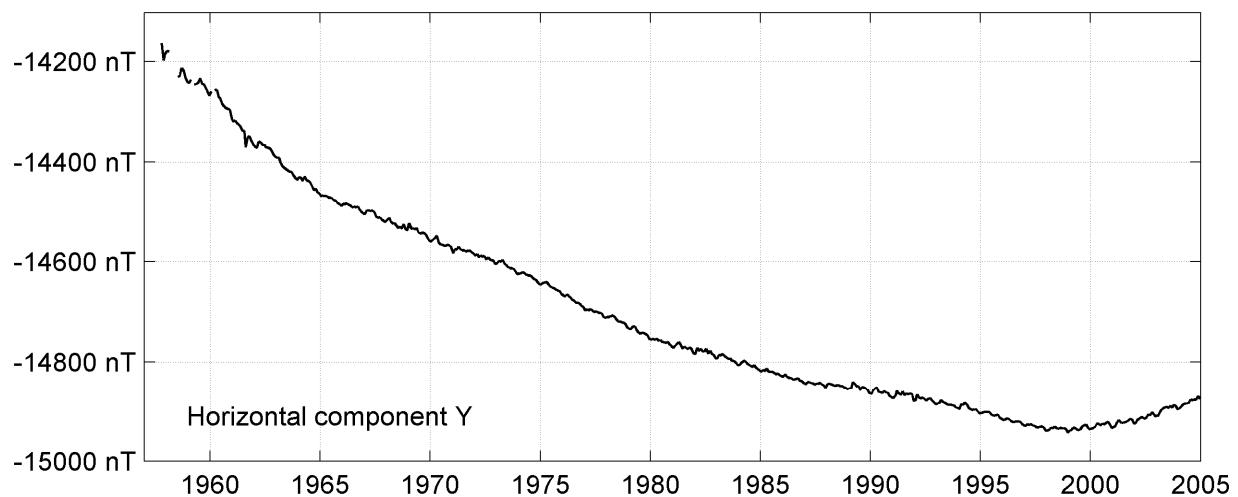
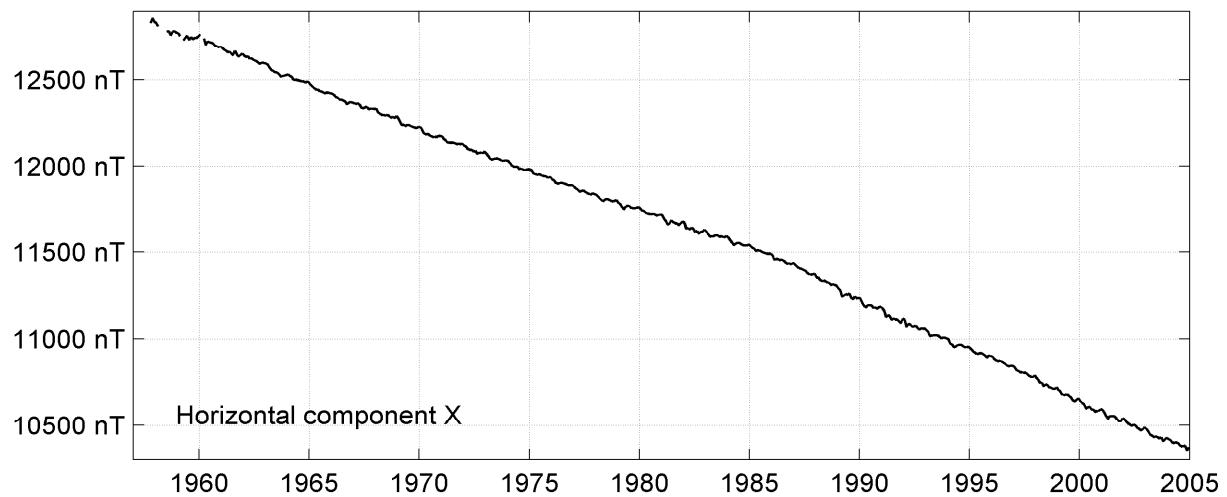
Notes :

- 1 Oct-Dec 1957
- 2 Jan-Dec 1958 for Z. Jan-Feb and Jul-Dec 1958 for H and D.
- 3 No data in Mar 1959
- 4 No data in Feb 1960
- 5 1961.0 BMZ change
- 6 1966.0 New proton magnetometer
- 7 1972.0 Absolute pier change
- 8 1981.0 New theodolite
- 9 1988.0 Observatory move

PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1957 to 2004



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1957 to 2004



OBSERVATOIRE DE PHU THUY (PHU)

PHU THUY OBSERVATORY (PHU)

VIETNAM / VIETNAM



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Phu Thuy, situé à une vingtaine de kilomètres de Hanoi, est placé sous la responsabilité de l'Institut de Géophysique de l'Académie des Sciences et Technologies du Vietnam (IG-VAST). Les observations ionosphériques et magnétiques ont débuté à Phu Thuy en 1961. En 1993, une coopération entre l'IG-VAST, l'IPGP et le CNRS français, soutenue par le Ministère français des Affaires Etrangères, a permis d'installer de nouveaux équipements à Phu Thuy. Suite à cette modernisation, l'observatoire de Phu Thuy a obtenu le statut officiel d'observatoire magnétique de type INTERMAGNET (IMO) en 1996.

Le fonctionnement normal de l'observatoire a été interrompu le 16 mars 1998, quand un orage atmosphérique a mis hors d'usage le magnétomètre vectoriel Geomag M390 et le système d'acquisition. En février 1999, les magnétomètres scalaire et vectoriel et le système d'acquisition ont été réinstallés dans l'abri dit des « variomètres Bobrov ». L'observatoire a été foudroyé une seconde fois le 24 mai 2003, ce qui a interrompu à nouveau les observations jusqu'au 6 août 2003.

En 2004 l'observatoire a fonctionné normalement, hormis une panne du magnétomètre scalaire de juin à octobre.

OBSERVATEURS

Chau HA DUYEN (Directeur du Laboratoire de Géomagnétisme, HIG)
Minh LE HUY (Directeur de l'Observatoire)
Tue NGUYEN VAN
Khanh VU THI VAN

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites deux fois par semaine à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss 010 et d'un magnétomètre à vanne de flux EOST DImag93. Les différences pilier ont été mesurées régulièrement à l'aide d'un magnétomètre à proton Scintrex Envi.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux IPGP VM391

PRESENTATION

The Phu Thuy magnetic observatory, located at about 20 km from Hanoi, is under the responsibility of the Institute of Geophysics of the Vietnamese Academy of Science and Technology (IG-VAST). Ionospheric and magnetic observations started in Phu Thuy in 1961. In 1993, the cooperation between IG-VAST, IPGP and the French CNRS, supported by the French Ministry of Foreign Affairs, made it possible to install new equipments in Phu Thuy. Following this improvement, the Phu Thuy observatory gained official INTERMAGNET magnetic observatory (IMO) status in 1996.

The normal running of the observatory was interrupted on 16 March 1998, when an atmospheric storm made the vector magnetometer Geomag M390 and the acquisition system out of order. In February 1999, the scalar and vector magnetometers and the acquisition system were re-installed in the so-called "Bobrov variometer" hut. The observatory was then struck a second time by lightning on 24 mai 2003, which interrupted observations again until 6 August 2003.

In 2004, the observatory ran normally, except a breakdown of the scalar magnetometer from June to October.

OBSERVERS

Chau HA DUYEN (Director of the Geomagnetism Laboratory, HIG)
Minh LE HUY (Director of the Observatory)
Tue NGUYEN VAN
Khanh VU THI VAN

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made twice a week with a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss and a fluxgate magnetometer EOST DImag93. Pillar differences were regularly measured with a proton magnetometer Syntrex Envi.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391
- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans un pavillon thermiquement isolé.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par internet.

L'énergie était fournie par des panneaux solaires et des batteries.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 20 m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues. De juin à octobre, seules des mesures absolues de la déclinaison ont pu être réalisées, le magnétomètre scalaire étant en panne pendant cette période.

Les variations annuelles des lignes de base sont inférieures à 8 nT.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 2 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

The magnetometers were installed in a thermally insulated pavilion.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via the internet.

The power was supplied by solar panels and batteries.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 20 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements. From June to October, only absolute measurements of the declination could be made as the scalar magnetometer was out of order during that period.

The annual baseline variations are less than 8 nT.

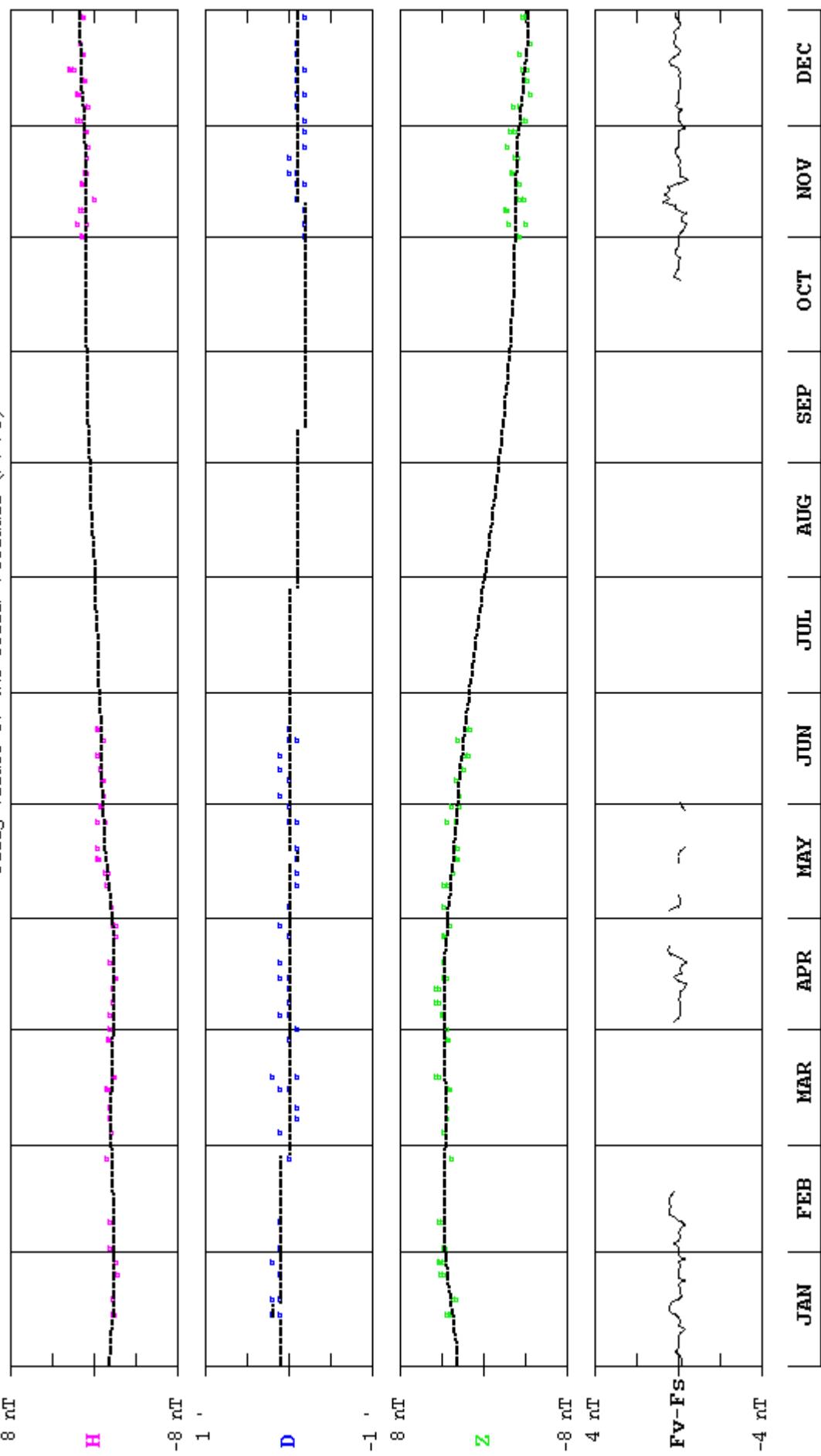
The uncertainty on published values is estimated at ± 2 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**Institute of Geophysics
Phu Thuy – VIETNAM**

TEL.: +84 48 76 67 08

PHU THUY (PHU) 2004

Observed and adopted baseline values (H,D,Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)

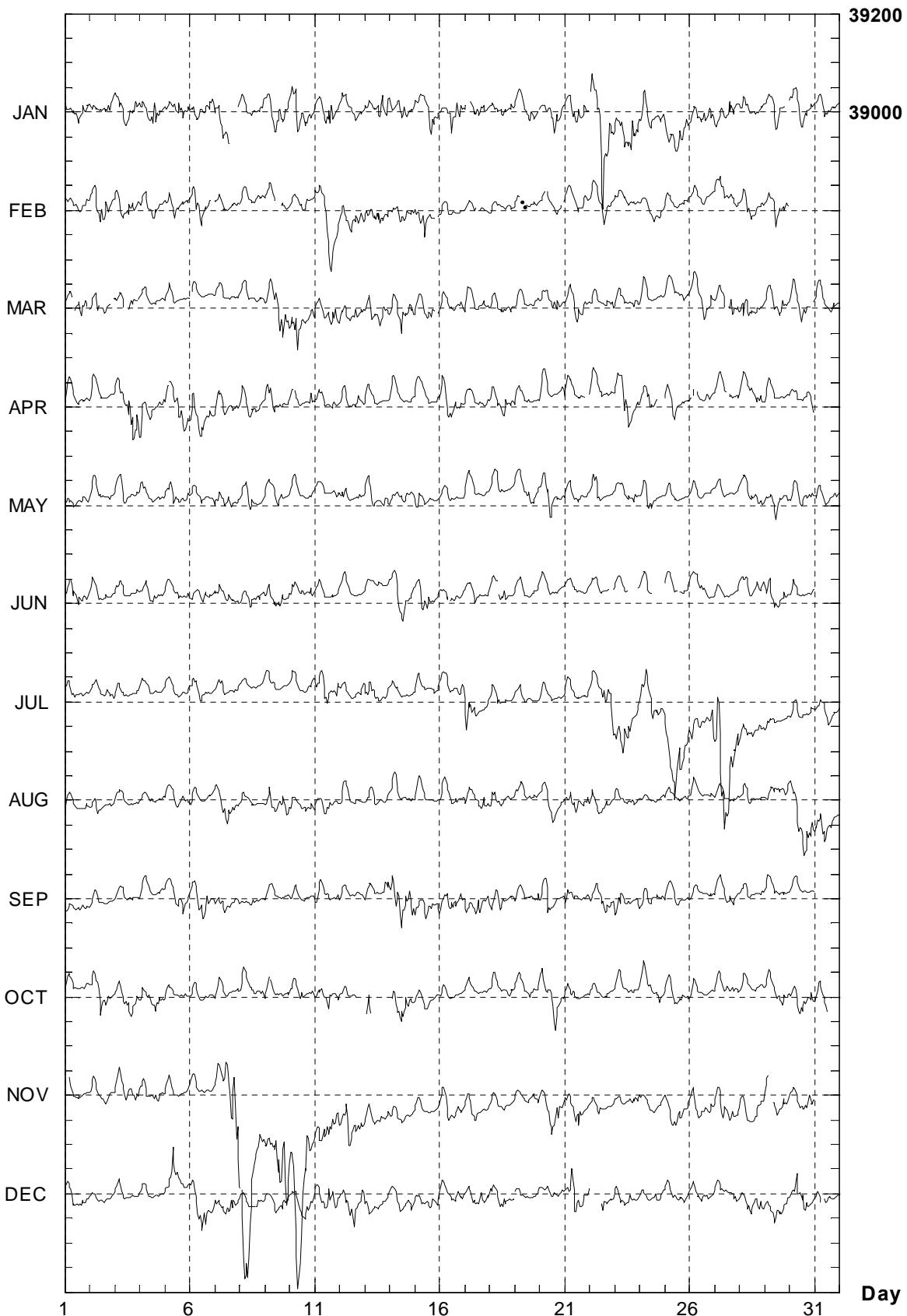


PHU THUY (PHU)
K indices, 2004 (K = 9 for 250nT)

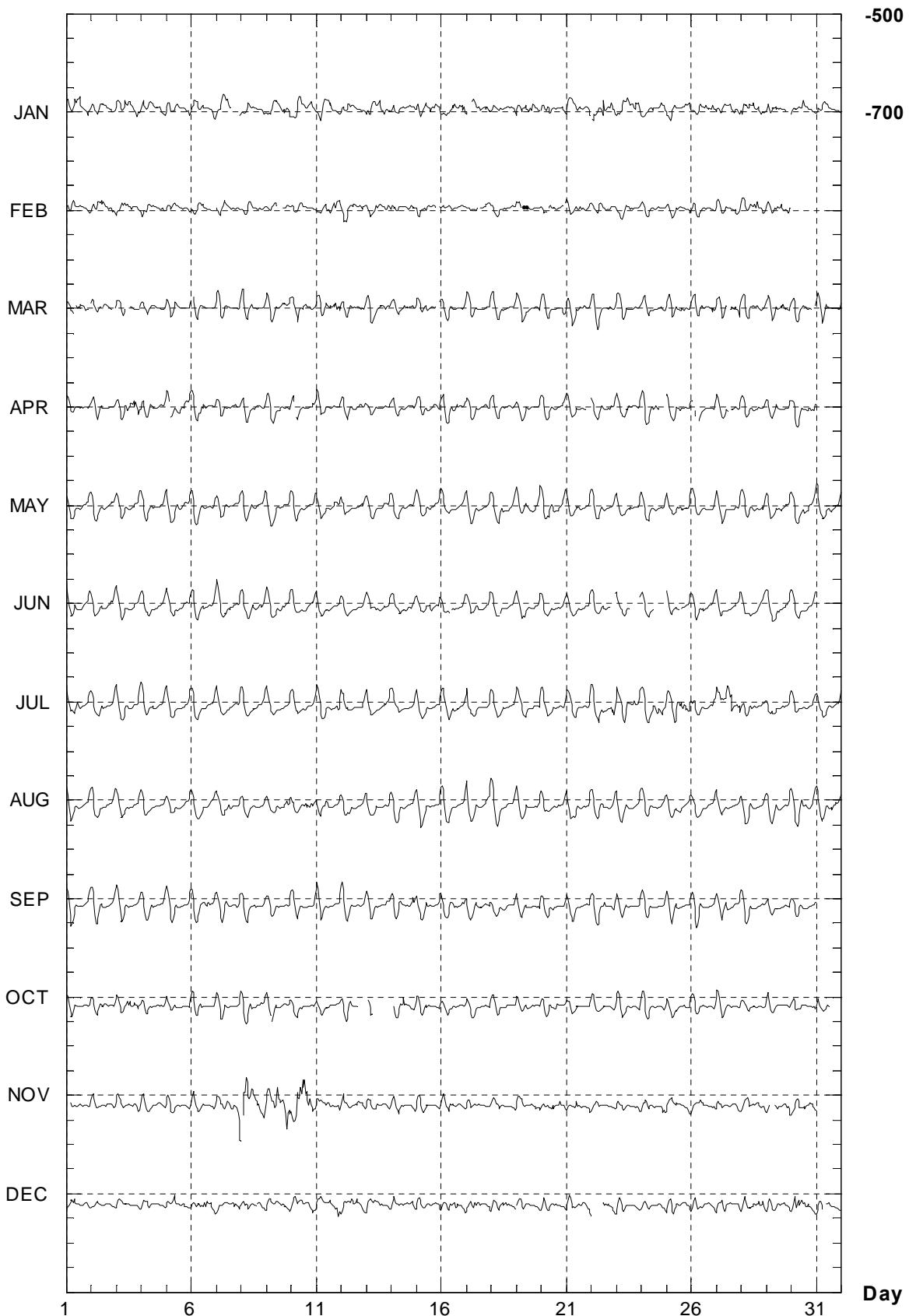
DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	4333 4443	3322 2322	33-- 344-	2221 2122	3223 3332	4343 4334
02	3332 3342	3344 5533	335- -33-	3322 1212	3223 2223	3433 2334
03	3434 4443	3342 5442	233- -43-	3333 5555	2332 2234	3332 1223
04	4333 6533	3343 4333	2322 2222	6323 3324	4332 2224	3322 3223
05	3333 5543	3334 3323	2323 2212	4-43 4553	3344 3443	3322 3223
06	3433 3345	2455 54--	-222 1112	5545 3233	3333 3123	3433 3334
07	3355 ----	1223 223-	4322 1223	3322 2232	3334 3323	3323 3223
08	2223 3233	1222 1222	4443 2212	5544 3323	3324 3223	3224 3233
09	3344 5543	222- --32	3445 5564	5554 2332	3211 3313	3233 3523
10	4465 5353	2223 3412	4463 3334	4-31 1144	2322 1133	3332 3244
11	2334 5532	4333 5753	5433 4544	4321 2332	3322 2234	3222 1312
12	2322 3323	3544 4444	4433 4423	3332 2242	2421 2233	2322 1013
13	3323 5655	4234 4443	3453 4332	3222 1122	3332 1343	2223 2222
14	4334 4342	3324 3433	2335 5243	3321 1113	2312 3223	3333 4333
15	3222 4544	3345 23--	3223 44--	3223 2233	3422 2213	2454 4323
16	2325 5554	3222 2221	2322 3333	4443 3422	2222 2113	334- 3223
17	--43 4443	1112 -211	3322 2233	3212 2233	3212 2122	2323 2223
18	2433 4333	2111 1343	3322 2333	3331 4422	2222 3223	22-- 4323
19	4333 453-	3-- 1232	3322 2233	3322 3123	3222 4333	3222 2113
20	3333 5532	2-- 2 122-	3322 4432	3332 1123	3445 3333	2122 1212
21	3344 5344	2212 3332	4324 5323	4422 22--	4322 2223	2222 2123
22	-447 8565	2213 5432	3432 243-	5322 2123	2443 1213	2221 11--
23	4335 5755	3223 3332	4332 1242	4455 6433	3322 3233	2222 ----
24	4553 3333	3233 4322	2311 1112	4335 23--	3354 3224	2332 ----
25	4434 5555	2212 2232	2322 1332	4454 3232	2222 1223	-112 -222
26	3333 4343	3211 2221	3333 5543	--1 2333	2111 2213	3223 4322
27	3343 5533	3433 3343	333- -544	3322 -223	3221 1123	2311 2123
28	5433 4342	3454 3433	4543 3332	3332 2333	2221 3334	3323 3343
29	3335 52--	3436 5432	3433 4422	2312 1022	2235 4324	4543 3343
30	3335 4433		3334 53--	3331 2244	3224 4334	3333 2223
31	2223 2332		4443 2433		4323 2233	

DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3233 3223	4321 1113	3442 2333	2232 1222	--22 3212	3343 1322
02	2322 2334	3332 1223	2332 1113	3435 5332	3212 2222	2111 2122
03	3222 1224	2211 1013	3322 1212	2223 4433	3233 3333	2222 1212
04	3223 1223	2121 2212	2222 2113	3333 3343	3322 2332	2122 1101
05	2211 2223	2212 2333	2223 4543	2321 1123	3221 1012	2365 3332
06	2323 2114	3121 1123	3334 4533	3322 1113	4221 2113	3344 6433
07	2322 1023	3334 4332	3344 3323	2232 1113	3335 5678	3333 4442
08	2220 0123	2221 1002	2322 3202	2233 3323	-868 4344	3333 --33
09	2211 1113	3443 2353	2211 1123	3-42 1222	4446 7687	2113 3332
10	2322 2233	4222 3333	2212 1113	3323 3123	6888 8764	2332 3443
11	4223 5335	2233 3322	4321 1213	2332 3322	3554 4445	3233 6455
12	4331 2234	3322 2223	3312 2203	3233 2--	4455 4444	3345 5645
13	5542 2233	3211 2234	2222 0154	-5- --	3223 3322	4433 2212
14	2322 1223	2443 2223	5556 5554	--34 4443	3222 3222	2333 3233
15	3212 1233	3331 1113	4234 4424	3322 3322	3211 1102	2231 2423
16	3121 2334	3321 2334	3334 4433	2222 1112	3233 3333	332- 4444
17	6643 3023	5322 3544	5333 4433	2221 1112	2233 2112	3343 3423
18	3333 1223	4443 3233	4324 3113	3211 2342	2121 2221	3323 4222
19	3323 2324	3222 2223	3122 2223	2212 3323	3221 2332	-221 1112
20	3322 2233	2223 4424	3464 3312	3432 6622	4334 4553	2222 3222
21	3222 1224	2344 3334	3333 2323	3-33 1112	4334 5432	2366 4323
22	4234 5456	3434 3323	3343 5434	3222 2322	2333 1222	---- 5232
23	5455 5523	3312 2313	4421 3223	4422 1222	3222 2333	2222 3312
24	5554 5444	2222 2122	3222 2323	5532 2343	3222 3223	2211 2312
25	5566 6665	2222 1222	2333 2113	2343 3323	3323 4333	3443 3233
26	5433 3347	2222 2213	3553 2122	2201 1112	3222 3323	3232 3433
27	7766 8635	2221 2232	2333 3333	4321 3322	2133 3433	2332 2233
28	4322 3342	3333 1222	3332 1122	3211 1222	3332 2333	2224 3454
29	2322 2112	2313 3233	2222 3222	3222 3442	5--4 3443	3323 4323
30	3222 2223	4344 5645	2212 2022	3334 4424	3333 3343	2463 5522
31	2322 4313	4454 3323		3423 ---		--- 3312

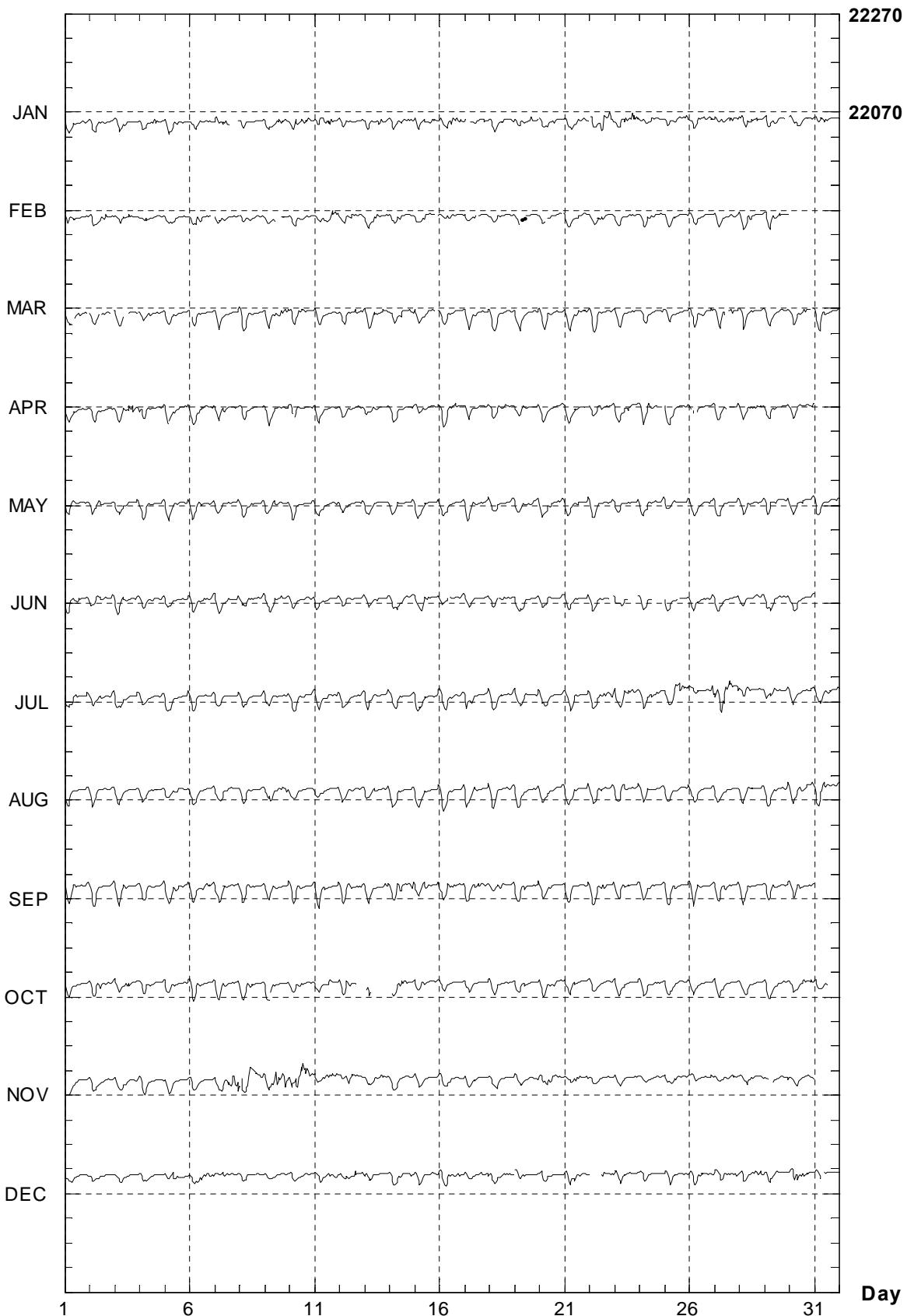
PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



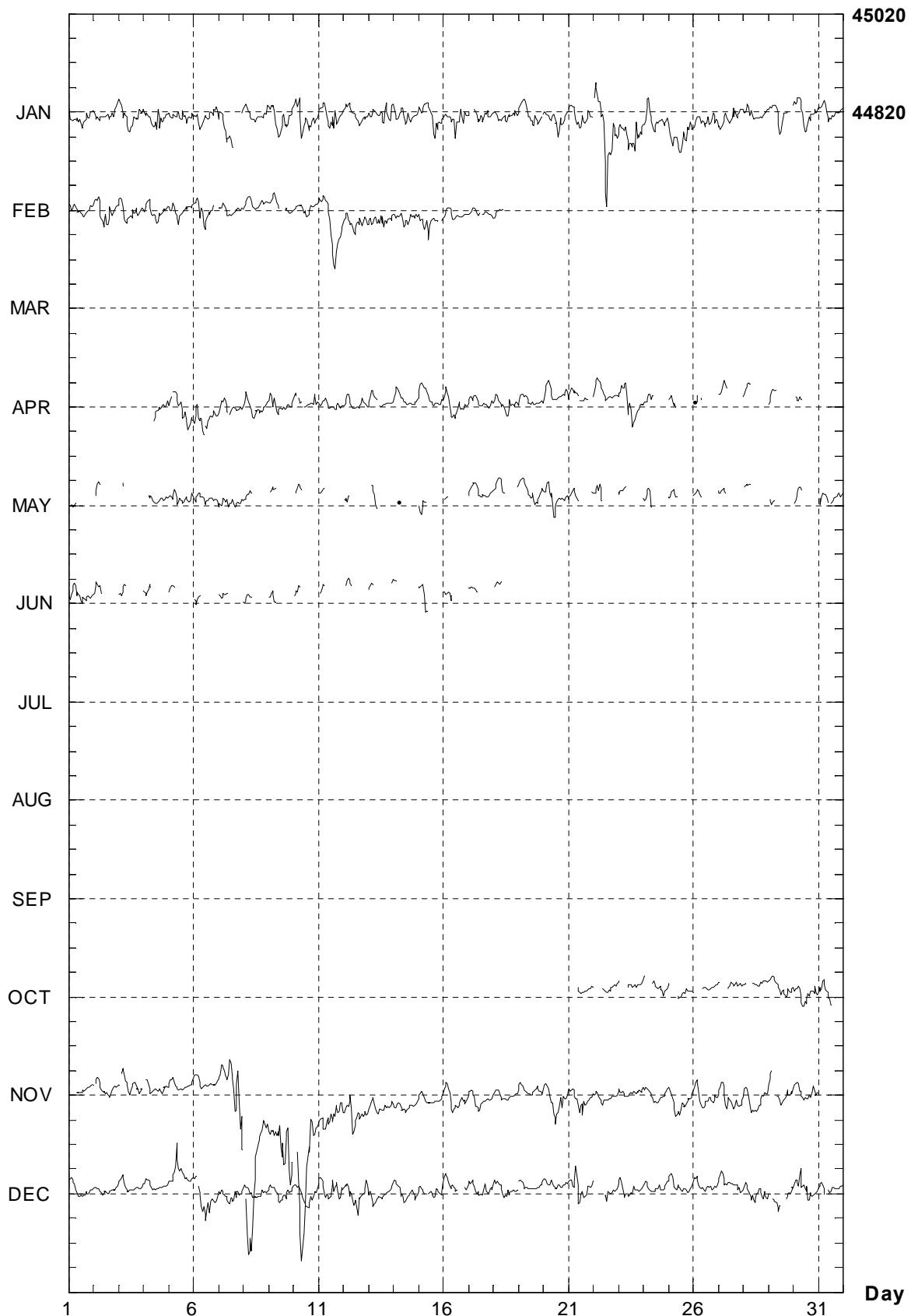
PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



