

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

Magnetic results

2002

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

Bulletin n° 21

Publié par l'Institut de Physique du Globe de Paris

avec le concours de l'Institut National des Sciences de l'Univers et de
l'Environnement

Éditeurs : Jean-Louis LE MOUËL, Mioara MANDEA

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

Paris – Août 2005

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

PARTICIPANTS

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

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

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT
32 avenue Henri Varagnat, 93143 BONDY Cedex - FRANCE

GEOPHYSICAL OBSERVATORY
Addis Ababa University, faculty of science, P.O. Box 1176, ADDIS ABABA -
ETHIOPIA

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

INSTITUTE OF GEOPHYSICS
18 Hoang Quoc Viet, HANOI - VIETNAM

NATIONAL CENTER FOR GEOPHYSICAL RESEARCH OF LEBANON
P.O. Box 16-5432, BEIRUT - LEBANON

CHINA SEISMOLOGICAL BUREAU
Lanzhou Institute of Seismology
410 Donggangxilu, LANZHOU, Gansu 730000 - CHINA

CENTRE DE RECHERCHE EN ASTRONOMIE ASTROPHYSIQUE ET
GEOPHYSIQUE
BP 63 Bouzareah
ALGER 16340 - ALGERIE

PRÉFACE

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

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

Le bulletin «observations magnétiques 2002» est divisé en trois parties :

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

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

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

Preface

This bulletin is a report of the magnetic measurements made during 2002 of the French magnetic observatories or in cooperation with the «Bureau Central de Magnétisme Terrestre» (BCMT).

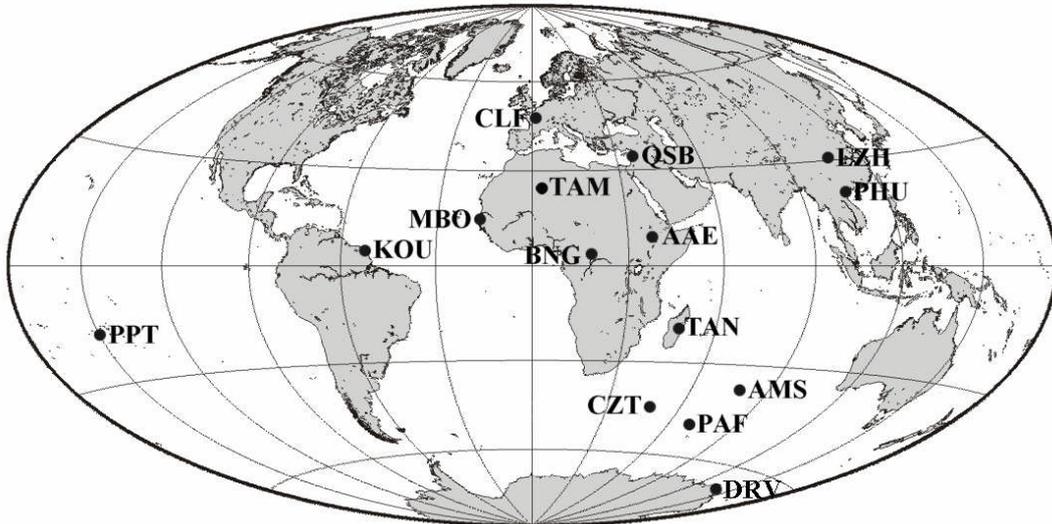
For each observatory, the baseline values, the hourly mean values and all the monthly mean values are plotted. The K indices, the monthly mean values of the year and the annual mean values are tabulated.

SOMMAIRE

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES 2002 Bulletin n° 20

PARTICIPANTS.....	2
PRÉFACE	3
SOMMAIRE	4
LOCALISATION DES OBSERVATOIRES	5
INTRODUCTION.....	6
PREMIÈRE PARTIE.....	7
ANALYSE DES SÉRIES DE DONNÉES OBTENUES DANS LES OBSERVATOIRES DU BCMT DEPUIS LEUR CRÉATION	9
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES OBSERVATOIRES FRANÇAIS OU MAINTENUS EN COOPÉRATION PAR LE BCMT	21
LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'IPGP EN 2002.....	23
LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'IRD EN 2002	25
LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'ÉOST EN 2002.....	26
DEUXIÈME PARTIE.....	29
OBSERVATOIRE D'ADDIS ABABA (AAE)	31
OBSERVATOIRE DE MARTIN DE VIVIÈS (AMS).....	45
OBSERVATOIRE DE BANGUI (BNG)	59
OBSERVATOIRE DE CHAMBON LA FORÊT (CLF).....	75
OBSERVATOIRE DE PORT ALFRED (CZT).....	95
OBSERVATOIRE DE DUMONT D'URVILLE (DRV)	109
OBSERVATOIRE DE KOUROU (KOU).....	125
OBSERVATOIRE DE LANZHOU (LZH).....	139
OBSERVATOIRE DE MBOUR (MBO)	151
OBSERVATOIRE DE PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)	167
OBSERVATOIRE DE PHU THUY (PHU).....	183
OBSERVATOIRE DE PAMATAI (PPT)	197
OBSERVATOIRE DE QSAYBEH (QSB)	213
OBSERVATOIRE DE TAMANRASSET (TAM)	227
OBSERVATOIRE D'ANTANANARIVO (TAN).....	241
TROISIÈME PARTIE.....	255
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	256
DIFFUSION DES DONNÉES	258

LOCALISATION DES OBSERVATOIRES



Code AIGA	Observatoire	Coordonnées géographiques		Coordonnées géomagnétiques		Altitude
AAE	Addis Ababa	9.02N	38.77	5.31N	111.76	2441 m
AMS	Martin de Viviers	37.796S	77.574	46.40S	144.27	50 m
BNG	Bangui	4.333N	18.567	4.20N	91.12	395 m
CLF	Chambon la Forêt	48.017N	2.266	49.84N	85.69	145 m
CZT	Port Alfred	46.431S	51.860	51.35S	113.27	160 m
DRV	Dumont d'Urville	66.665S	140.007	74.47S	231.20	30 m
KOU	Kourou	5.210N	307.269	11.89N	19.47	10 m
LZH	Lanzhou	36.10N	103.840	25.87N	176.07	1560 m
MBO	Mbour	14.392N	343.042	20.11N	57.48	7 m
PAF	Port-aux-Français	49.353S	70.262	56.93S	132.75	35 m
PHU	Phu Thuy	21.028N	105.951	10.78N	177.85	5 m
PPT	Pamataï	17.567S	210.426	15.14S	285.14	357 m
QSB	Qsaybeh	33.871N	35.644	30.27N	113.46	525 m
TAM	Tamanrasset	22.792N	5.527	24.66N	81.76	1373 m
TAN	Antananarivo	18.917S	47.552	23.68S	115.78	1375 m

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

INTRODUCTION

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

PREMIÈRE PARTIE

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

ANALYSE DES SÉRIES DE DONNÉES OBTENUES DANS LES OBSERVATOIRES DU BCMT DEPUIS LEUR CRÉATION

Corrections à appliquer aux données historiques pour rapporter les observations aux repères ultérieurs de l'observatoire concerné

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

En 1999, le BCMT a souhaité reprendre l'analyse de toutes les données disponibles pour les observatoires de Chambon la Forêt (CLF), Bangui (BNG), Mbour (MBO), Pamataï (PPT), Kourou (KOU), Dumont d'Urville (DRV), Port aux Français (PAF), Port Alfred (CZT), Martin de Viviers (AMS), Antananarivo (TAN), Phu Thuy (PHU) et Qsaybeh (QSB). Il s'agissait, dans un premier temps, d'examiner chaque changement de référence dans un même observatoire (modification ou changement de pilier, changement d'étalon de mesure) ainsi que les changements de site intervenus et d'en analyser les conséquences.

Les corrections dues à ces changements ont été recherchées dans les archives anciennes disponibles ce qui nous a conduit à examiner les résultats publiés antérieurement dans :

- *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.*

Presque toutes ces corrections ont été validées. Suite à ce travail et à partir du bulletin 2002, nous avons choisi de présenter, pour chaque observatoire, les valeurs moyennes annuelles sans jamais rapporter les données anciennes au pilier absolu actuel. Nous procédons comme pour la publication des CDs INTERMAGNET qui font apparaître les sauts sans les intégrer aux séries temporelles. Ainsi on ne « perd pas de vue » les données initialement publiées. L'estimation d'un saut n'a rien d'intangible. Ne pas les intégrer aux valeurs moyennes annuelles est un gage de clarté. Gardons à l'esprit que ces discontinuités ont des raisons diverses, l'exemple type étant celui de l'observatoire national français localisé de 1883 à 1900 au Parc Saint Maur (PSM), puis de 1901 à 1935 transféré à Val Joyeux (VLJ) et, à partir de 1936, installé à Chambon la Forêt. Cette série temporelle cumule deux changements de site, des changements de pilier et des réévaluations d'appareillage faites à posteriori.

Afin de permettre aux utilisateurs de passer des valeurs antérieurement publiées dans les annales ou les bulletins, à la série correspondante homogène rapportée aux repères actuels, nous avons présenté toutes les corrections retenues dans des tableaux. Les valeurs des corrections sont données pour toutes les composantes c'est à dire D, I, H, X, Y, Z et F. Pour éviter toute ambiguïté, les corrections sont présentées en respectant les recommandations de l'IAGA qui désignent par **J** la correction à appliquer :

$$J = \text{valeur à l'ancien site} - \text{valeur au nouveau site}$$

Il faut bien prendre garde à interpréter correctement cette correction. Par exemple, pour ramener les observations de la composante Z faites à l'observatoire du Parc Saint Maur en 1883 aux repères 2003 de l'observatoire de Chambon la Forêt, il faut cumuler les corrections indiquées dans les tableaux qui suivent de la façon suivante :

Cor : Correction passage repères 1883 vers repères 2003

Cor = +143.6 -58 +278+72.2+11.1+1 = +447.9

En effet, Cor = valeur à l'ancien site – valeur au nouveau site, ce qui donne la correction globale suivante :

Valeur Z PSM(1883) ramenée repère CLF(2003)

= valeur publiée bulletin(1883) – 448nT

Pour chaque observatoire, les corrections ont d'abord été estimées dans le même référentiel que les données de cet observatoire, soit XYZ pour Dumont d'Urville et HDZ pour tous les autres observatoires, puis déduites pour les autres éléments. Dans le cas des observatoires utilisant le référentiel HDZ, les formules utilisées pour calculer les corrections sur X, Y, I et F sont :

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

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

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

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

Dans le cas de Dumont d'Urville, qui utilise le référentiel XYZ, les formules utilisées pour calculer les corrections sur H, D, I et F sont :

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

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

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

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

Dans ces relations, « ΔX » désigne un saut sur la composante X, « X » désigne la moyenne annuelle de la composante X l'année précédant l'année du saut ; il en est de même pour toutes les autres composantes. Dans la suite du document, les corrections ainsi déduites sont signalées par un élément entre parenthèses : par exemple, (X).

Observatoire d'Addis Ababa – AAE :

Aucune correction n'est à appliquer aux données depuis 1997.

Observatoire de Martin de Viviers – AMS :

Aucune correction n'est à appliquer aux données depuis l'ouverture de cet observatoire en 1981.

Observatoire de Bangui – BNG :

La série de Bangui démarre en 1955.

1. En 1957 les instruments servant à définir les lignes de base de H et de Z ont été changés (voir *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Tome XXXI, p. 105, Paris 1963). Il en résulte un saut de +120nT pour la composante H et un saut de -31nT pour la composante Z entre les données de 1956 et celles de 1957.

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. Entre 1966 et 1967, on note un saut estimé à +40 nT sur la composante H. L'origine de ce saut est inconnue, faute de documentation dans le fascicule correspondant de l'ORSTOM (*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

Remarque : les données définitives diffèrent légèrement des données publiées dans les fascicules de l'ORSTOM *Observations Magnétiques 1965* et *Observations Magnétiques 1966*. Elles intègrent les corrections ci-dessous pour la composante H pour les années 1965 et 1966. Ces corrections ont été prises en compte dans toutes les publications ultérieures de l'ORSTOM et du BCMT, mais n'ont jamais été explicitées.

Corrections (intégrées) pour la composante H de l'observatoire de Bangui

ANNÉE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	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

Tableau récapitulatif pour l'observatoire de Bangui

	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
1957.0	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

Observatoire de Chambon la Forêt – CLF

L'observatoire du Parc Saint Maur, PSM, (48.81°N, 2.49°E) fut l'observatoire magnétique national français de 1883 à 1900. A ce jour, 6 corrections sont à appliquer à cet observatoire.

1. Dès 1890 le Docteur van Rijckevorsel, de Rotterdam, en effectuant des mesures comparatives avec son instrument sur le pilier de l'observatoire, avait trouvé que les valeurs de la composante H étaient inférieures de 0.00071 Gauss à celles mesurées avec les appareils du Parc Saint Maur (An attempt to compare the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories, Dr. van Rijckevorsel ; Amsterdam 1890).

En 1891 M. Solander a également effectué des mesures comparatives et trouvé cette fois un écart de 0.00094 Gauss (Vergleichung der Bestimmungen der

Horizontintensität an verschiedenen magnetischen Observatorien, von E Solander ; Upsala, 1893).

En 1895, MM Brunner frères ont livré un grand théodolite au parc Saint Maur. Deux longues séries d'expériences faites en décembre 1895 et en janvier 1896, par champ magnétique calme, ont montré que le coefficient a/R^2 utilisé jusqu'à cette date pour le calcul des mesures de la composante horizontale H était légèrement erroné.

En 1896, réunie à Paris, la Conférence Météorologique Internationale, dans sa séance du 23 septembre, a adopté la résolution suivante : « la comparaison des réseaux magnétiques des différents pays exige que les instruments qui ont servi aux différents levés magnétiques soient comparés entre eux à plusieurs reprises ».

« ... Des expériences, non définitives, il est vrai, mais nombreuses et variées, ont montré que ... cela porterait à -0.00067 Gauss la correction à faire subir à toutes nos valeurs de la composante horizontale ». (Annales du Bureau Central Météorologique de France, année 1896, p. B.39, Paris 1898).

Cette correction a bien été appliquée comme l'indique les deux extraits suivants : « A partir du 1 Janvier 1898, les valeurs de la composante horizontale ont été diminuées de 0.00067 » (Annales du Bureau Central Météorologique de France, année 1898, p.B 23, Paris 1900).

« ... Par suite, et comme conséquence, on a fait subir, à partir de la même date, une correction de -0.00144 à la composante verticale, et de -0.00159 à la force totale » (Annales du Bureau Central Météorologique de France, année 1898, p. B 33, Paris 1900).

La correction des composantes s'établit comme ci-dessous.

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. En 1901 l'observatoire du Val Joyeux, VLJ, (48.82° N, 2.02° E) succède à celui du Parc Saint Maur, PSM. Dans les *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, tome premier, p. 251, Paris 1923, nous trouvons les résultats des comparaisons entre l'observatoire du Parc Saint Maur et celui de Val Joyeux. Les valeurs adoptées à l'époque sont : $+30'.3$ pour D, $+90$ nT pour la composante horizontale H, ce qui conduit à avoir une différence de $+133$ nT pour la composante X et de -145 nT pour la composante Y. Pour la composante verticale Z la correction indiquée est de -96 nT. La comparaison des données de l'année 1901 enregistrées simultanément aux deux observatoires nous a permis de constater une différence inattendue dans la variation annuelle de Z en ces deux points. Après avoir comparé les données de la même année avec celles de l'observatoire de Potsdam (Allemagne), nous avons préféré adopter une différence de site de -58 nT pour la composante verticale Z, valeur qui correspond à la moyenne des différences des trois derniers mois de l'année. Ces trois mois présentaient une variation de la composante verticale parfaitement identique aux trois observatoires comparés. Les calculs repris pour les composantes horizontales X et Y nous ont conduits à adopter les valeurs suivantes :

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. En 1936 l'observatoire de Val Joyeux (VLJ) fut transféré à Chambon la Forêt (CLF) (48.02° N, 2.27° E). Dans les *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre* Tome XVI, p. 56, Paris 1938, nous trouvons les différences des valeurs mesurées entre les deux sites pour les composantes du champ magnétique terrestre : $-27.94'$ pour la déclinaison D, $+33.6'$ pour l'inclinaison I, -365 nT pour la composante horizontale H et $+278$ nT pour la composante

verticale Z. Les valeurs de saut ont été obtenues en faisant fonctionner simultanément les observatoires de Val Joyeux et Chambon-la-Forêt de janvier 1936 à mars 1937. Il a été constaté à l'époque que les différences entre les deux observatoires ne restaient pas constantes. La correction adoptée est une moyenne des différences de janvier 1936 à mars 1937 pour H et D, et de juillet 1936 à mars 1937 pour 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

Remarque : La composante Z n'est pas correctement déterminée à Chambon-la-Forêt pendant les six premiers mois de 1936 en raison de problèmes instrumentaux. C'est pourquoi, une fois le saut appliqué, il subsiste une discontinuité au premier janvier 1936 sur Z. Il est donc préférable d'appliquer le saut en 1937.0 pour Z.

4. En 1957 l'apparition de nouveaux magnétomètres du type « à résonance paramagnétique de protons (effet Abragam) » et le déplacement du point de mesures absolues (voir *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre* Tome XXXI pp. 53-57, Paris 1963) ont conduit à adopter les modifications des éléments mesurés suivants : 0' pour la déclinaison D, 0' pour l'inclinaison I, +35 nT pour la composante horizontale 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. Le saut de 1968 a deux causes : la réfection, le 5 juin 1968, du pilier absolu de référence P₀ et le changement de théodolite. On s'est aperçu que l'ancien théodolite introduisait une erreur de -2' pour la déclinaison. Le changement de repère a été ramené au 1er janvier 1968 et nous avons adopté les corrections proches de celles d'origine (*fascicule 31 Observations magnétiques, Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie, Chambon la Forêt 1974-75, pp.97 et 98, Paris 1977*).

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. Durant les années 1981 et 1982, un nouveau pavillon de mesures absolues a été construit. Le 1er janvier 1983 le nouveau pilier absolu, appelé P1, a été installé dans ce nouvel abri. P1 est devenu le point de référence de l'observatoire toujours en usage à ce jour (*fascicule 51 Observations magnétiques, Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie, Chambon la Forêt 1983, pp. 6 et 7, Paris 1985*). Les corrections proposées pour les éléments mesurés sont : -1.5' pour la déclinaison D, +1 nT pour la composante horizontale H, +1 nT pour la composante Z. On obtient l'ensemble suivant. Notons que les éléments déduits sont proches de ceux du fascicule.

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

Tableau récapitulatif pour l'observatoire de Chambon la Forêt

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

Observatoire de Port Alfred – CZT

Cet observatoire a été créé en 1974. En 1981, les conditions de mesure ont été modifiées, les étalons de mesure classiques remplacés par un DI-flux, l'emplacement des appareils sur le pilier légèrement changé (l'azimut de la direction «pilier absolu-balise repère » a été corrigée en conséquence). Les corrections globales correspondant à ces modifications des repères ont été données dans le fascicule *Observations magnétiques Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur, année 1981*, n° ISSN 0750 – 7194, pp. 5 et 6, Strasbourg 1983. Elles sont respectivement égales à +36'54" pour la Déclinaison, +2.9 nT pour la composante horizontale H et –2.4 nT pour la composante verticale Z. Pour le champ total F, l'écart mesuré est de +1.6 nT, alors que la valeur calculée ci-dessous est de +3.4 nT.

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

Observatoire de Dumont d'Urville – DRV

Cet observatoire a été installé au cours de l'année 1957. On trouve dans le fascicule *Observations magnétiques Dumont d'Urville 1978 de l'Institut de Physique du Globe, Université Pierre et Marie Curie*, pp. 55-57, Paris 1979, une récapitulation des différentes corrections à apporter aux valeurs publiées pour les années 1957-1978 des éléments du champ magnétique enregistrés en Terre Adélie. A ce jour, 8 corrections sont à appliquer à cette série.

1. Entre les années 1962 et 1963 il existe une discontinuité estimée à +110 nT dans les valeurs de la composante verticale Z, discontinuité signalée aussi dans les *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Tome XXXIV, p. 65, Paris 1966. En raison des incertitudes sur les corrections du saut disponibles, le saut adopté est celui qui assure à une bonne continuité pour les valeurs horaires entre 1962 et 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. En janvier 1964 le changement de la BMZ utilisée pour la mesure de la composante verticale introduit une discontinuité estimée à -35 nT sur les valeurs de la composante Z. Le changement des QHM de référence utilisés pour la mesure de H introduit une discontinuité estimée à +36 nT pour la composante horizontale X et de -20 nT pour la composante horizontale 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. En janvier 1969 le changement de pilier pour les mesures absolues introduit des discontinuités estimées à : -125 nT pour la composante verticale Z, +29 nT pour la composante horizontale X, +25 nT pour la composante horizontale Y. Notons que pour la composante Z, la valeur de -125 nT assure une meilleure continuité des valeurs horaires que celle de -119 nT préalablement proposée.

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. En janvier 1973 le remplacement de l'abri et du pilier de mesures absolues on produit des discontinuités estimées à : +318 nT pour la composante verticale Z, -2 nT pour la composante horizontale X, -32 nT pour la composante horizontale 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	-317.8

5. En janvier 1977 le magnétomètre à protons ELSEC utilisé comme référence pour la mesure du champ total a été remplacé par un magnétomètre à protons GEOMETRICS. Ce changement d'appareil introduit une légère discontinuité entre les mesures de 1976 et de 1977, l'écart déterminé est égal à -3 nT pour la composante verticale 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. En janvier 1978 l'aménagement de l'abri de mesures absolues a entraîné une légère modification de la position de la sonde du magnétomètre à protons sur le pilier de référence. Cette modification des conditions de mesures est à l'origine d'une discontinuité entre les réseaux de mesures 1977 et 1978, l'écart déterminé est égal à +3 nT pour les valeurs de la composante verticale 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. En 1982, l'installation d'un nouveau magnétomètre portable du type DI-flux, ainsi que le léger déplacement du point de mesure, ont contribué à modifier les conditions des mesures absolues. On trouve les écarts mesurés dans le fascicule *Observations magnétiques Dumont d'Urville (Terre Adélie), Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur*, n° ISSN 0373-0484, p. 11, Strasbourg 1985 soit -8.2 nT pour la composante horizontale X, +5.8 nT pour la composante horizontale Y et -11 nT pour la composante verticale Z. L'écart du champ total mesuré (+10.5 nT) diffère de 0.6 nT de celui du champ calculé dans le tableau ci-dessous.

Errata : page 5 de ce fascicule, les écarts X et Y ont été inversés. Les valeurs correctes sont celles publiées à la 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. Enfin en 1995 il y a eu une modification du pilier de référence, laquelle a induit une discontinuité dont les valeurs sont données dans le bulletin *Observations magnétiques*, BCMT n°11, nouvelle série, p. 54 et p.61, Paris, mai 2000.

Errata : pag. 54 de ce bulletin, il faut lire -12.9 et non -10.9 pour Z, +12.9 et non +10.9 pour 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

Tableau récapitulatif pour l'observatoire de Dumont d'Urville

	(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

Observatoire de KOUROU – KOU

Aucune correction n'est à apporter aux données depuis l'ouverture de cet observatoire en 1996.

Observatoire de Mbour – MBO

Cet observatoire a été ouvert en 1952. A ce jour, la série comporte deux sauts.

1. Entre 1954 et 1955, on constate un saut de +48 nT pour la composante Z. L'origine de ce saut n'est pas connue mais pourrait être liée à un changement d'appareil. Ce saut a été signalé dans le fascicule de l'ORSTOM *Observations Magnétiques M'Bour*, n° 10, p. 3, Paris 1981, et intégré à la série dans les bulletins de l'ORSTOM et du BCMT jusqu'en 1999 inclus.

Errata : dans ce même fascicule, p. 3, un autre saut pour la composante Z est signalé entre 1953 et 1954 ; ce saut n'apparaît pas dans les données d'origine publiées par le BCMT et n'est donc pas à prendre en compte.

1955.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	+4.7	0	0	0	+48.0	+15.1

2. Dans les *Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et Bureau Central de Magnétisme Terrestre*, Tome XXX, p. 59, Paris 1960, il est indiqué : "le nouvel étalonnage de plusieurs QHM au Danemark a conduit à admettre que les QHM utilisés pour définir la ligne de base avant 1956 donnaient des valeurs trop fortes de 70 nT. Il y aurait donc lieu de diminuer de 70 nT les valeurs de H antérieurement publiées. Pour la même raison les valeurs de Z des années antérieures à 1956 sont à diminuer de 22 nT". Nous avons adopté cette conclusion.

Errata : ce saut ne correspond pas exactement à la correction pour H mentionnée dans le fascicule de l'ORSTOM *Observations Magnétiques M'Bour*, n° 10, p. 3, Paris 1981, qui est de +73 nT.

1956.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	0	0	-0.1	+70.0	+67.6	-18.2	+22.0	+73.4

Remarque : les données définitives des années 1968 à 1973 pour la composante H diffèrent légèrement des données publiées dans les fascicules de l'ORSTOM correspondants (*Observations Magnétiques M'Bour*, n^{os} 4-9, Paris 1976-1978). Elles intègrent des corrections publiées dans le fascicule de l'ORSTOM *Observations Magnétiques M'Bour*, n° 10, p. 3, Paris 1981. Ces corrections ont été prises en compte dans toutes les publications ultérieures de l'ORSTOM et du BCMT.

Tableau récapitulatif pour l'observatoire de Mbour

	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

Observatoire de Port-aux- Français – PAF

L'observatoire a été ouvert en 1957. Dans les Annales de l'Institut de Physique du Globe Université Pierre et Marie Curie, fascicule *Observations magnétiques, Port-aux-Français (Kerguelen)*, 1978, pp. 54-56, Paris 1979, nous trouvons un résumé des différentes discontinuités entre 1957 et 1978 pour cet observatoire. A ce jour, 5 sauts sont à appliquer à cette série.

1. En janvier 1961 le changement de la BMZ utilisée pour la mesure de la composante verticale introduit une discontinuité de +72 nT pour les valeurs de Z.

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. En 1966 la BMZ n'est plus utilisée comme instrument de référence pour la mesure du champ vertical. En effet, un magnétomètre à protons ELSEC est utilisé pour le calcul de cette composante. La discontinuité introduite par ce changement d'appareil et de mesure méthode et a été initialement estimée à +20 nT pour Z. A ce jour, la valeur retenue est de +25nT en comparant les valeurs horaires de fin décembre 1965 et début janvier 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. En janvier 1972 il y a eu un changement du pilier des mesures absolues. D'après le fascicule, *Observations magnétiques Port-aux-Français (Kerguelen)* 1981, *Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur*, ISSN 0373 – 0476, Strasbourg 1983, pp. 58-59, les discontinuités introduites sont estimées à : -0.2' pour la déclinaison, -29 nT pour la composante horizontale H et -63 nT pour la composante verticale 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. Au cours de l'année 1981, les conditions de mesures ont été modifiées par suite de la mise en service du magnétomètre théodolite portable du type DI-flux utilisé comme étalon de référence. Il existe de ce fait une discontinuité entre les observations publiées pour 1980 et les valeurs calculées pour 1981. Des séries de mesures comparatives ont permis de préciser les écarts entre l'ancien et le nouveau réseau. Ces résultats sont donnés dans le fascicule *Observations magnétiques Port-aux-Français (Kerguelen) 1981, Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur*, ISSN 0373 – 0476, Strasbourg 1983, pp 58-59. Les discontinuités des éléments mesurés sont de +10.8 nT pour la composante horizontale H, négligeable pour D, -0.5 nT pour la composante Z. Pour le champ total, l'écart mesuré est +3.6 nT donc différent du saut de +4.7 nT calculé ci-dessous.

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. En 1988 le pilier de référence de l'observatoire a été déplacé, le nouveau pilier étant situé à environ trois kilomètres à l'Est du pilier utilisé depuis 1972. Il s'agit du passage de KGL à PAF. Le bulletin BCMT N° 2, pp. 167-168 donne les informations suivantes :

Coordonnées géographiques de l'ancien pilier de référence : 49°21'06"S et 70°12'54"E
 Coordonnées géographiques du nouveau pilier de référence: 49°21'11"S et 70°15'43"E
 ainsi que les corrections à apporter : -396.4 nT pour la composante horizontale H, +6.6' pour la déclinaison D, +990.5 nT pour la composante verticale Z, -1066.7 nT pour le champ total.

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

Tableau récapitulatif pour l'observatoire de Port-aux-Français

	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

Observatoire de Phu Thuy – PHU

Aucune correction n'est à apporter aux données depuis l'ouverture de cet observatoire en 1996.

Observatoire de Pamataï – PPT

Cet observatoire a été installé en 1968. A ce jour, 2 sauts sont à appliquer à cette série.

1. En 1997 les installations de l'observatoire ont été déplacées et modifiées ainsi que le pilier de mesures absolues: les repères de l'observatoire ont changé. Ces informations sont données pour la première fois dans : *Observations magnétiques 1996, Bulletin du BCMT*, n°13, pp. 134-135, Paris, juin 2000. On retiendra :

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

Errata : dans les bulletins BCMT n°13 et 14, le signe de I est erroné. Il faut lire -8.6 (révalué à -8.5 ci-dessus)

2. A partir de mars 2002, le pilier de référence et le pavillon des magnétomètre sont ceux utilisés pendant la période 1985-1995, car les enregistrements magnétiques, trop proches des lieux de vie de l'observatoire, étaient perturbés quotidiennement. Le gradient de champ local a été mesuré en mars 2002, puis en novembre 2004. Il est en accord avec les corrections publiées dans : *Observations magnétiques 1996, Bulletin du BCMT*, n°13, pp. 134-135, Paris, juin 2000 (à moins de 4' près pour D, 2 nT pour H et 13 nT pour Z).

La valeur de -57.7 nT calculée ci dessous pour la variation de l'intensité du champ (F) diffère de 0.6 nT de la valeur mesurée (-58.3 nT).

2002.0	D °	'	(I) °	'	H nT	(X) nT	(Y) nT	Z nT	(F) nT
J	0	+5.6	0	+50.9	+235.2	+221.3	+93.5	+479.1	-57.7

Tableau récapitulatif pour l'observatoire de Pamatai

	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

Observatoire de Qsaybeh – QSB

Aucune correction n'est à apporter aux données depuis l'ouverture de cet observatoire en 2000.

Observatoire de Antananarivo – TAN

Aucune correction n'est à apporter aux données de cet observatoire depuis 1983.

Observatoire de Tamanrasset – TAM

Aucune correction n'est à apporter aux données de cet observatoire depuis 1932.

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

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

L'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), l'École et Observatoire des Sciences de la Terre à Strasbourg (EOST) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), réunis au sein du BCMT, ont assumé en 2002, la responsabilité scientifique de sept observatoires magnétiques :

- en France métropolitaine : Chambon la Forêt (IPGP)
- en Guyane française : Kourou (CNES/IPGP)
- en Polynésie française : Pamataï à Tahiti (CEA-LDG/IPGP)
- dans le Territoire des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) les observatoires de Martin de Viviès à l'île Amsterdam, de Port Alfred dans l'archipel des Crozet, de Port-aux-Français aux îles Kerguelen et de Dumont d'Urville en Terre Adélie sont maintenus par l'EOST, avec la collaboration de l'Institut Polaire Français Paul-Emile Victor (IPEV) qui assure le financement du programme d'observations en personnel et en matériel et le soutien logistique outre-mer.

Le BCMT a également maintenu en 2002 huit observatoires magnétiques en coopération :

- en Algérie : Tamanrasset (CRAAG/IPGP)
- en Éthiopie : Addis Ababa (Université d'Addis Ababa/IPGP)
- en Chine : Lanzhou (China Seismological Bureau/IPGP)
- au Liban : Qsaybeh (National Center for Geophysical Research of Lebanon/IPGP)
- à Madagascar : Antananarivo (IOGA/EOST)
- en République Centrafricaine : Bangui (IRD)
- au Sénégal : Mbour (IRD)
- au Vietnam : Phu Thuy (Institut of Geophysics/IPGP)

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

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

L'instrumentation de base comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux (précision meilleure que 5 secondes d'arc) pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison et magnétomètre à protons (précision 0.2 nT à 0.5 nT) pour les mesures de l'intensité du champ total
- un variomètre trois composantes à vanne de flux (résolution 0,1 nT et stabilité à long terme meilleure que 5 nT/an), associé généralement à un magnétomètre à protons à effet Overhauser (résolution 0,1nT). Les enregistrements des variations du champ magnétique terrestre sont effectués à l'aide de dispositifs d'acquisition numérique basés sur une architecture type PC
- une plate-forme de transmission de données par satellite (Météosat ou GSM) ou l'accès sur site à Internet

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

LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'IPGP EN 2002

Les observatoires de Chambon la Forêt en France métropolitaine, de Kourou en Guyane française, de Pamataï (Papeete) à Tahiti en Polynésie française, de Tamanrasset en Algérie, d'Addis Ababa en Ethiopie, de Lanzhou en Chine, de Phu Thuy au Vietnam et de Qsaybeh au Liban font partie du projet «Observatoire Magnétique Planétaire » (OMP) mis en œuvre par l'IPGP.

L'observatoire de Tamanrasset en Algérie est maintenu en coopération avec le Centre de Recherche en Astronomie Astrophysique et Géophysique (CRAAG).

L'observatoire d'Addis Ababa en Ethiopie est maintenu en coopération avec l'Observatoire de Géophysique de l'Université d'Addis Ababa (AAU).

L'observatoire de Lanzhou en Chine est maintenu en coopération avec le China Sismological Bureau.

L'observatoire de Phu Thuy au Vietnam est maintenu en coopération avec l'Institut de Géophysique du Centre National des Sciences Naturelles et de la Technologie du Vietnam (C.N.S.N.T.) à Hanoi.

L'observatoire de Qsaybeh au Liban est maintenu en coopération avec le Centre National pour la Recherche Géophysique, créé par le Centre National de la Recherche Scientifique du Liban.

Les équipements installés dans tous les observatoires du projet «Observatoire Magnétique Planétaire » (OMP) sont similaires.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues de la déclinaison et de l'inclinaison sont réalisées à l'aide d'un appareillage D-I Flux construit par l'École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg. Les mesures de champ total sont effectuées avec des magnétomètres Overhauser GSM10, GSM19, (GEM System) ou avec un magnétomètre à protons Geometrics G816 ou G856, selon disponibilité.

Les variations du champ magnétique (H, D et Z) sont enregistrées à l'aide d'un magnétomètre vectoriel à vanne de flux modèle TSA, Thomson-DASM à Chambon la Forêt ou d'un magnétomètre vectoriel homocentrique modèle M390, Geomag à Addis Ababa, Kourou, Lanzhou, Pamataï, Phu Thuy et Qsaybeh.

A l'observatoire de Chambon la Forêt deux magnétomètres vectoriels de secours fonctionnent en permanence (un variomètre VFO31 Thomson-CSF et un magnétomètre vectoriel M390 Geomag). Le champ total est enregistré à l'aide d'un magnétomètre Overhauser SM90R (Geomag).

Une plate forme de transmission de données BM19 (CEIS-TM) via le satellite Météosat complète cet équipement, à Addis Ababa, Kourou et Qsaybeh et Tamanrasset.

TRAITEMENT DES DONNEES À L'IPGP

Les données sont transmises au GIN INTERMAGNET de Paris et aux centres mondiaux concernés. Les données définitives de ces huit observatoires sont élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt, elles sont intégrées au CD-ROM annuel édité par INTERMAGNET.

PERSONNEL

Mioara MANDEA
Xavier LALANNE
Michèle BITTERLY
Jacques BITTERLY
Christian MARTINO
Hélène ROBIC

Responsable de l'observatoire de Chambon la Forêt
Responsable technique projet OMP
Traitement et archivage des données projet OMP
Responsable des opérations projet OMP
Technicien électronicien
Secrétariat projet OMP

INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS (IPGP)
Département des observatoires
B89 - 4, place Jussieu , 75252 PARIS cedex 05- FRANCE
Téléphone : 33 (0)2 38 33 95 01 Télécopie 33 (0)2 38 33 95 04
E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr

LES OBSERVATOIRES MAINTENUS PAR L'ÉOST EN 2002

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

L'exécution des programmes d'observation résulte d'une collaboration entre l'Institut Polaire Paul Emile Victor (IPEV) qui a pour mission de les mettre en œuvre en fournissant les moyens en personnels et en matériels, et l'École et observatoire des sciences de la terre (ÉOST) qui en détient la direction scientifique. Les programmes d'observation sont effectués par des Volontaires Civils (VOC) qui s'engagent dans une coopération scientifique d'une durée totale de 18 mois comprenant 3 mois de formation, 12 mois en observatoire et 3 mois de stage de traitement des données. Les VOC sont recrutés par l'IPEV et formés par l'ÉOST. En dépit du renouvellement annuel du personnel, ce mode de fonctionnement donne satisfaction dans l'ensemble, même si l'on peut noter une légère variabilité annuelle de la qualité des mesures liée au facteur humain.

L'observatoire d'Antananarivo à Madagascar est maintenu par l'Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo (IOGA) en coopération avec l'ÉOST. Il dispose des mêmes équipements que ceux des autres observatoires maintenus par l'ÉOST dans les Terres Australes.

INSTRUMENTATION

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

Le DI MAG88, construit par l'ÉOST, est constitué d'un théodolite Zeiss 010B (version amagnétique) spécialement adapté pour recevoir une sonde à vanne de flux dont la résolution est de 0.1 nT. Les mesures de déclinaison et d'inclinaison sont réalisées avec une précision meilleure que cinq secondes d'angle. La version DI MAG93 utilise le même théodolite de base, associé à une sonde à vanne de flux (Pandect Instruments) et à une carte magnétomètre développée en 1992 par l'ÉOST. L'étalonnage du DI MAG93 est contrôlé à chaque série de mesures par un protocole particulier fondé sur la connaissance de l'intensité du champ. Celle-ci est mesurée par un magnétomètre à protons. La précision des mesures directes des composantes X et Y est de l'ordre du nanotesla.

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

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

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

- Variomètre tri-directionnel VFO.31
 - sensibilité : 5 mV/nT (CZT ET AMS) ou 2.5 mV/nT (PAF et DRV)
 - bruit : 0.1 nT crête à crête, dans la bande 0 à 0.5 Hz
 - stabilité thermique du capteur : meilleure que 0.1 nT/°C
 - stabilité thermique de l'électronique associée : meilleure que 0.15 nT/°C
 - coefficient de température de la référence tension : 4 ppm/°C
 - stabilité thermique du coffret mesure : meilleure que 0.2 nT/°C
 - température de fonctionnement du capteur et de l'électronique associée : contrôlée à +/- 2°C
 - stabilité à long terme : meilleure que 1nT/mois

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

- Magnétomètre à protons à effet Overhauser Geomag SM90R
 - précision : 1 nT
 - résolution : 0.01 nT
 - stabilité à long terme : 0.1 nT/an
- Dispositif d'acquisition numérique :
 - convertisseur intégrateur double rampe 16 bits + signe (un convertisseur par voie)
 - résolution : 0.1 nT
 - dynamique : +/- 2000 nT
 - horloge temps réel
 - cadence d'échantillonnage : au pas de 2 secondes, puis décimé avec un filtre gaussien pour enregistrer une valeur toutes les minutes
 - PC et imprimante de contrôle

TRAITEMENT DES DONNÉES À L'ÉOST

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

PERSONNEL

Jean-Jacques SCHOTT	Responsable du service des observatoires magnétiques
Alain PÉRÈS	Traitement des données
Jean-Michel CANTIN	Instrumentation

ÉCOLE ET OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE LA TERRE (EOST)

Service des Observatoires Magnétiques

5, rue René Descartes - 67084 STRASBOURG CEDEX

Téléphone: 33 (0)3 90 24 00 60 - Télécopie: 33 (0)3 90 24 01 25

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

DEUXIÈME PARTIE

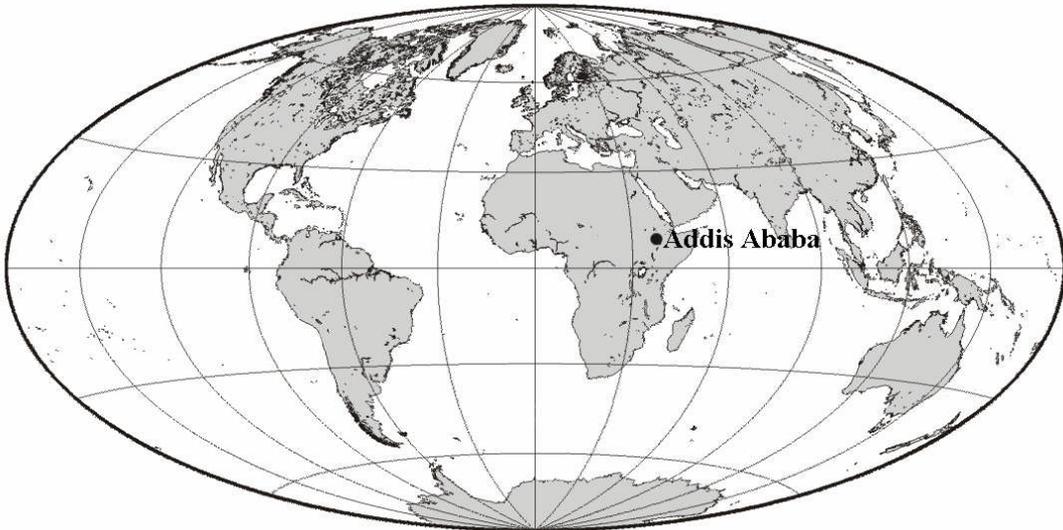
RÉSULTATS POUR L'ANNÉE 2002

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

Dans les figures et les tableaux qui suivent les valeurs moyennes sont rapportées aux repères actuels (2002)

OBSERVATOIRE D'ADDIS ABABA (AAE)

ETHIOPIE



PRÉSENTATION

L'observatoire d'Addis Ababa est en fonctionnement depuis janvier 1958.