PHU THUY (PHU)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	nT	
JAN	358	58.9	29	28.8	39007	39000	-693	22051	44808	A	HDZF
FEV	358	58.7	29	28.7	39017	39010	-696	22055	44819	A	HDZF
MAR	358	58.5	29	28.8	39019	39012	-698	22058	44822	A	HDZF
AVR	358	58.2	29	29.1	39024	39017	-702	22065	44830	A	HDZF
MAI	358	58.0	29	29.3	39029	39023	-704	22071	44837	A	HDZF
JUI	358	57.9	29	29.6	39032	39026	-706	22077	44843	A	HDZF
JUI	358	57.6	29	30.8	39008	39001	-708	22082	44824	A	HDZF
AOU	358	57.3	29	31.2	39007	39000	-712	22087	44826	A	HDZF
SEP	358	57.0	29	31.3	39011	39004	-716	22091	44831	A	HDZF
OCT	358	56.7	29	31.3	39017	39010	-719	22095	44838	A	HDZF
NOV	358	56.5	29	33.5	38974	38968	-720	22103	44805	A	HDZF
DEC	358	56.3	29	32.8	38999	38992	-724	22107	44829	A	HDZF
2004	358	57.6	29	30.4	39011	39005	-708	22078	44825	A	HDZF
JAN	358	58.9	29	28.5	39016	39010	-694	22052	44817	Q	HDZF
FEV	358	58.7	29	28.4	39026	39020	-697	22056	44827	Q	HDZF
MAR	358	58.6	29	28.1	39038	39032	-698	22058	44839	Q	HDZF
AVR	358	58.2	29	28.4	39039	39032	-702	22064	44842	Q	HDZF
MAI	358	58.0	29	28.9	39037	39031	-705	22071	44844	Q	HDZF
JUI	358	57.9	29	29.3	39039	39033	-706	22077	44849	Q	HDZF
JUI	358	57.7	29	29.5	39036	39030	-708	22079	44847	Q	HDZF
AOU	358	57.3	29	31.1	39010	39004	-712	22088	44829	Q	HDZF
SEP	358	57.2	29	31.0	39017	39011	-714	22090	44836	Q	HDZF
OCT	358	56.6	29	31.0	39025	39018	-720	22095	44845	Q	HDZF
NOV	358	56.6	29	32.0	39006	38999	-720	22099	44830	Q	HDZF
DEC	358	56.3	29	32.6	39005	38998	-724	22107	44833	Q	HDZF
2004	358	57.6	29	29.9	39024	39017	-708	22077	44836	Q	HDZF
JAN	358	58.9	29	30.0	38978	38971	-693	22053	44783	D	HDZF
FEV	358	58.6	29	29.5	38996	38990	-697	22056	44801	D	HDZF
MAR	358	58.6	29	29.6	38999	38993	-697	22058	44805	D	HDZF
AVR	358	58.3	29	29.5	39009	39003	-701	22062	44815	D	HDZF
MAI	358	58.1	29	29.6	39023	39017	-704	22072	44832	D	HDZF
JUI	358	57.9	29	29.8	39027	39020	-706	22077	44838	D	HDZF
JUI	358	57.7	29	33.8	38941	38934	-706	22089	44769	D	HDZF
AOU	358	57.2	29	32.1	38986	38979	-713	22089	44808	D	HDZF
SEP	358	56.9	29	31.6	39002	38996	-716	22091	44824	D	HDZF
OCT	358	56.6	29	32.1	38999	38993	-720	22096	44824	D	HDZF
NOV	358	56.7	29	36.5	38896	38889	-717	22104	44738	D	HDZF
DEC	358	56.2	29	33.2	38991	38984	-724	22108	44822	D	HDZF
2004	358	57.6	29	31.4	38987	38981	-707	22079	44805	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

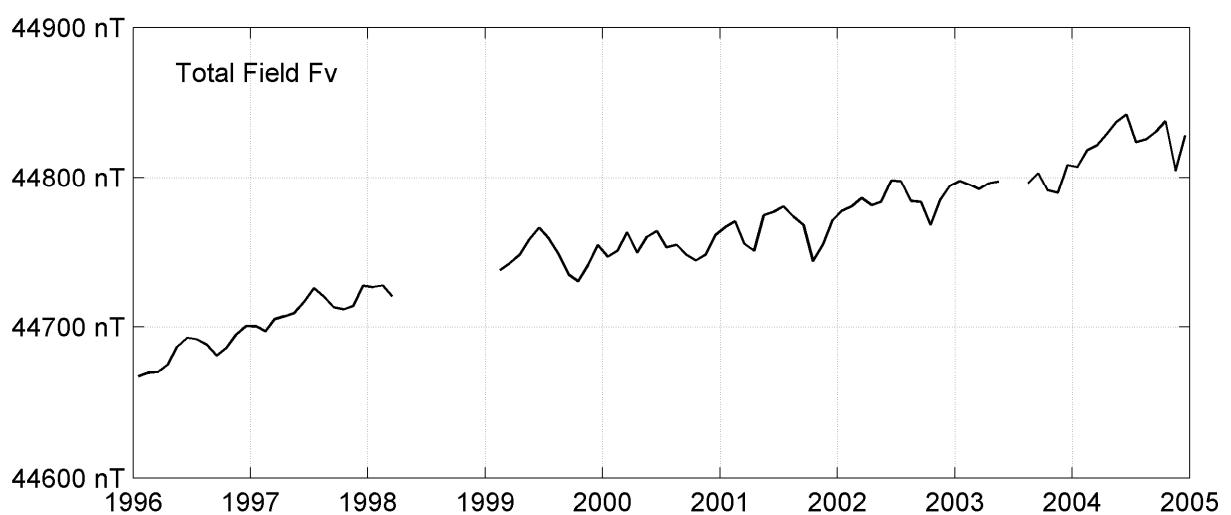
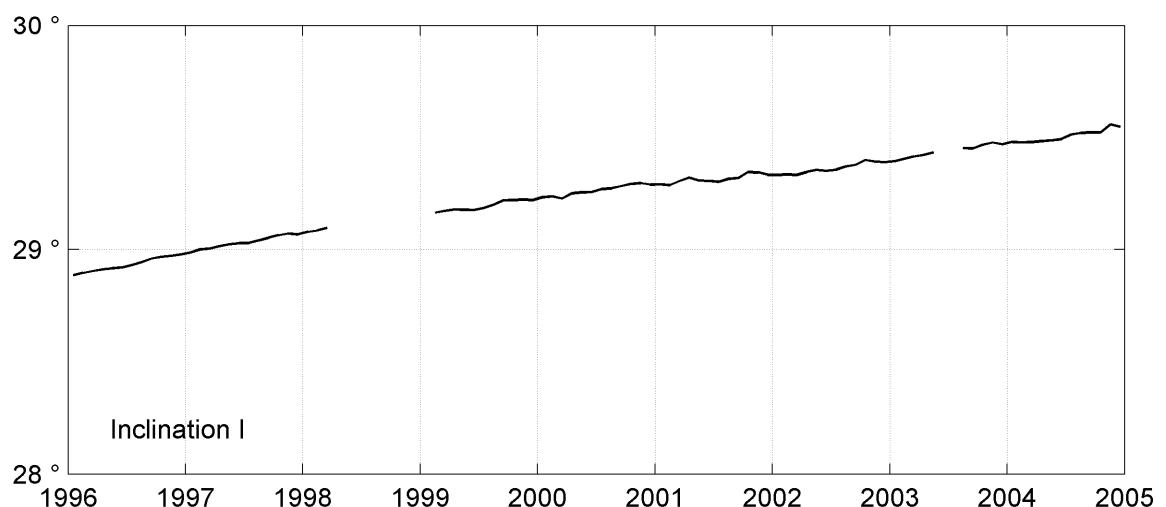
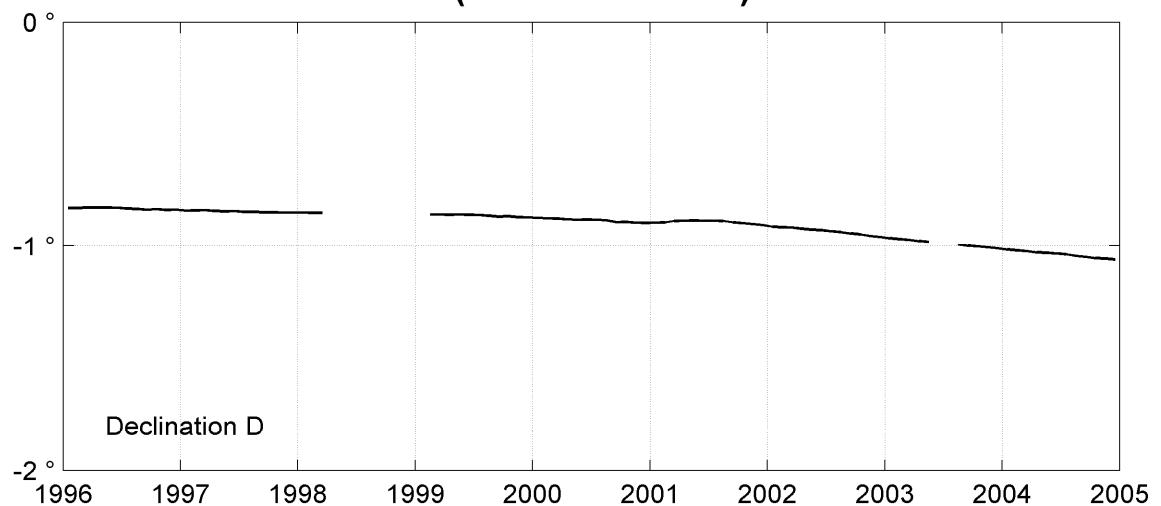
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

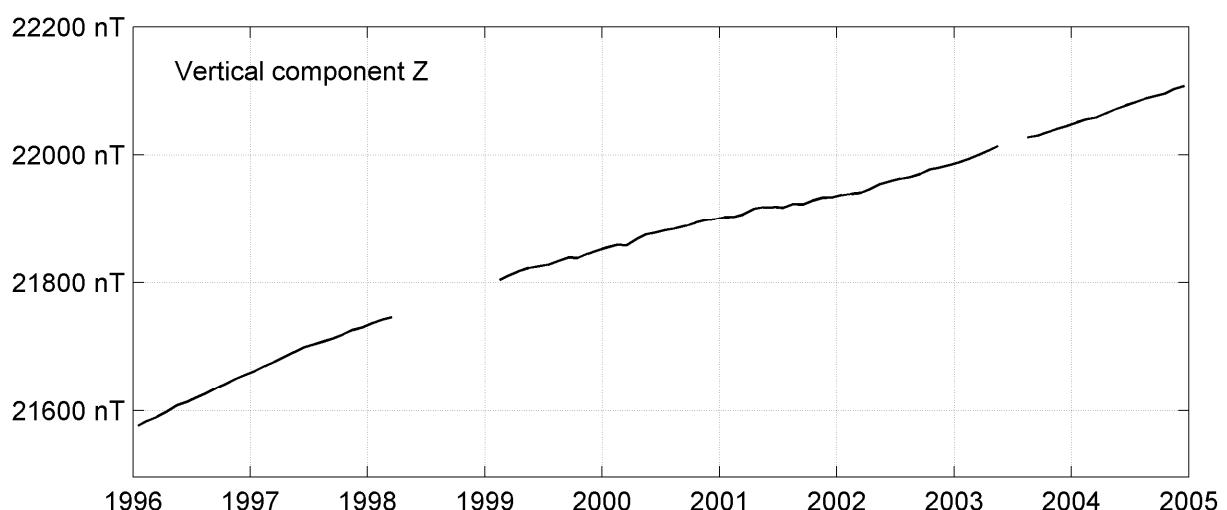
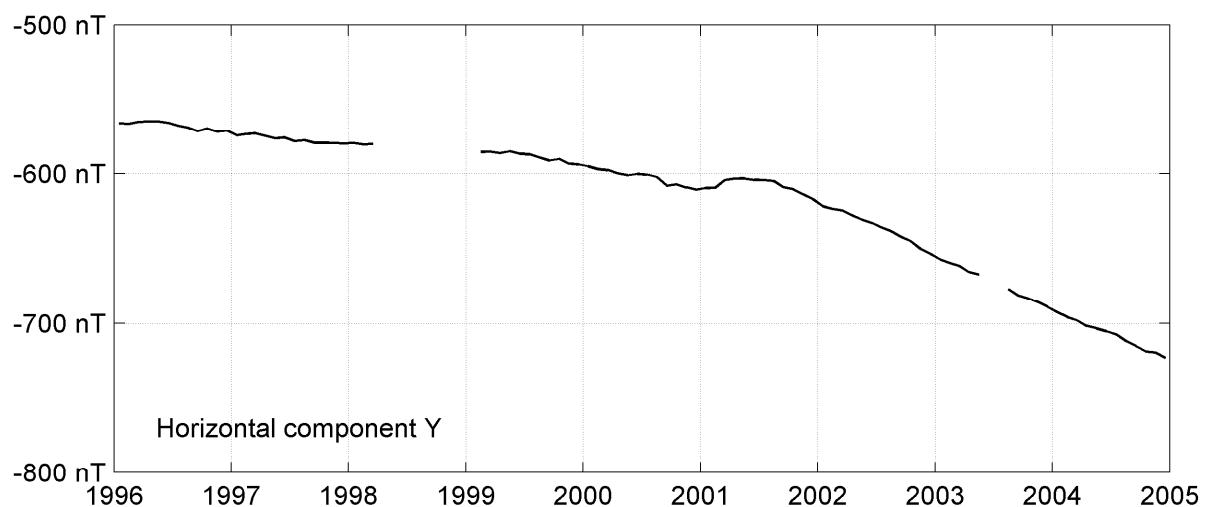
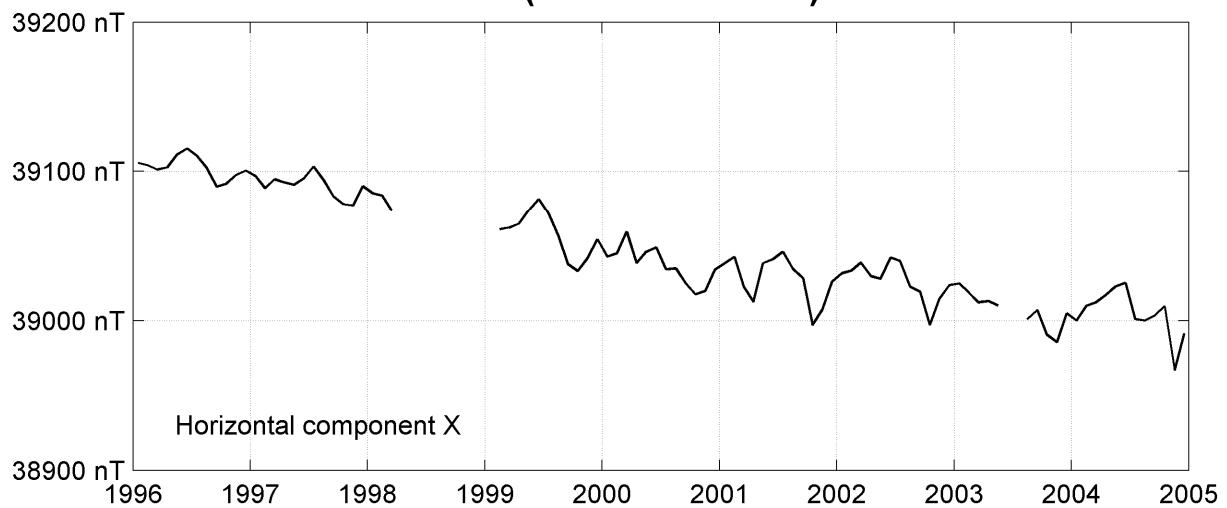
PHU THUY (PHU)
Annual mean values, 1996 - 2004

Date	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
1998.1	359	09.0	29 05.0	39086	39082	-580	21741	44726 HDZF
1999.5	359	08.2	29 11.8	39062	39058	-589	21829	44748 HDZF
2000.5	359	07.0	29 15.9	39042	39037	-602	21878	44754 HDZF
2001.5	359	06.5	29 19.0	39032	39027	-608	21919	44765 HDZF
2002.5	359	04.0	29 21.8	39032	39026	-635	21960	44785 HDZF
2003.5	359	00.7	29 26.4	39012	39007	-673	22018	44797 HDZF
2004.5	358	57.6	29 30.4	39011	39005	-708	22078	44825 HDZF

PHU THUY (PHU)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1996 to 2004



PHU THUY (PHU)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1996 to 2004



OBSERVATOIRE DE PAMATAI (PPT)

PAMATAI OBSERVATORY (PPT)

POLYNÉSIE FRANÇAISE / FRENCH POLYNESIA



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Pamatai, à Tahiti (Polynésie française), a été créé en 1964 par l'ORSTOM (maintenant IRD). Les observations ont débuté en juillet 1964 à l'aide d'un variographe La Cour, et sont devenues continues en 1968. L'ORSTOM souhaitant cesser toute activité géophysique en Polynésie dès le début de l'année 1996, le BCMT confia à l'IPGP le soin de poursuivre les observations magnétiques sur le site de Pamatai. Dans le cadre d'un accord de coopération entre l'IPGP et le CEA, les équipements sont installés et maintenus par l'IPGP, tandis que le Laboratoire de Géophysique (LDG-CEA) fournit le support opérationnel pour la réalisation des mesures absolues et des routines d'observatoire.

Depuis mars 2002, le pilier des mesures absolues (P12) et le pavillon des magnétomètres sont à nouveau ceux utilisés entre 1985 et 1995. Le pilier (P13) et le caisson des capteurs installés en 1996 s'étaient révélés trop proches des bâtiments du LDG, à l'origine de perturbations quotidiennes. Les sauts de pilier de 1996 (P8 – P13) et 2002 (P13 – P12) sont donnés par Bitterly et al. (2005 ; 2008).

En novembre 2004, le magnétomètre vectoriel a été remplacé (20/11/2004), l'isolation thermique du pavillon des capteurs améliorée et les différences entre les piliers P8, P12 et P13 remesurées.

OBSERVATEURS

Dominique REYMOND (Directeur du LDG)
Stéphane QUEMA

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss 010 et d'un magnétomètre à vanne de flux Lemi 203. Les différences pilier ont été mesurées régulièrement à l'aide d'un magnétomètre à proton Geometrics G856ax (à partir de novembre 2004).

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux Geomag M390 (jusqu'à novembre 2004)

PRESENTATION

The Pamatai magnetic observatory, located in Tahiti (French Polynesia), was created in 1964 by ORSTOM (now IRD). The observations started in July 1964 with a variograph La Cour, and became continuous in 1968. As ORSTOM wished to stop all its geophysical activities in Polynesia in the beginning of 1996, IPGP was entrusted by BCMT with the task of continuing magnetic observations on the Pamatai site. Within the scope of a cooperation agreement between IPGP and CEA, the equipments are installed and maintained by IPGP, while the Laboratoire de Géophysique (LDG-CEA) provides operational support for the absolute measurements and observatory routines.

Since March 2002, the absolute measurement pillar (P12) and the magnetometer pavilion are again those used between 1985 and 1995. The pillar (P13) and the sensor container installed in 1996 had proven to be too close to LDG buildings, which generated daily disturbances. The 1996 (P8-P13) and 2002 (P13-P12) jumps are given by Bitterly et al. (2005; 2008).

In November 2004, the vector magnetometer was replaced (20/11/2004), the thermal insulation of the sensor pavilion was improved and the differences between pillars P8, P12 and P13 were measured again.

OBSERVERS

*Dominique REYMOND (Head of LDG)
Stéphane QUEMA*

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made with a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss and a fluxgate magnetometer Lemi. Pillar differences were regularly measured with a proton magnetometer Geometrics G856ax (since November 2004).

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer Geomag M390 (until November 2004)
- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391 (from

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux IPGP VM391 (à partir de novembre 2004)
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans une boîte en isolant thermique (à partir de novembre 2004), dans un pavillon en bois.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par internet.

L'énergie était fournie par le réseau électrique local.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 40 m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues. Les variations annuelles des lignes de base sont de l'ordre de 15 nT sur les trois composantes. L'origine de ces variations est inconnue.

Il existe en outre une variation journalière des lignes de base, estimée à ± 2 nT, d'origine inconnue. Cette variation est détectée dans le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 4 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

November 2004)

- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a thermally insulated box (from November 2004), inside a pavilion made of wood.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via the internet.

The power was supplied by the local electric network.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 40 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements. The annual baseline variations are less than 15 nT. The origin of these variations is unknown.

There exists also a daily baseline variation estimated at ± 2 nT, of unknown origin. This variation is detected in the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$.

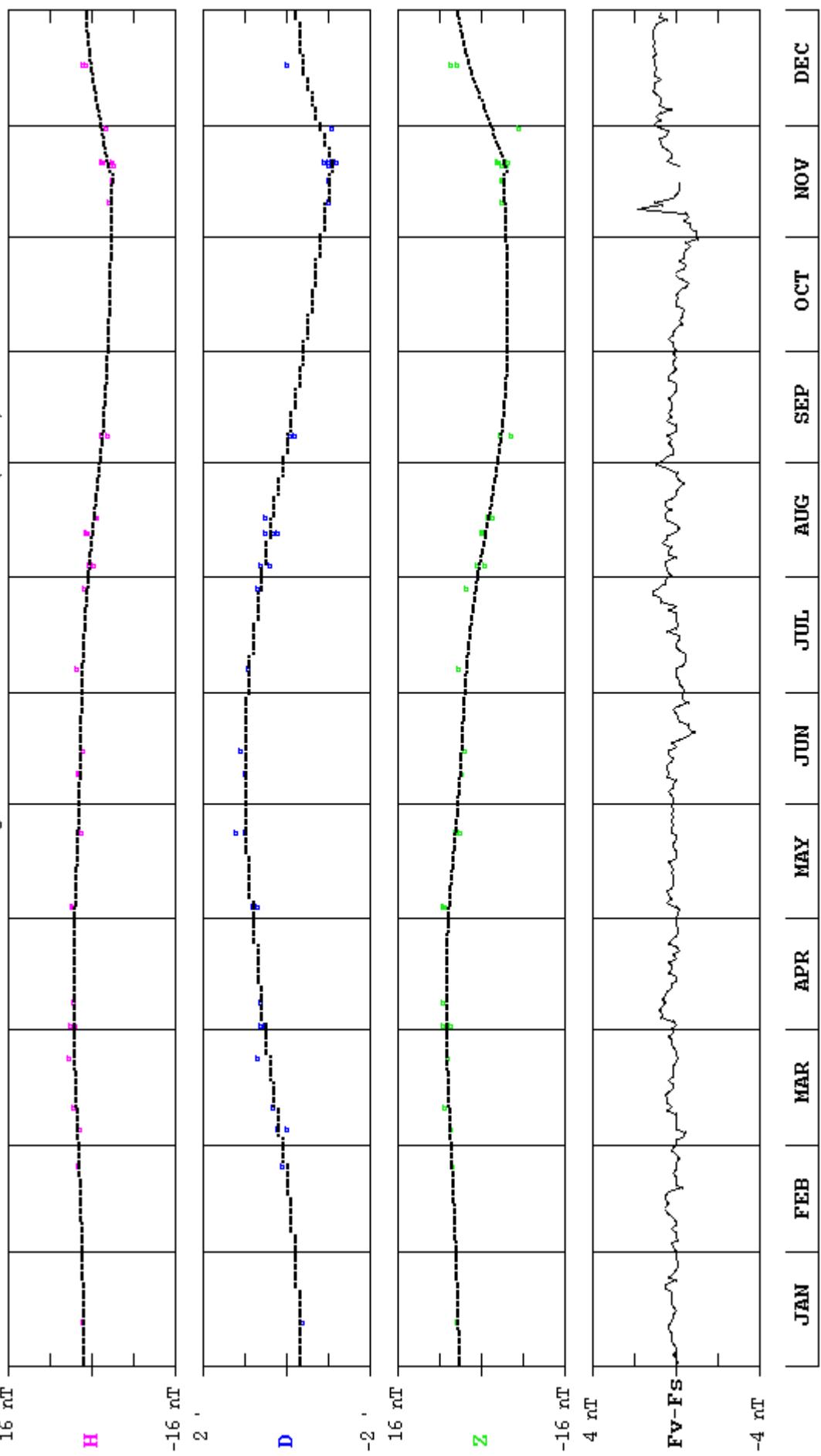
The uncertainty on published values is estimated at ± 4 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**Laboratoire De Géophysique
BP 640
98713 Papeete - Tahiti
POLYNESIE FRANCAISE**

TEL.: +689 82 80 25 - FAX: +689 83 50 39

PAMATAI (PPT) 2004

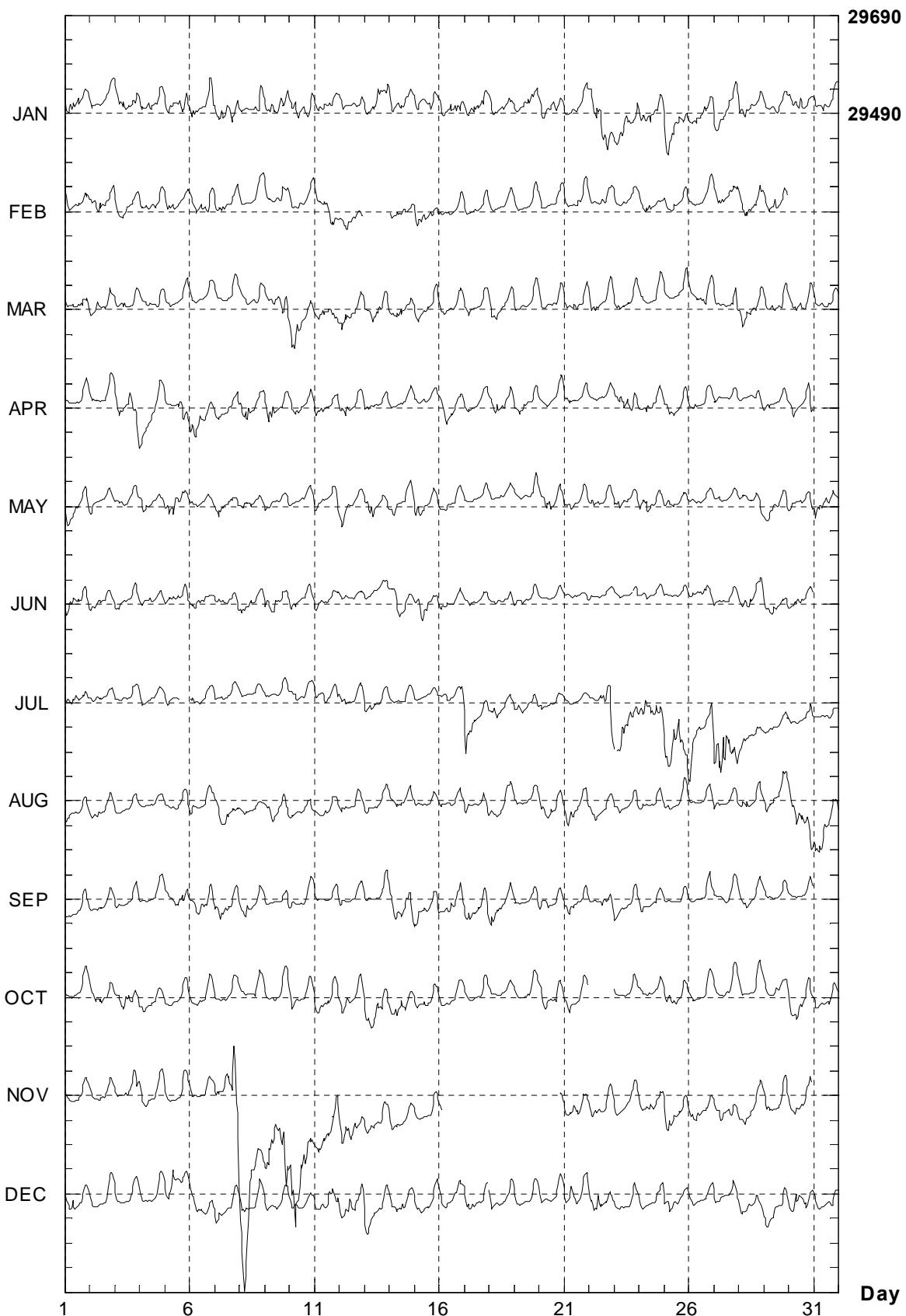
Observed and adopted baseline values (H,D,Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



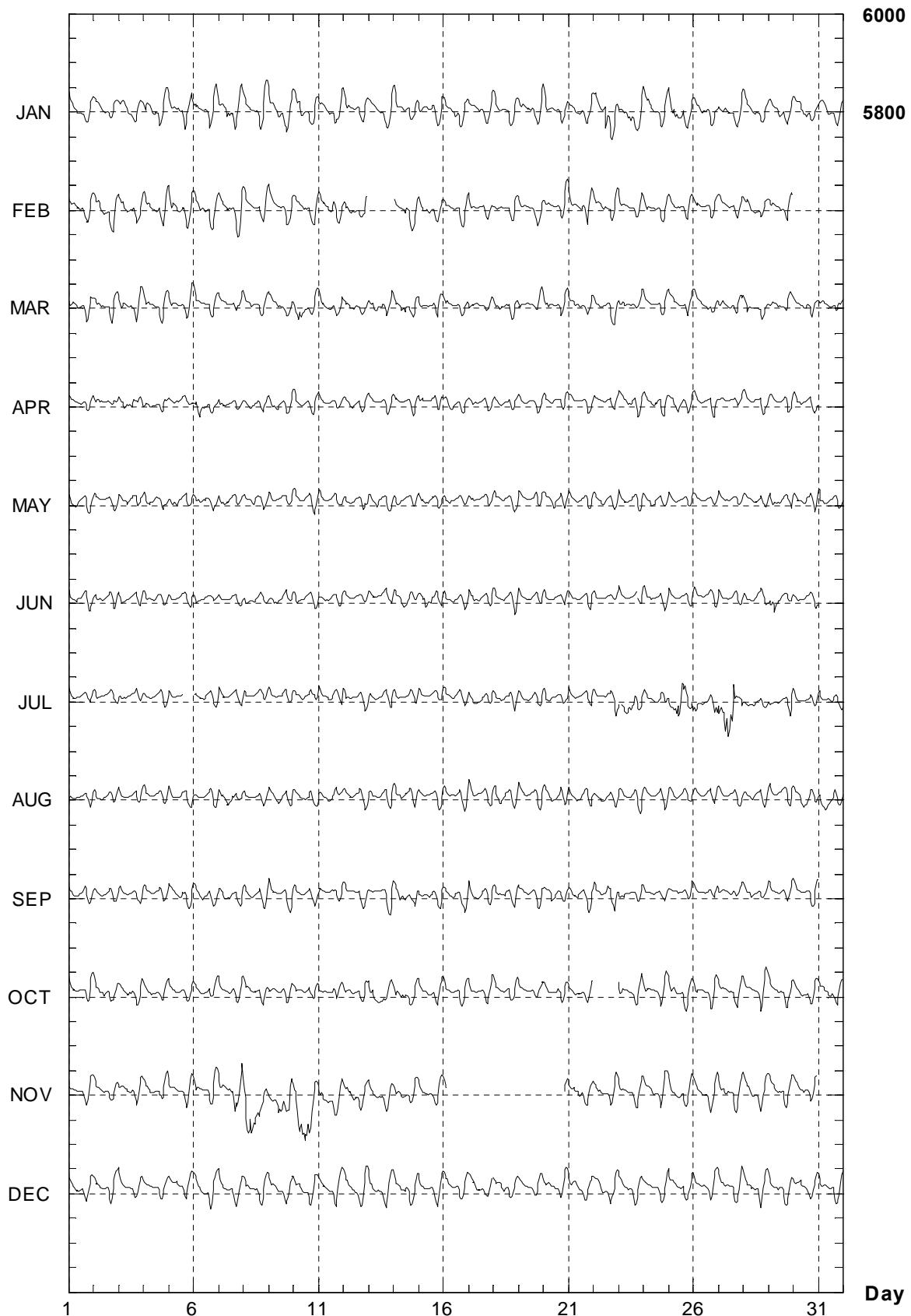
PAMATAI (PPT)
K indices, 2004 (K = 9 for 260nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	5333 4332	2221 2233	3232 2333	2111 2122	3222 2224	4343 3233
02	3211 2342	2234 3323	3233 2442	3211 1122	2212 1122	3222 2223
03	3334 2343	3232 3323	2213 3343	2233 4445	2222 1222	2321 1123
04	3233 3333	4222 2335	2222 2332	4112 2233	2231 2133	2213 2222
05	2332 2444	3333 1322	2222 1113	2111 3333	2334 3332	2212 2223
06	3322 2456	2233 3442	2211 0211	4444 2233	2232 2123	2232 2121
07	2344 4433	4233 2146	1121 1323	3231 1124	3432 1223	2222 1212
08	2112 3454	2111 1245	2122 1222	1244 2222	2323 2222	3213 1123
09	3352 2433	3111 2333	1233 2455	3443 2222	2321 2112	3234 2322
10	2444 4333	2213 1235	3453 2234	2231 1133	2111 1223	4221 2123
11	2233 3423	3213 3443	3332 2443	3231 1112	3222 1233	3221 1112
12	1311 2333	2443 333-	2442 2323	3342 1233	2332 1123	2220 1012
13	2233 4345	---	3242 3233	2222 2122	2343 2122	2111 1212
14	5323 2322	-222 3333	2233 3233	2110 1123	3320 1223	3233 2232
15	2211 3434	3333 2323	3313 2343	2112 1233	4332 0122	2353 3223
16	3223 3444	2112 1223	4212 2323	1232 1233	2121 1112	3231 2122
17	2223 2343	2211 1212	3221 0222	2211 2123	2101 1112	3222 1223
18	2332 2343	3111 1323	3322 2223	2241 2323	3110 1223	2212 2245
19	3223 3335	2111 1223	3211 1123	3322 1122	3111 2344	3122 1122
20	3332 3232	1110 1232	4211 2322	3211 0123	3344 2234	3110 1122
21	2132 2333	3202 3343	3223 2122	3211 1122	3232 2222	1021 1113
22	5455 5553	2112 3323	5431 2324	2111 2122	2332 2112	2101 1112
23	2344 4435	3322 1223	2222 0123	2334 3233	3332 2222	2100 02-3
24	4334 3333	2133 1222	2210 011-	2223 3223	3133 2212	3231 1113
25	5533 4333	2212 2322	3010 1234	2333 2112	2112 1112	3100 2123
26	2232 2333	2200 1223	3111 2233	2221 1223	1111 1012	3112 2213
27	4232 2233	2323 2232	3323 2345	2211 1122	3121 1111	3201 1112
28	5332 3332	3243 2233	3333 2223	2211 1233	2101 2223	3233 2234
29	3223 3323	2324 3343	2232 1323	2221 0123	3233 2123	4333 2233
30	2234 3232		2233 2333	3332 1243	3213 2244	2333 2113
31	2123 2222		2122 2332		4333 3222	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3143 2122	4210 0123	2222 2213	2111 1123	2210 2212	4343 2322
02	2211 1223	3232 0122	2122 1113	3333 2222	2112 2232	2110 2433
03	2111 2222	2100 1112	2210 0113	1124 3223	2113 2333	3211 1212
04	3212 1122	2110 1113	3111 1213	3322 2222	3232 1224	3000 1212
05	3201 2---	2112 2223	2022 2333	2221 0212	2111 2333	2254 2322
06	-222 0213	3210 1123	2124 3235	2112 0322	3211 1233	3333 3433
07	3221 1111	2343 3222	2233 2123	2111 1212	3224 4687	3322 2333
08	3100 0112	2110 0111	3342 1134	2221 2223	7777 5334	3231 2233
09	2210 0112	2332 1233	3201 0024	3221 1223	3445 4577	2113 2323
10	1222 0223	3111 2322	3102 0112	3212 2122	6766 5543	2222 2333
11	4223 3234	3123 2332	3100 1113	3221 3324	3333 3346	2232 4433
12	4231 2123	3201 1222	3200 1213	2233 1233	5445 4433	4234 2444
13	4232 2224	3101 1135	2111 1146	4332 4333	2122 2222	5332 2323
14	2221 0213	3232 2244	4343 3355	2244 4222	4322 1222	2233 3322
15	3111 0133	2100 1123	3312 2224	2122 2222	2110 1222	2231 2222
16	3120 1223	3111 1235	3243 3234	2111 1222	2---	2321 2333
17	6543 1113	3201 2223	3332 2234	2111 1222	----	-333 232-
18	2332 0234	3232 1334	3413 2034	1001 1312	----	5222 2223
19	2211 1222	3200 1224	2120 1123	1101 1223	----	2111 1212
20	3211 1223	3233 3224	3133 2112	2331 3223	----	3221 2222
21	3120 0104	2342 2224	3332 1123	2331 0223	3223 3332	3243 2323
22	2113 3247	2232 2223	3232 3334	----	2332 2323	4344 2323
23	--54 3423	3231 1135	3321 0113	4311 1223	3122 2333	2121 2332
24	4343 4434	2111 1224	2212 0222	3212 1333	3123 3432	2101 2223
25	4565 6554	2111 1222	2102 2123	3333 2322	5522 3322	4443 2223
26	6322 1246	3111 2123	2210 0122	2200 2333	3233 2322	3221 2332
27	6776 6544	3120 1222	2001 1222	2011 2223	2232 2322	3232 2323
28	3332 2222	2233 0223	3232 2223	3211 3553	3331 2343	3212 3432
29	2222 1135	3202 2133	2011 2222	2003 3332	3323 3334	3324 3333
30	2111 1124	3444 4345	2100 0222	4234 3332	3332 333-	2353 3322
31	3112 2222	4344 2234		3112 1222		1221 2322