Il est situé en ville, sur le campus de l'université des sciences d'Addis Ababa.

Dans une prairie jouxtant l'observatoire géophysique, 2 pavillons de 40m², recouverts d'aluminium servent de pavillon des magnétomètres et d'abri des mesures absolues. Le sous-sol est basaltique.

La coopération établie entre l'IPGP et l'Observatoire de Géophysique de l'Université d'Addis Ababa (AAU) a permis d'installer en août 1997 des équipements aux normes d'INTERMAGNET.

En juillet 1999, le magnétomètre vectoriel et le système d'acquisition sont tombés en panne. Les mesures magnétiques n'ont repris qu'en février 2001.

Cet observatoire fait partie du réseau "Observatoire Magnétique Planétaire" (OMP) mis en œuvre par l'IPGP et financé par l'INSU et le MNERT.

OBSERVATEURS

En 2002, les mesures absolues et la maintenance de la station ont été effectuées par Laïke ASFWA, Dagmawi SHIFERAW, Abebe Albie TORO.

INSTRUMENTATION

L'instrumentation de l'observatoire d'Addis Ababa comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux mag01H (Bartington) et Théodolite 010B 806574 (Zeiss) pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT) associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre.

Les magnétomètres sont installés dans un pavillon.

TRAITEMENT DES DONNÉES

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

Comme l'an passé, les magnétogrammes présentent une dépendance en température (variation quotidienne de température de la cave de l'ordre de 10°C).

Il a été décidé de corriger les données minutes des variations de température :

- un coefficient de dépendance en température K est déterminé pour chaque voie du magnétomètre vectoriel (H, D, Z)
- des valeurs de base H_{oo}, D_{oo}, Z_{oo} corrigées des variations de température sont calculées pour chaque jour
- aux valeurs minutes (i) mesurées par le magnétomètre vectoriel sont associées les lignes de base tel que :

$$H_o(i) = H_{oo}(\text{jour}) + K_h * DF$$

$$D_o(i) = D_{oo}(\text{jour}) + K_d * DF$$

$$Z_o(i) = Z_{oo}(\text{jour}) + K_z * DF$$

(DF = F_s-F_v est utilisé comme « thermomètre »)

- Les coefficients de correction des températures pour 2002 sont :

$$K_h = -0.9710$$

$$K_d = -0.0008587$$

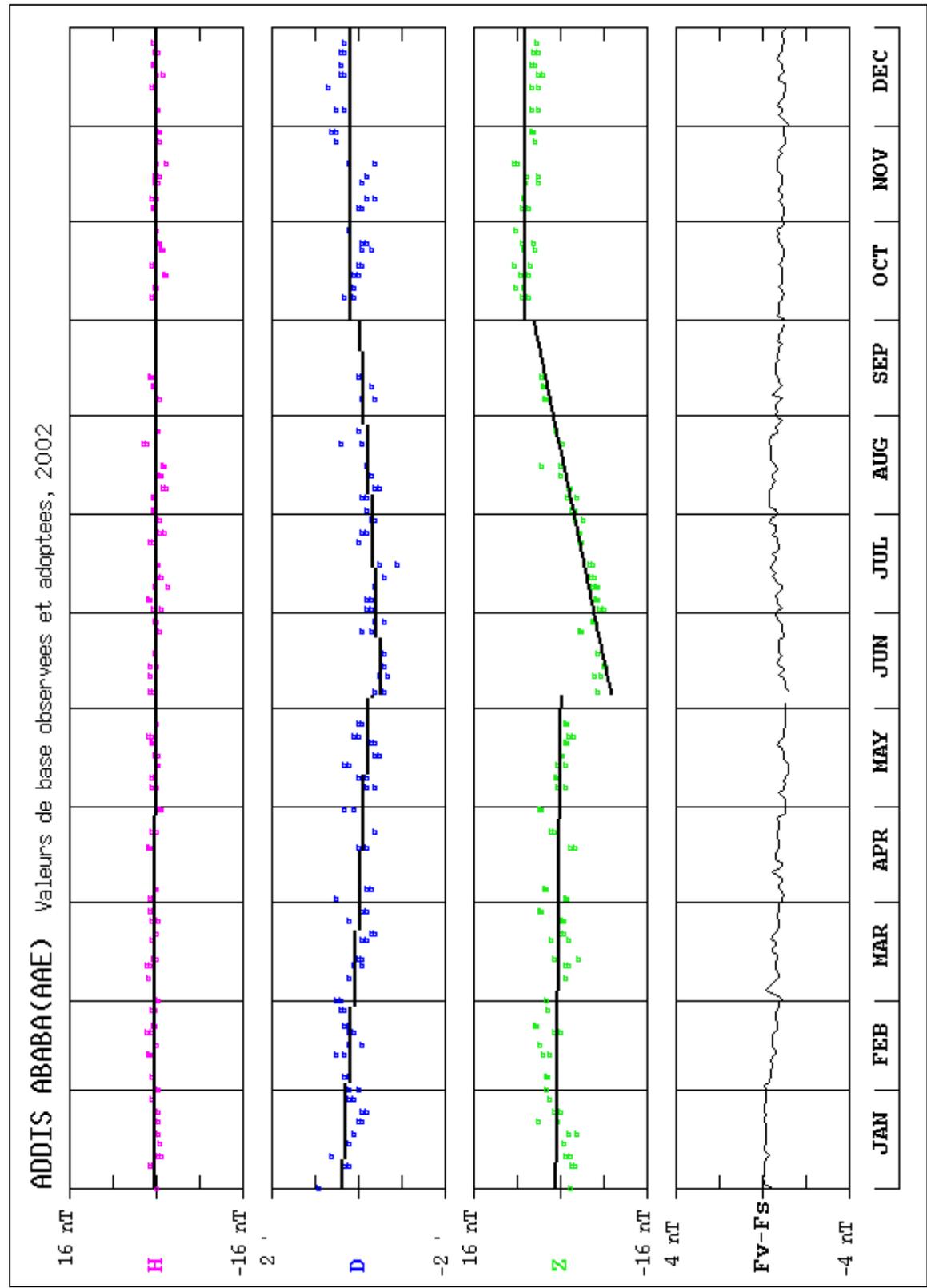
$$K_z = -0.5594$$

La variation annuelle des lignes de base (Hoo, Doo, Zoo) est inférieure à 14nT, après traitement des lignes de base.

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-4 nT pour l'année 2002.

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

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.



ADDIS ABABA (AAE)

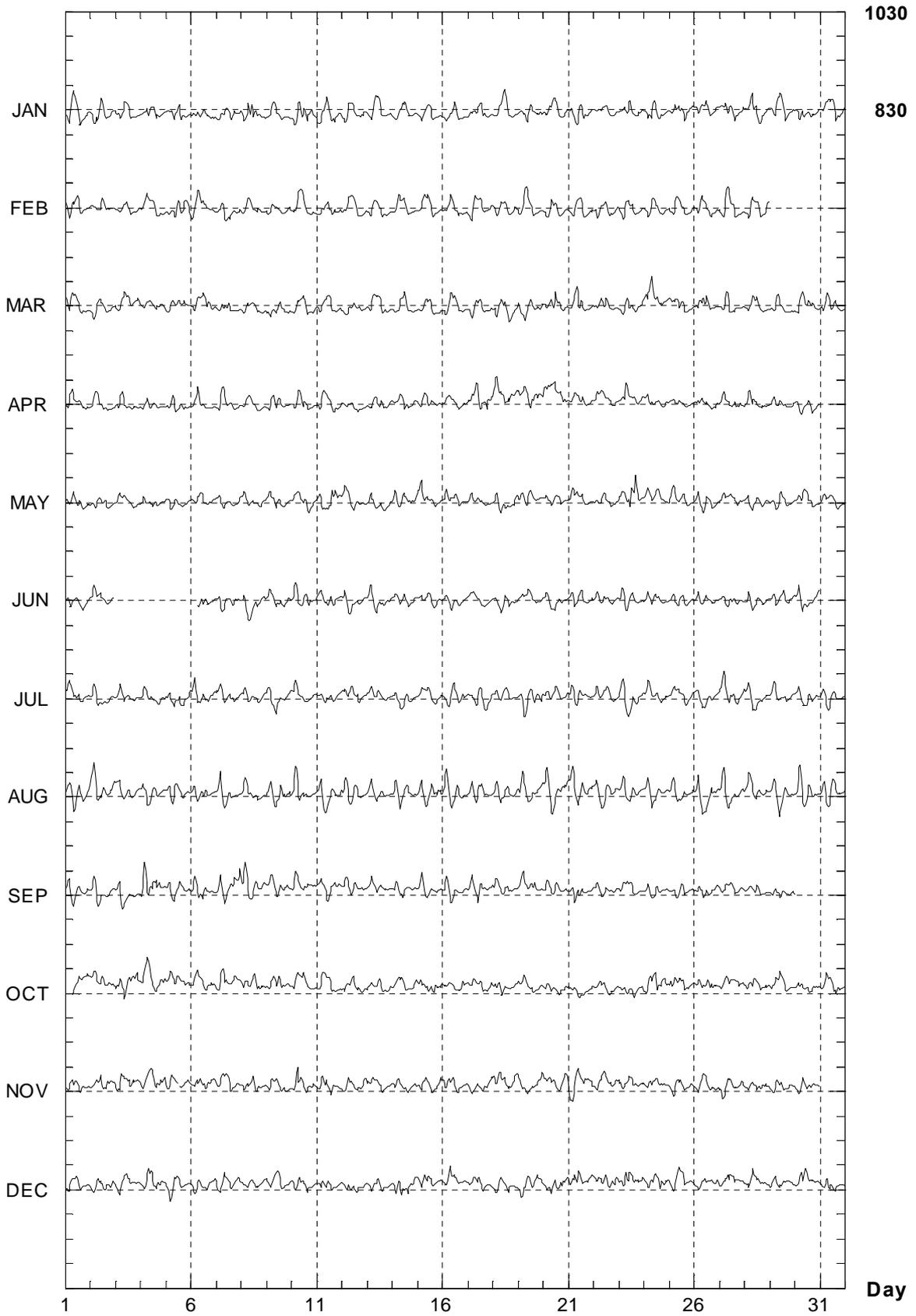
INDICES K, 2002 (K = 9 pour 240 nT)

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3767 6432	5677 6433	4666 3323	5677 5333	5677 5332	4466 4324
02	5677 5432	4676 4423	5666 4433	5677 4322	5677 5332	4576 524-
03	5677 5321	4677 6332	5787 5435	5677 4333	4576 4221	---- ----
04	5677 4321	5676 5344	3466 4444	5667 5322	5666 3222	---- ----
05	2466 4310	4365 5556	3676 5434	5767 5322	2345 3212	---- ----
06	5677 5422	4675 5443	2465 5554	5667 4422	3566 3343	---3 3212
07	3565 5553	2465 4323	5667 4323	4656 6423	2453 3333	2343 2322
08	3565 4321	4565 3443	5666 2221	5655 3222	4454 3332	3445 5333
09	2333 2321	3565 3233	5677 5332	5677 4122	4566 4213	3443 3233
10	5676 6455	4555 3322	5678 5333	5677 4322	4676 3444	5567 5433
11	4566 4543	5677 4544	5677 5332	5677 4334	3678 6564	3366 3332
12	4566 4352	4666 3223	5687 4434	5677 5333	4663 4324	3466 3223
13	5766 4324	5777 4432	5777 4331	4676 5444	5677 5323	3376 4332
14	5677 4323	5788 4322	5777 4322	5666 5432	6667 4554	4543 3213
15	4565 4332	5788 5332	5677 4234	5677 6432	4576 4222	2443 1123
16	4565 4321	5687 6423	5677 6422	6767 4222	4576 4223	3665 4212
17	5666 3322	4677 5223	5677 5332	4788 8774	1466 5322	4566 2211
18	4476 5311	5676 5445	3576 7444	6577 4435	3455 3366	2466 5333
19	3577 7645	6677 3332	5686 5332	4689 6667	3575 5311	4555 5433
20	5555 3233	5666 3334	3465 5431	6876 6564	2466 3333	3466 3222
21	3676 4332	5676 6433	5676 5332	5676 4223	4563 3224	2465 3322
22	1465 4322	4466 3233	5665 4212	5666 2432	2466 3233	2333 2233
23	3445 3333	4565 3201	4466 6445	4785 6524	3588 9875	3554 3222
24	4555 3301	4566 3222	5656 6534	4455 3322	2366 3212	3566 4222
25	5654 4542	4566 4233	2444 5432	4534 3321	3432 3232	2466 3123
26	5665 4331	5666 3334	5678 4334	5666 3322	3554 3323	2466 3311
27	3455 4332	6667 3313	5667 4333	4667 5433	3465 5532	1344 2221
28	4677 4322	5778 6356	5677 4222	5666 5432	3576 5322	3333 2211
29	5677 4322		5667 4335	5667 5444	3477 4221	2566 4133
30	5677 3222		5787 6553	3476 4321	3466 6522	3465 4324
31	4677 4335		5778 5454		4466 4321	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	4576 5222	3677 7545	4544 4325	---7 6747	5554 3334	3444 4444
02	2466 3232	6786 6445	4466 3212	5665 3444	5566 5563	3455 4454
03	3564 4332	4465 2333	3566 4344	4767 4666	4665 5655	3445 3332
04	3566 4223	4676 4231	6686 5433	4565 4565	4565 5434	4554 4334
05	4576 5344	4676 4322	3576 4322	5666 5454	5765 -333	4453 2331
06	4686 5443	4542 3221	3577 6322	4455 2244	4665 5545	2454 3434
07	4445 2322	3554 2222	5666 3776	5555 6455	4555 4433	4675 4344
08	2553 4323	4566 3234	6654 3333	5677 4343	4554 4330	2543 3333
09	3556 3423	3466 6444	5687 6334	4566 4444	5653 4345	3355 3322
10	3465 2232	5565 4234	4577 5355	5577 4324	4675 4333	4565 4322
11	1553 2222	3566 4333	2577 6665	5666 4323	5766 6333	1443 3311
12	3567 5432	3566 3333	3476 5342	4566 3322	4556 5455	2333 2222
13	3576 5312	3565 2222	2455 3222	4533 2122	3554 4223	1354 3322
14	2355 3210	3466 5434	3466 4121	3657 7534	4544 4433	2445 3554
15	2465 4322	3466 5444	5666 2233	4667 4663	5566 3233	4343 3222
16	2565 3342	3565 4411	4567 5222	4455 3454	3443 2334	2454 3212
17	2466 3533	4654 2323	2565 4443	5766 3334	5554 3333	3334 2222
18	3466 3210	3555 5355	4576 5323	5655 3333	4434 2333	3443 3322
19	3556 3523	4777 5345	5676 6643	4666 3243	3665 4354	5687 5563
20	5675 5334	3654 3355	5576 6412	5566 3223	4335 4774	3554 4364
21	3465 4442	5466 4344	3554 3432	5666 3232	6787 5455	5665 3433
22	3556 5333	3674 2322	4554 3442	4567 4332	55-5 4533	3336 6454
23	3454 3344	3566 3232	4554 2111	4566 4544	5545 3342	3565 3454
24	4556 5333	3366 4322	4666 2122	5677 5645	2454 3444	4556 4554
25	5677 6433	4666 4322	4665 3212	5565 6444	3344 3323	3553 4343
26	3566 3333	4666 3644	5677 4323	3675 6653	4433 3336	2366 4434
27	3577 5444	4675 4324	4666 3323	3455 6555	4565 3344	4677 5444
28	3575 3323	2565 3233	5676 4332	4565 4343	3354 5432	2454 4433
29	2576 5422	3565 4422	4676 3223	3566 3333	2344 5443	2455 4433
30	2454 3233	3564 6431	---- ----	4675 4343	4564 5433	4564 3244
31	3565 6522	2555 5334		5555 3443		2443 2212

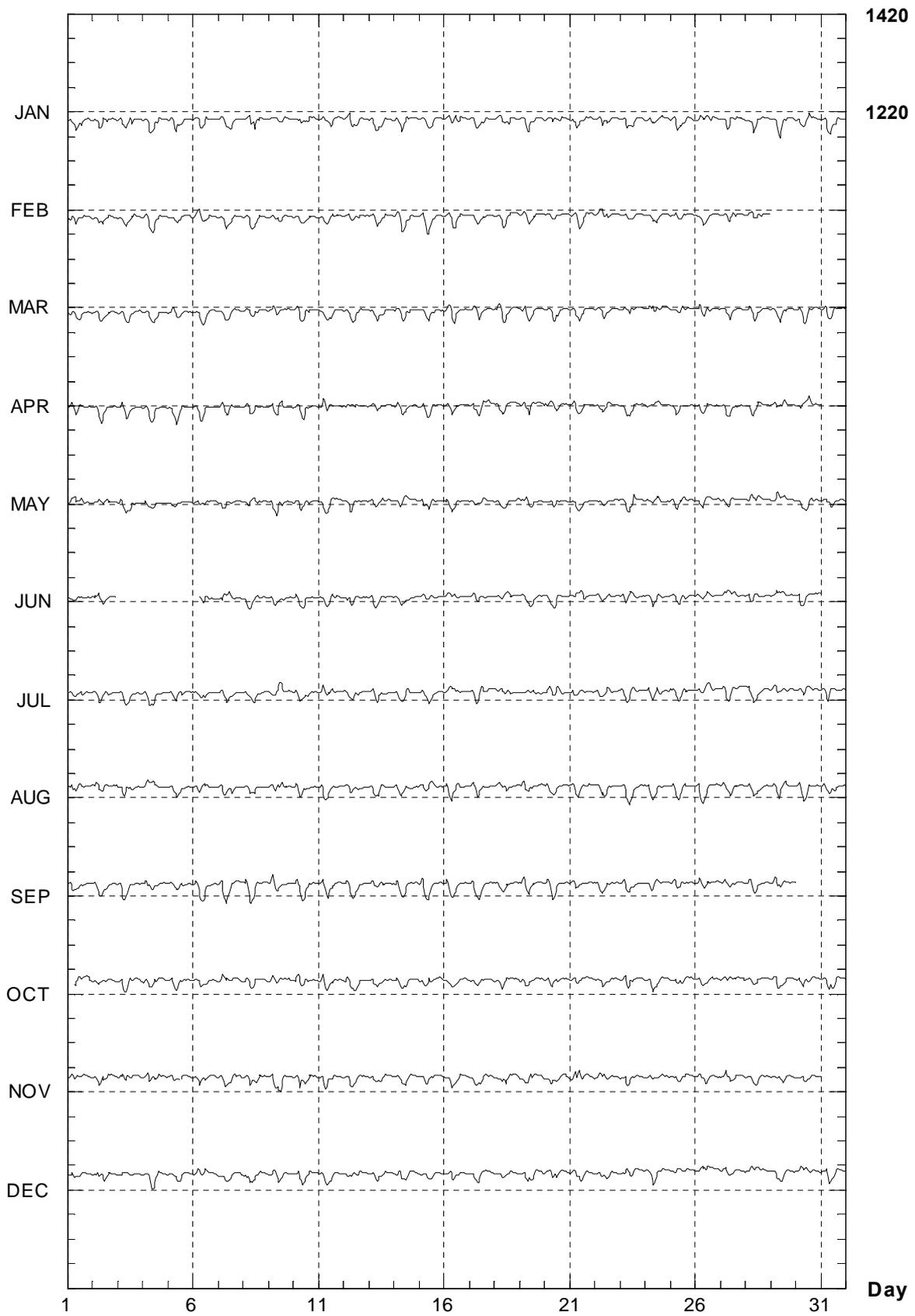
ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



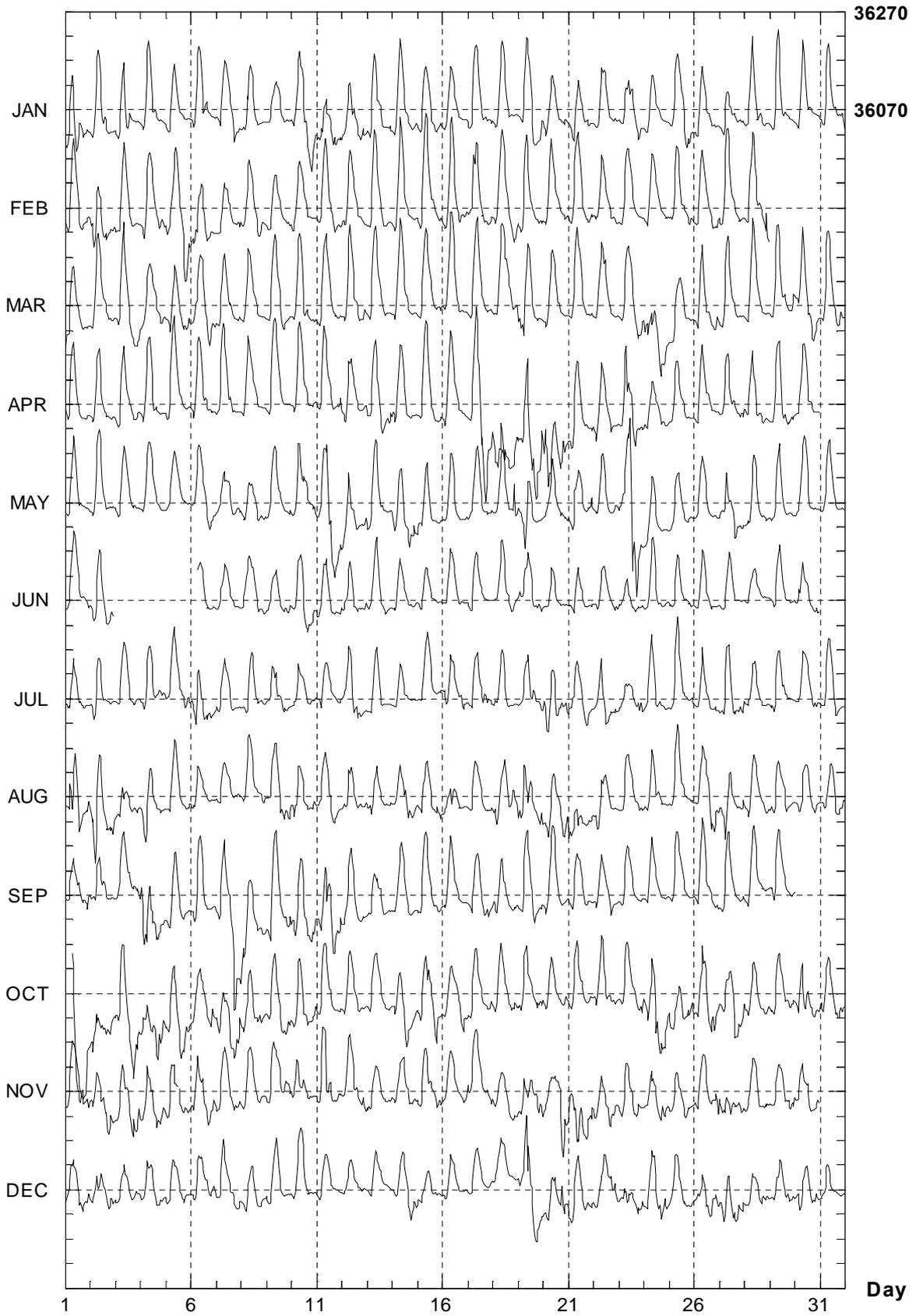
ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



ADDIS ABABA (AAE)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



ADDIS ABABA (AAE)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	1	18.6	1	54.6	36048	36038	825	1203	36068	A	HDZF
FEV	1	19.0	1	54.8	36057	36047	829	1205	36077	A	HDZF
MAR	1	19.1	1	55.5	36062	36052	830	1213	36082	A	HDZF
AVR	1	19.6	1	56.1	36049	36040	835	1218	36070	A	HDZF
MAI	1	19.5	1	56.7	36048	36039	834	1224	36069	A	HDZF
JUI	1	19.2	1	57.1	36061	36052	831	1230	36082	A	HDZF
JUI	1	19.6	1	57.7	36060	36050	835	1236	36081	A	HDZF
AOU	1	20.1	1	58.2	36046	36036	840	1241	36067	A	HDZF
SEP	1	20.4	1	58.4	36050	36040	843	1242	36071	A	HDZF
OCT	1	21.0	1	58.9	36025	36015	849	1247	36046	A	HDZF
NOV	1	20.6	1	59.1	36042	36032	845	1250	36063	A	HDZF
DEC	1	20.5	1	59.5	36050	36040	844	1254	36071	A	HDZF
2002	1	19.8	1	57.2	36049	36039	836	1229	36070	A	HDZF
JAN	1	18.4	1	54.5	36055	36046	822	1201	36075	Q	HDZF
FEV	1	19.0	1	54.6	36068	36058	829	1204	36088	Q	HDZF
MAR	1	18.9	1	55.5	36079	36070	829	1214	36100	Q	HDZF
AVR	1	19.1	1	55.8	36073	36064	830	1216	36094	Q	HDZF
MAI	1	19.6	1	56.8	36051	36041	835	1225	36072	Q	HDZF
JUI	1	19.1	1	57.2	36068	36058	830	1231	36088	Q	HDZF
JUI	1	19.4	1	57.2	36070	36060	833	1230	36091	Q	HDZF
AOU	1	19.9	1	58.0	36063	36053	839	1239	36084	Q	HDZF
SEP	1	20.0	1	58.5	36075	36065	840	1245	36096	Q	HDZF
OCT	1	20.3	1	58.8	36054	36044	843	1247	36075	Q	HDZF
NOV	1	20.3	1	58.8	36068	36058	842	1248	36089	Q	HDZF
DEC	1	19.9	1	59.2	36073	36063	839	1252	36094	Q	HDZF
2002	1	19.5	1	57.1	36065	36056	833	1228	36086	Q	HDZF
JAN	1	18.5	1	54.6	36033	36024	823	1203	36053	D	HDZF
FEV	1	19.0	1	54.9	36033	36023	829	1205	36053	D	HDZF
MAR	1	19.6	1	55.8	36041	36031	835	1215	36061	D	HDZF
AVR	1	21.0	1	56.5	35987	35977	849	1221	36008	D	HDZF
MAI	1	19.9	1	56.8	36031	36021	838	1225	36051	D	HDZF
JUI	1	19.2	1	56.9	36055	36045	831	1227	36075	D	HDZF
JUI	1	19.8	1	57.8	36050	36041	838	1236	36071	D	HDZF
AOU	1	20.6	1	58.5	36021	36011	845	1243	36042	D	HDZF
SEP	1	21.1	1	58.4	35998	35988	850	1241	36019	D	HDZF
OCT	1	21.8	1	59.2	35972	35962	857	1248	35994	D	HDZF
NOV	1	21.0	1	59.4	36016	36006	849	1252	36038	D	HDZF
DEC	1	20.7	1	59.7	36030	36020	847	1256	36052	D	HDZF
2002	1	20.2	1	57.4	36021	36011	840	1230	36042	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

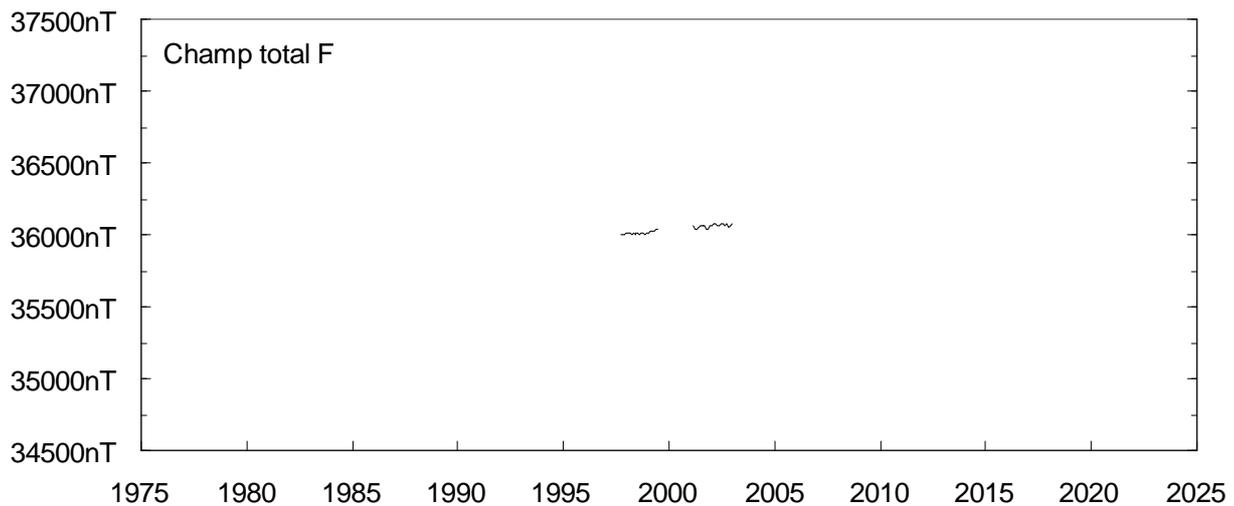
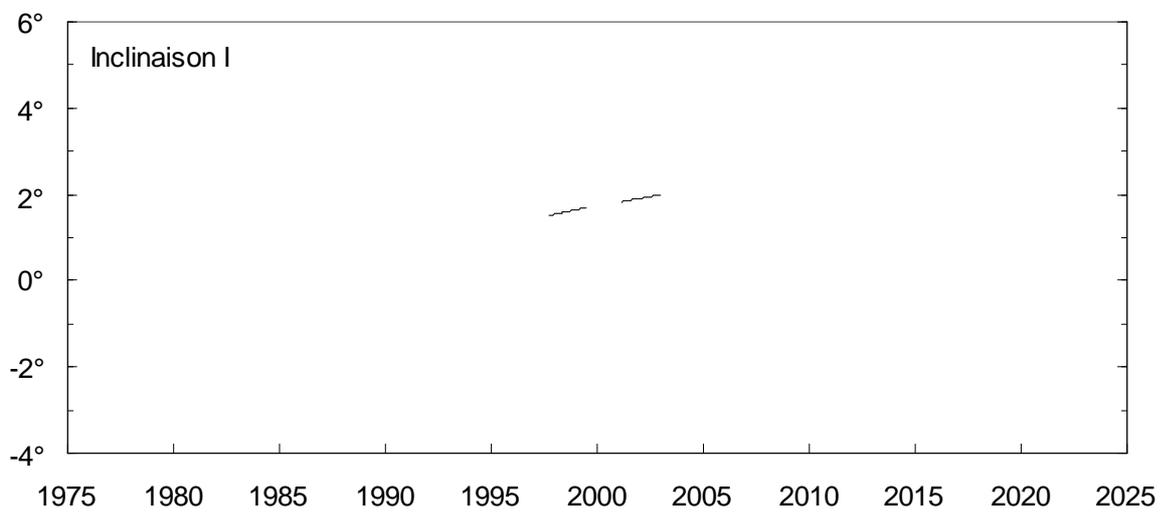
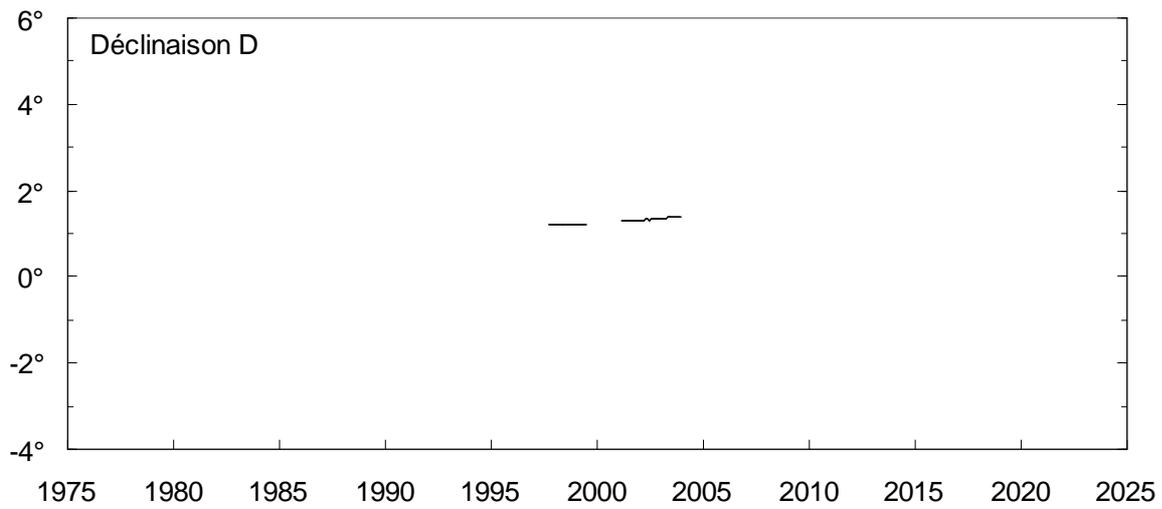
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

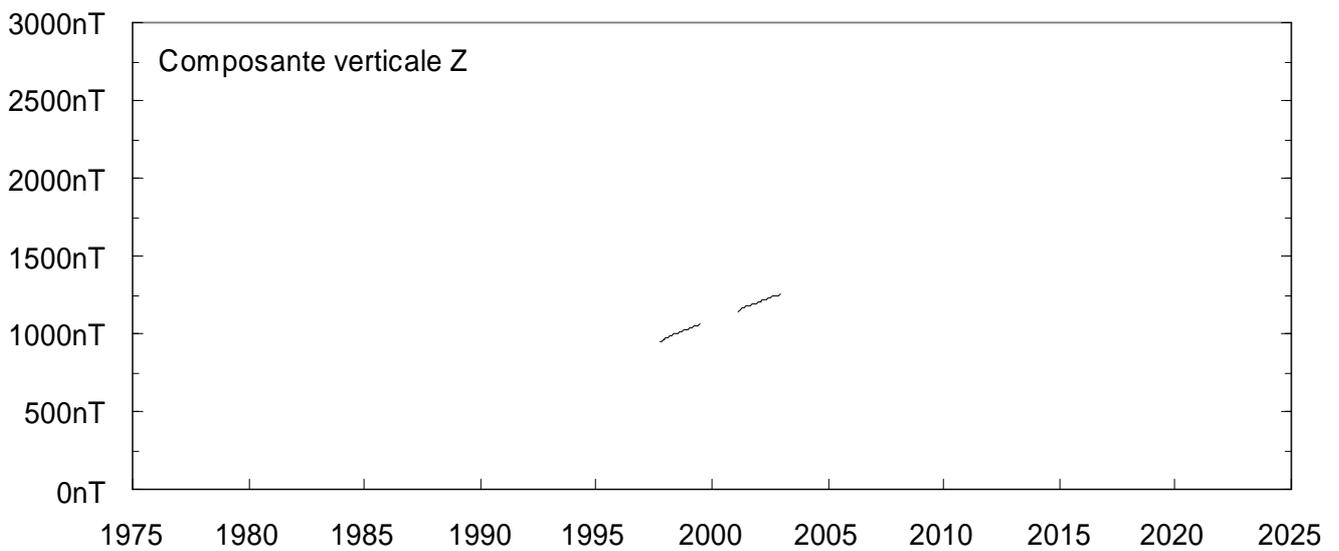
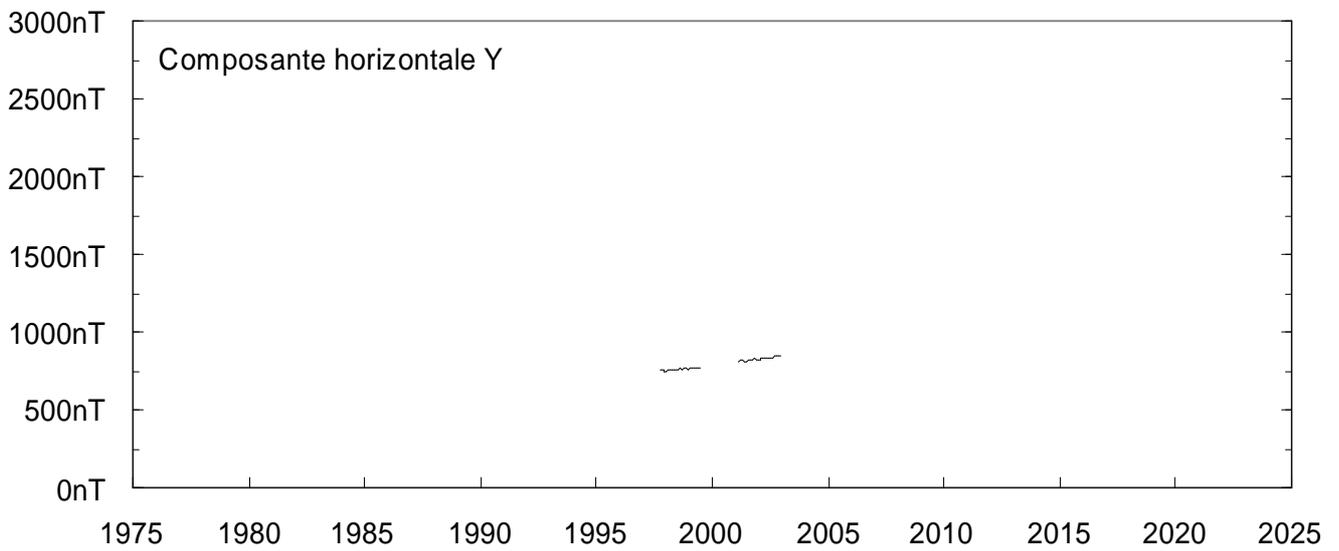
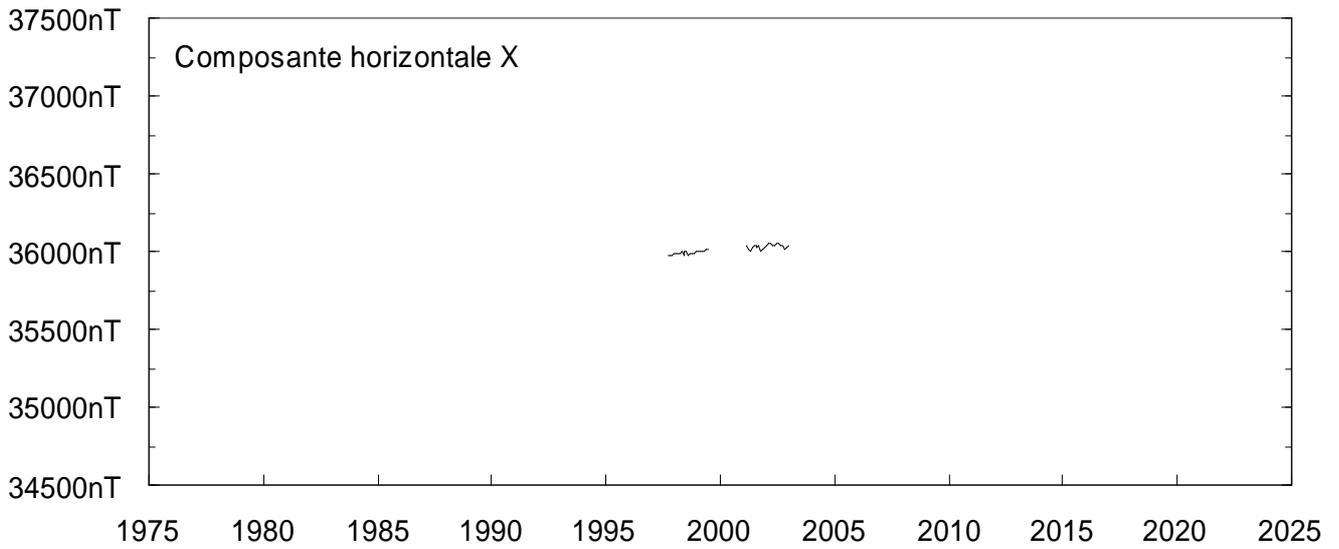
ADDIS ABABA (AAE)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1997.500	1	11.9	1	31.4	35988	35980	752	957	36001	HDZF
1998.500	1	12.5	1	35.7	35996	35988	759	1002	36010	HDZF
1999.500	1	13.3	1	40.0	36012	36004	768	1048	36027	HDZF
2000.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001.500	1	18.0	1	52.3	36034	36024	818	1177	36053	HDZF
2002.500	1	19.8	1	57.2	36049	36040	836	1230	36070	HDZF