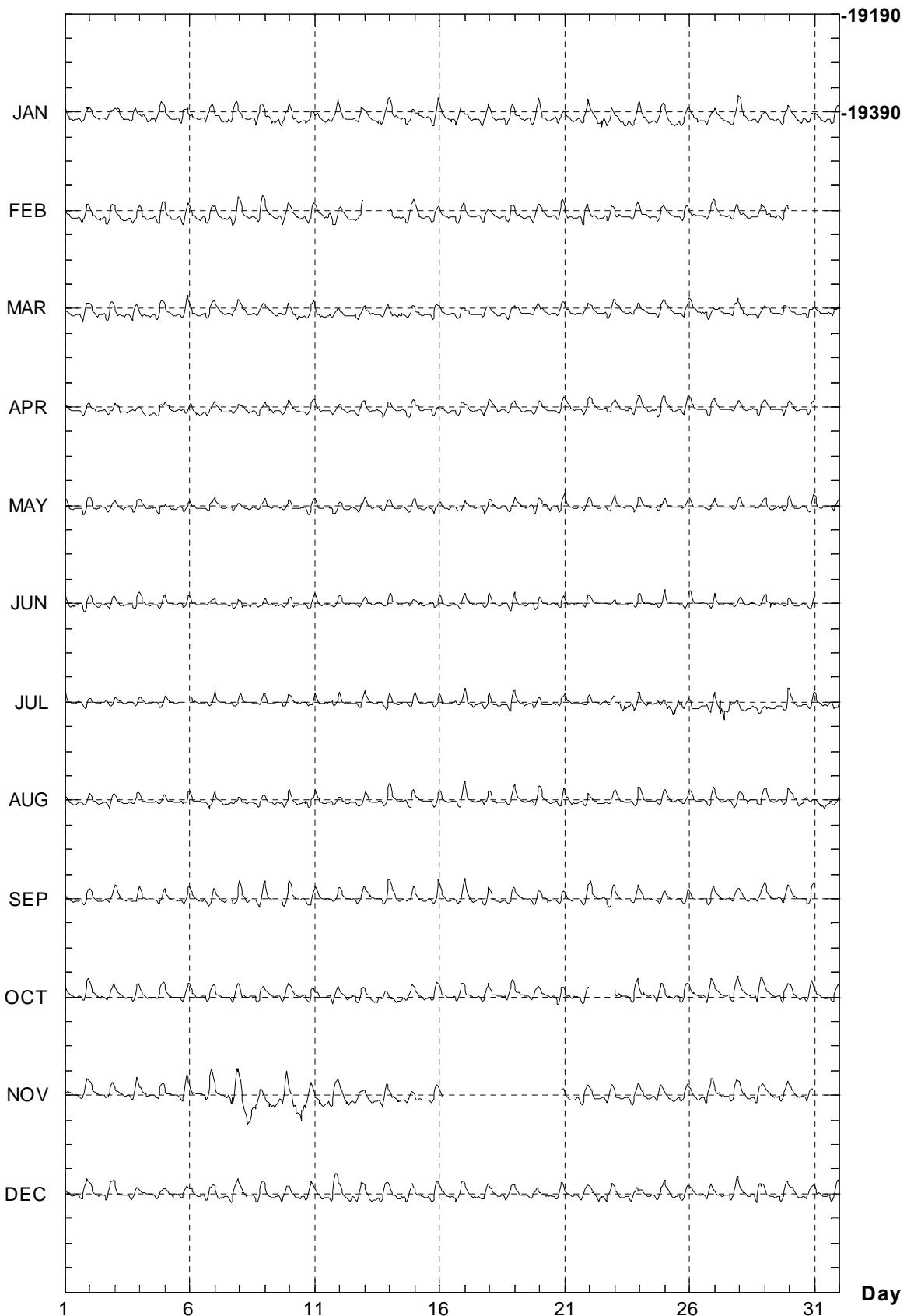
PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



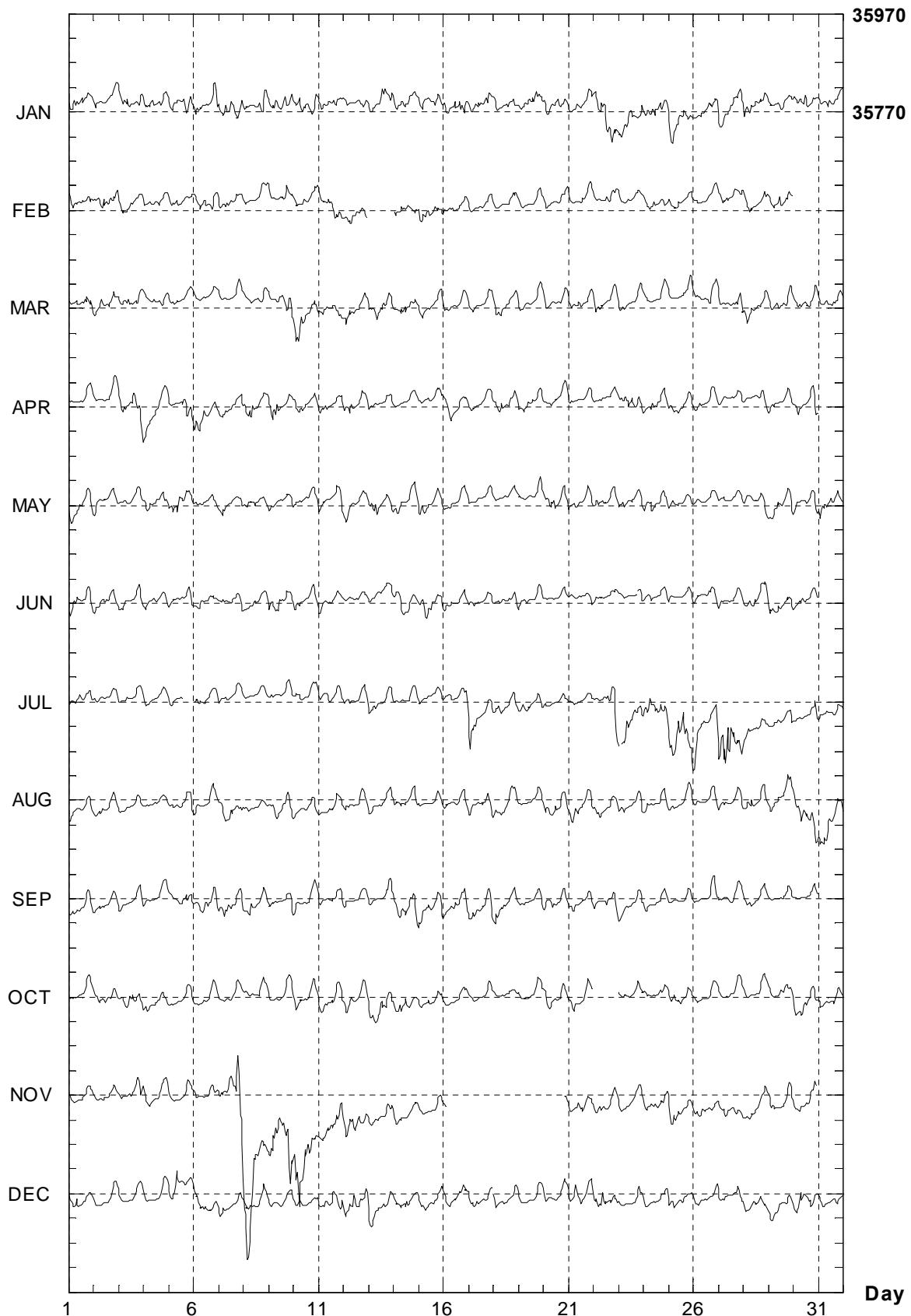
PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



PAMATAI (PPT)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D		I		H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J nT	ELE
	°	'	°	'							
JAN	11	7.9	-32	49.7	30070	29504	5805	-19400	35785	A	HDZF
FEV	11	7.9	-32	49.4	30074	29508	5806	-19400	35788	A	HDZF
MAR	11	8.2	-32	49.4	30072	29505	5808	-19397	35784	A	HDZF
AVR	11	8.4	-32	49.4	30068	29501	5810	-19395	35780	A	HDZF
MAI	11	8.6	-32	49.2	30069	29502	5811	-19393	35780	A	HDZF
JUI	11	8.6	-32	48.9	30070	29503	5812	-19390	35780	A	HDZF
JUI	11	8.7	-32	50.3	30048	29481	5808	-19393	35762	A	HDZF
AOU	11	8.8	-32	50.0	30049	29482	5809	-19391	35762	A	HDZF
SEP	11	8.8	-32	49.5	30055	29488	5810	-19388	35766	A	HDZF
OCT	11	8.9	-32	48.8	30064	29496	5813	-19385	35771	A	HDZF
NOV	11	8.8	-32	51.4	30022	29455	5804	-19390	35739	A	HDZF
DEC	11	9.5	-32	50.1	30046	29478	5815	-19390	35759	A	HDZF
2004	11	8.6	-32	49.7	30059	29492	5809	-19392	35771	A	HDZF
JAN	11	8.0	-32	49.3	30077	29511	5808	-19400	35791	Q	HDZF
FEV	11	8.0	-32	48.9	30081	29515	5809	-19398	35793	Q	HDZF
MAR	11	8.2	-32	48.2	30090	29523	5813	-19394	35799	Q	HDZF
AVR	11	8.4	-32	48.6	30081	29514	5812	-19394	35790	Q	HDZF
MAI	11	8.5	-32	48.8	30076	29509	5812	-19393	35786	Q	HDZF
JUI	11	8.7	-32	48.4	30077	29510	5814	-19389	35785	Q	HDZF
JUI	11	8.7	-32	48.7	30074	29507	5813	-19390	35783	Q	HDZF
AOU	11	8.9	-32	49.9	30052	29484	5811	-19391	35764	Q	HDZF
SEP	11	8.8	-32	49.1	30062	29495	5812	-19388	35772	Q	HDZF
OCT	11	8.9	-32	48.2	30073	29505	5815	-19383	35778	Q	HDZF
NOV	11	9.0	-32	49.2	30056	29489	5813	-19385	35765	Q	HDZF
DEC	11	9.4	-32	49.7	30054	29486	5816	-19389	35765	Q	HDZF
2004	11	8.6	-32	48.9	30071	29504	5812	-19391	35781	Q	HDZF
JAN	11	7.8	-32	51.2	30044	29479	5800	-19402	35764	D	HDZF
FEV	11	8.1	-32	50.3	30058	29492	5805	-19399	35774	D	HDZF
MAR	11	8.2	-32	50.5	30053	29487	5805	-19399	35770	D	HDZF
AVR	11	8.4	-32	50.0	30057	29490	5808	-19395	35771	D	HDZF
MAI	11	8.6	-32	49.4	30064	29498	5811	-19393	35776	D	HDZF
JUI	11	8.6	-32	49.3	30064	29497	5810	-19391	35774	D	HDZF
JUI	11	8.5	-32	53.5	29992	29427	5796	-19397	35717	D	HDZF
AOU	11	8.9	-32	51.1	30031	29464	5807	-19392	35748	D	HDZF
SEP	11	8.6	-32	49.9	30047	29480	5808	-19387	35758	D	HDZF
OCT	11	8.9	-32	50.0	30045	29478	5810	-19387	35756	D	HDZF
NOV	11	8.4	-32	55.7	29951	29386	5787	-19397	35683	D	HDZF
DEC	11	9.7	-32	50.5	30039	29471	5815	-19389	35753	D	HDZF
2004	11	8.6	-32	50.9	30036	29470	5805	-19393	35753	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

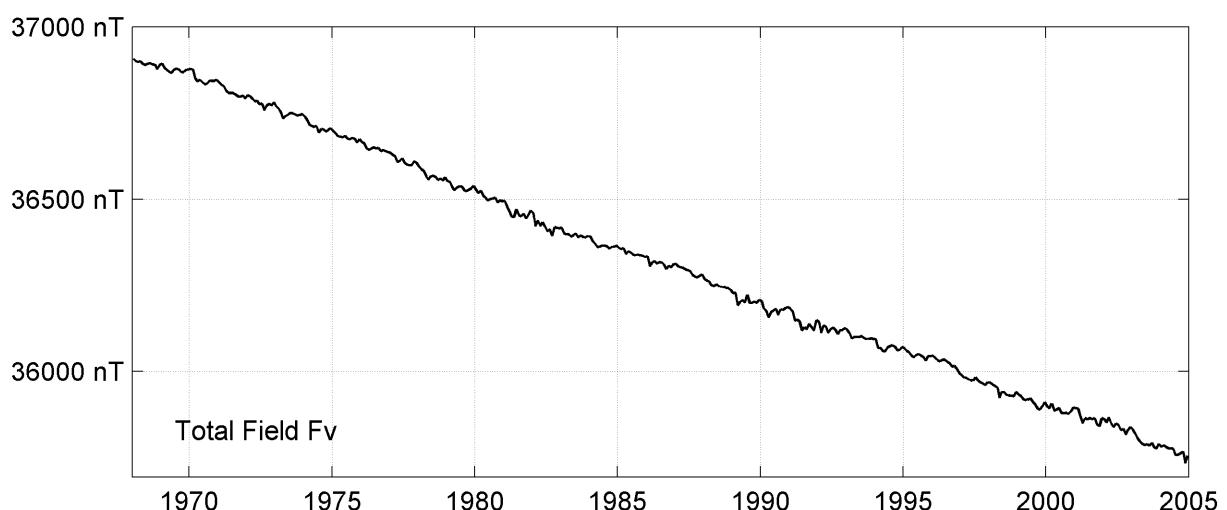
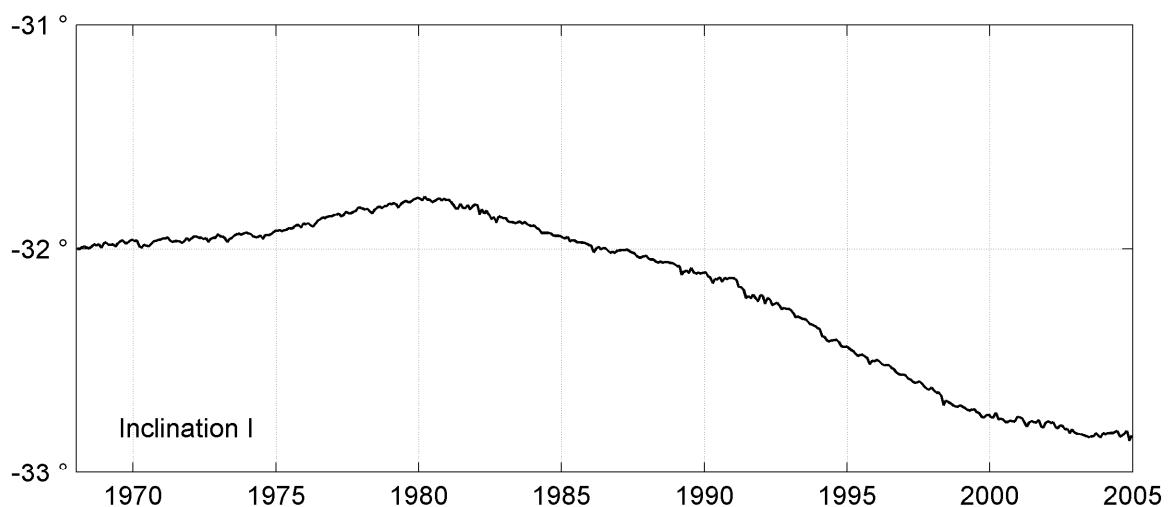
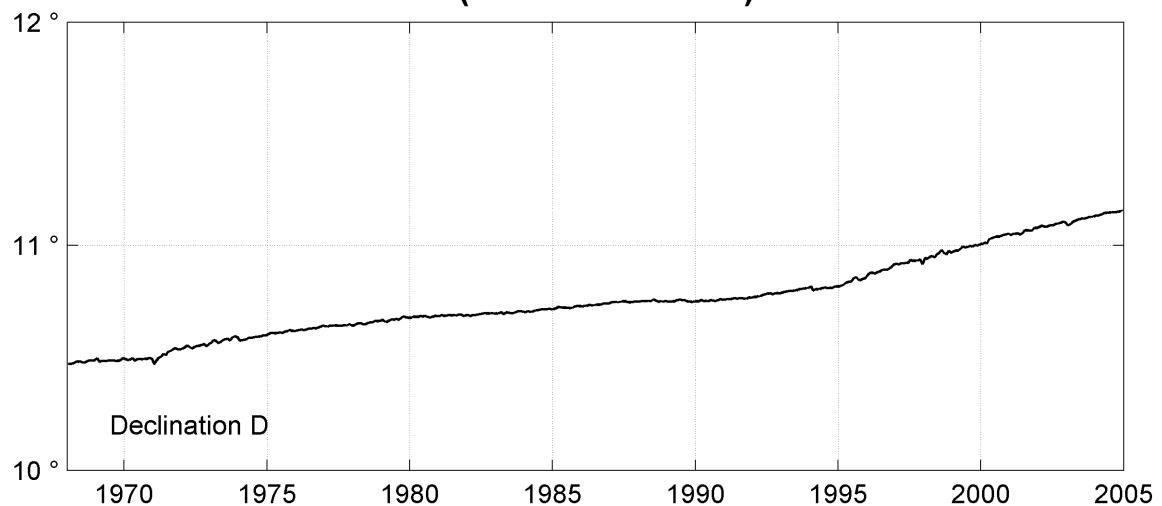
PAMATAI (PPT)
Annual mean values, 1968 - 2004

Date	D °	D '	I °	I '	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE	Note
1968.5	11	01.0	-31	16.9	31635	31052	6045	-19221	37017	HDZ	
1969.5	11	01.4	-31	15.9	31626	31042	6047	-19202	36999	HDZ	
1970.5	11	01.8	-31	16.0	31602	31019	6046	-19189	36972	HDZ	
1971.5	11	03.1	-31	15.2	31575	30989	6053	-19163	36935	HDZ	
1972.5	11	05.2	-31	14.6	31553	30964	6067	-19142	36905	HDZ	
1973.5	11	06.9	-31	14.1	31528	30937	6078	-19120	36873	HDZ	
1974.5	11	07.4	-31	13.9	31497	30905	6077	-19098	36835	HDZ	
1975.5	11	08.9	-31	12.0	31482	30888	6087	-19066	36805	HDZ	
1976.5	11	09.8	-31	10.0	31465	30870	6092	-19031	36773	HDZ	
1977.5	11	10.7	-31	07.9	31447	30850	6096	-18993	36737	HDZ	
1978.5	11	11.4	-31	06.7	31416	30819	6096	-18960	36694	HDZ	
1979.5	11	12.3	-31	05.1	31396	30798	6101	-18929	36661	HDZ	
1980.5	11	13.0	-31	04.4	31376	30776	6103	-18907	36632	HDZ	
1981.5	11	13.4	-31	06.1	31329	30730	6098	-18899	36588	HDZ	
1982.5	11	13.7	-31	08.5	31280	30681	6091	-18900	36546	HDZ	
1983.5	11	14.1	-31	10.5	31247	30648	6088	-18905	36521	HDZ	
1984.5	11	14.7	-31	13.2	31207	30607	6086	-18914	36491	HDZ	
1985.5	11	15.5	-31	15.4	31175	30575	6086	-18923	36468	HDZ	
1986.5	11	16.2	-31	17.7	31135	30535	6085	-18927	36437	HDZ	
1987.5	11	17.0	-31	18.7	31111	30510	6087	-18924	36415	HDZ	
1988.5	11	17.2	-31	20.9	31065	30464	6080	-18924	36375	HDZ	
1989.5	11	17.2	-31	23.5	31014	30414	6070	-18924	36332	HDZ	
1990.5	11	17.3	-31	25.3	30980	30380	6064	-18926	36304	HDZ	
1991.5	11	17.8	-31	29.0	30928	30329	6059	-18940	36267	HDZ	
1992.5	11	18.9	-31	32.4	30893	30293	6061	-18961	36248	HDZ	
1993.5	11	20.1	-31	36.7	30850	30249	6063	-18988	36225	HDZ	
1994.5	11	20.6	-31	42.2	30794	30192	6057	-19021	36194	HDZ	
1995.5	11	22.4	-31	46.3	30753	30149	6065	-19046	36173	HDZ	
1996.0	0	26.4	-0	08.6	109	61	252	-173	184		1
1996.5	10	58.9	-31	40.9	30607	30046	5830	-18890	35966	HDZF	
1997.5	11	01.1	-31	45.0	30542	29979	5837	-18900	35917	HDZF	
1998.6	11	03.3	-31	49.8	30485	29920	5845	-18924	35881	HDZF	2
1999.5	11	05.0	-31	52.7	30445	29877	5852	-18935	35853	HDZF	
2000.5	11	07.5	-31	54.7	30415	29843	5868	-18940	35830	HDZF	
2001.5	11	09.1	-31	55.5	30390	29816	5878	-18935	35806	HDZF	
2002.0	0	05.6	0	50.9	235	221	94	479	-58		3
2002.5	11	05.4	-32	47.8	30129	29567	5796	-19415	35843	HDZF	
2003.5	11	06.7	-32	50.0	30079	29515	5797	-19409	35797	HDZF	
2004.5	11	08.6	-32	49.7	30059	29492	5809	-19392	35771	HDZF	

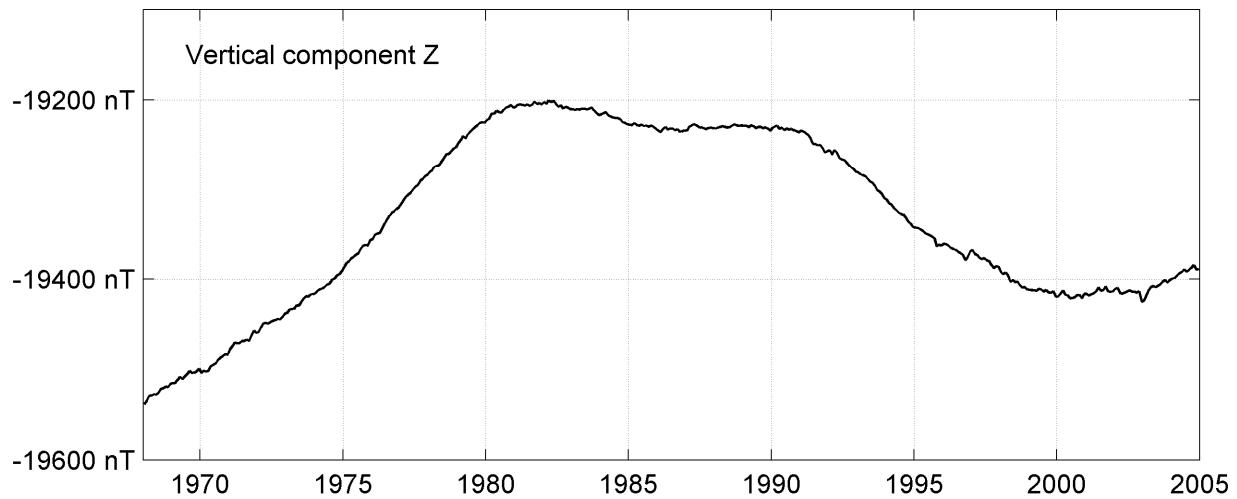
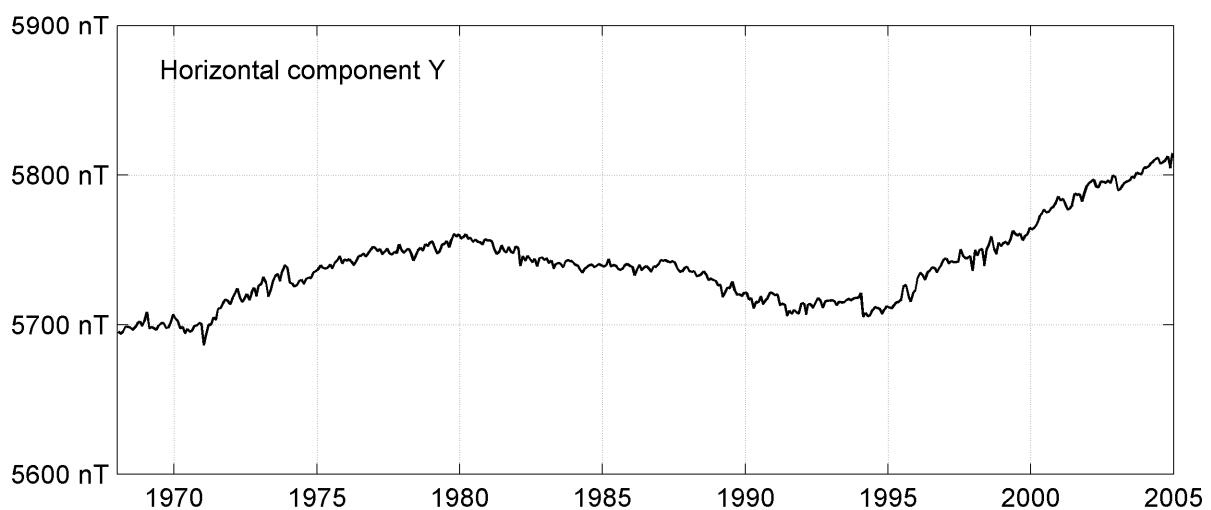
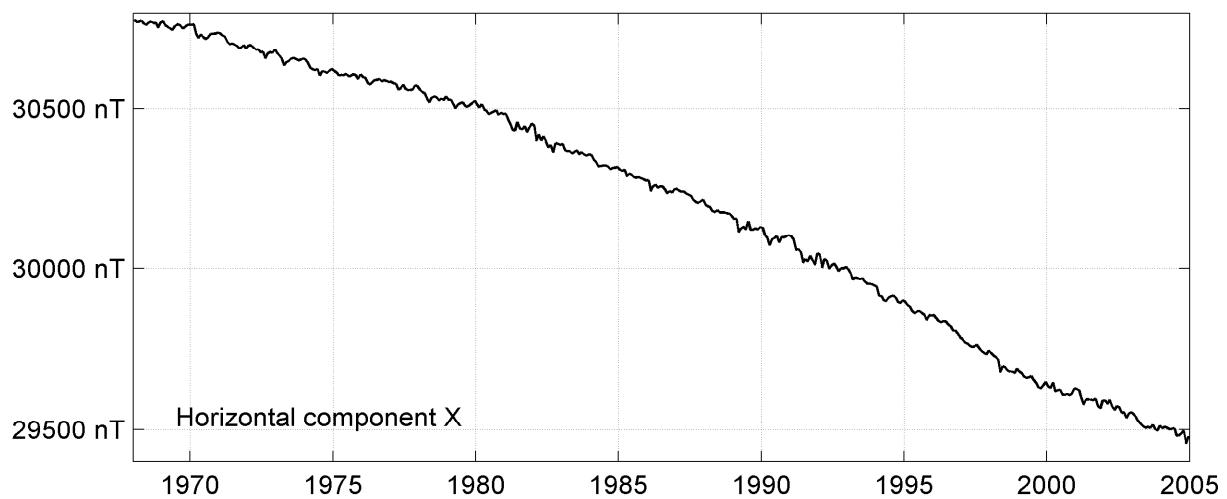
Notes :

- 1 1996.0 Observatory moved and new equipment installed
- 2 Most gaps in Jan, May 1998
- 3 2002.0 Observatory moved

PAMATAI (PPT)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1968 to 2004



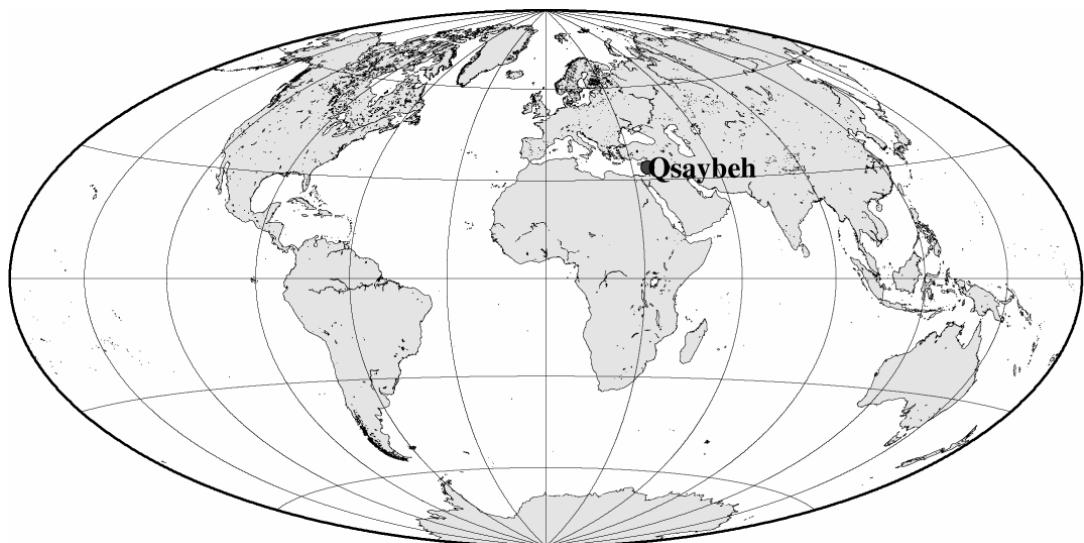
PAMATAI (PPT)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1968 to 2004



OBSERVATOIRE DE QSAYBEH (QSB)

QSAYBEH OBSERVATORY (QSB)

LIBAN / LEBANON



PRÉSENTATION

Le projet de fonder un observatoire magnétique sur le site de Ksara, au bord de la Bekâa, remonte à 1906. Le premier magnétogramme, aujourd'hui perdu, est celui du 9 juin 1909 (Berloty, 1921). Après la première guerre mondiale, l'observation continue du champ géomagnétique a repris à Ksara de 1920 à 1975, en coopération avec le BCMT et, depuis 1967, avec le soutien du Conseil National de la Recherche Scientifique du Liban (CNRSL). Les observations magnétiques faites à Ksara ont été publiées dans les « Annales de l'Observatoire Magnétique de Ksara » et, de 1934 à 1964, dans les « Annales du BCMT ».

Dans le cadre d'un accord de coopération entre le CNRSL et l'IPGP, un nouvel observatoire magnétique aux normes d'INTERMAGNET a été inauguré sur le site de Qsaybeh en 2000. Cet observatoire se trouve dans une zone montagneuse à environ 13 km de Beyrouth, et est géré par le Centre National de Recherches Géophysiques (CNRG) du CNRSL, en coopération avec l'IPGP. En mai 2000, une station magnétique de répétition a été créée à Hawqa, dans le nord du Liban.

En 2004, les observations magnétiques ont été interrompues du 21 février au 3 mars en raison d'une panne du récepteur GPS.

OBSERVATEURS

Alexandre SURSOCK (Directeur du CNRG)
Walid NOHRA

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite MG2KP et d'un magnétomètre à vanne de flux Lemi. Les différences pilier ont été mesurées ponctuellement à l'aide d'un magnétomètre à proton Geometrics G856ax.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux Geomag M390
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans

PRESENTATION

The project of establishing a magnetic observatory on the site of Ksara, near the Bekâa, dates back 1906. The first magnetogram, now lost, is that of the 9 June 1909 (Berloty, 1921). After the first World War, continuous observation of the geomagnetic field resumed in Ksara from 1920 to 1975, in cooperation with BCMT and, since 1967, with support from the Conseil National de la Recherche Scientifique du Liban (CNRSL). Magnetic observations made in Ksara were published in "Annales de l'Observatoire Magnétique de Ksara" and, from 1934 to 1964, in "Annales du BCMT".

Within the scope of a cooperation agreement between CNRSL and IPGP, a new magnetic observatory matching INTERMAGNET standards was inaugurated on the site of Qsaybeh in 2000. This observatory is located in a mountainous area at about 13 km from Beyrouth, and is run by the Centre National de Recherches Géophysiques (CNRG) of CNRSL, in cooperation with IPGP. In May 2000, a magnetic repeat station was created in Hawqa, in the North of Lebanon.

In 2004, magnetic observations have been interrupted from 21 February to 3 March due to a breakdown of the GPS receiver.

OBSERVERS

Alexandre SURSOCK (Head of CNRG)
Walid NOHRA

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made with a DI-flux constituted of a theodolite MG2KP and a fluxgate magnetometer Lemi. Pillar differences were measured from time to time with a proton magnetometer Geometrics G856ax.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer Geomag M390
- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a thermally insulated pavilion.

un pavillon thermiquement isolé.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par satellite METEOSAT.