ADDIS ABABA (AAE)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

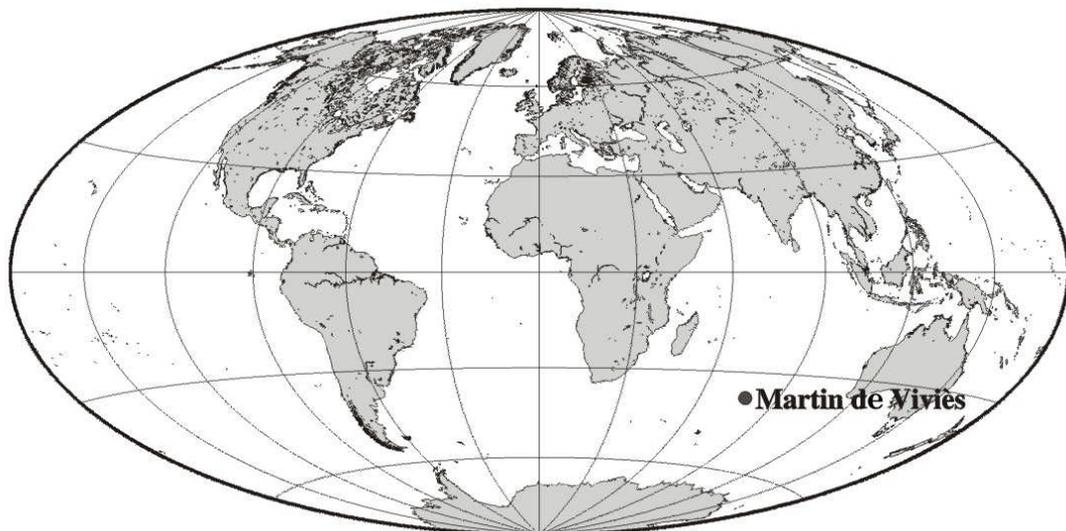


ADDIS ABABA (AAE)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE MARTIN DE VIVIÈS (AMS)

ÎLE AMSTERDAM



PRÉSENTATION

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

OBSERVATEURS

En 2002 les observations ont été effectuées par Julien HUBERT et Caroline BRUNET de la GRANGE.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues (D, I) sont effectuées tous les trois jours en moyenne à l'aide du Déclinomètre-Inclinomètre D-I MAG88 qui constitue l'appareil de référence, et tous les jours, pour le champ total F, avec un magnétomètre à protons à effet Overhauser.

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial VFO 31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. Des contrôles périodiques du nivellement 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). L'abri des variomètres est maintenu à une température de 25° (+/-1°). Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, au paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST».

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 2002 le fonctionnement de l'observatoire a été continu. Toutes les observations ont été ramenées au pilier des mesures absolues, dit "pilier absolu", qui est le pilier de référence de l'observatoire. Le champ local dans l'environnement proche du pilier de mesures absolues et dans l'environnement des capteurs est caractérisé par l'existence d'un fort gradient dû à l'aimantation des basaltes de surface :

- le gradient vertical de champ total à l'aplomb du pilier absolu et dans la zone de mesure correspondant à l'emplacement du théodolite est de 90 nT/m
- le gradient vertical de champ total à l'emplacement de la sonde à protons dans l'abri du variomètre VFO 31 est de l'ordre de 500 nT/m
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement du variomètre triaxial est de l'ordre de 440 nT
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement de la sonde à protons dans l'abri du variomètre est de l'ordre de 322 nT ; cette différence a évolué au cours de l'année entre 320 et 323 nT

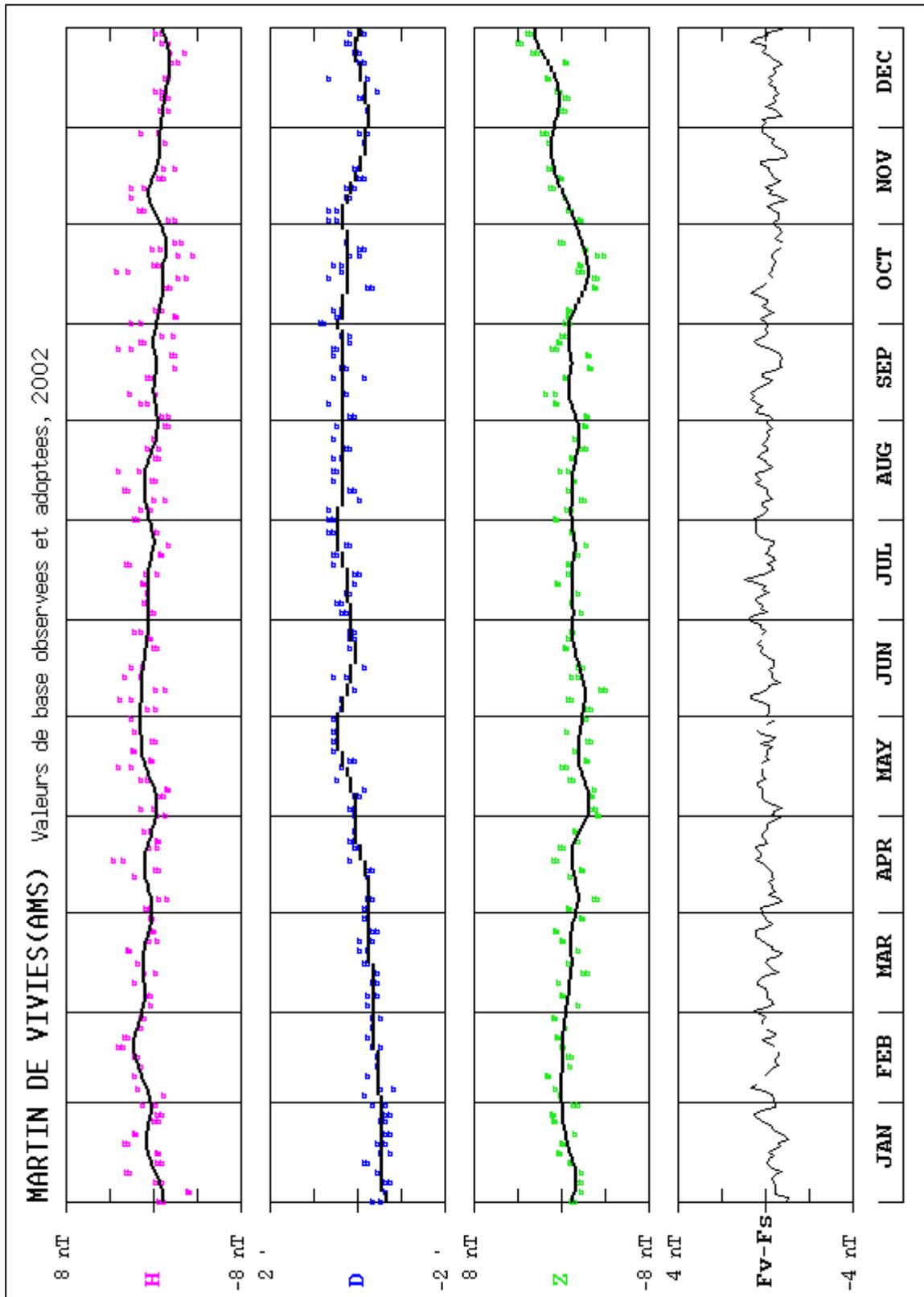
Pour les composantes H, D et Z, les valeurs H0, D0 et Z0 correspondent à la somme vectorielle des champs de compensation et de la différence de champ entre le pilier de mesures absolues et le variomètre. Pour le champ total F, F0 est la différence de champ entre l'emplacement de la sonde installée dans l'abri variomètre et le pilier des mesures absolues. Les lignes de base sont affectées d'une variation saisonnière, d'amplitude 5 nT sur H, 10 nT sur Z, 2 minutes sur D. Cette variation est clairement corrélée avec les variations saisonnières du champ d'anomalie local défini entre l'abri des mesures absolues et l'abri des variomètres, elles-mêmes parfaitement corrélées avec les variations de température du sol. Ces observations montrent qu'il est très vraisemblable que les variations des lignes de base soient dues à des variations saisonnières du champ d'anomalie local provoquées par une modulation de l'aimantation des roches basaltiques par la température.

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 appliquée aux valeurs

de base observées. Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières.

Le variomètre a été réorienté le 28 mars pour diminuer le champ mesuré par la sonde horizontale «d». Ce réorientation se traduit par des discontinuités dans les enregistrements du variomètre qui sont de 16.4 nT sur «H», 111.6 nT sur «d » et 5.3 nT sur Z. Ces discontinuités sont compensées par une discontinuité de sens opposé sur les lignes de base : -15.7 nT sur H_0 , -21.05' sur D_0 , -5.3nT sur Z_0 .

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



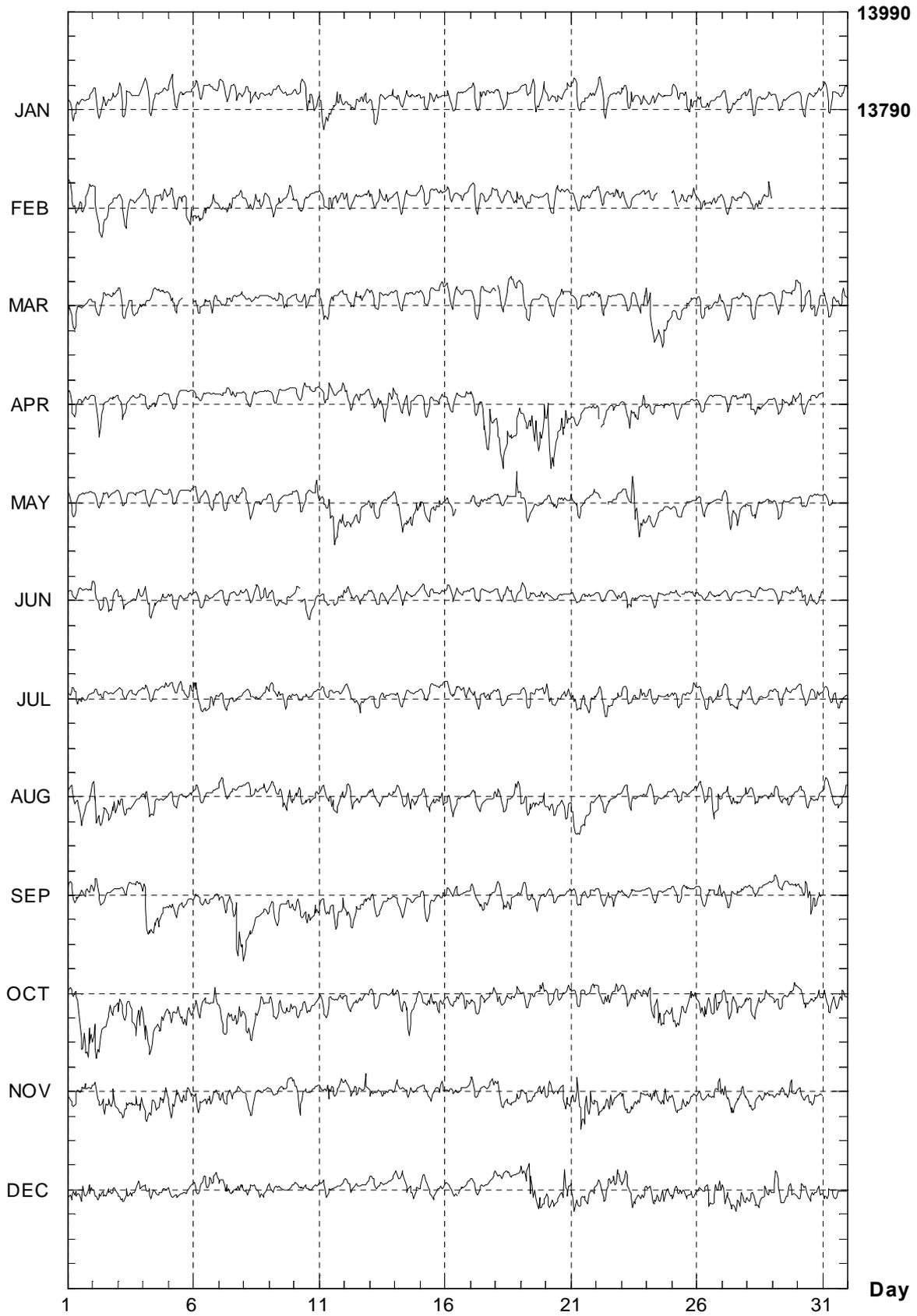
MARTIN DE VIVIES (AMS)

INDICES K, 2002 (K = 9 pour 460 nT)

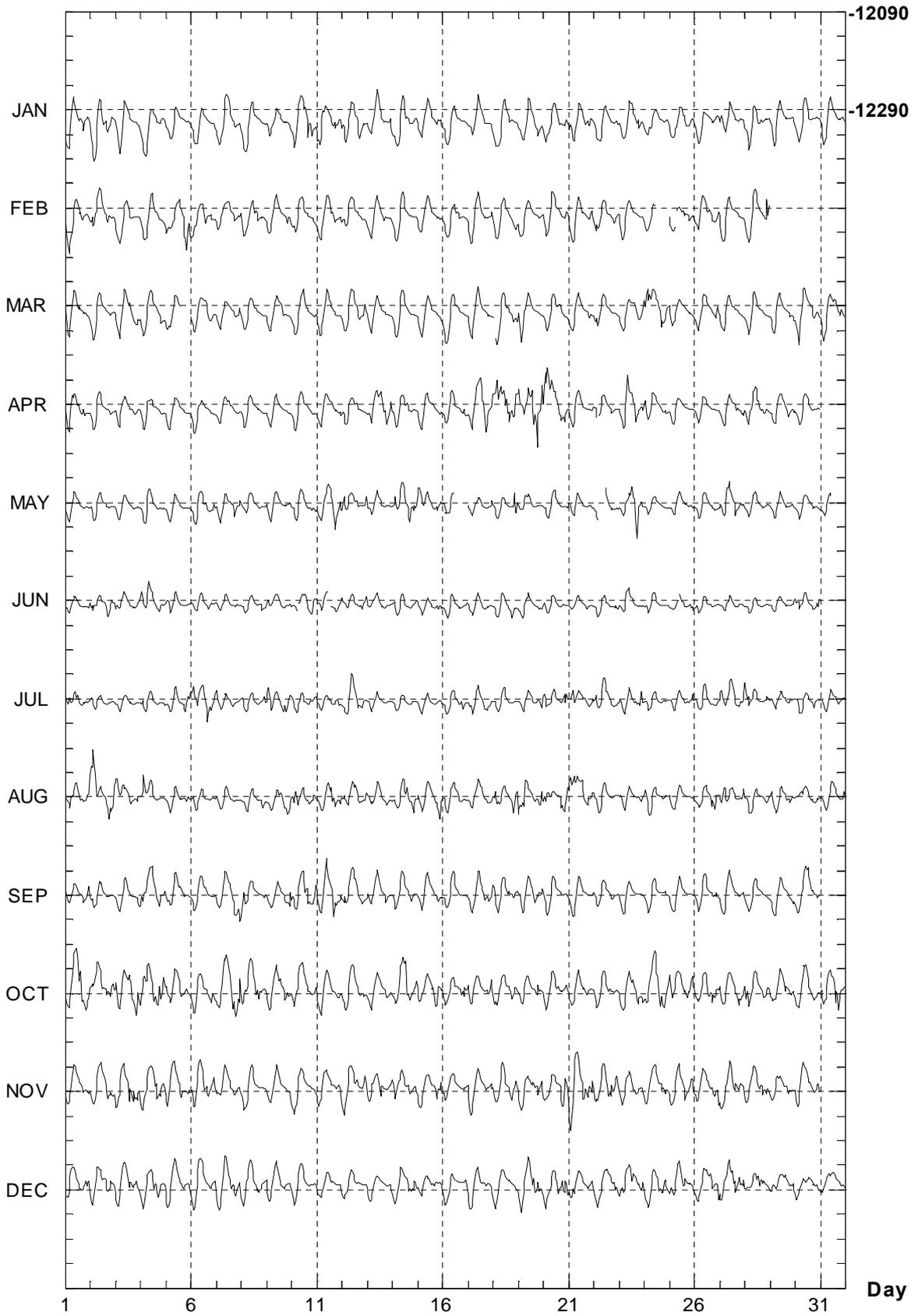
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3332 2131	4332 3222	5222 1111	3--2 3331	0111 0000	0001 0002
02	3223 3332	4332 2312	2221 1221	2233 1021	1111 1100	3312 2333
03	3443 1112	2111 2201	2222 3323	2322 1221	1122 1010	3232 1131
04	2112 1122	2211 2223	3122 2333	1222 2011	1221 0111	3242 2231
05	1111 2111	3223 3345	443- ----	1110 1010	0101 1001	2211 0122
06	1121 0212	4333 3332	2232 2342	1111 1000	0112 2223	0111 0211
07	1222 2333	2322 3123	1222 2113	1122 2200	2111 1233	1112 1022
08	4332 2111	3222 3322	2122 1000	0001 0000	3222 1211	0112 2233
09	2212 1211	2222 1133	1112 2310	0010 0000	1122 1002	2211 1121
10	2333 4543	2322 1111	1122 3113	0112 1111	1122 1224	1--3 2331
11	4433 2533	2133 4323	3322 2111	2133 2213	1124 4554	122- -132
12	3233 3442	3322 1113	2233 2223	3222 3212	3221 3213	3112 1122
13	2222 2213	2123 2320	2122 2110	2223 3444	2212 2101	1121 1121
14	2222 2212	1121 0000	1111 0000	3212 4310	3322 2454	2111 0121
15	1222 2212	2120 0212	0111 0022	1110 0222	3212 1332	1111 1012
16	2222 1101	1121 2212	2112 1000	1211 1032	222- ----	1121 1111
17	1223 2311	2242 1113	0111 1011	2233 4552	2021 2112	2111 0000
18	2221 1101	2221 1234	-311 4232	4433 4435	1111 1155	0112 2341
19	0123 4434	3122 1121	4532 1111	3334 4665	2322 1000	2223 1222
20	4322 2223	2222 2222	1110 2321	5633 4542	1222 2221	3122 1000
21	4322 2232	1121 2223	1122 1221	2111 0012	3131 1013	1211 0321
22	1123 2112	3311 1132	2332 1000	2-12 1320	1--- 2111	0112 1122
23	2123 1143	2211 1002	0113 2333	1453 2523	2225 6743	1222 2121
24	2221 1111	211- ----	5433 4543	3222 1212	0011 0000	1111 1111
25	2122 3441	3--1 2133	2210 1211	1101 0010	0000 1110	111- 2022
26	2222 2121	2321 2323	2233 2123	1021 0001	0011 1121	2111 0210
27	3213 1212	3-21 1112	1220 1111	1122 2223	2233 3422	0111 0000
28	2212 2212	2333 2255	0101 0000	3333 3222	1222 1112	1110 0000
29	2222 1101		0210 0023	1123 2333	2221 1001	1110 0123
30	0111 1122		3433 3343	1112 2100	1221 1100	3322 1114
31	2210 0113		2333 2333		111- ----	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3333 3121	1323 3323	3221 0134	1134 7746	2122 2322	3323 3433
02	2121 0011	5532 2445	4223 2000	4433 3433	3233 3453	3223 2333
03	1011 1020	3222 1223	0-12 1123	4233 4455	3333 4454	2323 3231
04	1111 0013	3422 1110	4443 3432	5443 4344	2-33 3434	2222 3322
05	1122 1133	0112 1122	1222 2221	3323 4442	3333 4333	3222 2221
06	3433 2443	1222 1110	2122 2211	2222 1234	3322 3344	2123 2323
07	3112 1310	2000 1010	1221 2565	3333 4445	3222 2221	3343 2333
08	2102 1104	0111 1122	5421 0112	4332 4432	1212 1121	2322 3323
09	3322 1333	1121 3333	1001 1134	2223 2333	1012 0123	3112 1112
10	2222 1132	3322 2213	3123 4443	2333 2223	3342 2222	2112 1112
11	1011 1022	0123 3333	3133 2544	2221 1322	3233 3133	1222 1111
12	1234 3321	2232 2213	3322 2332	2012 2211	2232 3245	2221 1110
13	2221 2200	2221 1131	2212 1131	1110 1122	3322 4222	1111 1112
14	1100 0010	1112 4433	1212 1121	2233 5423	3222 2323	2223 2333
15	0111 0111	2133 3345	1120 2122	4333 2442	2233 2133	2221 2222
16	1212 1233	1232 2211	1012 2000	2112 2253	2111 1113	212- -113
17	2222 2321	2220 1222	2212 3333	3221 2234	3221 1223	2220 0111
18	2221 1000	3212 1245	4323 3222	3322 2233	3211 2344	2121 2112
19	1012 1213	3344 2235	3213 3432	2221 1233	2222 1233	3434 4452
20	4332 1234	3321 1344	2111 0001	3221 2213	3223 2554	3222 4454
21	2421 3331	4533 3232	1122 1210	2122 1222	4555 5544	4532 2323
22	2223 3233	2231 1011	1120 2332	2113 3131	4333 5433	2122 3243
23	2122 2233	1222 0022	1110 0000	1111 3333	3322 2322	3333 4344
24	2211 1021	2111 1021	0111 0010	3335 4554	2223 2433	3123 4443
25	2222 2133	1111 1002	1000 1101	4342 4333	2223 3423	3232 3232
26	2122 1232	1222 3533	1101 0223	2333 3442	2211 2235	2133 3444
27	3323 3232	3232 2214	1112 1112	3332 3443	4433 3233	3444 4443
28	3322 1113	2222 1123	2111 1111	4332 2222	3222 2331	2223 3332
29	2221 3110	3122 2321	0111 1112	2222 3133	2132 3442	2222 2322
30	1210 0142	1232 2220	2234 4333	2233 2232	3323 3323	2222 2333
31	1011 2311	1112 2224		3223 4432		2221 2101

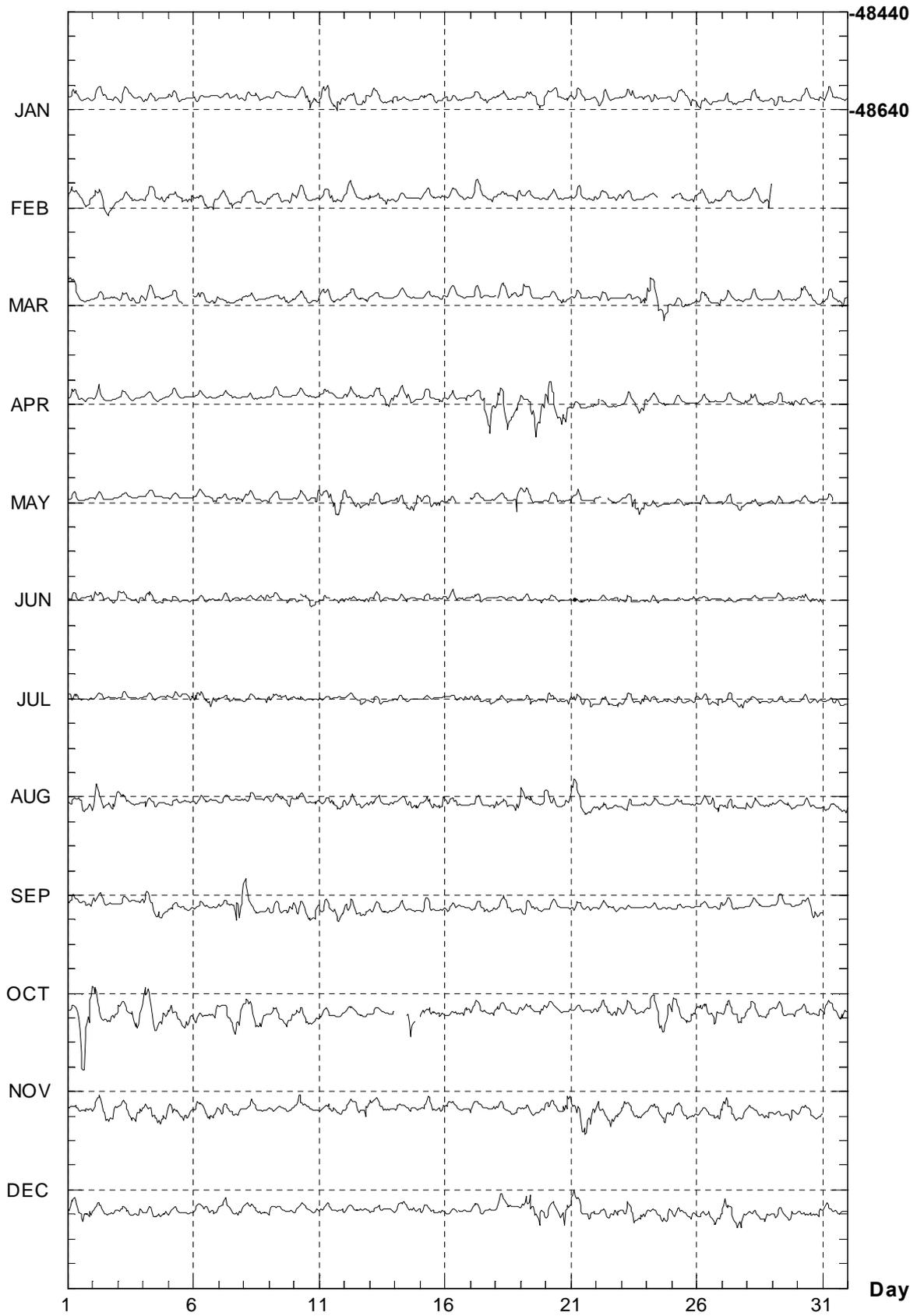
MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



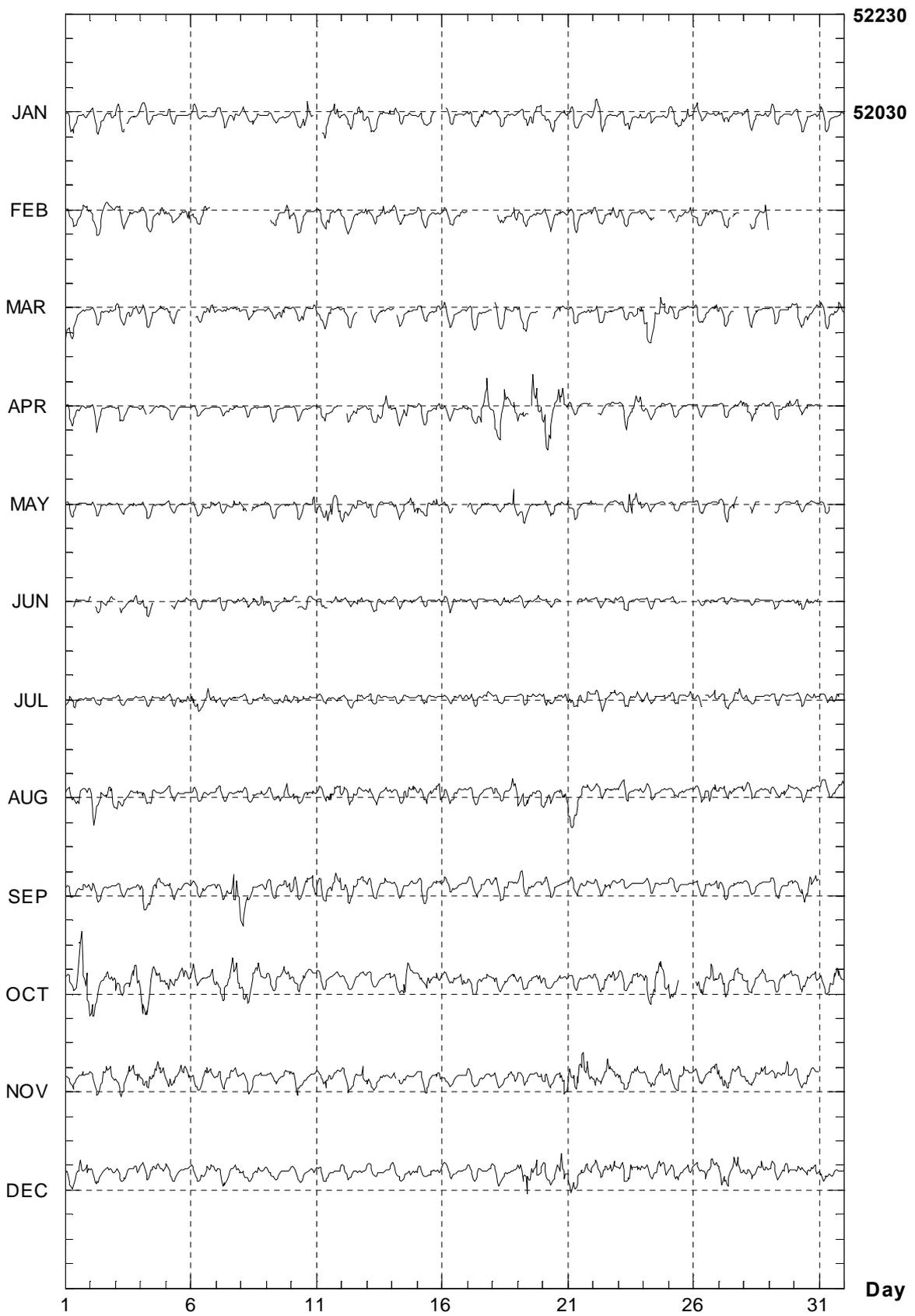
MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



MARTIN DE VIVIES (AMS)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



MARTIN DE VIVIES (AMS)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	318	17.2	-69	9.4	18509	13816	-12316	-48615	52020	A	HDZF
FEV	318	17.1	-69	10.2	18497	13808	-12308	-48618	52018	A	HDZF
MAR	318	17.1	-69	10.8	18490	13802	-12303	-48622	52018	A	HDZF
AVR	318	16.4	-69	11.7	18478	13790	-12299	-48630	52023	A	HDZF
MAI	318	16.6	-69	11.9	18475	13790	-12296	-48634	52025	A	HDZF
JUI	318	17.7	-69	11.4	18484	13800	-12298	-48636	52030	A	HDZF
JUI	318	17.8	-69	11.8	18480	13797	-12294	-48641	52033	A	HDZF
AOU	318	17.1	-69	12.7	18470	13787	-12290	-48651	52039	A	HDZF
SEP	318	16.8	-69	13.3	18464	13782	-12288	-48663	52048	A	HDZF
OCT	318	15.8	-69	14.7	18448	13766	-12281	-48679	52058	A	HDZF
NOV	318	17.8	-69	14.0	18459	13782	-12281	-48678	52061	A	HDZF
DEC	318	19.0	-69	13.7	18465	13790	-12279	-48683	52067	A	HDZF
2002	318	17.2	-69	12.2	18476	13792	-12294	-48646	52037	A	HDZF
JAN	318	17.6	-69	9.0	18516	13823	-12319	-48614	52021	Q	HDZF
FEV	318	17.4	-69	9.9	18501	13812	-12310	-48617	52019	Q	HDZF
MAR	318	17.6	-69	10.4	18495	13808	-12305	-48620	52017	Q	HDZF
AVR	318	17.5	-69	10.9	18490	13803	-12302	-48627	52024	Q	HDZF
MAI	318	16.2	-69	12.0	18475	13788	-12297	-48636	52027	Q	HDZF
JUI	318	18.3	-69	11.0	18491	13807	-12300	-48635	52032	Q	HDZF
JUI	318	18.2	-69	11.3	18487	13804	-12298	-48637	52032	Q	HDZF
AOU	318	18.0	-69	12.0	18480	13798	-12293	-48650	52041	Q	HDZF
SEP	318	18.7	-69	12.4	18479	13799	-12290	-48662	52053	Q	HDZF
OCT	318	17.4	-69	13.7	18463	13783	-12284	-48677	52061	Q	HDZF
NOV	318	19.0	-69	13.3	18467	13792	-12281	-48673	52059	Q	HDZF
DEC	318	20.6	-69	12.8	18477	13805	-12281	-48678	52067	Q	HDZF
2002	318	18.1	-69	11.6	18485	13802	-12297	-48644	52038	Q	HDZF
JAN	318	16.5	-69	9.9	18502	13809	-12315	-48616	52019	D	HDZF
FEV	318	15.8	-69	10.9	18487	13796	-12307	-48623	52017	D	HDZF
MAR	318	16.2	-69	11.5	18479	13790	-12300	-48622	52014	D	HDZF
AVR	318	12.7	-69	14.3	18441	13750	-12288	-48644	52022	D	HDZF
MAI	318	15.4	-69	12.6	18466	13779	-12295	-48637	52024	D	HDZF
JUI	318	17.3	-69	11.8	18479	13794	-12295	-48636	52027	D	HDZF
JUI	318	17.2	-69	12.3	18472	13789	-12292	-48642	52031	D	HDZF
AOU	318	15.4	-69	13.8	18451	13766	-12284	-48649	52030	D	HDZF
SEP	318	13.7	-69	14.6	18443	13755	-12286	-48664	52042	D	HDZF
OCT	318	12.5	-69	16.4	18422	13735	-12277	-48683	52052	D	HDZF
NOV	318	16.1	-69	14.7	18449	13768	-12281	-48683	52062	D	HDZF
DEC	318	17.9	-69	14.2	18458	13782	-12279	-48686	52068	D	HDZF
2002	318	15.6	-69	13.1	18462	13776	-12292	-48649	52034	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

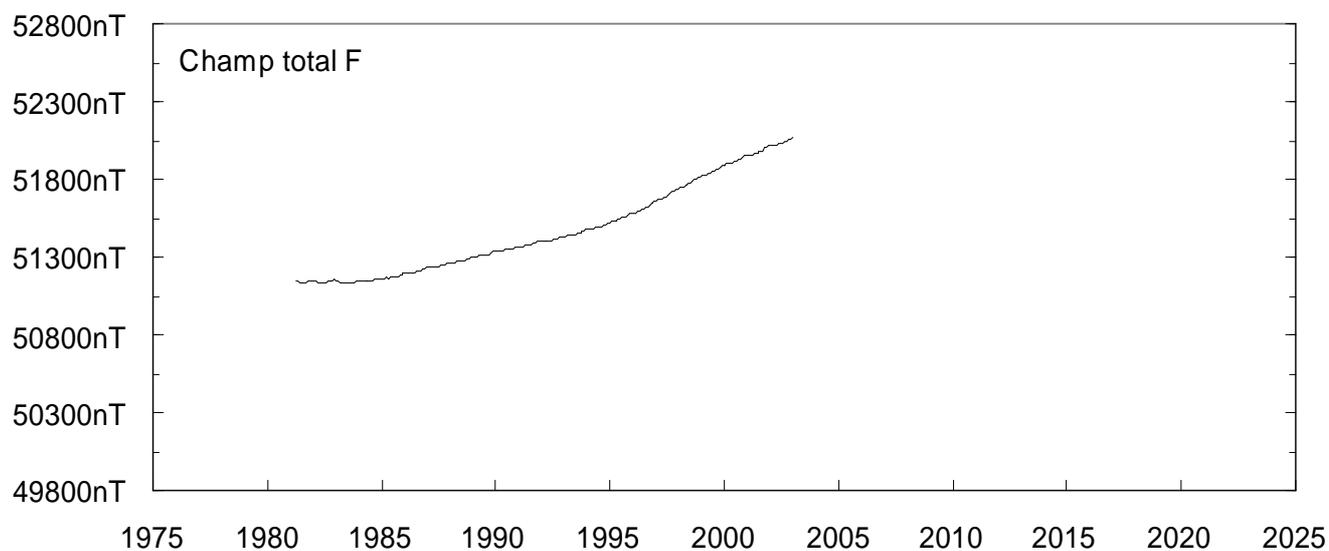
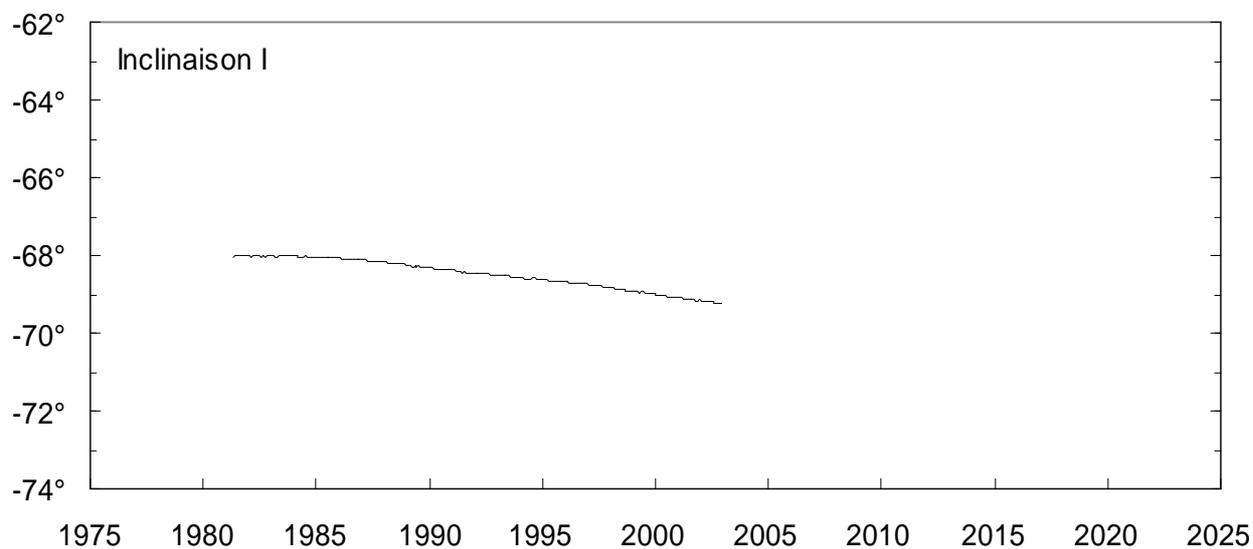
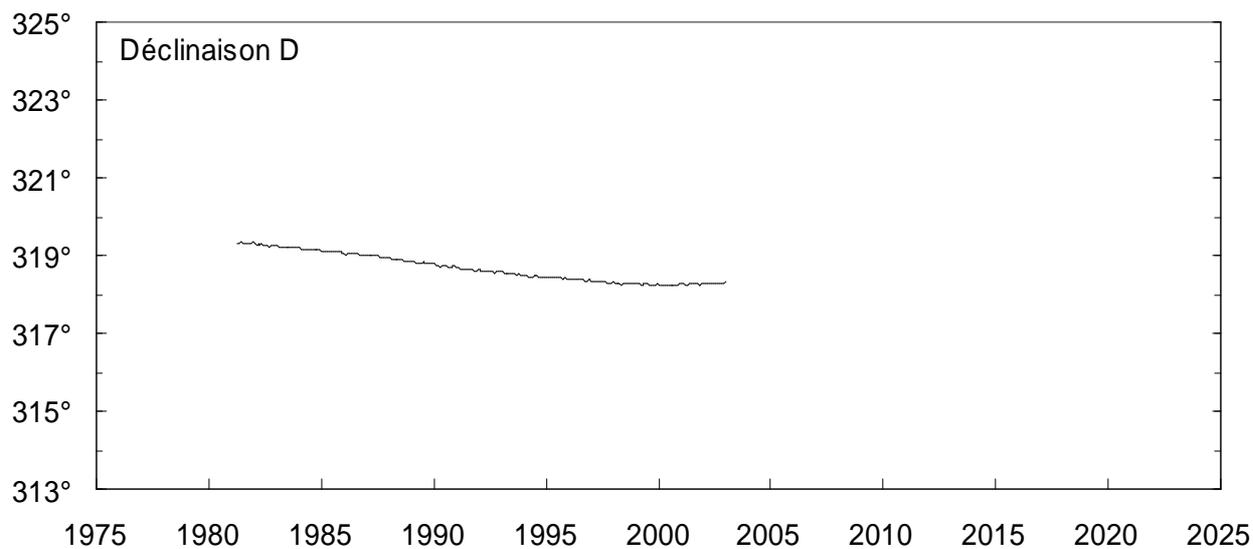
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