L'énergie était fournie par des panneaux solaires et des batteries.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 40 m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues. Les variations annuelles des lignes de base sont inférieures à 10 nT. Elles sont attribuées à la variation annuelle de température dans le pavillon des magnétomètres, estimée à environ 20°. Cependant les variations journalière de température ne dépasse pas 1°.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 2.5 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via METEOSAT satellite.

The power was supplied by solar panels and batteries.

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 40 m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements. The annual baseline variations are less than 10 nT. They are attributed to the annual temperature variation in the magnetometer pavilion, estimated at 20°. However the daily temperature variations remain less than 1°.

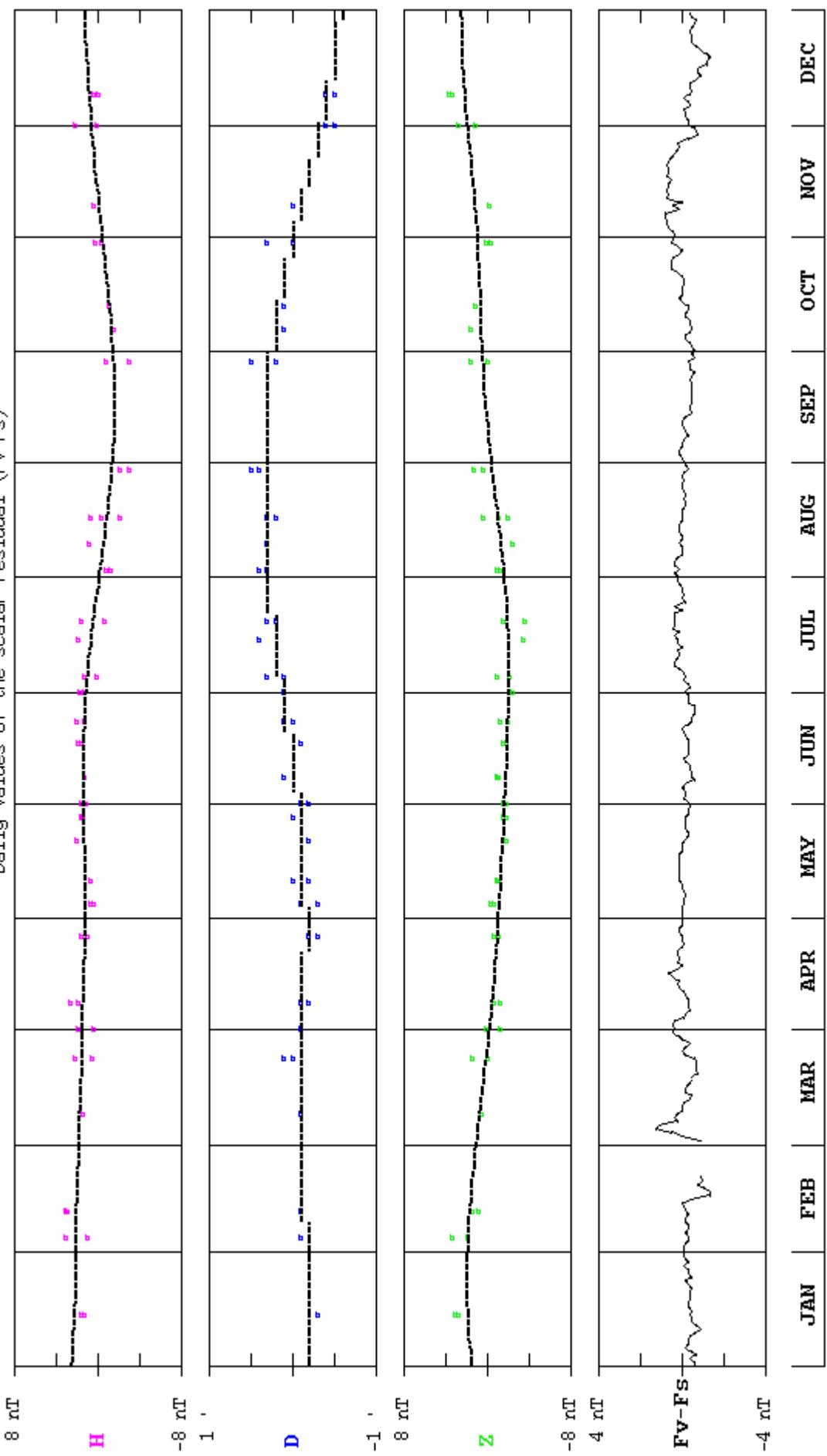
The uncertainty on published values is estimated at ± 2.5 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_s - F_v$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**Centre National de géophysique
Campus de l'hôpital Bhannes
Bickfaya - LEBANON**

TEL.: +961 4 98 63 98

QSAYBEH (QSB) 2004

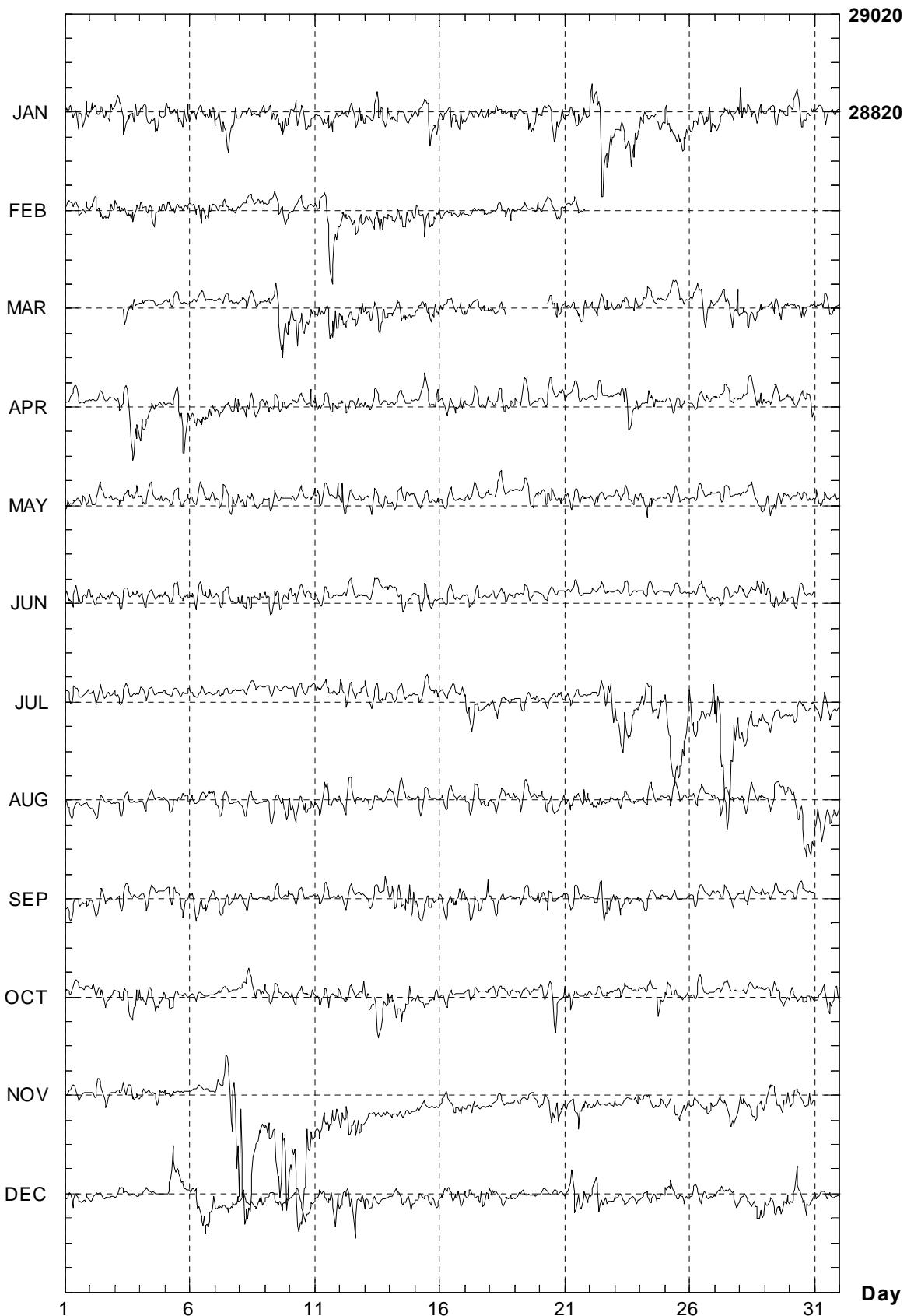
Observed and adopted baseline values (H, D, Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



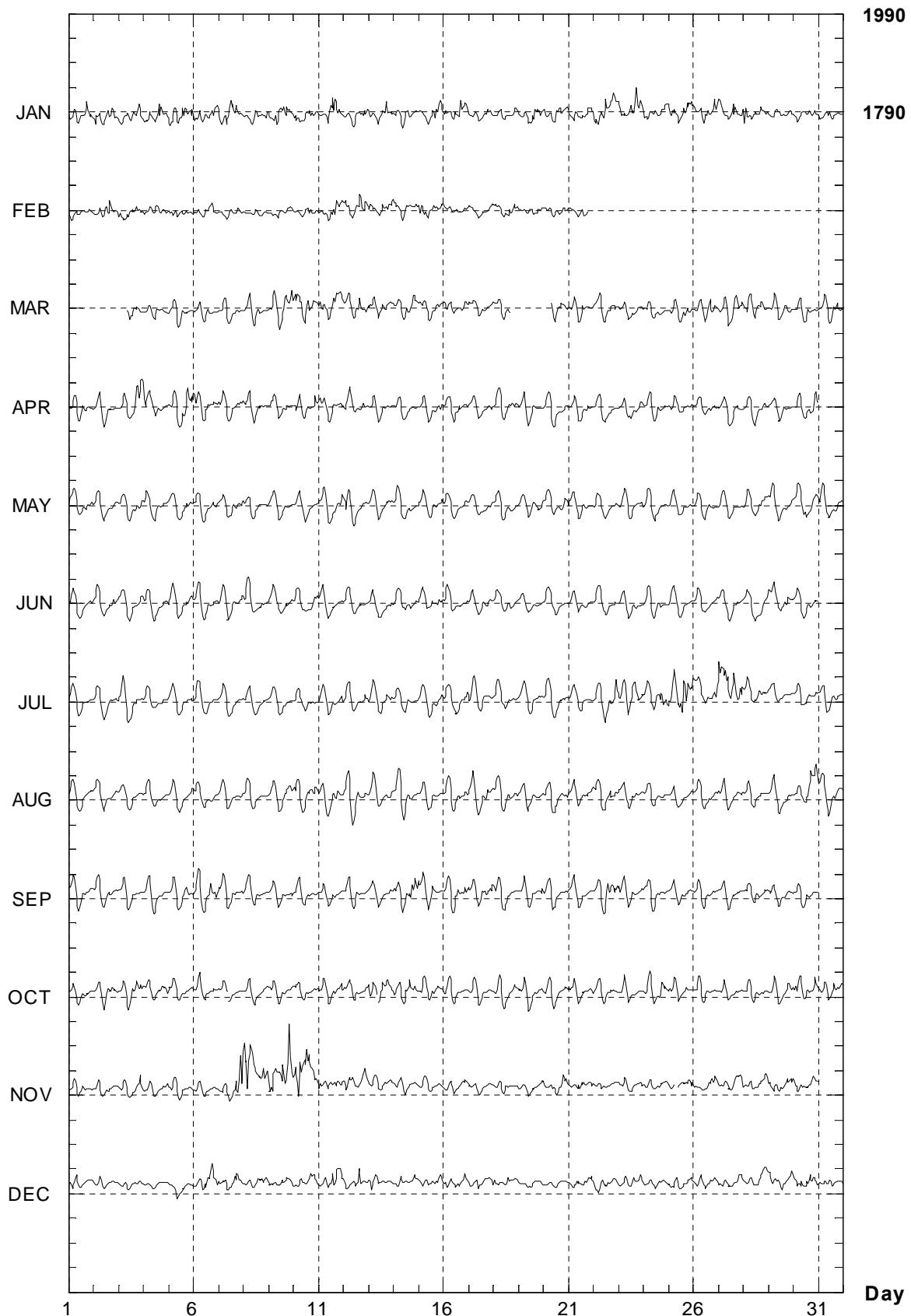
QSAYBEH (QSB)
K indices, 2004 (K = 9 for 250nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	4344 6565	2332 3334	---- ----	-222 2232	4333 3334	4445 5334
02	5423 4454	3354 4544	---- ----	2332 2222	4224 2233	4333 3344
03	3345 5354	4344 4543	--5 4343	2334 5676	2332 2344	3342 2224
04	4443 4553	5243 4345	2232 2222	6423 4334	3342 2233	3333 3333
05	4333 5666	4334 3333	2322 2222	3434 5665	3333 3444	3223 3333
06	4333 2356	3445 4453	2222 2111	4455 4354	3233 3244	3553 3343
07	5445 4553	2233 3233	1123 2323	4432 2255	4433 4454	3333 2224
08	2223 2244	1112 2334	2332 2221	4445 5434	3333 4333	4545 3343
09	3354 4563	2222 4553	2445 6566	4545 3242	2322 2221	4344 4544
10	4465 5453	2222 3312	5565 6344	2432 2255	2222 2134	4332 4343
11	2234 5543	3325 6675	4444 6565	4332 2343	4433 2345	4322 2221
12	3322 3355	4444 4564	5543 4544	3333 2253	4643 2332	1332 2112
13	4323 6556	4345 5554	3343 5443	3333 3232	1353 2354	1233 2333
14	4333 3234	4334 5655	3334 4343	2322 2113	2332 2332	2233 4343
15	3323 6655	4435 3443	3334 4453	2333 3335	3322 2223	3355 5433
16	4336 4565	4123 2232	4313 3244	2344 3454	3222 2222	3332 3323
17	3333 3545	1111 1222	3322 2232	3232 2334	2222 1123	2323 3233
18	3433 3365	3212 2444	2322 3---	2342 3334	2233 3221	2333 3322
19	3233 5555	3222 1234	--- ---	3443 2322	2222 3443	3223 2321
20	3333 5634	2211 2332	--4 3543	1443 1134	3355 3344	2222 2222
21	2344 4353	3212 33--	3332 4342	3332 2222	4233 2332	2222 2112
22	7558 7564	---- ----	3232 4543	1232 2223	2343 2223	2212 2211
23	3344 4764	---- ----	3333 2253	2345 6534	4333 3343	2222 2212
24	5443 3444	---- ----	3331 1122	2235 4333	3343 4222	1332 3211
25	5534 5554	---- ----	2222 3333	2343 2333	3332 3222	1222 3122
26	4334 4465	---- ----	3234 6555	1112 2332	1212 1222	2223 4423
27	4343 4545	---- ----	3244 3556	1333 3333	2232 2222	2222 1123
28	7433 4554	---- ----	4555 4443	2232 3344	2222 3333	3333 3454
29	3224 3234	---- ----	2345 5533	2222 1133	4544 3434	4444 3353
30	3345 4454	---- ----	2234 5332	2332 2355	3224 3344	3433 2233
31	2235 3333	---- ----	2233 4342	----	4433 3342	----
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3344 3233	4322 2134	3332 3333	1222 1233	3222 3213	3344 2323
02	3332 2333	2233 1233	3334 2233	2334 3333	2342 1332	2211 2221
03	4553 3332	2232 2111	2332 1221	2333 5335	1234 2545	2222 1121
04	3233 2223	1332 2212	2443 3122	4323 3344	3222 1444	0122 1010
05	3222 2333	1322 2334	2333 3553	3321 1132	4222 1122	0365 4332
06	3332 2222	3212 2134	3565 3434	2332 1121	1212 1121	3244 5555
07	2322 2122	3321 2111	3443 3342	122- 1101	2326 5777	4333 3444
08	1221 0221	2321 1111	3332 3211	2433 3323	9875 4355	3233 4334
09	2222 1221	2243 2455	1222 2123	4332 2223	5556 6887	2223 3444
10	1432 1233	4433 4444	2332 2101	4433 3134	6686 7855	3233 3334
11	4323 4345	3444 4343	1322 1222	3333 4334	4555 4546	2332 5565
12	5443 2234	4564 3323	3331 1211	4234 2215	5455 4555	3345 6654
13	4343 4333	2453 2224	0211 1165	455- 5545	2223 2323	5333 2221
14	1322 2222	3665 4333	5655 4566	4445 5453	3322 2222	2333 4344
15	2222 3234	3443 3111	5333 5433	3423 3344	1212 1211	3221 2433
16	2222 4325	2332 3333	4554 4555	3332 1011	1233 4434	3322 3355
17	6554 3223	3553 3433	4343 3445	1222 2012	2243 1212	4443 3544
18	3333 1223	3343 3333	4553 3221	2442 2332	2211 1221	4323 4232
19	1223 2334	3343 2232	2332 2235	2332 3333	1222 2333	2332 1122
20	2332 3244	3343 3344	3454 4323	3434 6634	4435 5653	2222 3222
21	2232 2221	4443 3345	3433 2333	4443 1232	3334 5643	2256 4443
22	2235 5467	3333 3443	1455 6654	4322 2322	3233 1233	3455 4443
23	5566 5533	3332 2222	4532 2323	1432 1223	3222 2234	3222 1333
24	4455 5557	2122 2222	3332 1323	2433 3553	3223 3324	2121 2233
25	6666 6676	1342 2122	1223 3222	3454 3333	44-- 4354	5443 3233
26	7443 2357	2232 3323	2331 1123	2432 2110	3222 2434	3232 3333
27	6767 8866	3553 2243	2332 3442	1332 3332	2122 3534	3333 2233
28	4434 4444	3333 3233	1342 1234	2332 2222	5323 2544	3323 4555
29	2332 2222	2333 3234	2333 3233	2332 3343	4333 3445	5333 4434
30	2333 3234	4345 6556	2221 2131	5334 3444	3433 3354	3363 5533
31	2333 2323	5553 3453	----	3323 3455	4223 3323	----

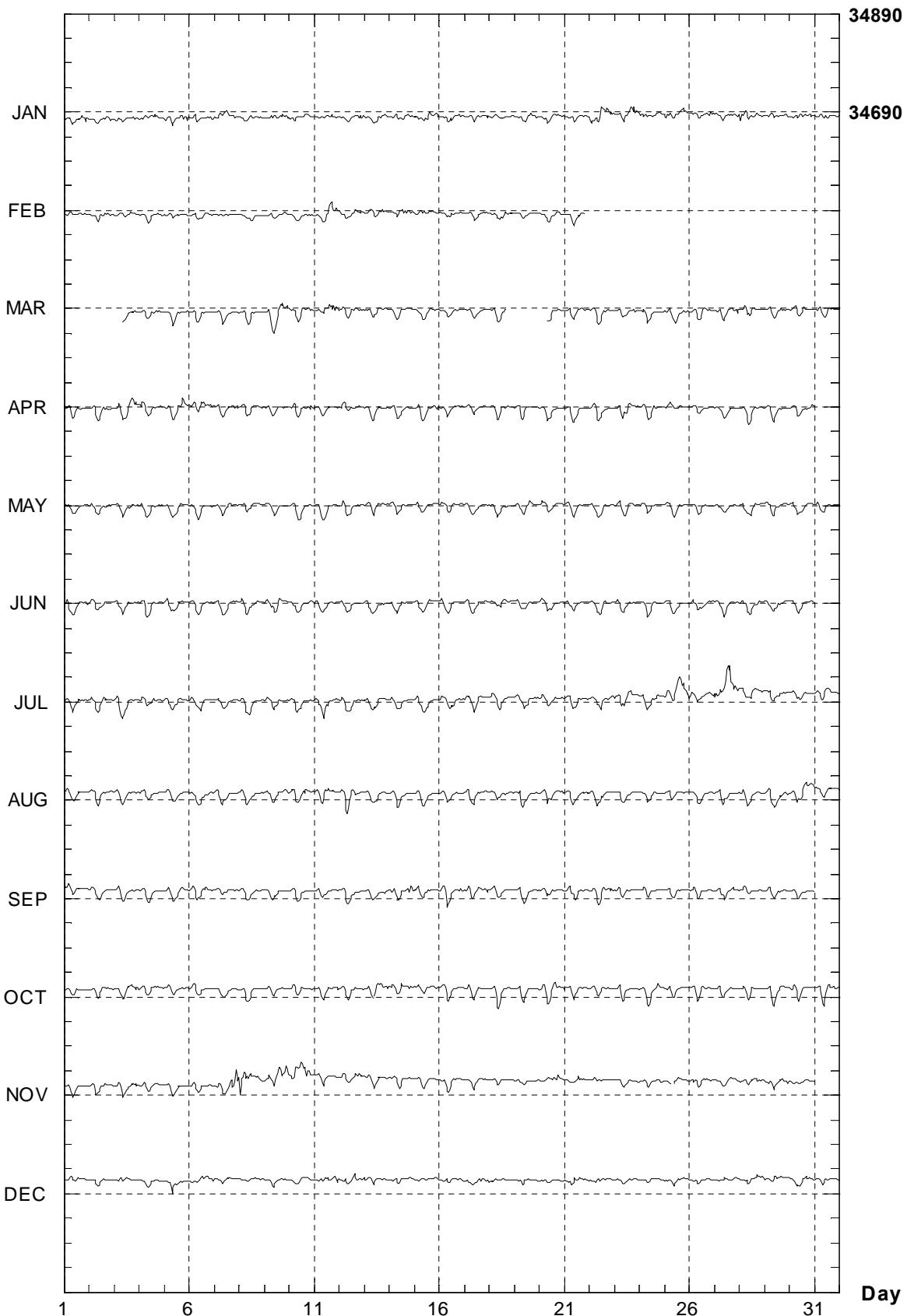
QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



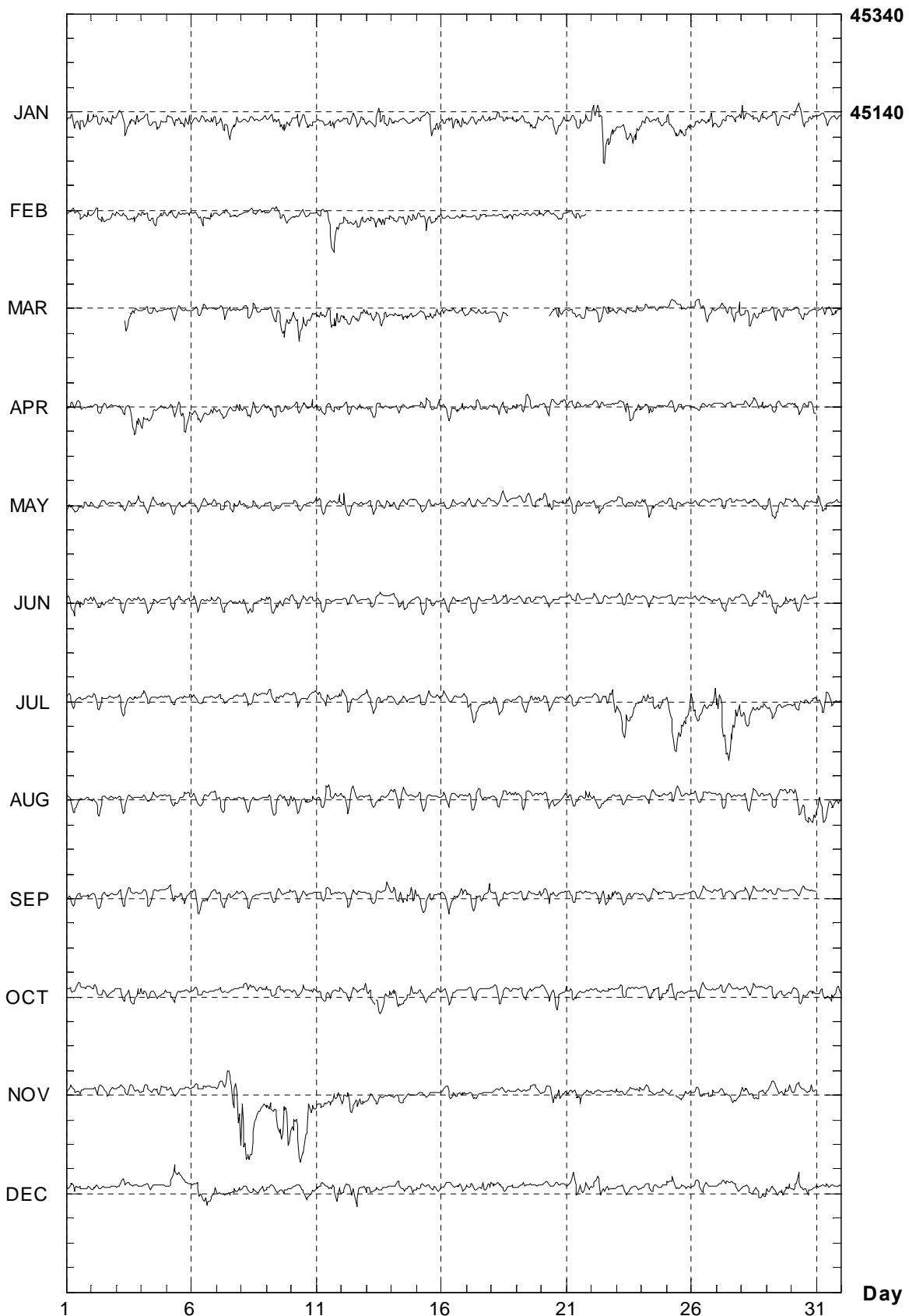
QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



QSAYBEH (QSB)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D ° '	I ° '	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J nT	ELE
JAN	3 32.9	50 13.8	28865	28809	1787	34681	45121	A	HDZF
FEV	3 33.1	50 13.3	28874	28818	1789	34682	45128	A	HDZF
MAR	3 33.3	50 13.0	28880	28824	1791	34683	45133	A	HDZF
AVR	3 33.1	50 12.8	28886	28830	1790	34686	45139	A	HDZF
MAI	3 33.1	50 12.4	28893	28837	1791	34687	45144	A	HDZF
JUI	3 33.3	50 12.4	28895	28839	1792	34689	45146	A	HDZF
JUI	3 34.2	50 13.9	28876	28820	1799	34696	45140	A	HDZF
AOU	3 34.6	50 14.2	28875	28819	1801	34702	45144	A	HDZF
SEP	3 34.6	50 14.1	28879	28822	1802	34705	45148	A	HDZF
OCT	3 34.7	50 13.9	28882	28826	1803	34705	45151	A	HDZF
NOV	3 36.2	50 16.6	28849	28792	1813	34719	45140	A	HDZF
DEC	3 36.0	50 15.4	28869	28812	1814	34718	45153	A	HDZF
2004	3 34.1	50 13.8	28876	28820	1797	34696	45140	A	HDZF
JAN	3 32.5	50 13.3	28873	28817	1784	34680	45126	Q	HDZF
FEV	3 32.8	50 12.7	28883	28827	1787	34679	45131	Q	HDZF
MAR	3 32.5	50 11.8	28897	28842	1785	34680	45141	Q	HDZF
AVR	3 32.6	50 12.0	28897	28842	1786	34684	45144	Q	HDZF
MAI	3 32.9	50 12.1	28899	28844	1789	34687	45148	Q	HDZF
JUI	3 33.1	50 12.1	28900	28844	1791	34688	45149	Q	HDZF
JUI	3 33.4	50 12.3	28898	28842	1793	34690	45150	Q	HDZF
AOU	3 34.3	50 14.0	28879	28823	1800	34703	45147	Q	HDZF
SEP	3 34.4	50 13.7	28884	28828	1801	34703	45150	Q	HDZF
OCT	3 34.4	50 13.4	28890	28834	1801	34704	45156	Q	HDZF
NOV	3 35.1	50 14.8	28874	28818	1806	34713	45152	Q	HDZF
DEC	3 35.7	50 15.0	28875	28818	1811	34717	45156	Q	HDZF
2004	3 33.7	50 13.1	28887	28831	1794	34694	45146	Q	HDZF
JAN	3 33.8	50 15.3	28841	28786	1793	34684	45109	D	HDZF
FEV	3 33.8	50 14.6	28855	28799	1793	34685	45118	D	HDZF
MAR	3 34.2	50 14.3	28859	28803	1797	34685	45120	D	HDZF
AVR	3 33.6	50 13.9	28869	28814	1793	34689	45130	D	HDZF
MAI	3 33.3	50 12.7	28889	28834	1792	34688	45142	D	HDZF
JUI	3 33.5	50 12.6	28891	28835	1794	34689	45144	D	HDZF
JUI	3 36.2	50 17.4	28824	28767	1812	34707	45116	D	HDZF
AOU	3 35.2	50 15.5	28856	28800	1806	34706	45135	D	HDZF
SEP	3 34.8	50 14.5	28872	28815	1803	34705	45144	D	HDZF
OCT	3 35.2	50 14.9	28868	28811	1806	34707	45143	D	HDZF
NOV	3 38.7	50 20.8	28782	28724	1830	34727	45104	D	HDZF
DEC	3 36.3	50 15.9	28860	28803	1815	34719	45148	D	HDZF
2004	3 34.9	50 15.2	28855	28799	1803	34699	45129	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

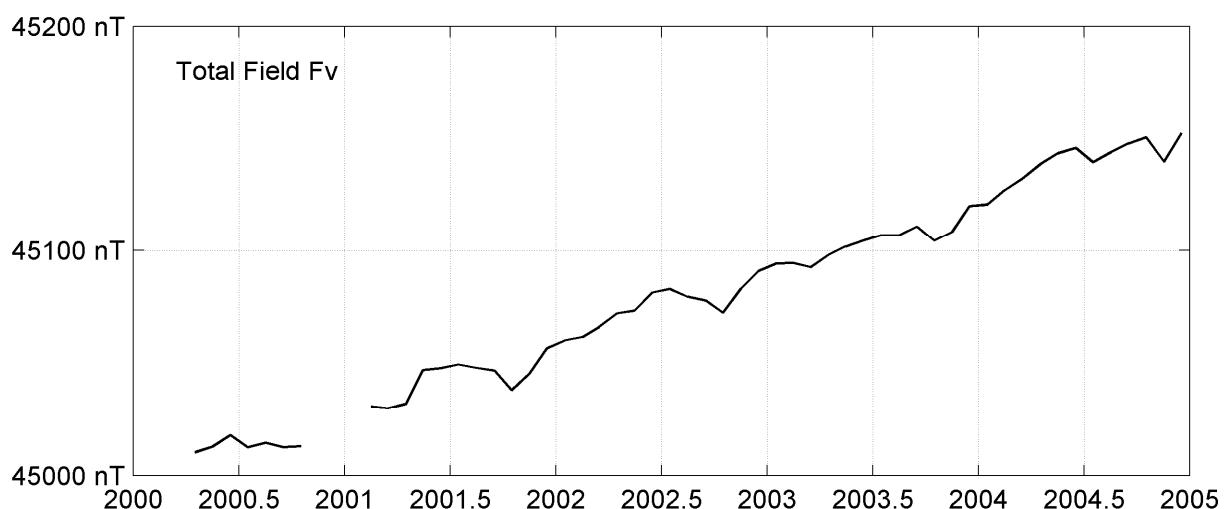
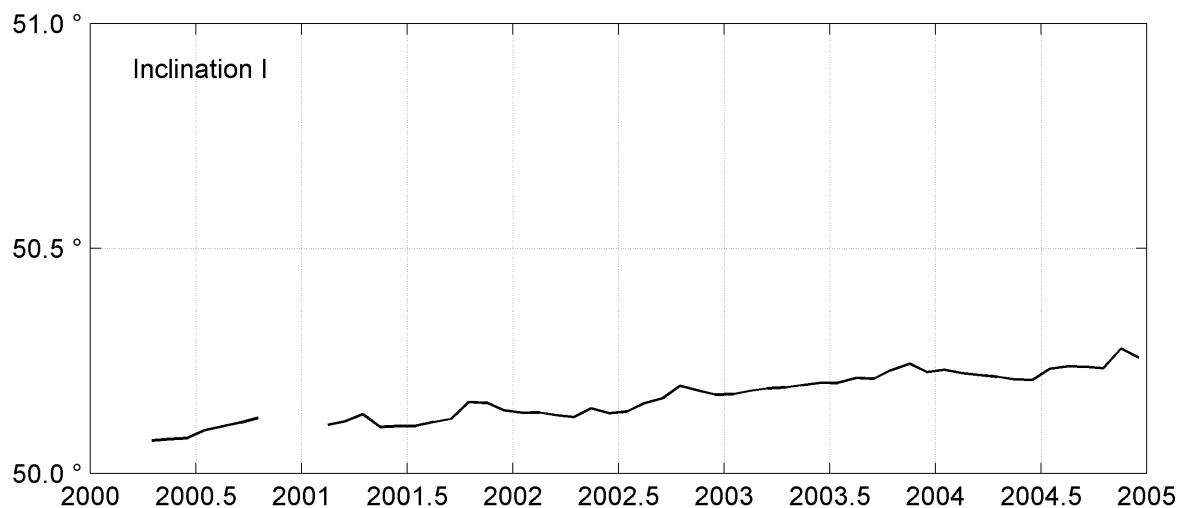
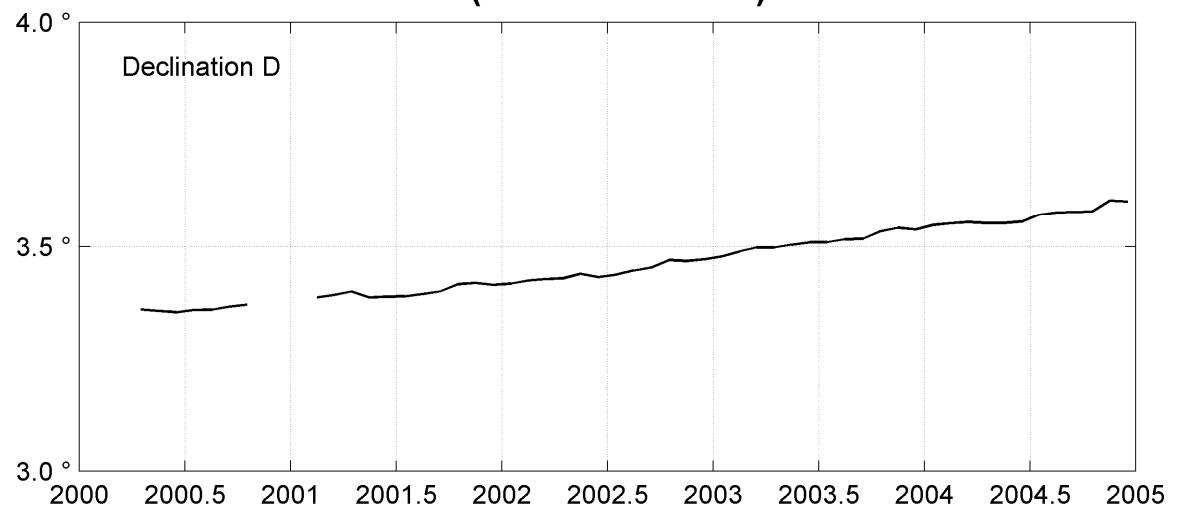
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

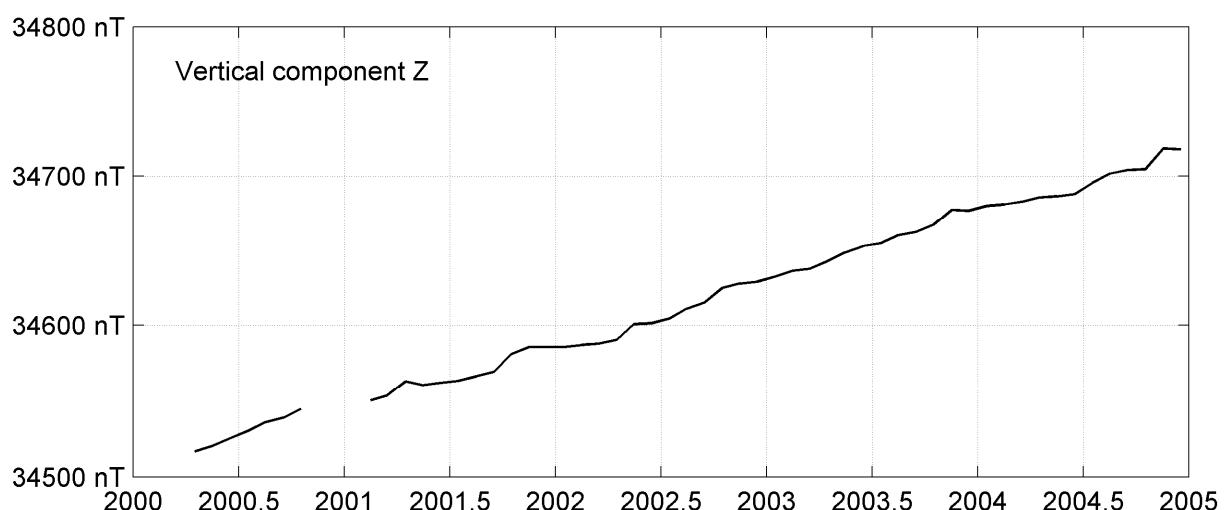
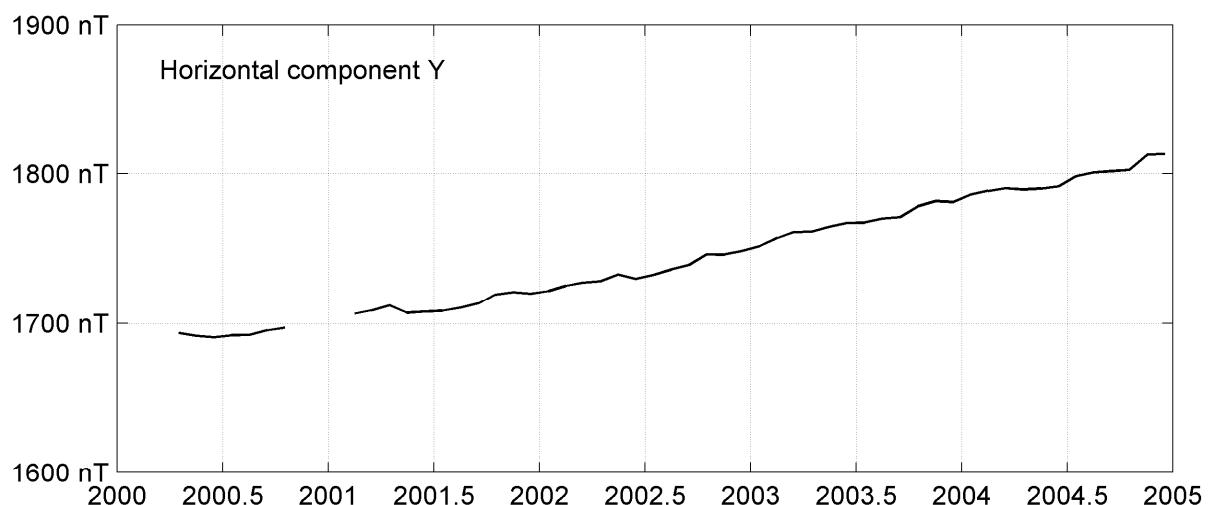
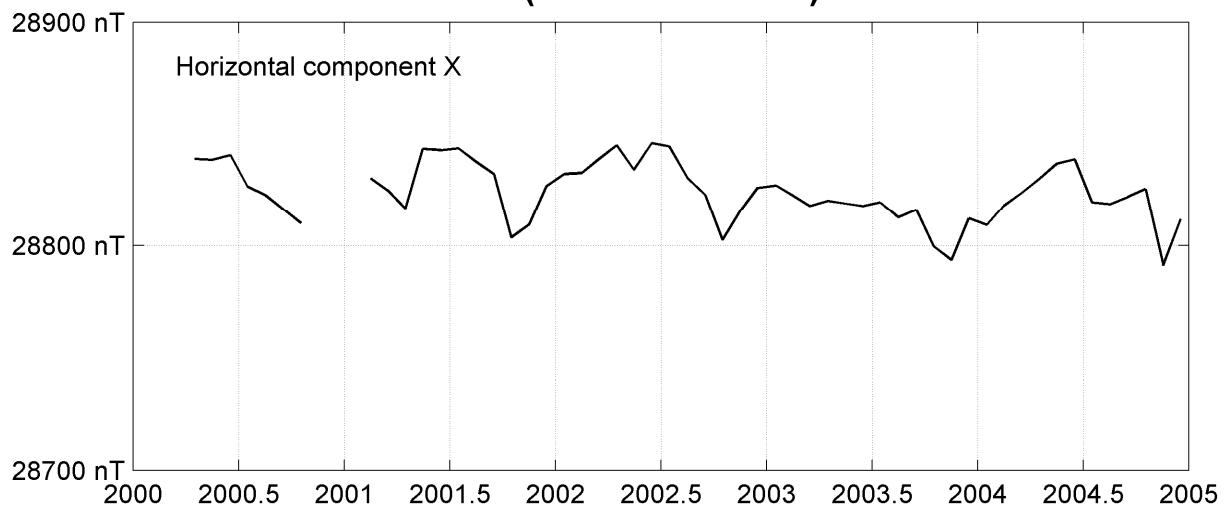
QSAYBEH (QSB)
Annual mean values, 2000 - 2004

Date	D ° '	I ° '	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
2000.5	3 21.7	50 05.7	28877	28827	1693	34530	45013	HDZF
2001.6	3 24.0	50 07.4	28880	28829	1712	34568	45044	HDZF
2002.5	3 26.7	50 09.1	28882	28830	1735	34607	45076	HDZF
2003.5	3 30.6	50 12.2	28869	28815	1768	34654	45103	HDZF
2004.5	3 34.1	50 13.8	28876	28820	1797	34696	45140	HDZF

QSAYBEH (QSB)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 2000 to 2004



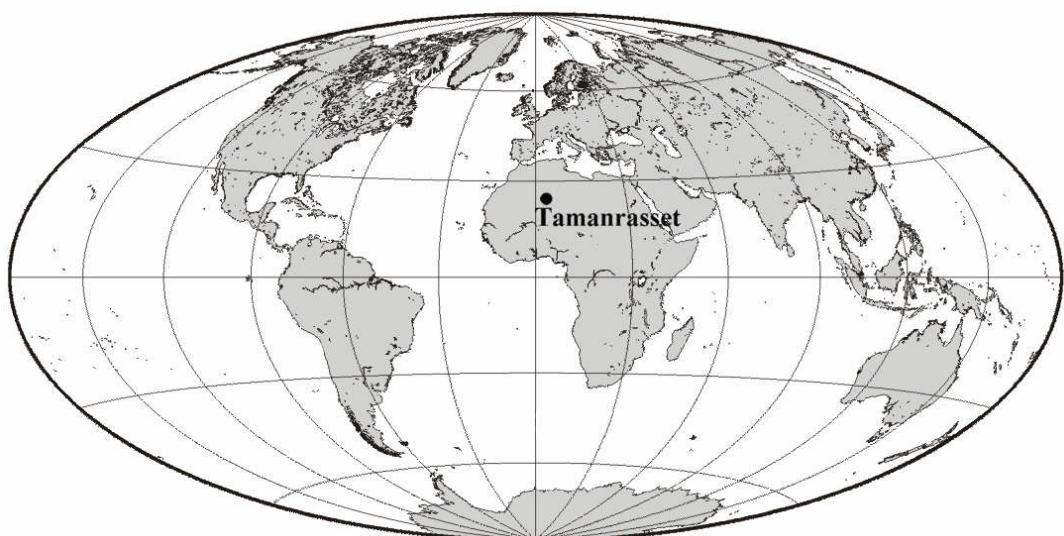
QSAYBEH (QSB)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 2000 to 2004



OBSERVATOIRE DE TAMANRASSET (TAM)

TAMANRASSET OBSERVATORY (TAM)

ALGÉRIE / ALGERIA



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Tamanrasset a été inauguré en janvier 1932. Les mesures magnétiques continues ont démarré la même année avec les variomètres Mascart et La Cour.

En 1993, la coopération entre l'IPGP et le Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG) a permis d'installer de nouveaux équipements aux normes du réseau INTERMAGNET.

En 2004, le magnétomètre scalaire n'a pas fonctionné du 4 au 13 février, puis du 19 au 29 avril. Le magnétomètre vectoriel a été remplacé en novembre.

OBSERVATEURS

Nouredine AKACEM (Directeur de l'observatoire)
Abderrahmane HEMMI
Abdallah MANSOURI

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues ont été faites à l'aide d'un DI-flux constitué d'un théodolite Zeiss 020B et d'un magnétomètre à vanne de flux. Les différences pilier ont été mesurées régulièrement à l'aide d'un magnétomètre à proton PPM EDA 105.

Les variations magnétiques ont été enregistrées en continu par les instruments suivants :

- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux Geomag M390 (jusqu'en novembre 2004)
- 1 magnétomètre homocentrique triaxial à vanne de flux IPGP VM391 (à partir de novembre 2004)
- 1 magnétomètre scalaire de type Overhauser Geomag SM90R

Les magnétomètres étaient installés dans une cave enterrée, thermiquement isolée.

Les données ont été enregistrées par une acquisition IPGP ENO2 de type PC et transmises au centre d'information géomagnétique d'INTERMAGNET à Paris par satellite METEOSAT.

L'énergie était fournie par le réseau local d'électricité.

PRESENTATION

The Tamanrasset magnetic observatory was inaugurated in January 1932. Continuous magnetic observations started the same year with Mascart and La Cour variometers.

In 1993, the cooperation between IPGP and Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG) made it possible to install new magnetic equipments matching INTERMAGNET standards.

In 2004, the scalar magnetometer did not function from 4 to 13 February, and then from 19 to 29 April. The vector magnetometer was replaced in November.

OBSERVERS

Nouredine AKACEM (Head of the observatory)
Abderrahmane HEMMI
Abdallah MANSOURI.

INSTRUMENTATION

Absolute measurements were made with a DI-flux constituted of a theodolite Zeiss 020B and a fluxgate magnetometer. Pillar differences were regularly measured with a proton magnetometer PPM EDA 105.

Magnetic variations were continuously recorded by the following instruments:

- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer Geomag M390 (until November 2004)
- 1 triaxial homocentric fluxgate magnetometer IPGP VM391 (from November 2004)
- 1 Overhauser type scalar magnetometer Geomag SM90R

The magnetometers were installed in a thermally insulated, underground vault.

Data were acquired by a data logger IPGP ENO2, which is based on a PC system, and transmitted to the INTERMAGNET Geomagnetic Information Node in Paris via METEOSAT satellite.

The power was supplied by the local electric network.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilier absolu de référence installé à environ 105m des capteurs.

Les lignes de bases adoptées ont été obtenues en modélisant par une spline les écarts entre enregistrements continus et mesures absolues.

Un défaut du magnétomètre vectoriel a entraîné des discontinuités dans les enregistrements le 1^{er} février et le 31 octobre, corrigées par des sauts dans les lignes de base :

$J(H) = 3.5\text{nT}$; $J(D) = 0^\circ$; $J(Z) = 0\text{nT}$ (le 1^{er} février)

$J(H) = -5\text{nT}$; $J(D) = 0^\circ$; $J(Z) = -2.5\text{nT}$ (le 31 octobre)

Afin de faciliter la présentation et la lecture des graphes, les sauts ne sont pas représentés dans les graphes des lignes de bases (cf page suivante).

Les variations annuelles des lignes de base sont inférieures à 9 nT. Elles sont attribuées à la variation annuelle de la température dans la cave des magnétomètres, de l'ordre de 15°C. En revanche la variation diurne de la température dans la cave étant inférieure à 1°C, il n'y a pas d'effet visible de cette variation sur le résidu scalaire.

L'incertitude sur les valeurs publiées est estimée à ± 2 nT (d'après le résidu scalaire $\Delta F = F_v - F_s$ calculé pour chaque minute ou par comparaison avec les mesures absolues).

DATA PROCESSING

All the observations were reduced to the absolute pillar, at a distance of about 105m from the sensors.

The adopted baseline values were obtained by spline modelling of the differences between continuous recordings and absolute measurements.

A defect in the vector magnetometer led to discontinuities of the recordings on 1 February and 31 October, which were corrected by adding jumps in the baselines:

$J(H) = 3.5\text{nT}$; $J(D) = 0^\circ$; $J(Z) = 0\text{nT}$ (on 1 February)

$J(H) = -5\text{nT}$; $J(D) = 0^\circ$; $J(Z) = -2.5\text{nT}$ (on 31 October)

In order to facilitate the presentation and reading of the graphs, jumps are not plotted in baseline graphs (cf the following page).

The annual baseline variations are less than 9 nT. They are attributed to the annual temperature variation in the magnetometer vault, of about 15°C. However, the diurnal temperature variation in the vault being less than 1°C, there is no visible effect of this variation on the scalar residual.

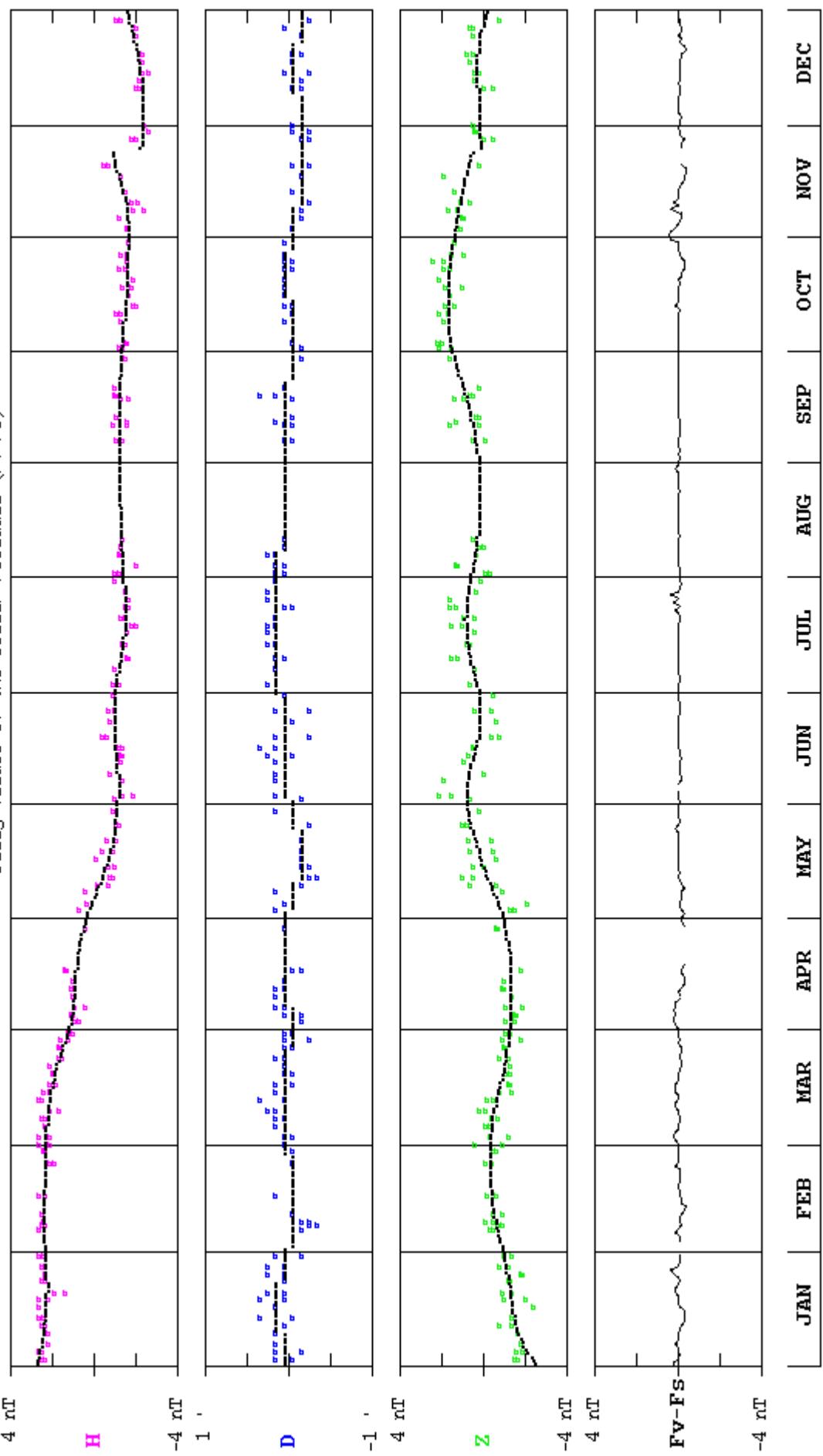
The uncertainty on published values is estimated at ± 2 nT (according to the scalar residual $\Delta F = F_v - F_s$ calculated for each minute or by comparing with absolute measurements).

**Observatoire de Tamanrasset
BP 32
11000 Tamanrasset - ALGERIA**

Tél. :+213 29 34 41 23

TAMANRASSET (TAM) 2004

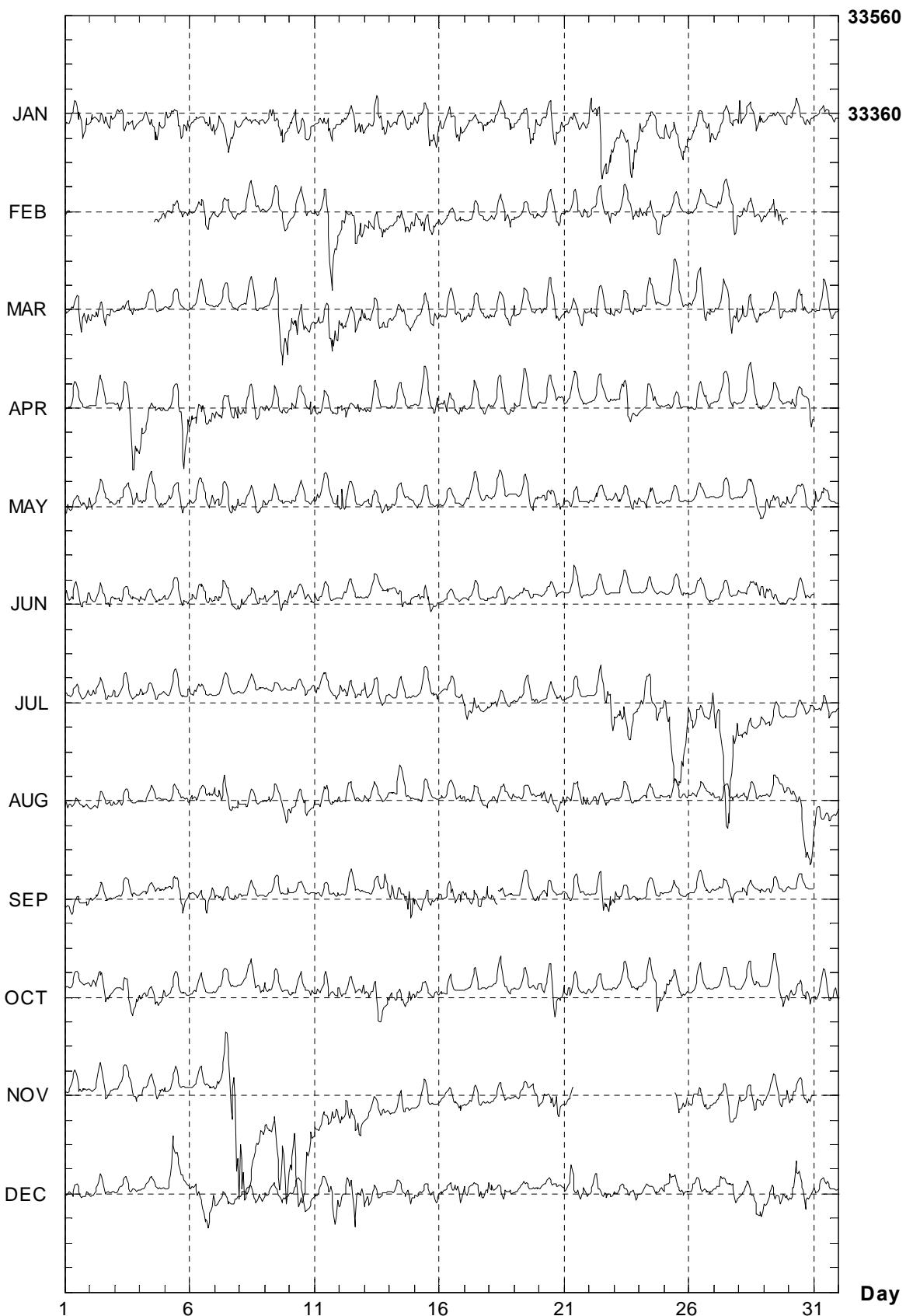
Observed and adopted baseline values (H, D, Z)
Daily values of the scalar residual ($F_V - F_S$)



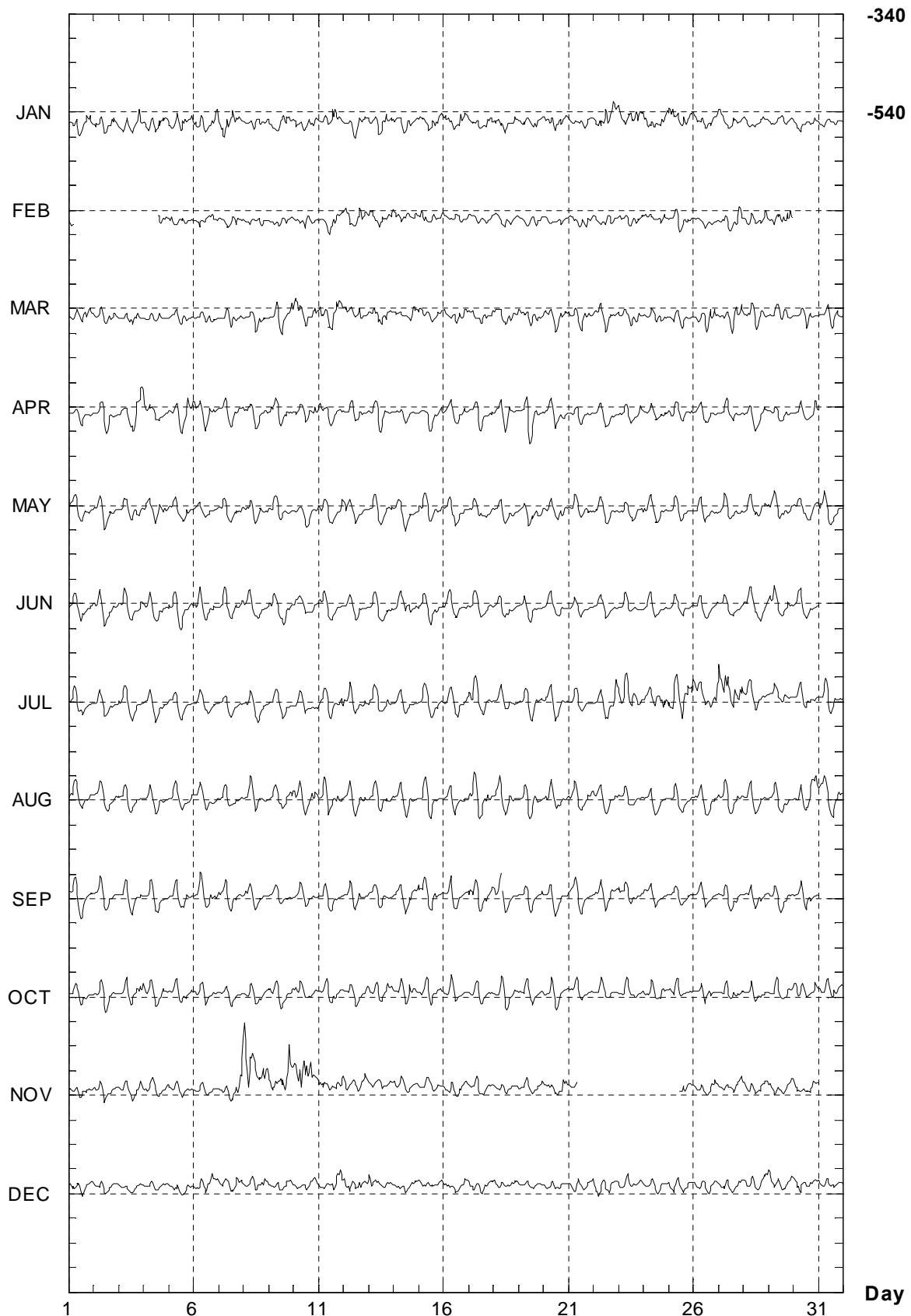
TAMANRASSET (TAM)
K indices, 2004 (K = 9 for 270nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	3234 5554	2--- ----	4234 5544	0112 2121	3332 2224	4333 4334
02	4333 3343	---- ----	4342 4443	1123 2211	4223 3132	4333 3334
03	3334 3353	---- ----	2224 3332	3323 4664	1222 2244	3332 2223
04	3333 3443	---- -234	2222 1212	5323 3323	3332 2233	3222 3223
05	4333 4555	3333 3333	2222 1212	1223 4665	2333 3433	3323 3233
06	3244 2245	2334 3343	2211 2221	5244 4234	3332 2234	3433 3332
07	3444 4553	2223 3222	0112 3222	4332 2244	3333 3244	3332 2123
08	2123 2233	1222 1223	1222 2221	3333 3333	2233 3323	4323 2233
09	3343 3543	2122 3343	2245 4665	4433 2222	3322 21-2	4323 3433
10	3354 4333	2223 3322	5555 5344	2321 2245	2211 1123	4332 3233
11	1233 5432	3225 5663	3333 5554	4322 1233	3322 2235	4322 2211
12	2322 2345	3444 4554	4322 3434	3334 2243	4532 1222	1321 1111
13	4324 5455	4434 4343	3333 3332	3244 4222	1342 2354	1222 2222
14	4223 3333	3223 4544	3223 3342	2222 1112	1321 2222	2223 3332
15	2323 5545	4444 1433	3323 4342	2123 2234	3322 2113	3334 4332
16	4334 3554	3122 2222	3212 2233	1333 2344	2223 2112	3332 2212
17	2333 3444	2110 1212	3222 2222	3223 3233	2212 2222	2323 2122
18	2333 3254	2212 2443	3232 3335	2344 4323	2222 2221	2212 2322
19	3322 4534	2221 2233	4212 2223	3256 5222	2212 3343	2232 3211
20	3334 5533	2211 1232	3322 3432	2123 3123	2343 2243	1222 2212
21	2223 3332	3212 3233	3222 3332	2332 2222	3322 1321	1222 3111
22	6447 6554	3122 3344	3332 3333	1222 2222	2333 2212	1221 2211
23	3333 4664	2222 2334	3222 3232	2235 5423	3322 3233	1221 1111
24	5333 2333	4333 2334	2212 2221	2124 3322	3233 3222	0332 2011
25	5434 4443	3122 2222	2221 3333	2332 2222	2221 2121	1212 2111
26	3223 4355	1112 2122	2223 5544	1122 2321	1111 1111	1223 3322
27	3332 3434	2433 3355	3234 4545	1222 2222	2221 1221	1211 1122
28	6323 3553	2333 3334	3445 3332	2232 3333	2122 3222	3323 3344
29	2123 2134	3335 4334	2222 3322	1112 1122	4434 2335	4543 3232
30	3334 3333		2234 4222	2222 1244	2323 3234	2333 2222
31	1124 3222		2232 2332		4333 3222	
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3323 2223	4322 2112	3222 2123	1122 1232	3112 3213	2333 2223
02	2322 2223	1222 1123	3222 1112	2333 3323	2123 1222	2222 2211
03	4222 2222	2222 2001	2121 1111	1134 4234	1222 2445	2111 2111
04	3323 2123	0222 2101	1233 2121	3322 2334	2323 2333	0011 1100
05	3212 2223	0121 2233	2223 2342	3222 2212	3123 3111	1264 3332
06	3322 1111	3221 1123	3233 2434	1123 2111	0112 2111	2243 3445
07	1222 1111	4344 3324	3232 2232	1211 2101	2336 5677	3222 3343
08	0211 1111	2222 2111	3322 2111	1222 2223	8764 3345	2223 3233
09	2221 1121	1332 2355	1111 1123	4222 2112	4445 6777	2212 3333
10	1222 1222	3222 3443	1122 1100	3322 3223	7676 5744	3222 2323
11	4223 3234	3454 3233	0221 1212	2334 4324	4444 3445	1132 3455
12	4333 2134	4232 3222	2233 2211	4222 1124	4354 3454	4345 5644
13	5433 3233	2221 2223	1111 1254	3444 5433	2222 2222	4332 2221
14	1221 2122	2234 3232	5434 3455	3333 4443	3322 3221	1222 3343
15	2312 1233	1223 4211	5322 4323	3333 2233	1221 1100	2221 1333
16	1222 4215	1222 2323	4333 4445	3232 2111	1233 3323	3331 3355
17	5443 3222	3553 3333	4444 2334	0123 3111	1233 2211	4333 2423
18	2232 2222	2332 3223	43- 3111	1244 4221	1121 2110	4322 4221
19	1212 1323	2223 2222	1123 2123	1232 3222	1221 1233	1112 1121
20	2223 3233	3333 3334	3244 3313	2345 6534	4323 4553	2111 1222
21	2223 1111	3333 2234	3232 2222	4333 2122	324- ----	2255 3333
22	2124 4257	3333 2343	2234 5453	3231 2212	----	3443 3333
23	5454 4432	2212 1221	4422 2212	1122 2223	----	2212 2233
24	4454 5546	2222 2221	2222 1223	2222 3453	----	1111 2223
25	5555 5566	1322 2212	1112 2221	3344 3223	----	4443 3232
26	6433 2337	2122 2223	2011 1122	1223 3211	3323 2323	2222 2332
27	6667 7755	2222 2232	1232 2231	0132 3222	1122 2323	2232 1233
28	4322 3334	2332 1121	1232 1223	2133 3221	4231 2433	2222 2444
29	2222 2122	2223 2233	2122 2123	0233 3233	3333 3334	4333 3323
30	1221 2224	3344 3446	1133 2211	4334 3344	3322 3334	2363 4433
31	1223 3322	4453 3343		323- 2344		3222 3222

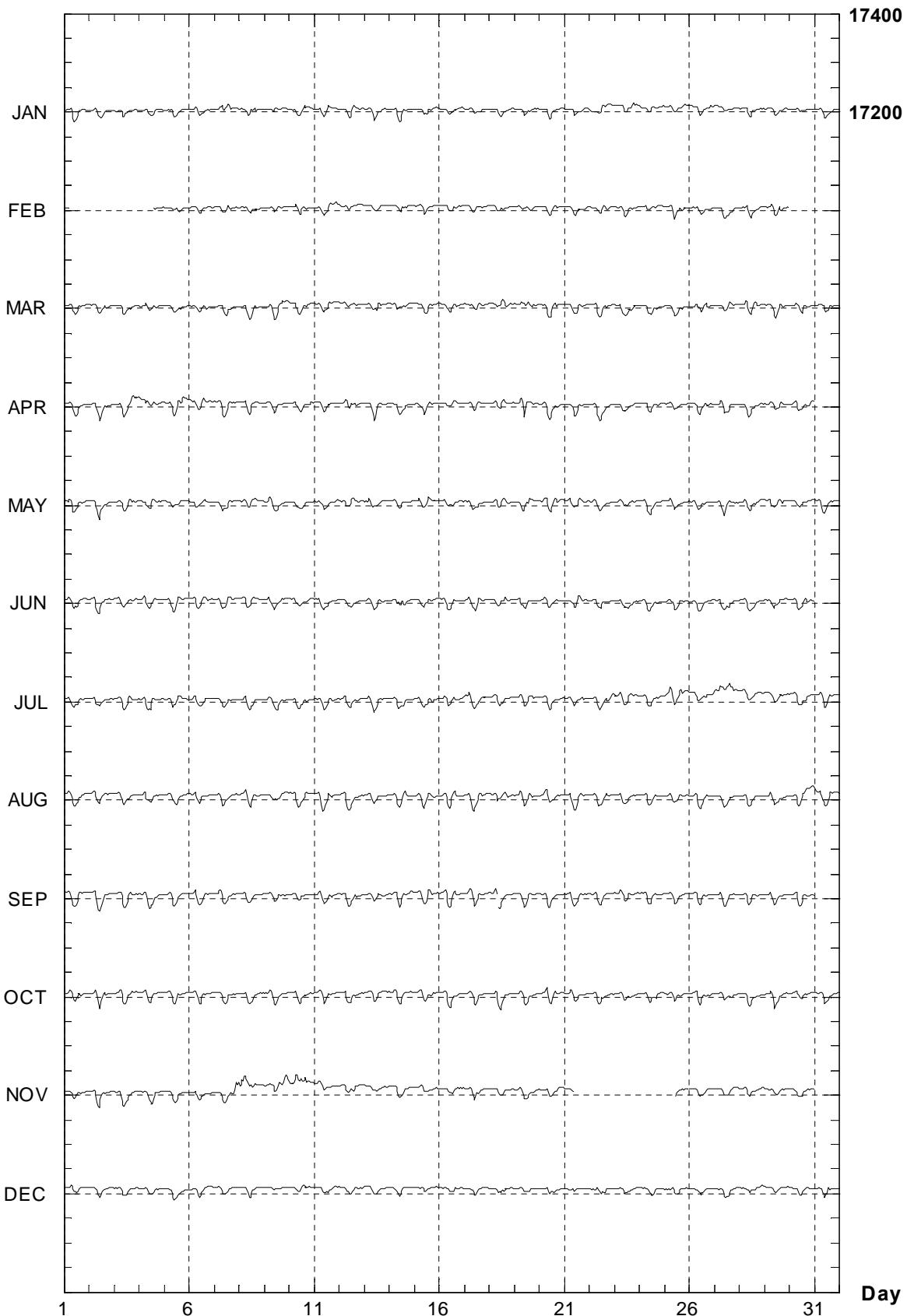
TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