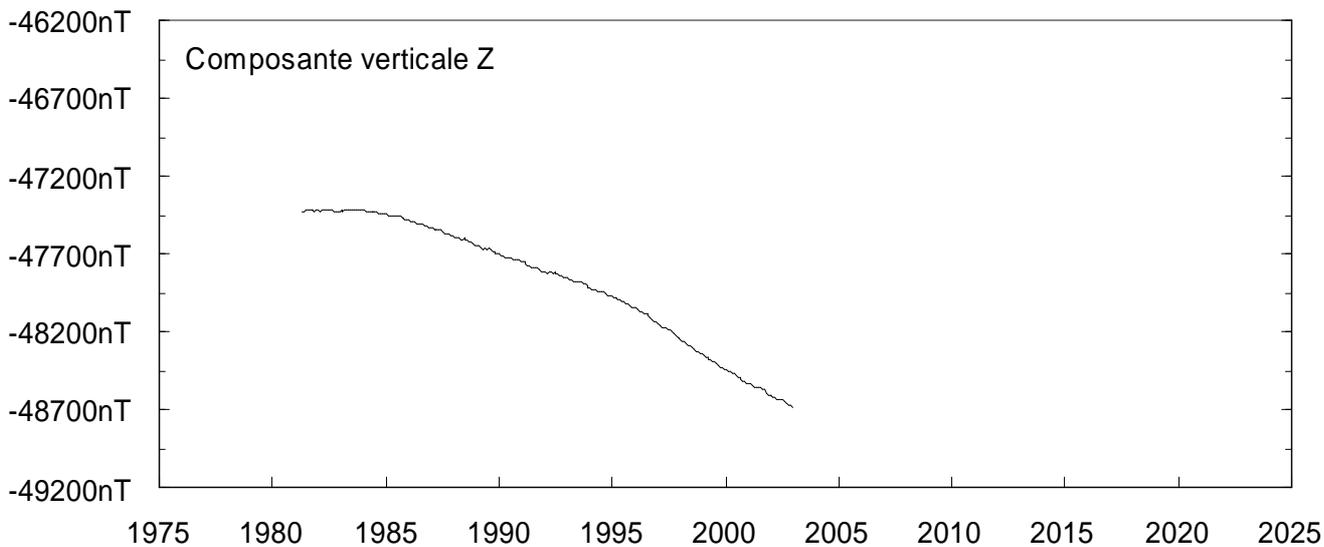
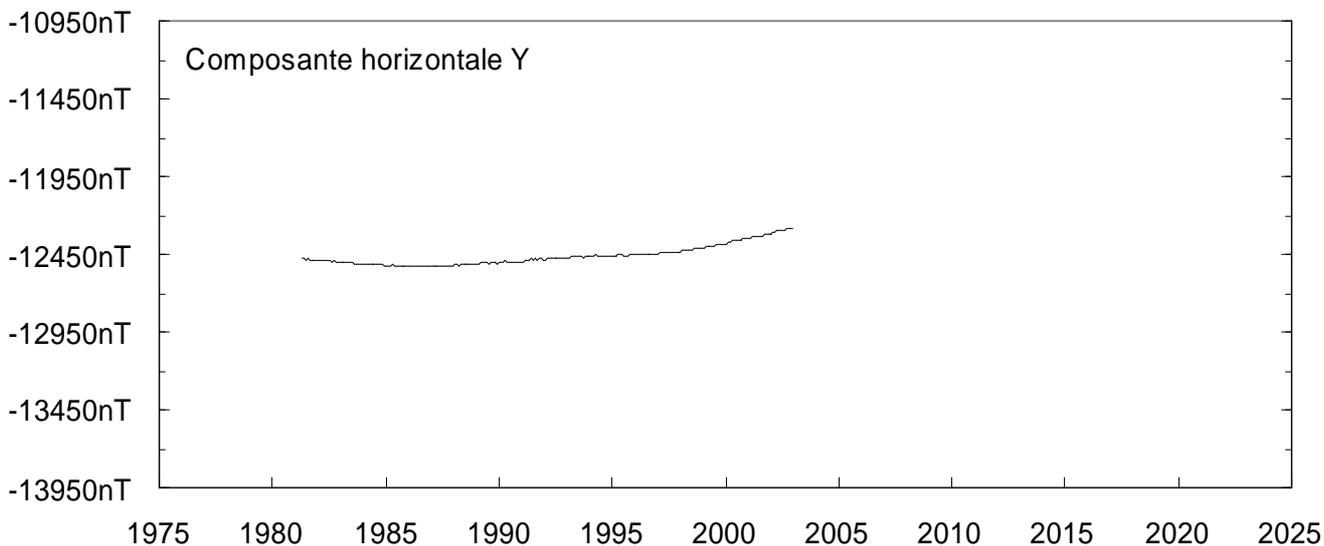
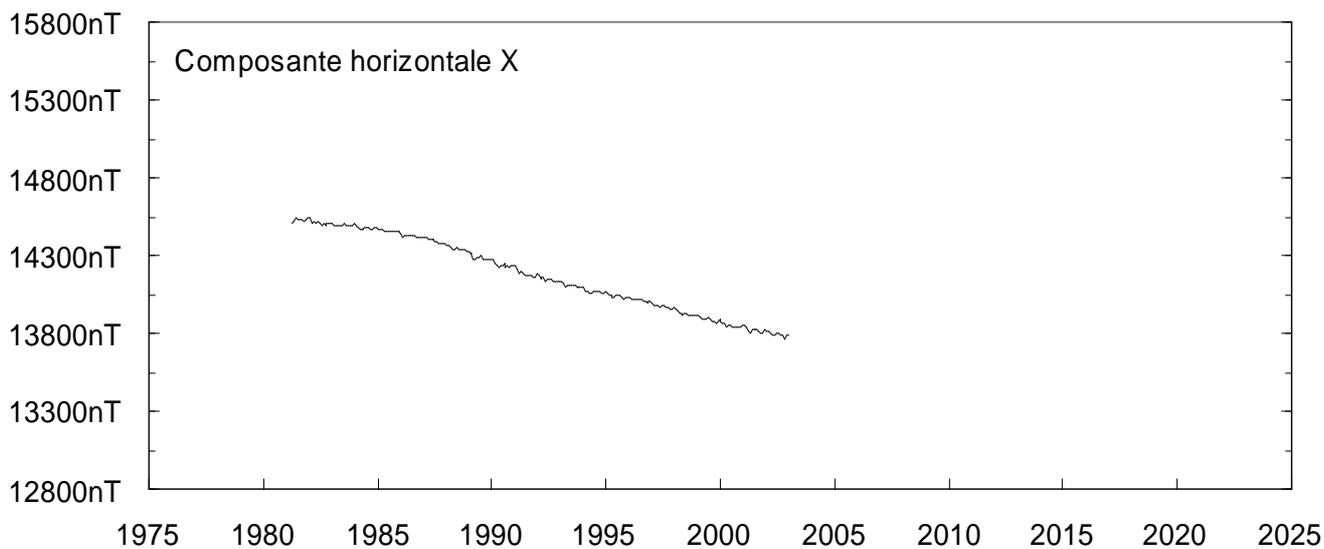
MARTIN DE VIVIES (AMS)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1981.500	319	19.8	-68	0.2	19154	14528	-12483	-47418	51141	HDZF
1982.500	319	16.0	-68	0.9	19145	14508	-12493	-47422	51141	HDZF
1983.500	319	12.8	-68	0.9	19144	14495	-12506	-47419	51138	HDZF
1984.500	319	9.3	-68	1.8	19136	14476	-12515	-47436	51150	HDZF
1985.500	319	5.9	-68	3.1	19126	14456	-12523	-47463	51172	HDZF
1986.500	319	1.8	-68	5.6	19104	14425	-12526	-47509	51206	HDZF
1987.500	318	58.3	-68	8.4	19079	14393	-12524	-47558	51243	HDZF
1988.500	318	53.2	-68	12.4	19037	14343	-12518	-47612	51277	HDZF
1989.500	318	47.8	-68	17.2	18985	14284	-12506	-47675	51316	HDZF
1990.500	318	43.6	-68	21.0	18945	14239	-12498	-47728	51350	HDZF
1991.500	318	38.7	-68	25.5	18895	14183	-12484	-47784	51384	HDZF
1992.500	318	35.3	-68	28.8	18860	14145	-12475	-47829	51413	HDZF
1993.500	318	31.7	-68	32.1	18827	14107	-12468	-47882	51451	HDZF
1994.500	318	27.8	-68	35.8	18793	14067	-12462	-47944	51496	HDZF
1995.500	318	25.1	-68	38.9	18769	14039	-12457	-48010	51549	HDZF
1996.500	318	22.7	-68	42.4	18744	14012	-12450	-48092	51616	HDZF
1997.500	318	19.4	-68	47.2	18707	13972	-12439	-48195	51698	HDZF
1998.500	318	16.4	-68	52.6	18660	13927	-12420	-48300	51779	HDZF
1999.500	318	15.2	-68	57.7	18615	13889	-12394	-48396	51852	HDZF
2000.500	318	14.7	-69	3.0	18563	13848	-12362	-48488	51920	HDZF
2001.500	318	15.6	-69	7.5	18522	13820	-12331	-48566	51978	HDZF
2002.500	318	17.2	-69	12.1	18477	13793	-12294	-48646	52036	HDZF

MARTIN DE VIVIES (AMS)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

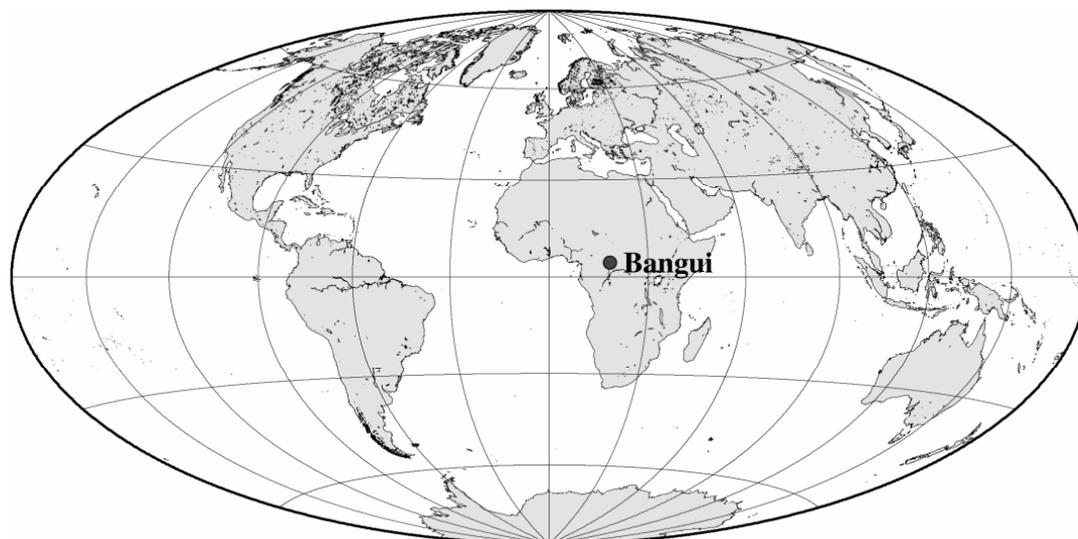


MARTIN DE VIVIES (AMS)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE BANGUI (BNG)

RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



PRÉSENTATION

C'est en 1949 que l'ORSTOM décide d'implanter un observatoire magnétique sur le site actuel de Bangui en République Centrafricaine. Les observations du champ magnétique terrestre ont commencé en janvier 1952 à l'occasion de l'éclipse totale du soleil (février) et se sont poursuivies jusqu'en juillet 1955. Depuis août 1955, date des installations définitives, l'observatoire assure l'enregistrement permanent des phénomènes magnétiques.

Les résultats de la première année de fonctionnement continu ont été publiés dans le tome 29 des Annales de l'Institut de physique du globe de Paris (1958). Les observations magnétiques ont continué à être publiées, de 1955 à 1964, dans les Annales de l'Institut de Physique du Globe de Paris et du Bureau central de magnétisme terrestre. Les années 1965 à 1981 ont été publiées dans la série des fascicules «Observations magnétiques» de l'ORSTOM, et les années 1982 à 1991 dans «les cahiers internes ORSTOM». Depuis 1987 le BCMT assure la publication des données de l'observatoire de Bangui dans la série des bulletins «Observations magnétiques».

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues sont faites chaque jour ouvrable. La procédure adoptée est la suivante :

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

Pour l'enregistrement permanent des données, l'observatoire est équipé d'une station Geomag AMO type M390.

Depuis janvier 2002, il n'y a plus de station de secours à l'observatoire.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les valeurs sont ramenées au "pilier absolu" de l'observatoire. Le gradient local étant faible, la différence de champ vertical entre le pilier absolu et la cave d'enregistrement n'est que de 7 nT. Les piliers de mesures et la cave magnétique n'ont subi aucune transformation depuis leur mise en service en août 1955.

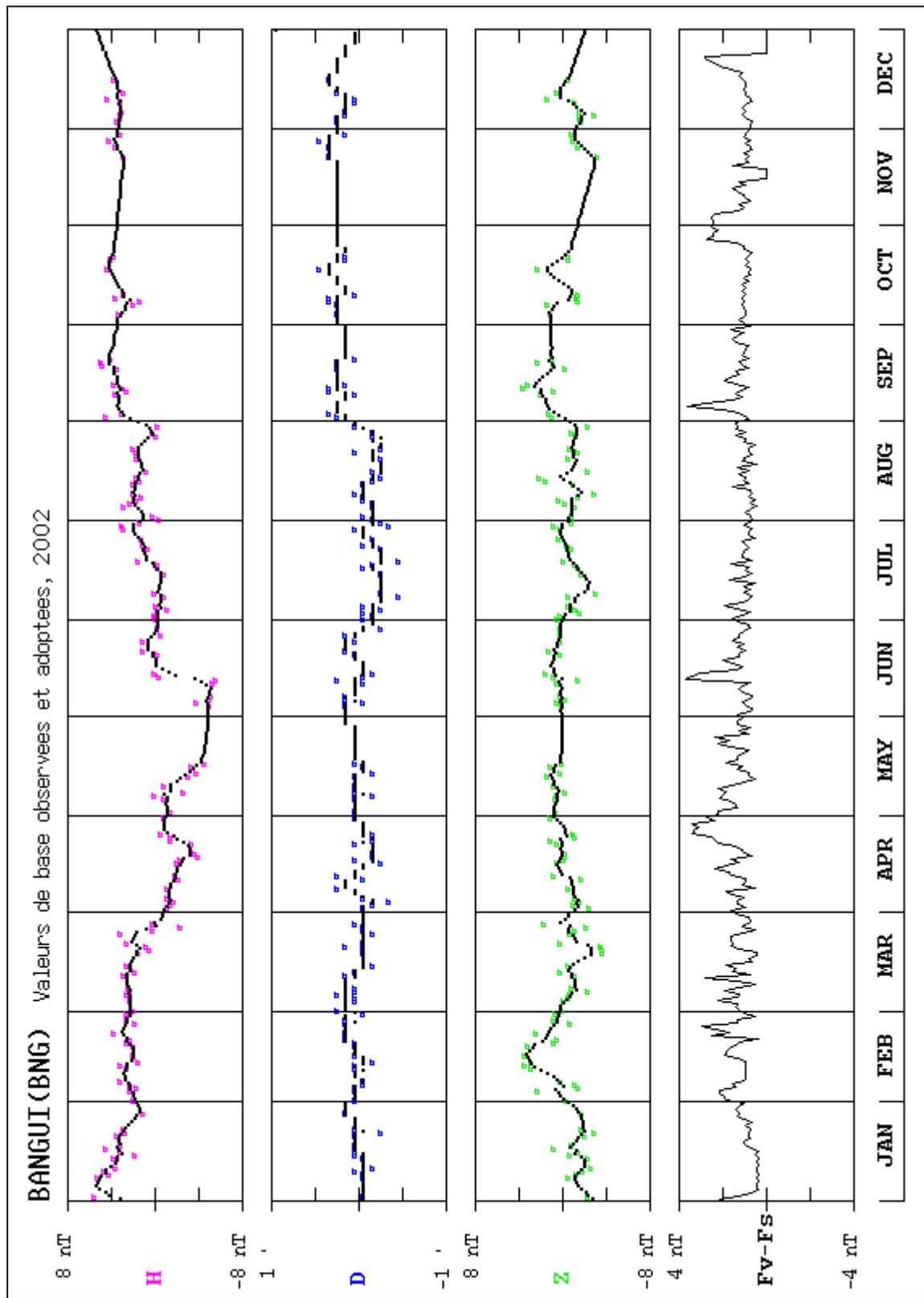
Les données définitives de 2002 ont été obtenues avec le concours de :

VIE DE L'OBSERVATOIRE

Désiré MALIBANGAR :	Responsable de l'observatoire
Michel NAMBOBONA :	Responsable de la routine journalière
Médard GOUDOUZOU :	Opérations de routine
Médard GOUDOUZOUI ::	Responsable des mesures absolues