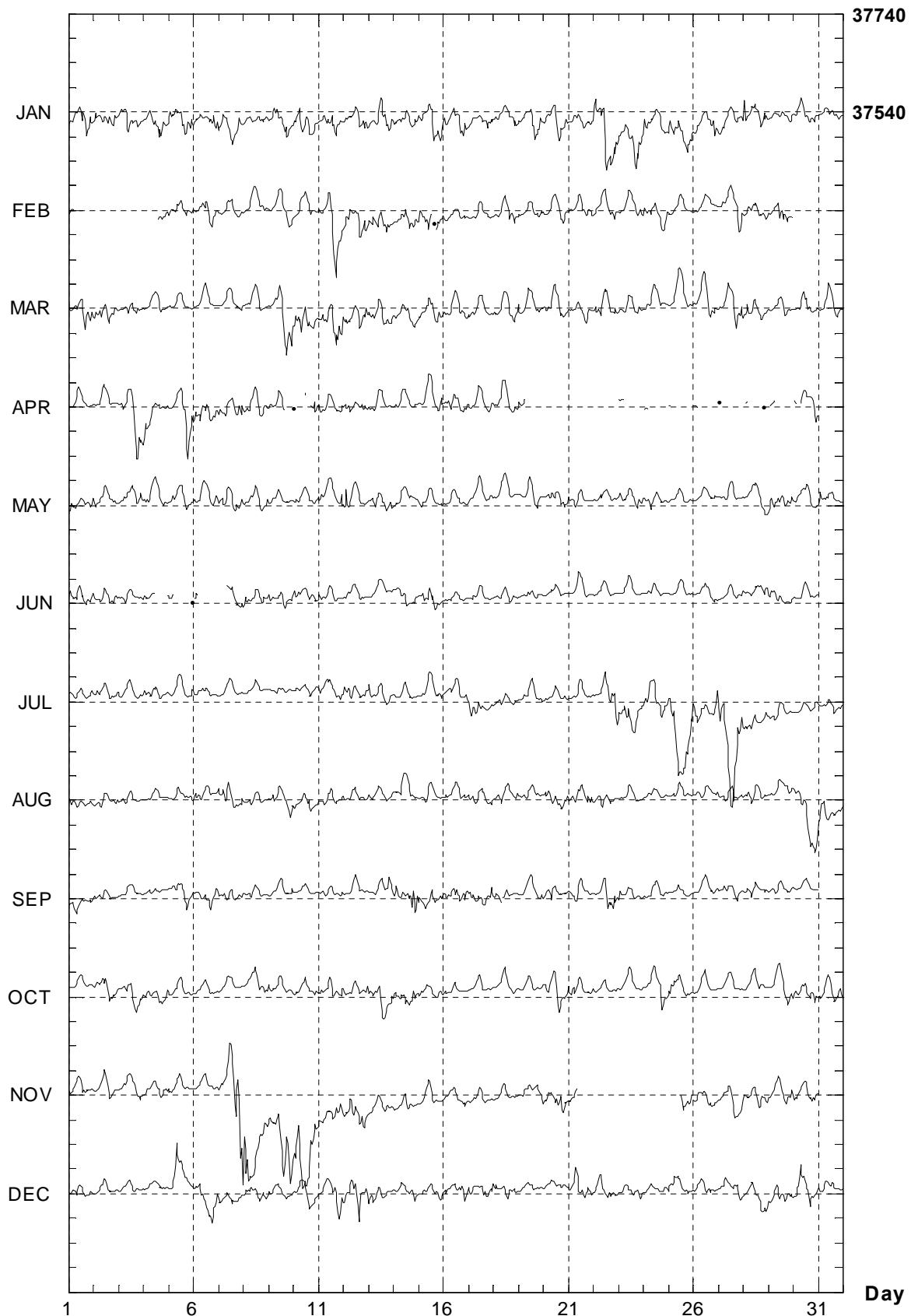
TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



TAMANRASSET (TAM)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J nT	ELE
JAN	359	2.2	27 17.5	33344	33339	-561	17205	37521	A HDZF
FEV	359	2.4	27 16.8	33362	33357	-560	17205	37537	A HDZF
MAR	359	2.8	27 16.5	33367	33363	-555	17205	37541	A HDZF
AVR	359	3.0	27 16.2	33376	33371	-554	17204	37549	A HDZF
MAI	359	3.3	27 16.0	33383	33378	-551	17205	37556	A HDZF
JUI	359	3.7	27 15.7	33387	33382	-548	17204	37558	A HDZF
JUI	359	4.5	27 16.7	33369	33364	-539	17207	37544	A HDZF
AOU	359	4.8	27 16.6	33371	33367	-537	17208	37546	A HDZF
SEP	359	4.9	27 16.2	33379	33374	-536	17206	37552	A HDZF
OCT	359	5.3	27 15.8	33385	33381	-531	17204	37557	A HDZF
NOV	359	6.4	27 18.0	33347	33343	-521	17211	37526	A HDZF
DEC	359	6.2	27 16.8	33371	33367	-523	17209	37547	A HDZF
2004	359	4.1	27 16.5	33370	33365	-542	17206	37544	A HDZF
JAN	359	2.1	27 17.0	33354	33349	-562	17204	37529	Q HDZF
FEV	359	2.2	27 16.3	33372	33368	-562	17204	37546	Q HDZF
MAR	359	2.4	27 15.4	33388	33384	-560	17201	37558	Q HDZF
AVR	359	2.8	27 15.4	33387	33382	-556	17200	37557	Q HDZF
MAI	359	3.1	27 15.6	33390	33385	-553	17205	37562	Q HDZF
JUI	359	3.8	27 15.2	33395	33390	-547	17203	37565	Q HDZF
JUI	359	3.9	27 15.4	33392	33388	-546	17203	37563	Q HDZF
AOU	359	4.5	27 16.6	33373	33368	-539	17208	37548	Q HDZF
SEP	359	4.7	27 15.9	33384	33379	-538	17205	37556	Q HDZF
OCT	359	5.1	27 15.3	33395	33391	-533	17203	37565	Q HDZF
NOV	359	5.8	27 16.3	33377	33373	-527	17207	37551	Q HDZF
DEC	359	6.0	27 16.5	33377	33373	-525	17209	37552	Q HDZF
2004	359	3.9	27 15.9	33381	33377	-545	17204	37554	Q HDZF
JAN	359	2.9	27 18.9	33319	33315	-554	17209	37501	D HDZF
FEV	359	2.6	27 17.8	33342	33337	-557	17207	37520	D HDZF
MAR	359	3.2	27 17.6	33345	33340	-552	17206	37522	D HDZF
AVR	359	3.2	27 17.0	33359	33354	-552	17206	37535	D HDZF
MAI	359	3.4	27 16.2	33379	33374	-550	17206	37552	D HDZF
JUI	359	3.7	27 15.9	33382	33377	-547	17205	37554	D HDZF
JUI	359	5.8	27 19.6	33315	33311	-526	17215	37500	D HDZF
AOU	359	5.2	27 17.6	33351	33347	-533	17209	37529	D HDZF
SEP	359	5.1	27 16.6	33371	33367	-533	17207	37546	D HDZF
OCT	359	5.7	27 16.6	33368	33364	-528	17206	37543	D HDZF
NOV	359	7.9	27 21.5	33279	33275	-505	17220	37470	D HDZF
DEC	359	6.4	27 17.2	33362	33358	-521	17210	37539	D HDZF
2004	359	4.6	27 17.7	33347	33343	-537	17208	37525	D HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

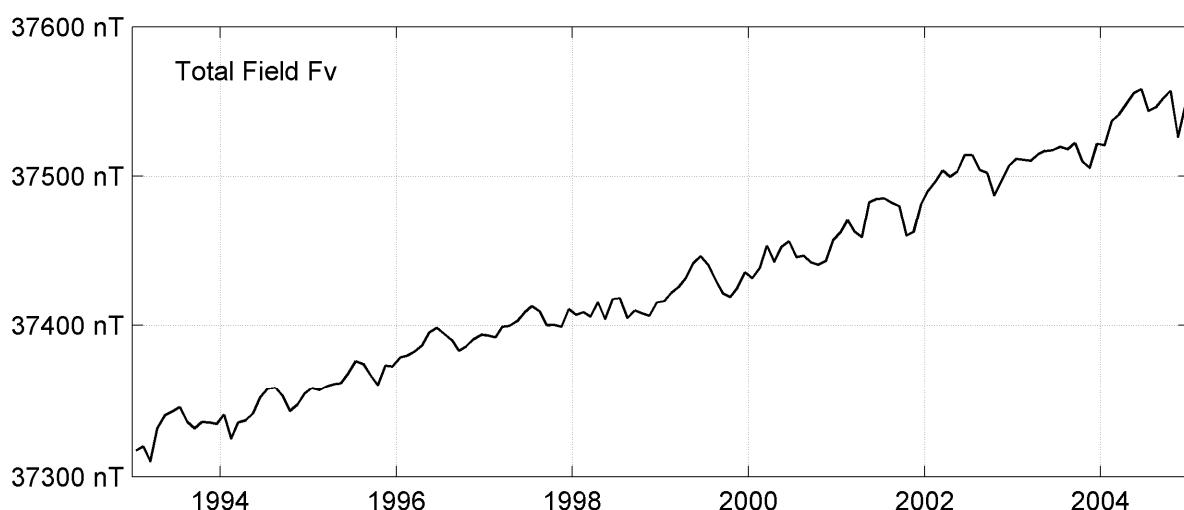
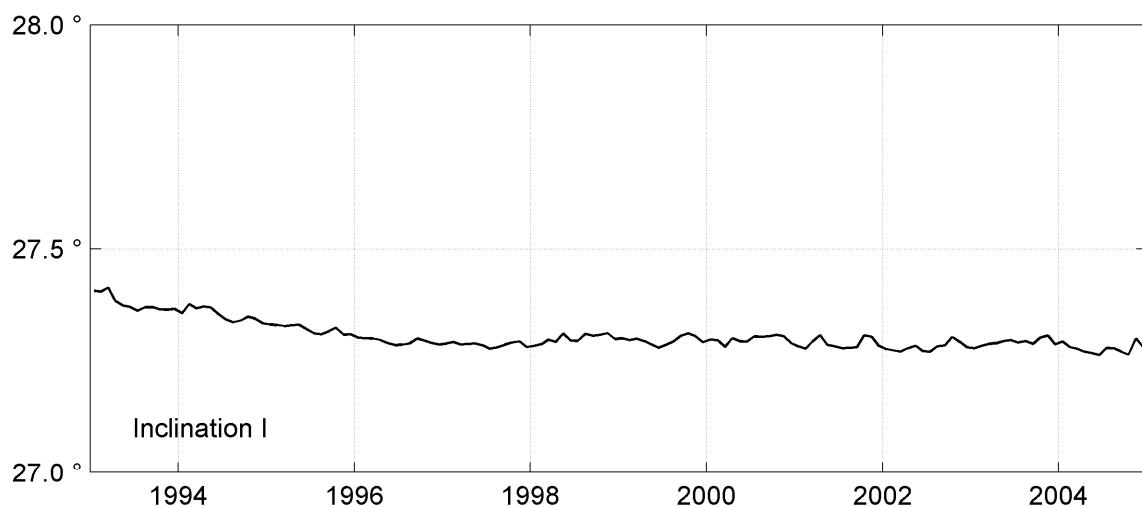
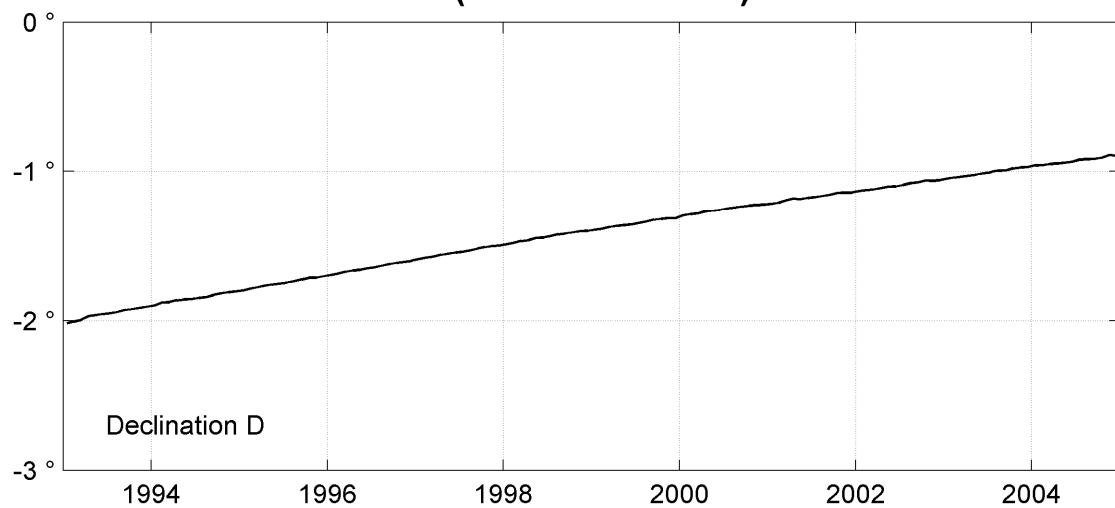
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

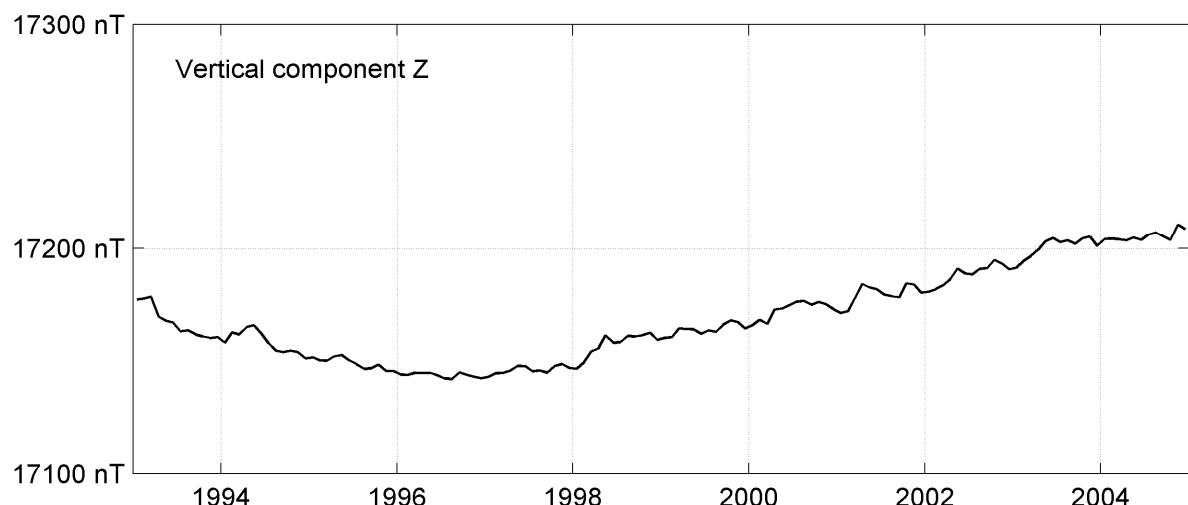
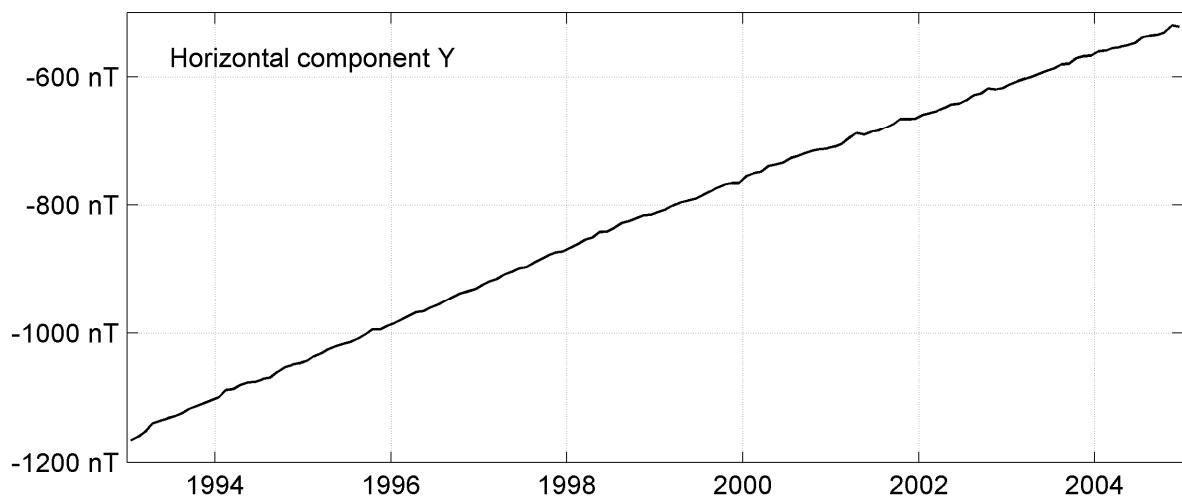
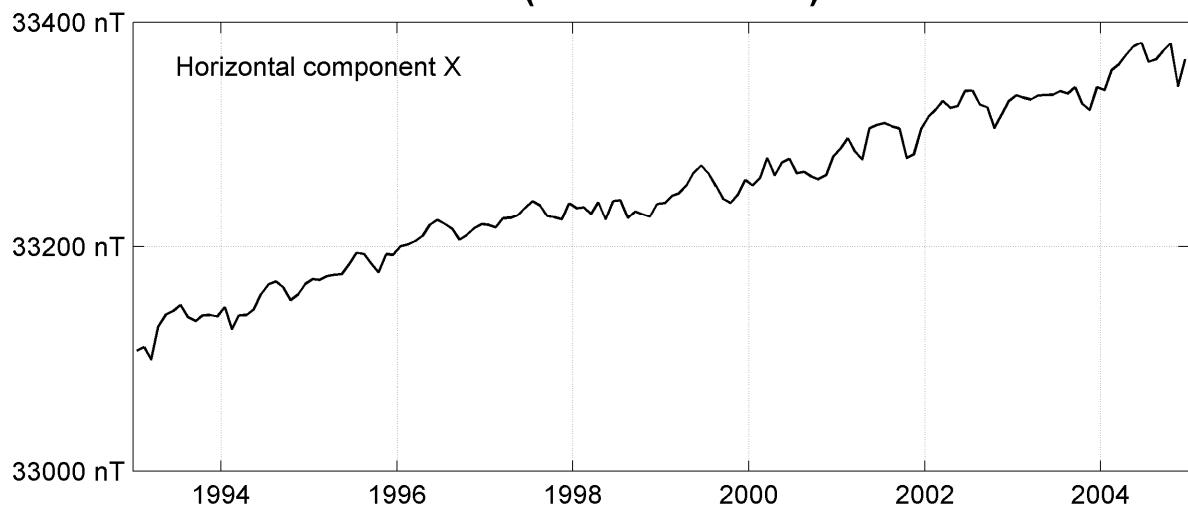
TAMANRASSET (TAM)
Annual mean values, 1993 - 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1993.5	358 02.6	27 22.7	33150	33131	-1132	17167	37331	HDZF
1994.5	358 09.0	27 21.1	33170	33153	-1071	17158	37345	HDZF
1995.5	358 15.0	27 19.2	33198	33182	-1014	17149	37365	HDZF
1996.5	358 21.1	27 17.6	33226	33212	-956	17144	37388	HDZF
1997.5	358 27.3	27 17.1	33241	33229	-896	17146	37402	HDZF
1998.5	358 33.4	27 17.9	33243	33233	-838	17157	37410	HDZF
1999.5	358 38.7	27 17.7	33262	33253	-786	17164	37429	HDZF
2000.5	358 44.4	27 17.8	33275	33267	-731	17173	37445	HDZF
2001.5	358 49.4	27 17.2	33303	33296	-684	17180	37473	HDZF
2002.5	358 54.3	27 16.8	33331	33325	-637	17188	37502	HDZF
2003.5	358 59.4	27 17.4	33339	33334	-588	17201	37515	HDZF
2004.5	359 04.1	27 16.5	33370	33365	-542	17206	37544	HDZF

TAMANRASSET (TAM)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1993 to 2004



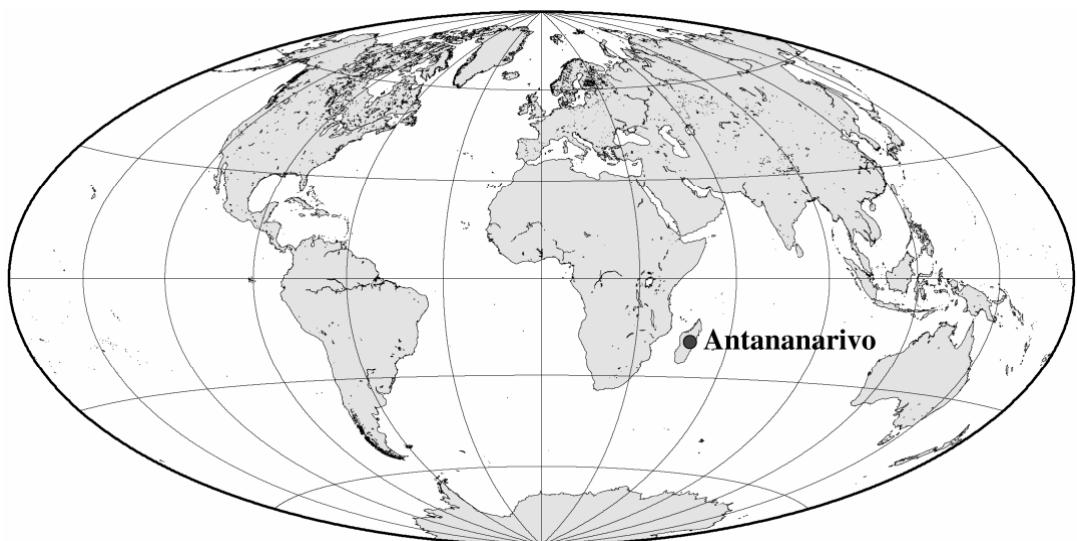
TAMANRASSET (TAM)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1993 to 2004



OBSERVATOIRE D'ANTANANARIVO (TAN)

ANTANANARIVO OBSERVATORY (TAN)

MADAGASCAR / MADAGASCAR



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique d'Antananarivo fait partie du département de géomagnétisme de l'Institut et observatoire géophysique d'Antananarivo (I.O.G.A.), autrefois 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.A 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 du Magnétisme Terrestre (Ch. Poisson et J Delpéaut, 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 (EOST), on a entrepris progressivement la rénovation et la mise aux normes internationales des équipements de l'observatoire:

- remplacement des appareils classiques utilisés pour les mesures absolues (déclinomètre à aimant, Q.H.M., B.M.Z.) par un Déclinomètre-Inclinomètre du type DI-flux
- enregistrement du champ total F avec un magnétomètre à protons
- 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

PRESENTATION

The magnetic observatory of Antananarivo is operated by the geomagnetic department of the Institut et observatoire géophysique d'Antananarivo (I.O.G.A.), formerly Tananarive observatory, opened in 1889. Details of this early layout are to be found in vol. IV of "Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar" (E. Colin, 1932). The observatory is located on the Ambohidempona hill, close to the university campus. The main information about the site is given in the issue of May 1957 edited by the geomagnetic observatory committee of IAGA (Description of the magnetic observatories, vol. 1). From 1929 to 1956, data were published in the "Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre" (Ch. Poisson and J Delpéaut, 1931 ; J. Coze, 1958). From 1958 to 1976 they were published in the annual reports of the observatory of Antananarivo.

Since 1983, an upgrade of the observatory has been undertaken, with the support of Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) and later on of Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre from Strasbourg (EOST):

- replacement of the traditional instruments for absolute measurements (magnet declinometer, Q.H.M., B.M.Z.) by a DI flux magnetometer.*
- total field intensity recording with a proton magnetometer.*
- replacement of the La Cour magnetometer by a triaxial fluxgate VFO31 magnetometer.*
- data logger based upon a PC architecture (since 1992).*
- upgrade of the electronics of the triaxial magnetometer and of the protons magnetometer, the latter replaced by an Overhauser SM90R magnetometer.*
- upgrade of the acquisition system and processing PC, replacement of the proton magnetometer for absolute measurements by an Overhauser magnetometer (July 2003). At that time, the acquisition device was moved into the variometer house. This layout avoids the use of long conducting wires, in order to minimize the damages provoked by lightning strikes. The digital signal is*

protons par un magnétomètre à effet Overhauser de type SM90R

- journée de l'acquisition et remplacement du magnétomètre à protons des mesures absolues et du PC de traitement en juillet 2003. L'acquisition a été déplacée dans l'abri du variomètre de sorte que seul le signal numérique est transmis au bâtiment principal, par l'intermédiaire d'une fibre optique. Cette transformation a été réalisée pour limiter les dégâts causés par la foudre.

Depuis décembre 1993, l'observatoire d'Antananarivo a rejoint le réseau INTERMAGNET; les données sont transmises via le satellite METEOSAT aux GINs européens de Paris et Edimbourg.

OBSERVATEURS

Les mesures absolues, la routine journalière, la maintenance et l'entretien des installations sont assurés par le personnel de l'observatoire d'Antananarivo. Les données recueillies en 2004 ont été exploitées conjointement par les personnels de l'I.O.G.A. et de l'EOST.

INSTRUMENTATION

MESURES ABSOLUES

L'équipement est le même que celui qui a été précédemment décrit pour l'observatoire d'Amsterdam. Les mesures de F au pilier de mesures absolues n'ont repris que le 14 juillet, avec un magnétomètre SM90R. L'enregistrement est automatique, à raison d'une mesure par minute, en dehors des intervalles de temps pris par les mesures de D et I.

VARIOMETRES

L'enregistrement continu des variations du champ magnétique (H, D, Z) est effectué à l'aide du variomètre VFO31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser (SM90R), à raison d'une valeur par minute. La numérisation a été réalisée par le système d'acquisition de données installé en 1992 et basé sur un micro-ordinateur P.C. portable EPSON jusqu'à l'intervention de juillet, date à

transmitted to the main building by a fiber glass cable.

In December 1993, the observatory gained official INTERMAGNET magnetic observatory status (IMO); the observatory was equipped with a DCP transmitting real time data via METEOSAT to the European INTERMAGNET GIN's of Paris and Edinburgh.

OBSERVERS

The absolute measurements, daily routine, observatory maintenance are performed by the observatory team. The data for the year 2004 were processed together by IOAGA and EOST.

INSTRUMENTATION

ABSOLUTE MEASUREMENTS

The instruments are the same as in Amsterdam observatory. F measurements on the absolute pillar were resumed July 14, after the setting up of an Overhauser magnetometer SM90R. The F component is recorded automatically with a 1-minute sampling rate except during the time taken by the D and I measurements.

VARIOMETERS.

The components H, D, Z of the field are recorded with the triaxial variometer VFO31 and F with an Overhauser magnetometer SM90R. The sampling rate is 1 minute for both instruments. The digital signals are obtained with the data logger installed in 1992, based upon an EPSON PC until the upgrading of July. From this date onwards, the new acquisition has been working. Data are saved up simultaneously on a hard disk

laquelle le nouveau système d'acquisition a été installé. L'enregistrement des données est effectué simultanément sur disque dur et sur disquette. Une transmission directe vers le PC de sauvegarde et de traitement est également possible.

PROTOCOLE DES MESURES, TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRÉCISION

En 2004, les mesures absolues de D et I ont été effectuées trois fois par semaine. Avant le rétablissement des mesures de F en juillet, une différence moyenne de 283 nT entre le pilier de mesures absolues et l'emplacement du magnétomètre à protons dans l'abri des variomètres a été adoptée. La méthode de calcul des valeurs de base adoptées H0, D0, Z0, F0 est la même que pour l'observatoire d'Amsterdam. Les incertitudes estimées sont de $\pm 3\text{nT}$ d'après les valeurs de dF (F mesuré – F calculé) Toutes les valeurs calculées sont ramenées au pilier absolu de l'observatoire, inchangé depuis 1983.

INCIDENTS

Il y a quatre longues interruptions dues à des pannes du système d'acquisition, des coups de foudre ou des actes de vandalismes.

Au début de l'année: absence de données en X et Y à cause d'une panne du convertisseur A/D de la voie H.

Fin février – début mars: panne de l'électronique du variomètre.

Avril: dégâts causés par un coup de foudre.

Décembre: court-circuit provoqué par un acte de vandalisme.

Des interruptions mineures se sont produites par ailleurs tout au long de l'année.

Ces incidents se traduisent par des sauts sur les lignes de base, qui compensent les sauts dans les enregistrements des variomètres.

and on floppy diskettes and may be uploaded on the processing PC.

MEASUREMENT PROTOCOL, DATA PROCESSING AND ACCURACY

In 2004, absolute measurements of D and I were performed on average every 3 days. Before July, there were no F measurements carried out on the absolute pillar. An average difference of 283nT between the absolute pillar and the sensor of the proton magnetometer running in the variometer house, was adopted.

The adopted base lines H0, D0, Z0, F0 are computed in the same way as in the observatory of Amsterdam. The accuracy is estimated less than $\pm 3\text{nT}$ for every component, based upon the total field differences (recorded minus computed). The field values refer to the absolute pillar, unchanged since 1983.

FAILURES

There are four long interruptions due to failures in the acquisition system, lightening, or vandalism.

At the beginning of the year: gap in X, Y components due to a failure of the A/D converter of the H channel.

End of February – beginning of March: failure in the variometer electronics.

April: severe damage caused by a lightening.

December: short-circuit due to vandalism.

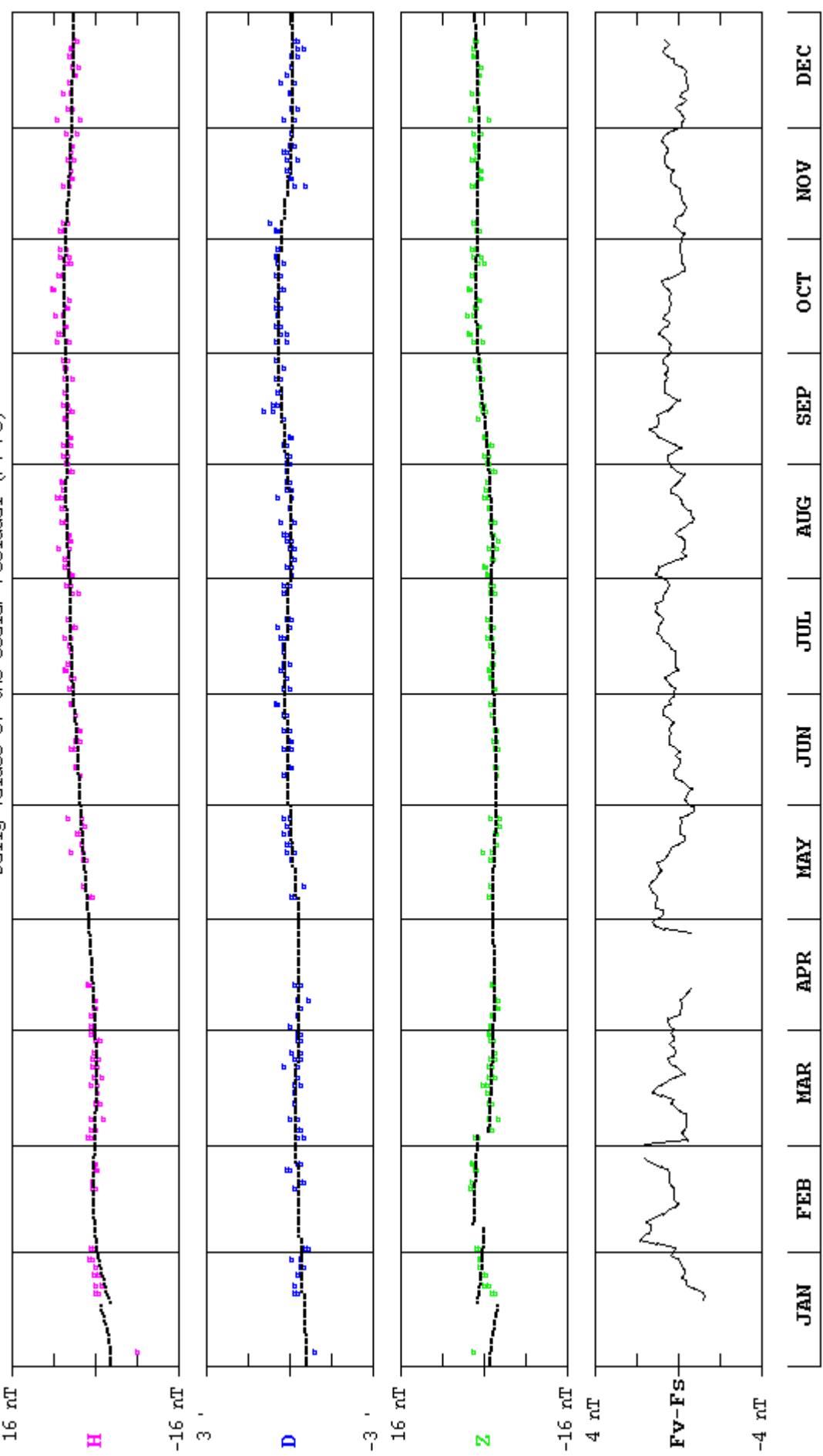
Other short interruptions are spread throughout the year.

There are, accordingly, jumps in the base lines which compensate for the jumps in the continuous records.

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

ANTANANARIVO (TAN) 2004

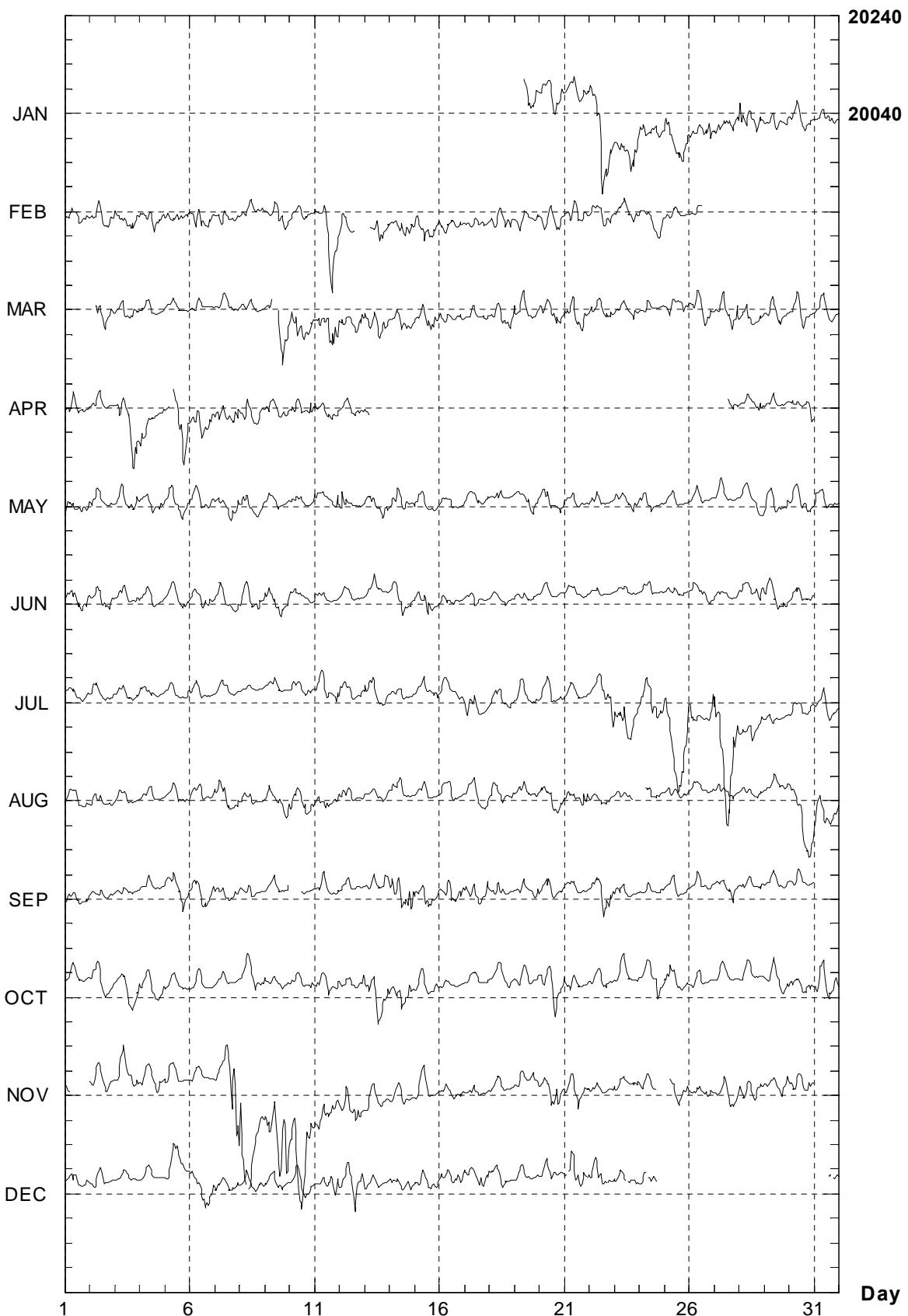
Observed and adopted baseline values (H,D,Z)
Daily values of the scalar residual ($F_v - F_s$)



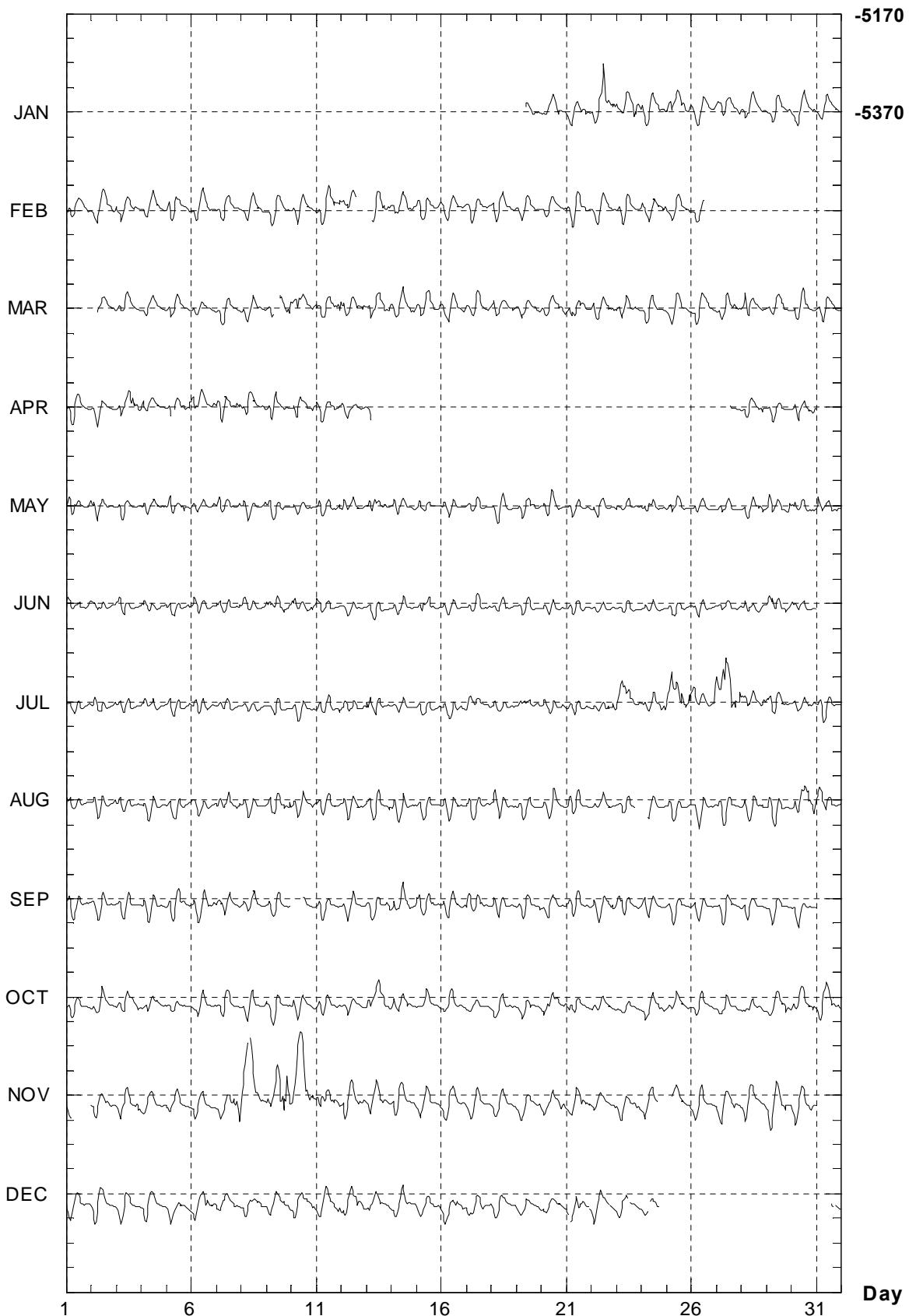
ANTANANARIVO (TAN)
K indices, 2004 (K = 9 for 270nT)

DATE	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE
01	----	3332 3223	---	1333 1021	3333 2323	3243 4334
02	----	2233 3333	--3 3433	1222 1110	3333 2132	3223 3333
03	----	4433 3433	2223 2332	2444 4665	1221 1233	2222 1123
04	----	4222 3324	2222 1111	4223 3323	2332 2223	2222 2112
05	----	3422 3333	1322 1112	1--4 3555	2333 2433	2232 2232
06	----	2344 3342	1222 1101	43-5 3344	2222 2233	3322 2332
07	----	1223 2222	0221 1222	3543 2244	3322 3344	3222 2123
08	----	0222 2223	1221 1110	3343 2333	2333 2223	3223 2242
09	----	1222 4442	12-- 565	3454 -132	2322 2201	3323 3433
10	----	1221 2212	4453 4233	2443 1144	2123 2122	3322 2232
11	----	3323 4554	3333 5454	3221 2233	3221 2235	3221 1110
12	----	3443 ---	4432 2434	2232 2242	3532 2222	1212 1001
13	----	--3 4443	3332 3332	24-- ---	2232 1344	0122 2212
14	----	2323 4544	2333 3232	---- ---	2332 2112	2223 3332
15	----	3434 2332	3322 4342	---- ---	3222 0112	2333 5333
16	----	322- 121	3212 2233	---- ---	2211 1101	2222 2112
17	----	0221 1111	2221 0122	---- ---	1111 2112	2223 2112
18	----	3432 1333	2422 3235	---- ---	1223 2210	1222 2221
19	--3 4334	2222 1133	4333 1222	---- ---	1111 3332	1122 2100
20	2323 5523	1311 1221	2221 3432	---- ---	2344 2233	1121 1111
21	12-3 3242	3331 3233	3333 3442	---- ---	3322 2211	1221 2111
22	4346 6554	2222 3333	3321 2333	---- ---	1232 2202	1111 1000
23	3333 3554	2222 2333	2322 1142	---- ---	3222 2232	1111 1111
24	5332 2333	3222 3324	2222 1002	---- ---	3233 3212	1222 2000
25	4433 3444	2112 2012	1231 1332	---- ---	2222 2011	1211 2111
26	33-3 3354	1114 ---	2332 4443	---- ---	1222 2111	1223 3221
27	3333 3434	---- ---	2334 3435	---- 232	2221 1111	1221 2122
28	6323 3443	---- ---	3543 2332	1121 2333	1222 2222	3322 2344
29	2223 2123	---- ---	1322 3321	1122 1122	2333 2324	3333 3243
30	3234 2333	---- ---	1334 4222	2232 2134	2223 2233	2233 2122
31	1123 2232	---- ---	1232 2331	---- ---	4322 2131	---- ---
DATE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
01	3233 2122	3312 2123	2222 2223	1221 0132	2--- ---	2332 1222
02	2332 2223	1222 2123	2222 2122	2333 3213	2212 1222	2222 2211
03	3212 2122	2222 1101	2122 2110	1123 3324	2234 2434	1222 1111
04	3323 2112	1223 3010	2133 2111	3322 2233	2222 1333	1221 1100
05	2212 2123	2223 3223	2222 3442	2221 1021	3213 1011	1333 3322
06	2222 1001	3211 1123	3332 3323	0122 2111	2212 1111	2332 4434
07	1222 2011	3333 4223	2322 2232	1110 1101	2325 4676	3222 3333
08	1210 1000	1122 2010	31-2 2100	2222 2322	77-5 4334	2332 2223
09	2222 1011	1232 2244	1212 2113	4222 1122	3445 6767	2113 2332
10	1222 1222	3223 3423	---- 2000	3312 2123	6675 -654	2232 -233
11	3222 3224	2223 3233	2332 1112	2332 2224	3344 3435	2131 3445
12	4232 1133	3322 2212	1122 3200	3233 2104	34-4 3443	3344 5544
13	4343 2223	2223 3223	1211 1154	4443 5333	2222 2222	3332 2211
14	1122 2112	2233 3222	4445 4455	4424 4343	3432 1121	2223 3233
15	2222 1133	1222 3111	4323 3322	2222 2233	2223 1100	2131 2333
16	2223 2124	2312 2223	3344 3344	2222 1001	1233 3323	2322 -344
17	5443 2112	2212 2322	3333 3334	0111 1011	2233 2211	3322 2433
18	2222 1111	3333 2123	3233 3111	1111 -231	1211 1210	3222 3231
19	2221 2223	2222 2222	1122 1224	11-1 2222	1211 1233	1222 -011
20	1222 2133	3223 3333	2243 3213	2333 6534	3323 3543	21-2 3112
21	1221 0101	3333 3344	2222 2222	3332 1112	3233 4532	--55 333-
22	1124 4356	3223 2233	1233 5543	3221 1211	2222 1122	4334 4---
23	4445 4422	2222 22--	3422 1112	1111 1213	222- -223	222- --22
24	3354 5446	--2 2221	2212 1212	2222 2443	2222 2---	12-- 2---
25	5544 5565	2222 2111	1222 2211	3343 2323	--3 3343	---- ---
26	6522 1236	2122 2212	2222 1012	1122 1100	2122 1323	---- ---
27	6656 7765	2222 2232	1212 2441	2122 2221	1223 2423	---- ---
28	3332 3333	2222 2121	2232 1123	2211 1111	4322 3433	---- ---
29	2322 2111	1223 3122	2222 1222	1122 3232	3333 2334	---- ---
30	2222 2123	3224 3445	1112 1020	3323 2333	3332 2243	---- ---
31	2332 2222	4344 2333	---- ---	2333 2344	---- ---	---- ---

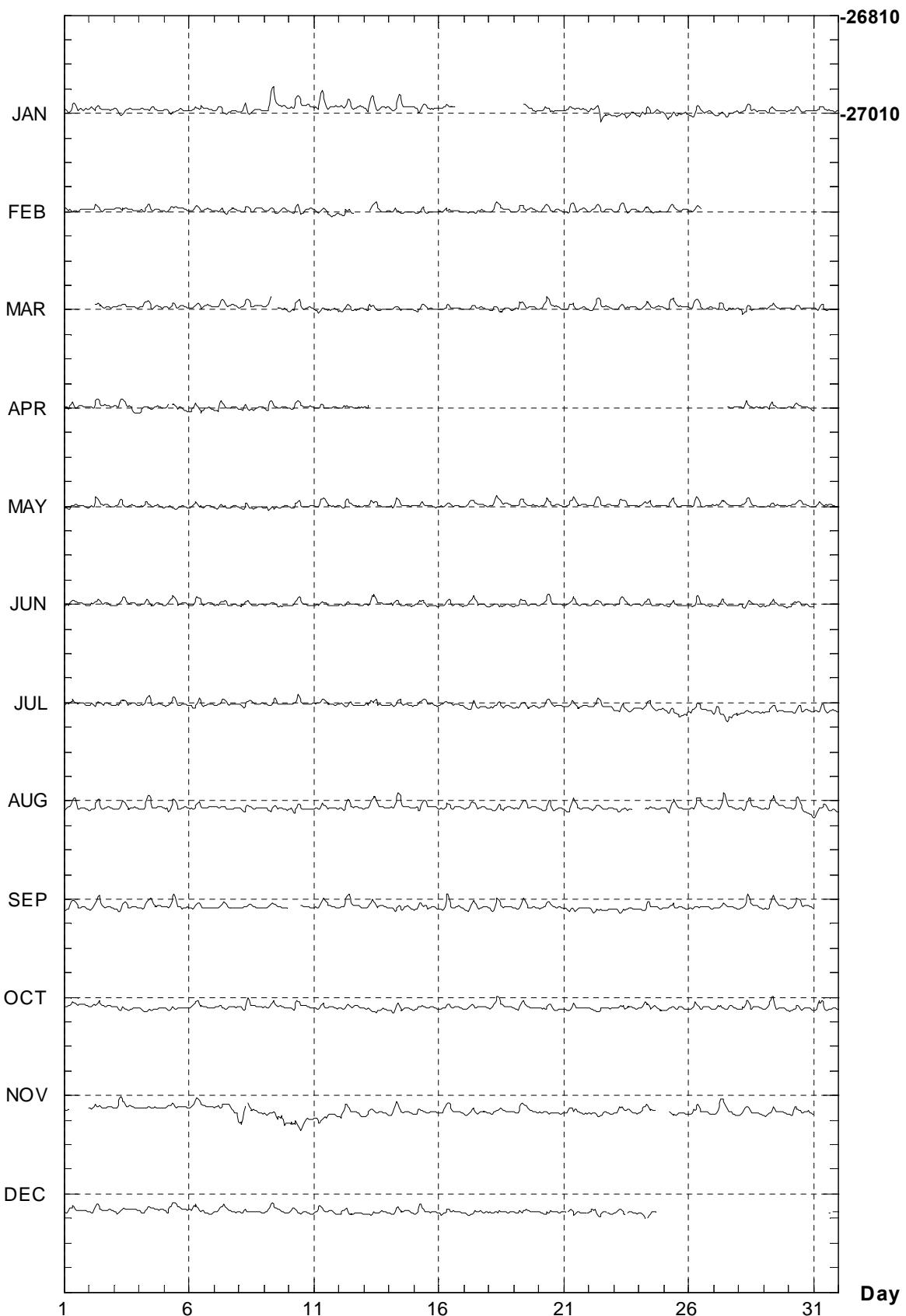
ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2004



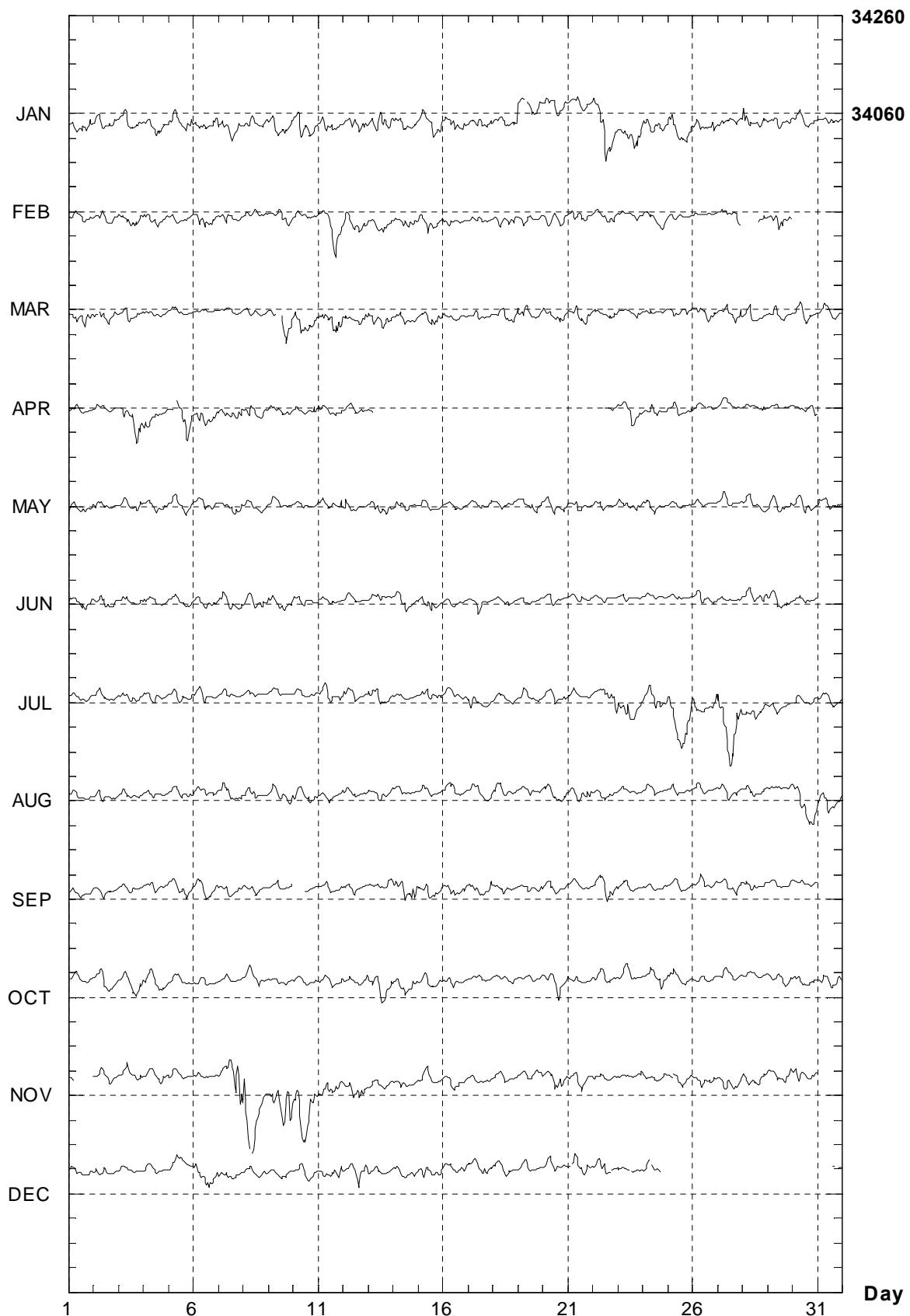
ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2004



ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2004



ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: total field F(nT) 2004



ANTANANARIVO (TAN)
Monthly and annual mean values, 2004

Date	D °	I °	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	J nT	ELE
	,	,							
JAN	345	.5	-52 29.3	20729	20023	-5362	-27002	34041	A HDZF
FEV	345	.2	-52 29.4	20730	20024	-5365	-27007	34046	A HDZF
MAR	345	.1	-52 28.7	20739	20032	-5367	-27005	34049	A HDZF
AVR	344	59.6	-52 28.7	20740	20033	-5370	-27008	34053	A HDZF
MAI	344	60.0	-52 27.3	20758	20050	-5373	-27008	34063	A HDZF
JUI	344	59.7	-52 26.8	20765	20057	-5377	-27009	34069	A HDZF
JUI	344	59.3	-52 28.4	20751	20043	-5375	-27017	34067	A HDZF
AOU	344	58.7	-52 28.2	20758	20049	-5381	-27023	34076	A HDZF
SEP	344	58.6	-52 27.4	20770	20060	-5384	-27026	34084	A HDZF
OCT	344	58.7	-52 26.7	20782	20072	-5387	-27031	34096	A HDZF
NOV	344	58.1	-52 29.7	20754	20044	-5383	-27042	34088	A HDZF
DEC	344	57.5	-52 27.7	20782	20070	-5394	-27046	34108	A HDZF
2004	344	59.2	-52 28.0	20756	20048	-5377	-27018	34071	A HDZF
JAN	345	.4	-52 28.8	20733	20027	-5364	-27000	34042	Q HDZF
FEV	345	.3	-52 28.9	20737	20031	-5366	-27007	34050	Q HDZF
MAR	345	.0	-52 27.2	20754	20047	-5372	-27002	34056	Q HDZF
AVR	344	59.5	-52 27.4	20755	20047	-5375	-27006	34060	Q HDZF
MAI	345	.1	-52 26.7	20765	20057	-5374	-27006	34066	Q HDZF
JUI	344	59.6	-52 26.1	20773	20065	-5379	-27009	34073	Q HDZF
JUI	344	59.6	-52 26.3	20775	20066	-5380	-27013	34078	Q HDZF
AOU	344	58.5	-52 28.1	20760	20050	-5382	-27024	34077	Q HDZF
SEP	344	58.5	-52 27.0	20773	20063	-5385	-27023	34084	Q HDZF
OCT	344	58.6	-52 26.0	20791	20081	-5390	-27030	34101	Q HDZF
NOV	344	58.5	-52 27.2	20780	20070	-5388	-27036	34099	Q HDZF
DEC	344	57.5	-52 27.3	20786	20074	-5395	-27045	34110	Q HDZF
2004	344	59.2	-52 27.1	20767	20058	-5380	-27017	34076	Q HDZF
JAN	344	60.0	-52 33.1	20686	19981	-5354	-27009	34020	D HDZF
FEV	345	.0	-52 31.5	20708	20002	-5360	-27010	34035	D HDZF
MAR	344	59.9	-52 30.3	20719	20013	-5364	-27007	34039	D HDZF
AVR	344	59.7	-52 30.0	20725	20018	-5366	-27009	34044	D HDZF
MAI	345	.1	-52 27.7	20755	20047	-5371	-27010	34062	D HDZF
JUI	344	59.9	-52 27.2	20761	20053	-5374	-27010	34067	D HDZF
JUI	344	59.7	-52 33.5	20695	19989	-5358	-27027	34040	D HDZF
AOU	344	58.6	-52 30.0	20738	20029	-5376	-27026	34065	D HDZF
SEP	344	58.6	-52 28.2	20762	20052	-5382	-27028	34081	D HDZF
OCT	344	59.0	-52 28.2	20766	20057	-5381	-27034	34089	D HDZF
NOV	344	58.5	-52 35.0	20692	19985	-5364	-27048	34055	D HDZF
DEC	344	57.5	-52 28.3	20775	20063	-5392	-27047	34105	D HDZF
2004	344	59.3	-52 30.1	20733	20025	-5370	-27021	34058	D HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

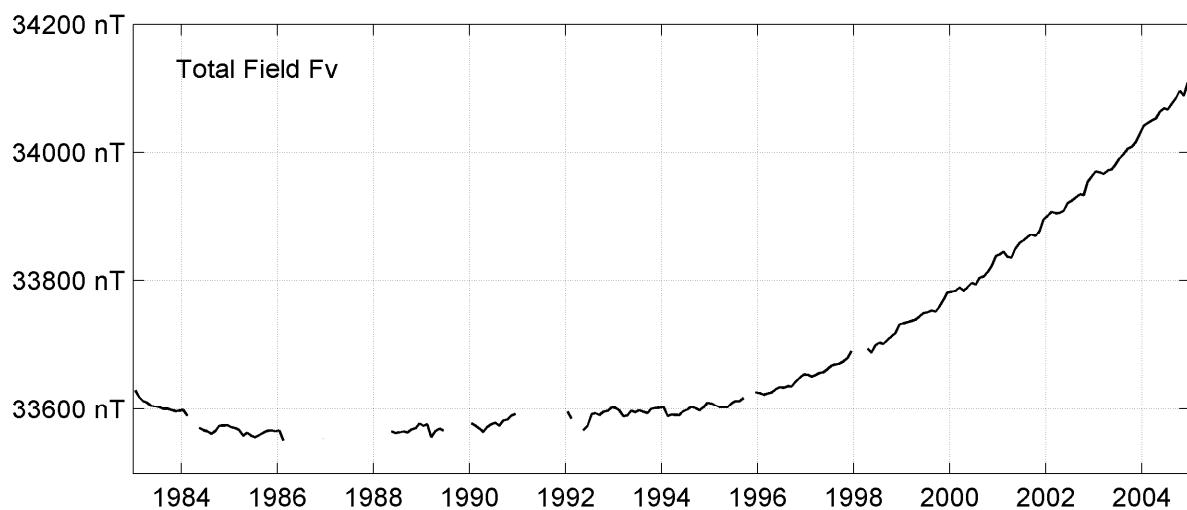
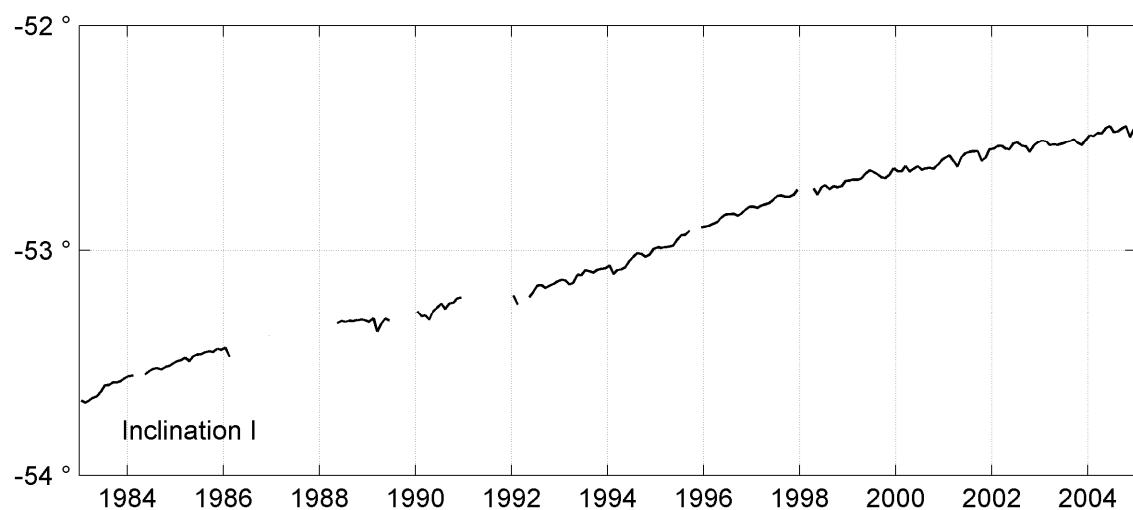
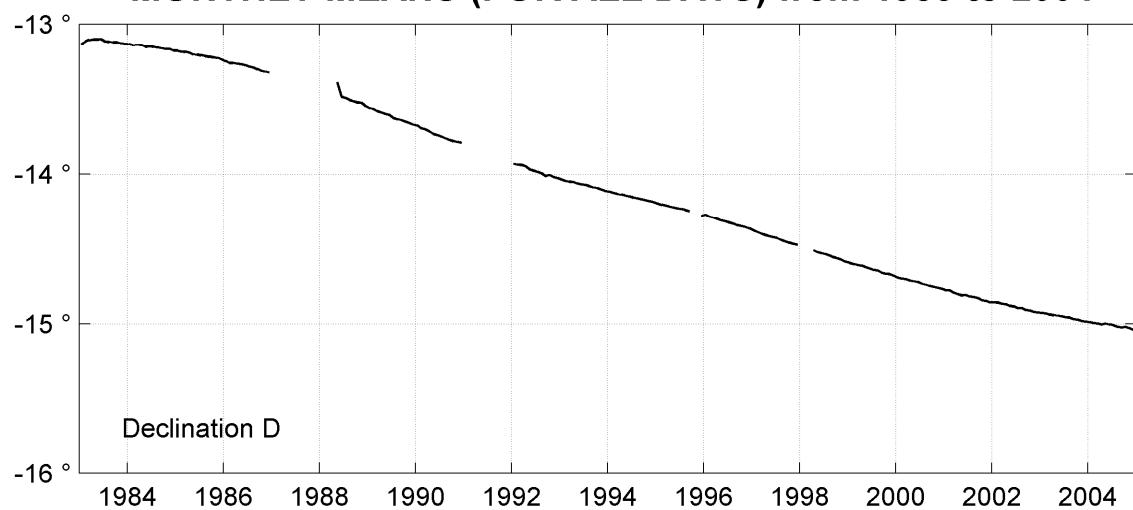
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

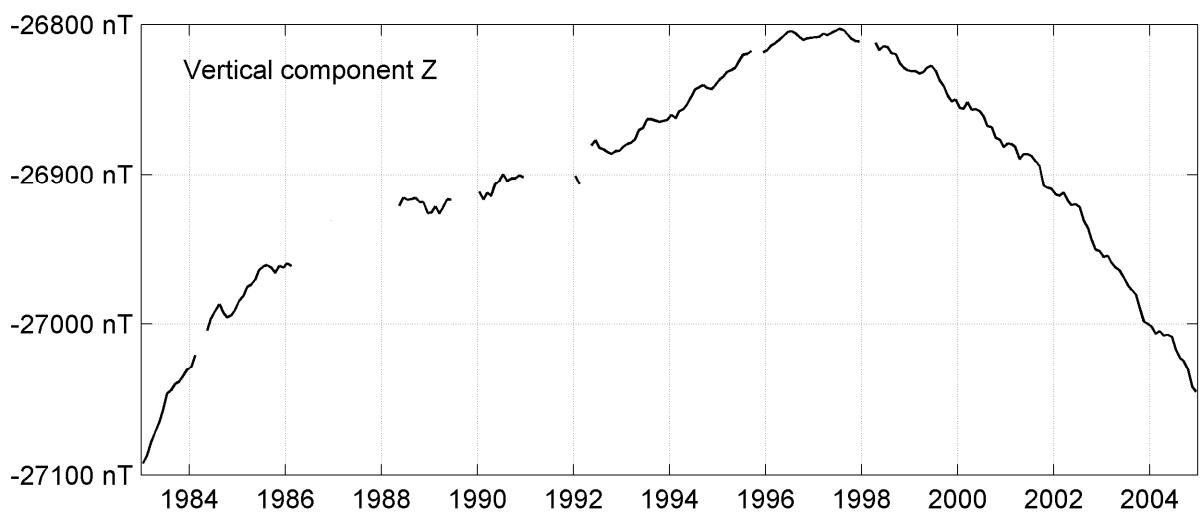
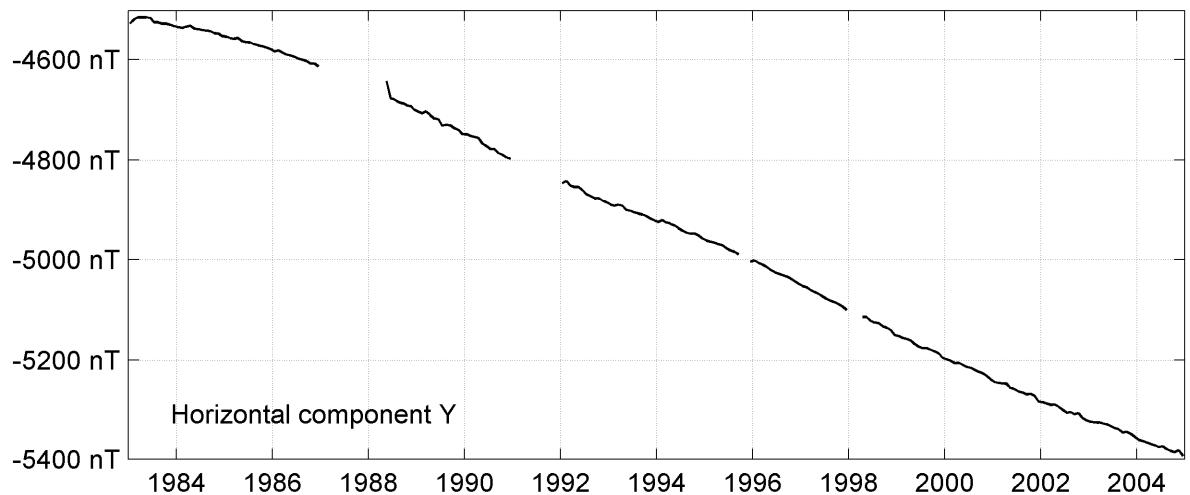
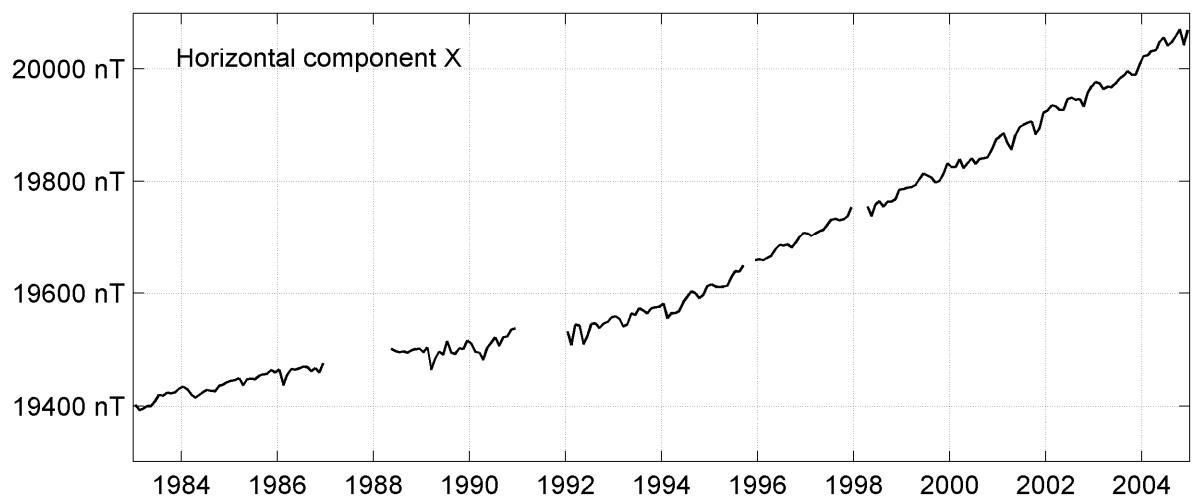
ANTANANARIVO (TAN)
Annual mean values, 1983 - 2004

Date	D °	D '	I °	I '	H nT	X nT	Y nT	Z nT	F nT	ELE
1983.5	346	52.9	-53	37.4	19931	19411	-4523	-27058	33606	HDZF
1984.5	346	50.7	-53	32.3	19952	19428	-4541	-27001	33572	HDZF
1985.5	346	47.4	-53	28.0	19980	19451	-4566	-26968	33563	HDZF
1986.5	346	42.7	-53	25.4	19998	19463	-4597	-26950	33560	HDZF
1987.5	999	99.9	999	99.9	99999	99999	99999	99999	99999	
1988.7	346	29.5	-53	19.0	20053	19498	-4684	-26919	33567	HDZF
1989.5	346	23.0	-53	18.6	20059	19496	-4723	-26922	33573	HDZF
1990.5	346	15.4	-53	15.5	20085	19510	-4772	-26906	33576	HDZF
1991.5	999	99.9	999	99.9	99999	99999	99999	99999	99999	
1992.5	346	01.2	-53	10.5	20133	19536	-4864	-26888	33590	HDZF
1993.5	345	55.5	-53	06.4	20169	19563	-4905	-26869	33597	HDZF
1994.5	345	50.8	-53	02.8	20197	19584	-4939	-26849	33598	HDZF
1995.4	345	46.5	-52	57.7	20244	19623	-4974	-26827	33608	HDZF
1996.6	345	40.3	-52	50.8	20314	19682	-5028	-26809	33636	HDZF
1997.5	345	34.1	-52	46.5	20366	19723	-5076	-26807	33666	HDZF
1998.6	345	27.0	-52	43.3	20416	19761	-5129	-26820	33706	HDZF
1999.5	345	21.7	-52	40.1	20467	19803	-5172	-26837	33751	HDZF
2000.5	345	16.1	-52	38.1	20513	19839	-5216	-26864	33800	HDZF
2001.5	345	11.0	-52	34.9	20574	19890	-5261	-26892	33859	HDZF
2002.5	345	06.4	-52	32.3	20634	19941	-5303	-26928	33925	HDZF
2003.5	345	02.6	-52	31.5	20680	19980	-5337	-26975	33990	HDZF
2004.5	344	59.2	-52	28.0	20756	20048	-5377	-27018	34071	HDZF

ANTANANARIVO (TAN)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1983 to 2004



ANTANANARIVO (TAN)
MONTHLY MEANS (FOR ALL DAYS) from 1983 to 2004



TROISIÈME PARTIE / THIRD PART

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DIFFUSION DES DONNÉES

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES AND DATA AVAILABILITY

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Berloty, R.P.S.J., Notice historique sur l'observatoire fondé en Syrie par les Pères de la Compagnie de Jésus, *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 & 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 & D. Gilbert, Portable magnetometer with fluxgate sensor for Earth's magnetic field component measurements, *Surveys in Geophysics*, 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, *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.

Bitterly, J., M. Bitterly & M. Mandea, Study of baseline values over long-time period at Chambon la Forêt observatory, *Contributions to Geophysics and Geodesy*, vol. 31, 1, 179-190, 2001.

Bitterly, M., A. Chulliat, D. Fouassier, J.-L. Le Mouël, M. Mandea, & J.J. Schott, Analyse des séries de données obtenues dans les observatoires du BCMT depuis leur création, *Observations magnétiques, Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Paris, n° 22, 9-19, 2005.

Bitterly M., A. Chulliat, D. Fouassier, J.-L. Le Mouël, M. Mandea, & J.J. Schott, Analysis of data series obtained in BCMT observatories since their installation, *Magnetic results, Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Paris, n° 24, 265-275, 2008 [English translation of Bitterly et al., 2005].

Cantin, J.M., J. Bitterly, J. Burdin, J. Folques, R. Pillet, M. Bitterly, D. Gilbert, M. Menvielle & G. Clerc, Recent development of the instrumentation, *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). 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, *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, E., R.P.S.J., Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar, *Magnétisme de Madagascar, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales*, Volume IV, 1-330, Paris, 1932.

Coze, J., Observations magnétiques faites à l'observatoire de Tananarive en 1953 et 1954, *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, *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. & A. Cecchini, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Mbour en 1952, *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, *Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre, Les Presses Universitaires de France*, tome XVI, 29-56, Paris, 1938.

Gilbert, D., J.M. Cantin, J. Bitterly, R. Schlich & 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, 30 juillet-9 août 1986, Commission Géologique du Canada*, Etude 88-17, série géomagnétique n° 32, 62-68, Ottawa, Canada, 1988.

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

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

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

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

Le Mouël, J.L. & B. Leprêtre, Observations magnétiques faites à l'observatoire de Chambon la Forêt en 1980, *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, *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 & 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 & 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

DATA DISTRIBUTION

DONNEES PRELIMINAIRES

Les données préliminaires des observatoires du BCMT sont disponibles en temps quasi-réel (entre quelques minutes et quelques jours) sur :

- le site web du BCMT
<http://www.bcmt.info>
- le site web d'INTERMAGNET
<http://www.intermagnet.org>

DONNEES DEFINITIVES

Les données définitives des observatoires du BCMT sont disponibles sur :

- le site web du BCMT
<http://www.bcmt.info>
- le CD-ROM et le site web d'INTERMAGNET
<http://www.intermagnet.org>
- les centres mondiaux des données géomagnétiques d'Edimbourg (RU), de Boulder (Colorado, USA), et de Kyoto (Japon)

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 (aujourd'hui l'EOST) et l'ORSTOM (aujourd'hui l'IRD). Depuis 1987 les données sont publiées dans leur présentation actuelle dans les bulletins «Observations magnétiques» édités par le BCMT.

Les bulletins peuvent être obtenus sur demande auprès du BCMT, et les plus récents sont disponibles sur le site web du BCMT <http://www.bcmt.info>.

PRELIMINARY DATA

Preliminary data from BCMT magnetic observatories are available in quasi-real time (between a few minutes and a few days) from:

- BCMT's website
<http://www.bcmt.info>
- INTERMAGNET's website
<http://www.intermagnet.org>

DEFINITIVE DATA

Definitive data from BCMT magnetic observatories are available from:

- BCMT's website
<http://www.bcmt.info>
- INTERMAGNET's CD-ROM and website
<http://www.intermagnet.org>
- the world data centers for Geomagnetism in Edinburgh (UK), Boulder (Colorado, USA) and Kyoto (Japan)

YEARBOOKS

The magnetic data of the French observatories were published in the «Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris», until 1964. Between 1965 and 1986, the magnetic results were published by IPGP, EOPG (now EOST) and ORSTOM (now IRD) into the yearbooks «Observations magnétiques». Since 1987, magnetic results are published by BCMT in the bulletin «Observations magnétiques / Magnetic Results» in their present form.

The yearbooks are available on demand from BCMT and the most recent ones are available on the website <http://www.bcmt.info>.

BUREAU CENTRAL DE MAGNÉTISME TERRESTRE
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS, Case 89
4 place Jussieu, 75252 PARIS CEDEX 05, France

E-Mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr
<http://www.bcmt.info>

ANNEXE / ANNEX

ANALYSIS OF DATA SERIES OBTAINED IN BCMT OBSERVATORIES SINCE THEIR INSTALLATION

ANALYSIS OF DATA SERIES OBTAINED IN BCMT OBSERVATORIES SINCE THEIR INSTALLATION

Corrections to be applied to historical data in order to refer observations to the present reference frame at each observatory¹

M. Bitterly, A. Chulliat, D. Fouassier, J.-L. Le Mouël, M. Mandea, J.J. Schott

In 1999, the BCMT decided to reanalyze all data available from the Chambon la Forêt (CLF), Bangui (BNG), Mbour (MBO), Pamatai (PPT), Kourou (KOU), Dumont d'Urville (DRV), Port aux Français (PAF), Port Alfred (CZT), Martin de Viviès (AMS), Antananarivo (TAN), Phu Thuy (PHU) and Qsaybeh (QSB) observatories. The first goal of this project was, for each observatory, to review all reference changes (change of pillar, change of calibration reference) and all site changes, and to analyze their consequences.

Corrections resulting from these changes have been looked for in old archives, which led us to use the following sources:

- *Annales du Bureau Central Météorologique de France*
- *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*
- *Observations magnétiques de l'Institut de Physique du Globe Université Pierre et Marie Curie*
- *Observations magnétiques de l'Institut de Physique du Globe Université Louis Pasteur*
- *Observations magnétiques de l'Office pour la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer*
- *Bulletins Observations magnétiques du BCMT.*

Most of these corrections have been validated. Following this work and starting with the 2002 yearbook, we have decided to publish observatory annual means without referring old data to the present absolute pillar. We do the same as in INTERMAGNET CDROMs, where jumps are provided without being integrated in time series. This way, one can easily keep track of original data. The estimation of a jump value may always be disputed later. It adds clarity not to integrate jump values to annual means series. Keep in mind that data discontinuities have various causes. A typical example is the magnetic series of the French National Observatory, located in Parc Saint Maur (PSM) from 1883 to 1900, relocated to Val Joyeux (VLJ) from 1901 to 1935, and now installed in Chambon-la-Forêt since 1936. This time series combines two site changes, some pillar changes and several *a posteriori* recalibrations of instruments.

In order to help users to transform data previously published in reviews or yearbooks into a homogeneous series referred to the present reference frames, corrections to be applied are listed in tables. Correction values are given for all components: D, I, H, X, Y, Z and F. In order to avoid any ambiguity, corrections are presented in accordance with IAGA recommendations, where J is the correction to be applied:

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

One should be careful to correctly interpret this correction. For example, if one wants to refer the Z component observed in 1883 at Parc St Maur observatory to the present reference frame at Chambon la Forêt observatory, corrections listed in the tables should be added as follows:

¹ This paper is the English translation of a paper published in the BCMT Yearbook n°21 (« Magnetic Results 2002 »).

Cor: Correction from 1883 reference frame to 2003 reference frame

$$\text{Cor} = +143.6 - 58 + 278 + 72.2 + 11.1 + 1 = +447.9$$

which gives the following total correction:

$$\begin{aligned} \text{Z PSM value (1883) referred to CLF (2003) reference frame} \\ = \text{value published in yearbook (1883)} - 448\text{nT} \end{aligned}$$

For each observatory, corrections have first been estimated on the same components as those used for expressing the observatory data, that is, XYZ for Dumont d'Urville and HDZ for all other observatories; corrections have then been deduced for all other components. For observatories expressing their data in HDZ, the formula used for computing corrections in X, Y, I and F are:

$$\Delta X = (H + \Delta H) \cos(D + \Delta D) - H \cos D$$

$$\Delta Y = (H + \Delta H) \sin(D + \Delta D) - H \sin D$$

$$\Delta I = \arctan\left(\frac{Z + \Delta Z}{H + \Delta H}\right) - \arctan\left(\frac{Z}{H}\right)$$

$$\Delta F = \sqrt{(H + \Delta H)^2 + (Z + \Delta Z)^2} - \sqrt{H^2 + Z^2}$$

In the case of Dumont d'Urville, where data are expressed in XYZ, the formula used for computing corrections in H, D, I and F are:

$$\Delta H = \sqrt{(X + \Delta X)^2 + (Y + \Delta Y)^2} - \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$$\Delta D = \arctan\left(\frac{Y + \Delta Y}{X + \Delta X}\right) - \arctan\left(\frac{Y}{X}\right)$$

$$\Delta I = \arctan\left(\frac{Z + \Delta Z}{\sqrt{(X + \Delta X)^2 + (Y + \Delta Y)^2}}\right) - \arctan\left(\frac{Z}{\sqrt{X^2 + Y^2}}\right)$$

$$\Delta F = \sqrt{(X + \Delta X)^2 + (Y + \Delta Y)^2 + (Z + \Delta Z)^2} - \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$$

In these relations, ΔX denotes a jump in the X component, X refers to the annual mean of the X component of the year just before the year of the jump; the same goes for all other components. In the rest of the paper, components for which corrections have been computed using the above formulae are indicated by brackets: for example, (X).

Addis Ababa observatory – AAE :

No correction has to be applied since 1997.

Martin de Viviès observatory – AMS :

No correction has to be applied since the observatory opening in 1981.

Bangui observatory – BNG :

The Bangui series extends back to 1955.

1. In 1957, the instruments used for determining the H and Z baselines have been changed (see *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Tome XXXI, Paris, 1963, p. 105). This resulted in a jump of

+120 nT for the H component and a jump of -31 nT for the Z component between 1956 and 1957 data.

1957.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	-0.1	+120.0	+119.5	-10.4	-31.0	+123.9

2. Between 1966 and 1967, there is a jump estimated at +40 nT for the H component. The origin of this jump is unknown, due to the lack of documentation in the corresponding ORSTOM yearbook (*Observations Magnétiques 1967, Observatoire de Bangui*).

1967.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	+1.0	+40.0	+39.9	-3.1	0	+38.7

Note: The definitive data are slightly different from the data published in ORSTOM yearbooks *Observations Magnétiques 1965* and *Observations Magnétiques 1966*. They take into account the following corrections of the H component for 1965 and 1966. These corrections have been taken into account in all subsequent ORSTOM and BCMT publications, but were never documented.

(Integrated) corrections of the H component at Bangui observatory

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1965	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3
1966	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8

Summary table for Bangui observatory

1957.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
	0	0	0	-0.1	+120.0	+119.5	-10.4	-31.0	+123.9
1967.0	0	0	0	+1.0	+40.0	+39.9	-3.1	0	+38.7

Borok observatory – BOX

No correction has to be applied since 2004.

Chambon la Forêt observatory – CLF

To this date, up to six corrections have to be applied to the observatory series.

1. The Parc St Maur observatory, PSM, (48.81°N, 2.49°E) was the French National Magnetic Observatory from 1883 to 1900. No later than 1890, Dr van Rijckevorsel from Rotterdam, while making comparative measurements with his own instrument on the observatory pillar, found that values of the H component were smaller by 0.00071 gauss than values measured with observatory instruments (*An attempt to compare the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories*, Dr van Rijckevorsel; Amsterdam 1890).

In 1891, Mr. Solander also conducted comparative measurements and found a difference of 0.00094 Gauss (*Vergeichung der Bestimmungen der Horizontintensität an verschiedenen magnetischen Observatorien*, von E. Solander; Upsala, 1893).

In 1895, the Brunner brothers brought a large-size theodolite to Parc Saint Maur. Two long series of experiments in December 1895 and January 1896, on quiet magnetic days,

showed that the a/R₂ coefficient used until then to calculate measurements of the H component was slightly erroneous.

In 1896, during its 23 September session, the International Meteorological Conference, held in Paris, adopted the following resolution: "the comparison of magnetic networks of different countries requires that the instruments used for the measurements are compared several times".

"Numerous and varied experiments, although not definitive, have shown that [...] the correction to be applied to all values of the horizontal component would amount to -0.00067 gauss" (*Annales du Bureau Central Météorologique de France, année 1896*, Paris, 1898, p. B39).

This correction has rightly been applied as indicated by the following excerpts:

"From January 1, 1898, the values of the horizontal component have been decreased by 0.00067." (*Annales du Bureau Central Météorologique de France, année 1898*, Paris, 1900, p. B23)

"As a result, and consequently, corrections of -0.00144 and -0.00159 were applied to the vertical component and the total force, respectively, starting from the same date." (*Annales du Bureau Central Météorologique de France, année 1898*, Paris, 1900, p. B33).

The component corrections are as follows.

1898.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	0	+67.0	+64.7	-17.3	+143.6	+158.4

2. In 1901, the Val Joyeux observatory, VLJ, (48.82° N, 2.02° E) succeeded the Parc Saint Maur observatory, PSM. In *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre* (first volume, Paris, 1923, p. 251), we find the results of the comparisons between Parc Saint Maur and Val Joyeux observatories. Adopted values were +30.3' for D, +90 nT for H, which led to differences of +133 nT for X and -145 nT for Y. For the vertical component, the indicated correction is -96 nT. However, the comparison of the data simultaneously recorded at the two observatories during the year 1901 shows an unexpected difference between the annual variations of Z at both locations. After having compared the 1901 data with data from the Potsdam observatory (Germany), we adopted a site difference of -58 nT for the vertical component, which corresponds to the average difference during the last three months of the year. During these three months, the variations of the vertical component are perfectly identical in all three observatories. The component corrections are as follows:

1901.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	+30.3	0	-7.8	+90.0	+131.9	+144.3	-58.0	-14.4

3. In 1936, the Val Joyeux observatory, VLJ, was relocated to Chambon la Forêt, CLF (48.02° N, 2.27° E). In *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre* (Tome XVI, Paris, 1938, p. 56), we find the differences between the values measured at the two sites for the various components: -27.94' for D, +33.6' for I, -365 nT for H and +278 nT for Z. The jump values were obtained by running both observatories (Val Joyeux and Chambon-la-Forêt) in parallel from January 1936 to March 1937. At that time, it was noted that the differences between the two observatories were not constant. The adopted correction is the average difference from January 1936 to March 1937 for H and D, and from July 1936 to March 1937 for Z.

1936.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	-27.9	0	+33.6	-365.0	-387.2	-96.1	+278.0	+93.6

Note: The Z component is not properly determined at Chambon-la-Forêt during the first six months of 1936 due to instrumental problems. This is the reason why, once the jump is applied, there remains a discontinuity on January 1, 1936 for Z. Therefore it is preferable to apply the jump in 1937.0 for Z.

4. In 1957, the advent of a new type of magnetometer based upon proton paramagnetic resonance (Aragam effect) and the move of the absolute measurement point (see *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Tome XXXI, Paris, 1963, pp. 53-57) led to the following adopted modifications of the measured elements: 0' for D, 0' for I, +35 nT for H.

1957.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	0	+35.0	+34.8	-4.1	+72.2	+80.2

5. The 1968 jump has two causes: the refurbishing, on June 5, 1968, of the absolute reference pillar P₀ and the change of theodolite. It was realized that the previous theodolite was causing an error of -2' on declination. The change of reference frame has been expressed on January 1, 1968 and we have adopted corrections nearly identical to the original ones (*Observations magnétiques, Chambon-la-Forêt 1974-75*, Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie, fascicule 31, Paris, 1977, pp.97-98).

1968.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	-3.0	0	+0.4	0	-1.8	-17.8	+11.1	+10.0

6. During the years 1981-1982, a new absolute measurement house was built. On January 1, 1983 the new absolute pillar, called P1, was installed into this new shelter. P1 became (and still is) the reference point of the observatory (*Observations magnétiques, Chambon-la-Forêt 1983*, Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie, fascicule 51, Paris, 1985, pp. 6-7). The proposed corrections for the measured elements are -1.5' for D, +1 nT for H, +1 nT for Z. Our values are listed below. Note that corrections of deduced elements are close to those in the yearbook.

1983.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	-1.5	0	0	+1.0	+0.4	-9.1	+1.0	+1.3

Summary table for Chambon la Forêt observatory

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1898.0	0	0	0	0	+67.0	+64.7	-17.3	+143.6	+158.4
1901.0	0	+30.3	0	-7.8	+90.0	+131.9	+144.3	-58.0	-14.4
1936.0	0	-27.9	0	+33.6	-365.0	-387.2	-96.1	+278.0	+93.6
1957.0	0	0	0	0	+35.0	+34.8	-4.1	+72.2	+80.2
1968.0	0	-3.0	0	+0.4	0	-1.8	-17.8	+11.1	+10.0
1983.0	0	-1.5	0	0	+1.0	+0.4	-9.1	+1.0	+1.3

Port Alfred observatory – CZT

This observatory started to operate in 1974. In 1981, the conditions of measurement were modified, the classical calibration instruments were replaced by a DI-flux, the location of instruments on the pillar was slightly modified (the azimuth of the direction from the absolute pillar to the reference mark has been corrected accordingly). The corrections resulting from these reference frame modifications are to be found in the yearbook *Observations magnétiques, année 1981* (Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur, n° ISSN 0750-7194, Strasbourg, 1983, pp. 5-6). These values are +36'54" for declination D, +2.9 nT for horizontal component H and -2.4 nT for vertical component Z. For the total field F, the measured jump is +1.6 nT, whereas the value calculated from the other components is +3.4 nT (see below).

1981.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	+36.9	0	+0.1	+2.9	+120.9	+126.4	-2.4	+3.4

Dumont d'Urville observatory – DRV

This observatory started to operate during the year 1957. In the yearbook *Observations magnétiques, Dumont d'Urville 1978* (Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 1979, pp. 55-57), one can find a summing-up of the corrections to be applied to the published values of the magnetic field components recorded in Terre Adélie for the years 1957-1978. To this date, eight corrections are to be applied to this series.

1. Between 1962 and 1963, there is a discontinuity estimated at +110 nT of the vertical component Z, also mentioned in *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre* (Tome XXXIV, Paris, 1966, p. 65). Due to uncertainties in jump values, the adopted jump is the one which ensures a good continuity of hourly values between 1962 and 1963.

1963.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	0	0	0	0	+110.0	-110.0

2. In January 1964, the replacement of the BMZ used for the measurement of the vertical component introduced a discontinuity estimated at -35 nT in the values of the Z component. The change of the reference QHMs used for the measurement of H introduced a discontinuity estimated at +36 nT for the horizontal component X and at -20 nT for the horizontal component Y.

1964.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	+5	+3.3	0	-0.3	-5.3	+36.0	-20.0	-35.0	+35.0

3. In January 1969, the change of absolute measurement pillar introduced discontinuities estimated at: -125 nT for the vertical component Z, +29 nT for the horizontal component X, +25 nT for the horizontal component Y. Note that, for the Z component, the value of -125 nT ensures a better continuity of hourly values than the previously proposed value of -119 nT.

1969.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	0	-31.7	0	-1.9	-37.9	+29.0	+25.0	-125.0	+124.7

4. In January 1973, the replacement of the hut and of the absolute measurement pillar led to discontinuities estimated at +318 nT for the vertical component Z, -2 nT for the horizontal component X, -32 nT for the horizontal component Y.

1973.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	+1		+52.0	0	+1.0	+17.4	-2.0	-32.0	+318.0

5. In January 1977, the ELSEC proton magnetometer used as a reference for the measurement of the total field was replaced by a GEOMETRICS proton magnetometer. This change of instrument introduced a small discontinuity between the 1976 and 1977 measurements. The obtained difference is -3 nT for the vertical component Z.

1977.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	0	0	0	0	-3.0	+3.0

6. In January 1978, the refurbishment of the absolute measurement hut led to a slight modification of the position of the proton magnetometer on the reference pillar. This modification of measurement conditions led to a discontinuity between the 1977 and 1978 measurements; the jump is estimated at +3 nT for the vertical component Z.

1978.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	0	0	0	0	+3.0	-3.0

7. In 1982, the absolute measurement conditions were changed due to the installation of a DI-flux type portable magnetometer and a slight change of measurement location. The measured differences, which are found in the yearbook *Observations magnétiques, Dumont d'Urville 1982* (Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur, n° ISSN 0373-0484, Strasbourg, 1985, p. 11), are 8.2 nT for the X component, +5.8 nT for the Y component and -11 nT for the Z component. The discontinuity of the measured total field F (+10.5 nT) differs by 0.6 nT from that of the total field recalculated from the other components (see the table below).

Erratum: in page 5 of this yearbook, the discontinuities in X and Y have been inverted. The correct values are those published on page 11.

1982.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	0	-23.7	0	+0.3	+5.5	-8.2	+5.8	-11.0	+11.1

8. Finally, in 1995, there was a modification of the reference pillar, which led to a discontinuity whose values are given in the yearbook *Observations magnétiques, BCMT n°11* (nouvelle série, Paris, mai 2000, p. 54 and p.61).

Erratum: in page 54 of this yearbook, one should read -12.9 instead of -10.9 for Z and +12.9 instead of +10.9 for F.

1995.0	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
J	0	+0.1	0	0	+0.3	-0.3	-0.1	-12.9	+12.9

Summary table for Dumont d'Urville observatory

	(D) °	'	(I) °	'	(H) nT	X nT	Y nT	Z nT	(F) nT
1963.0	0	0	0	0	0	0	0	+110.0	-110.0
1964.0	+5	+3.3	0	-0.3	-5.3	+36.0	-20.0	-35.0	+35.0
1969.0	0	-31.7	0	-1.9	-37.9	+29.0	+25.0	-125.0	+124.7
1973.0	+1	+52.0	0	+1.0	+17.4	-2.0	-32.0	+318.0	-317.8
1977.0	0	0	0	0	0	0	0	-3.0	+3.0
1978.0	0	0	0	0	0	0	0	+3.0	-3.0
1982.0	0	-23.7	+0	+0.3	+5.5	-8.2	+5.8	-11.0	+11.1
1995.0	0	+0.1	0	0	+0.3	-0.3	-0.1	-12.9	+12.9

Kourou observatory – KOU

No correction has to be applied since the observatory opening in 1996.

Mbour observatory – MBO

This observatory was installed in 1952. To this date, the observatory series has undergone 2 jumps.

1. Between 1954 and 1955, we find a jump of +48 nT in the Z component. The origin of this jump is unknown but it could be related to a change of instrument. This jump was mentioned in the ORSTOM yearbook *Observations Magnétiques M'Bour* (n° 10, Paris, 1981, p. 3) and integrated to the series in the ORSTOM and BCMT yearbooks until 1999 included.

Erratum: in the same yearbook, p. 3, another jump in the Z component is mentioned between 1953 and 1954; this jump is not visible in the original data published by the BCMT and therefore should not be taken into account.

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1955.0	J	0	0	0	+4.7	0	0	+48.0	+15.1

2. In *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre* (Tome XXX, Paris, 1960, p. 59), it is indicated that: "the new calibration of several QHMs in Denmark led us to recognize that the QHMs used for defining the baseline prior to 1956 gave values too large by 70 nT. Therefore one should subtract 70 nT from the previously published H values. For the same reason, the Z values for years prior to 1956 should be decreased by 22 nT". We have adopted this conclusion.

Erratum: this jump is not exactly the same as the correction mentioned in the ORSTOM yearbook *Observations Magnétiques M'Bour* (n° 10, Paris, 1981, p. 3), where it is estimated at +73 nT.

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1956.0	J	0	0	0	-0.1	+70.0	+67.6	-18.2	+22.0

Note: Definitive data for 1968 to 1973 for the H component slightly differ from data published in ORSTOM yearbooks of corresponding years (*Observations Magnétiques M'Bour*, n°s 4-9, Paris, 1976-1978). They take into account corrections later published in ORSTOM yearbook *Observations Magnétiques M'Bour* (n° 10, Paris, 1981, p. 3). These corrections were taken into account in all subsequent ORSTOM and BCMT publications.

Summary table for Mbour observatory

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1955	0	0	0	+4.7	0	0	0	+48.0	+15.1
1956	0	0	0	-0.1	+70.0	+67.6	-18.2	+22.0	+73.4

Port-aux- Français observatory – PAF

The observatory opened in 1957. In *Observations magnétiques, Port-aux-Français 1978* (Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 1979, pp. 54-56), there is a summary of the various discontinuities between 1957 and 1978 for this observatory. To this date, 5 jumps have to be applied to the observatory series.

1. In January 1961, the change of the BMZ used for measuring the vertical component introduced a discontinuity of +72 nT in the Z values.

1961.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	+2.0	0	0	0	+72.0	-66.3

2. In 1966, the BMZ stopped being used as the reference instrument for measuring the vertical field. An ELSEC proton magnetometer was used to obtain this component. The discontinuity introduced by this change of instrument and measurement method was initially estimated at +20 nT for Z. To this day, the retained value is +25 nT, which has been obtained by comparing the hourly values at the end of December 1965 and at the beginning of January 1966.

1966.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	+0.7	0	0	0	+25.0	-23.0

3. In January 1972, there was a change in absolute measurement pillar. According to the yearbook *Observations magnétiques Port-aux-Français 1981* (Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur, ISSN 0373 – 0476, Strasbourg, 1983, pp. 58-59), the discontinuities introduced by this change are estimated at -0.2' in declination D, -29 nT in the horizontal component H and -63 nT in the vertical component Z.

1972.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	-0	-0.2	0	-3.7	-29.0	-19.4	+21.5	-63.0	+46.8

4. During the year 1981, the measurement conditions were modified due to the start of use of a DI-flux type portable theodolite magnetometer as the new reference. As a result, there is a discontinuity between observations published for 1980 and values computed for 1981. Series of comparative measurements have made it possible to determine the differences between the old and new networks. The results are given in the yearbook *Observations magnétiques Port-aux-Français (Kerguelen) 1981* (Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur, ISSN 0373 – 0476, Strasbourg 1983, pp 58-59). The discontinuities of the measured elements are: +10.8 nT for the horizontal component H, negligible for D, -0.5 nT for the vertical component Z. For the total field F, the measured discontinuity is +3.6nT whereas the discontinuity recalculated from the other components is +4.7 nT (see below).

1981.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	+0.7	+10.8	+6.7	-8.4	-0.5	+4.7

5. In 1988, the reference pillar of the observatory moved to a new location about three kilometers to the East of the pillar in use since 1972. It is the change from KGL to PAF. The BCMT yearbook N° 2, pp. 167-168, provides the following information:

Geographical coordinates of the former reference pillar: $49^{\circ}21'06''S$ and $70^{\circ}12'54''E$

Geographical coordinates of the new reference pillar: $49^{\circ}21'11''S$ and $70^{\circ}15'43''E$

It also provides the corrections to be applied: -396.4 nT for the horizontal component H, +6.6' for declination D, +990.5 nT for the vertical component Z, -1066.7 nT for the total field F.

1988.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	+6.6	0	+1.2	-396.4	-213.4	+335.9	+990.5	-1066.7

Summary table for Port-aux-Français observatory

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1961.0	0	0	0	+2.0	0	0	0	+72.0	-66.3
1966.0	0	0	0	+0.7	0	0	0	+25.0	-23.0
1972.0	0	-0.2	0	-3.7	-29.0	-19.4	+21.5	-63.0	+46.8
1981.0	0	0	0	+0.7	+10.8	+6.7	-8.4	-0.5	+4.7
1988.0	0	+6.6	0	+1.2	-396.4	-213.4	+335.9	+990.5	-1066.7

Phu Thuy observatory – PHU

No correction has to be applied since the observatory opening in 1996.

Pamatai observatory – PPT

This observatory was installed in 1968. To this date, two jumps have to be applied to this series.

1. In 1997, the observatory equipments were moved and modified, as well as the absolute measurement pillar: the observatory reference frames have changed. This information is provided for the first time in: *Observations magnétiques 1996, Bulletin du BCMT* (n°13, Paris, 2000, pp. 134-135). The retained jump components are:

1996.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	+26.4	0	-8.6	+109.0	+61.3	+252.4	-173.0	+183.6

Erratum: in the BCMT yearbooks n°13 and 14, the sign of the jump in I is erroneous. One should read -8.6'.

2. From March 2002, the reference pillar and the magnetometer hut were those used from 1985 to 1995, because magnetic measurements were perturbed daily due to the close proximity of living premises. The gradient of the local field was measured in March 2002 and November 2004. It is in agreement with corrections published in *Observations magnétiques 1996, Bulletin du BCMT* (n°13, Paris, 2000, pp. 134-135), to within less than 4' for D, 2 nT for H and 13 nT for Z. The jump in the total field F computed from the other components is -57.7 nT (see below), while the measured value is -58.3 nT, hence a difference of 0.6 nT.

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT	
2002.0	J	0	+5.6	0	+50.9	+235.2	+221.3	+93.5	+479.1	-57.7

Summary table for Pamatai observatory

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1996.0	0	+26.4	0	-8.6	+109.0	+61.3	+252.4	-173.0	+183.6
2002.0	0	+5.6	0	+50.9	+235.2	+221.3	+93.5	+479.1	-57.7

Qsaybeh observatory – QSB

No correction has to be applied since the observatory opening in 2000.

Antananarivo observatory – TAN

No correction has to be applied since 1983.

Tamanrasset observatory – TAM

No correction has to be applied since 1932.