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

TELEPHONE: (236) 61 20 09

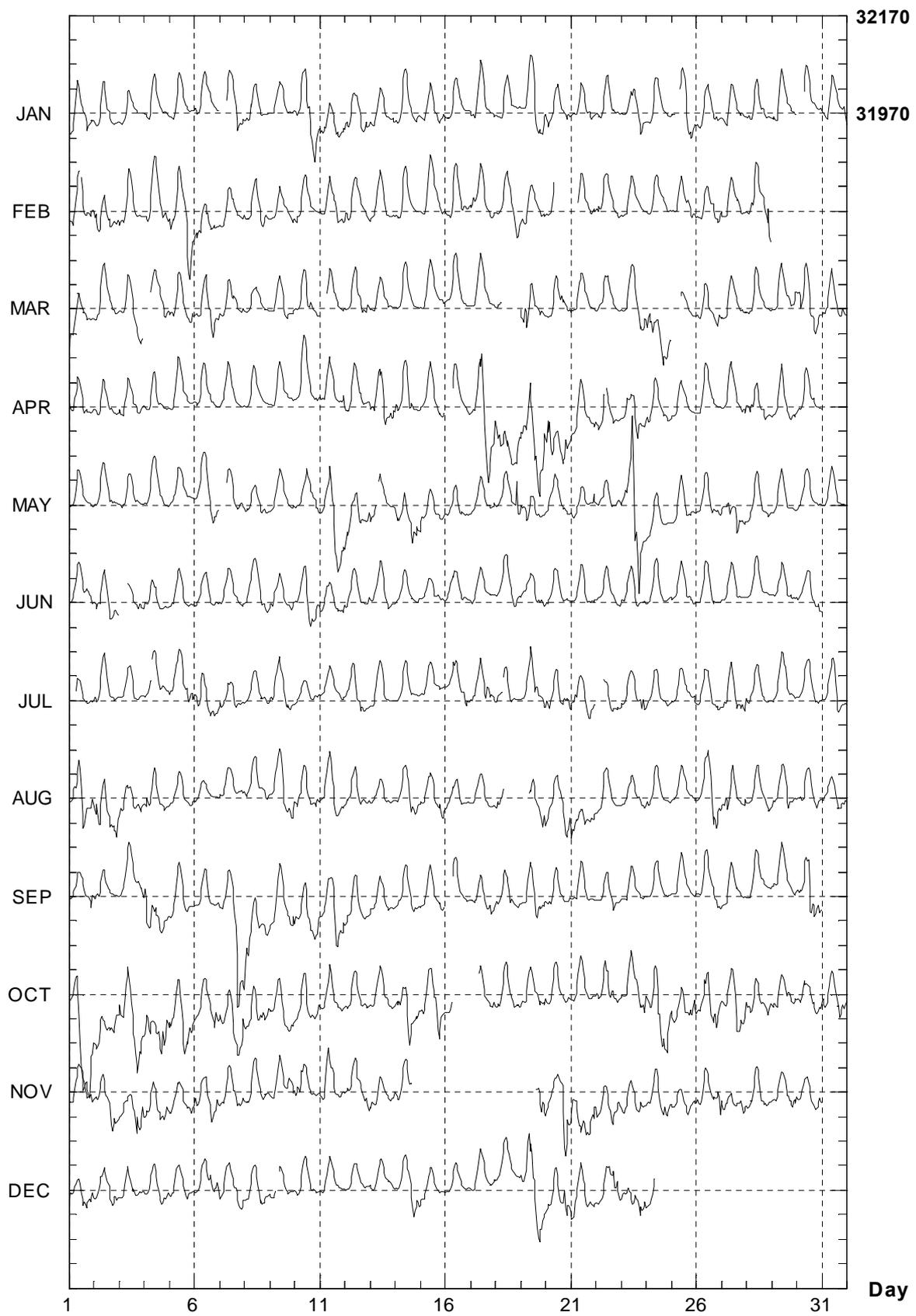


BANGUI (BNG)

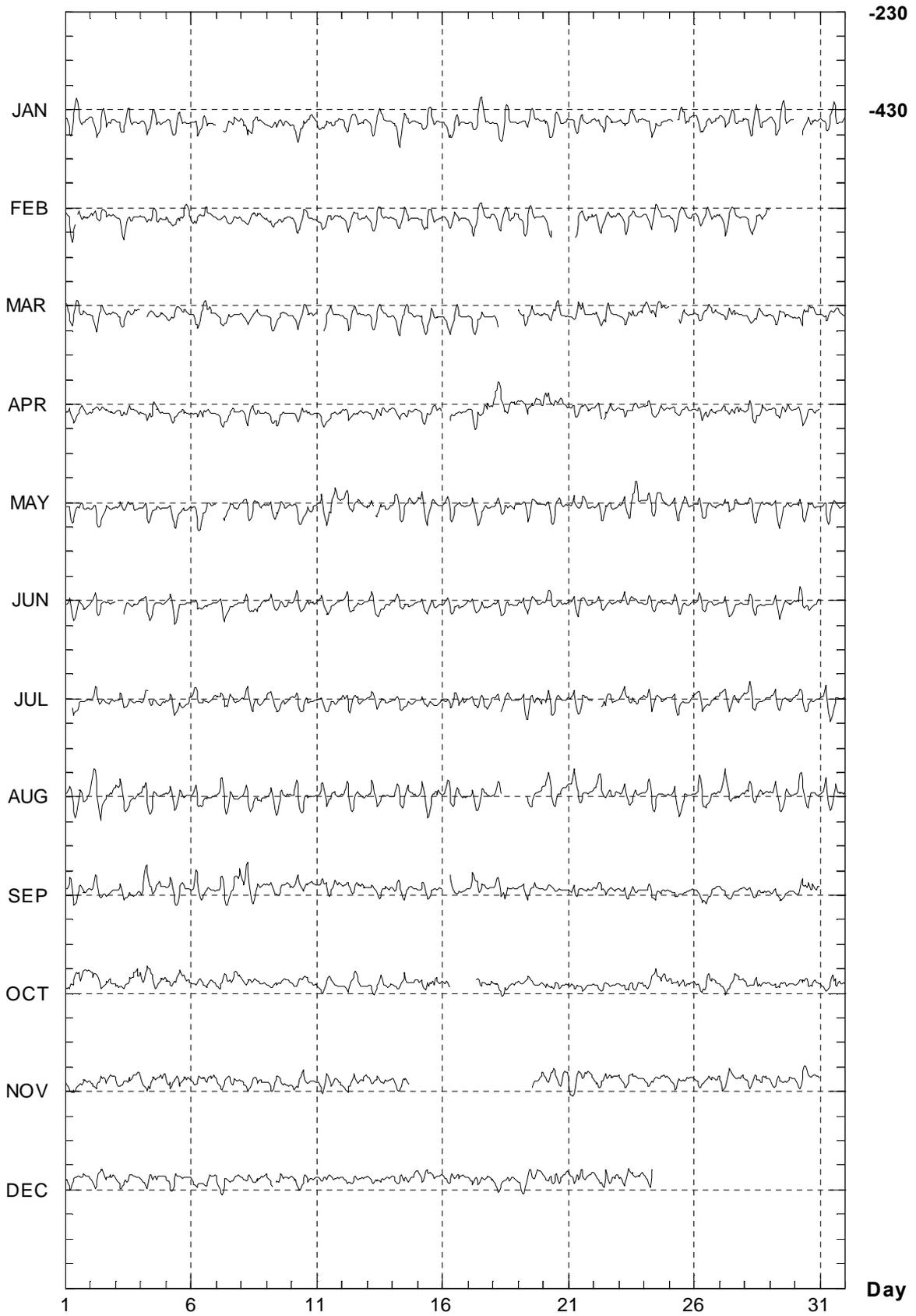
INDICES K, 2002 (K = 9 pour 240 nT)

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3455 4332	443- -323	5344 3222	4343 4332	2343 2122	1333 2214
02	2355 3322	4553 2423	2443 3332	2354 2222	2333 1321	3443 2233
03	2344 2201	3444 4221	3354 3335	3334 3233	2322 2221	---3 2133
04	1343 2221	2333 4334	---3 3444	3354 3212	2333 2222	4333 3222
05	1233 2211	4444 4566	3433 3334	2244 2221	1233 2212	3332 2222
06	3333 2222	4344 4332	2244 5553	1354 2212	1344 3333	2222 2112
07	---3 2553	2233 3223	2233 3213	2344 4311	---2 3233	1232 2122
08	4453 3211	3233 3443	2233 2211	1454 3111	3333 2222	2334 4233
09	1122 2321	2333 2233	1233 2221	1343 3211	2223 3112	3432 2233
10	3455 5555	3333 3122	1354 4223	1365 3222	2235 4443	3343 4533
11	4344 3533	3355 3443	---3 3233	3355 3224	1456 5663	2233 2222
12	4233 3442	4333 2223	2244 3334	5255 4333	5344 5424	3343 2213
13	3233 3333	3233 3311	2332 3221	3455 6534	32-4 3321	2332 3222
14	2354 4323	1343 2212	1343 2211	4233 6512	4345 3554	3322 1112
15	1233 3322	1454 4333	1243 3333	3232 2233	4444 2332	2322 2223
16	2232 3211	2453 2223	1343 3311	---3 2223	3333 2223	2443 2212
17	3454 5432	3553 4333	1343 2111	3466 7764	1332 2223	3221 2211
18	2333 3311	1223 3455	24-- ----	6565 3345	2321 2266	1233 4232
19	1355 6546	4344 3132	5555 5232	4476 6666	4432 1211	3333 2333
20	5333 4333	22-- ----	2223 4432	6753 4453	2334 2333	3333 2122
21	4333 3342	---3 3333	2233 3332	2243 3213	3342 2224	2333 3222
22	2333 3322	3443 3233	3343 4211	334- 3321	2233 3333	1222 2233
23	3124 2343	2222 2211	1234 5434	2554 4533	3567 9865	2323 3322
24	1343 2312	2233 2122	5454 5535	3344 2222	1222 2111	2312 2212
25	3--4 5442	2332 2233	---4 4432	2122 2221	1233 2122	2332 3222
26	3332 2232	2232 3335	2355 3234	1233 2222	1322 2323	2332 2311
27	2233 2332	4443 2212	1233 3222	2354 3333	3354 5532	1211 1210
28	2444 4322	3455 4357	2344 3111	4445 3332	2322 3323	1322 2211
29	3465 3212		0344 2225	2355 3333	3332 2211	2322 2223
30	---3 3222		3565 5543	2355 2221	2333 2222	3443 3324
31	2333 3325		3455 3344		1332 2111	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	---3 3222	2446 7635	4443 2225	3467 5656	2133 2324	4333 3434
02	3432 2222	6663 4445	4443 2111	4443 2344	4233 3653	2333 3444
03	0332 2221	4443 2233	2334 3243	4455 5656	3334 4555	2334 3332
04	24-1 2123	3443 2231	5565 4433	5653 4566	3333 4444	2233 3333
05	3344 5444	1332 2223	2332 3221	3455 5544	3444 4433	3333 2231
06	4465 3443	3442 2212	2553 3322	2233 2244	4332 4445	2223 3434
07	4233 2321	3432 1112	2432 3775	4343 5345	3332 2333	4354 3344
08	2322 3223	3333 4234	7553 3333	4354 4344	2223 2221	2322 3333
09	3334 2433	2333 5334	2332 3245	2354 3443	2333 2244	31-2 2222
10	3333 2233	4553 3234	4333 3345	3455 3234	4553 3233	2222 2223
11	1212 2223	2444 4333	2354 4664	3234 2222	3465 5332	1233 2221
12	2356 3432	3444 2233	3333 3332	2223 2222	3343 4345	1322 1222
13	2322 3211	3432 2222	3233 2232	2122 2221	4333 4223	2222 2222
14	1222 1221	2332 5533	2332 2221	3344 6534	3222 2---	2234 3554
15	1232 2322	3334 4354	1333 2243	3354 3663	---- ----	4223 2222
16	2334 2242	2453 3222	---3 4321	23-- ----	---- ----	2222 2312
17	3333 3533	1332 2222	2433 3343	---2 3234	---- ----	2222 1112
18	33-2 3310	33-- ----	3344 4323	3332 3333	---- ----	2332 3222
19	1345 4434	---6 5345	2333 3533	3332 2333	---- -354	4576 4564
20	4443 4434	3442 3356	3332 1123	3333 3223	4324 4774	3333 3364
21	3442 4443	5444 3233	2333 3321	3232 2322	5465 4455	4543 3323
22	---3 3332	3452 2321	1232 3332	3254 4332	5234 4534	2234 5454
23	3322 3345	2333 2232	2322 2111	2233 3544	3323 3332	4333 3454
24	4453 2222	3432 1122	1332 2222	5467 5545	3333 2344	235- ----
25	2343 4333	2332 2113	1221 2311	5334 5345	2233 3334	---- ----
26	2233 2333	3555 5634	2343 2233	3345 6454	3233 2236	---- ----
27	3444 4433	3555 5324	2233 2313	2334 5444	4433 3244	---- ----
28	4443 2322	2332 3333	2233 2332	4344 3244	3332 4333	---- ----
29	2333 5322	4433 3422	2332 2222	3343 3323	2233 4333	---- ----
30	2222 2333	2443 5331	2365 6445	3343 2333	3333 3334	---- ----
31	2445 5422	1553 3334		4233 3443		---- ----

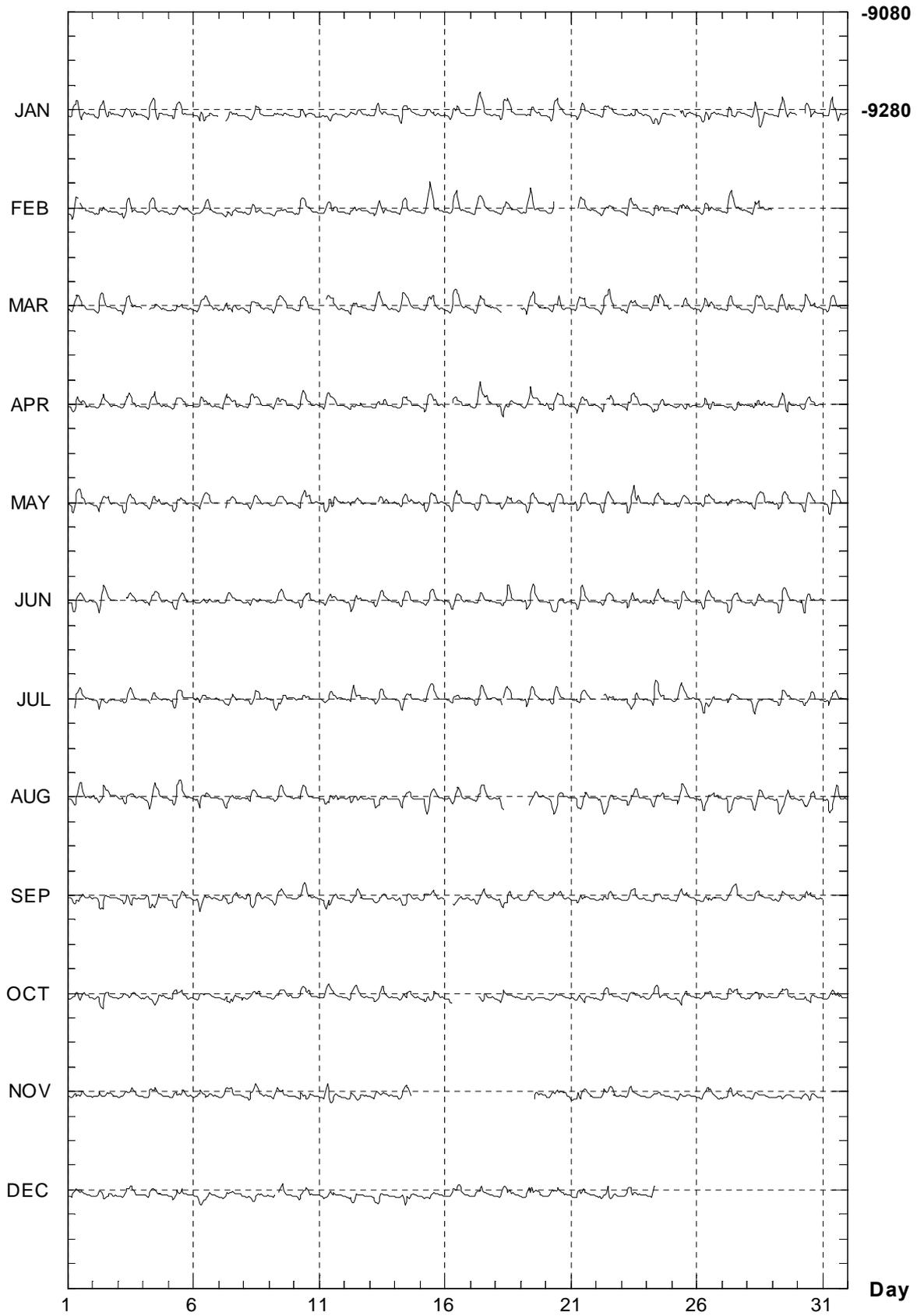
BANGUI (BNG)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



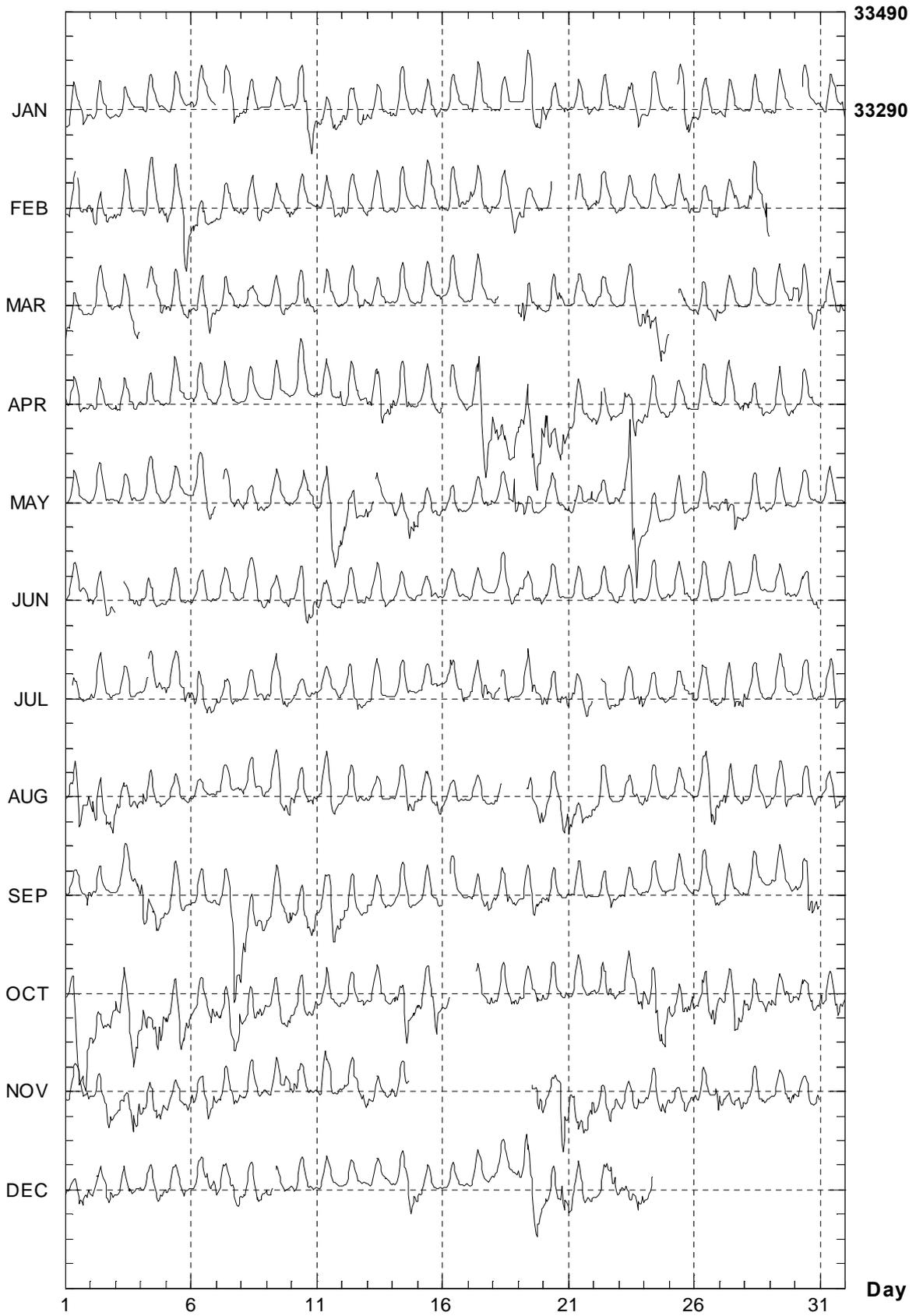
BANGUI (BNG)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



BANGUI (BNG)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



BANGUI (BNG)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



BANGUI (BNG)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	359	11.1	-16	11.6	31984	31981	-456	-9288	33306	A	HDZF
FEV	359	11.5	-16	11.1	31985	31981	-452	-9283	33304	A	HDZF
MAR	359	11.8	-16	10.7	31986	31983	-449	-9280	33305	A	HDZF
AVR	359	12.3	-16	10.9	31978	31975	-445	-9280	33297	A	HDZF
MAI	359	12.8	-16	10.9	31978	31975	-440	-9280	33297	A	HDZF
JUI	359	13.0	-16	10.4	31994	31991	-438	-9280	33312	A	HDZF
JUI	359	13.4	-16	10.5	31993	31990	-434	-9280	33312	A	HDZF
AOU	359	14.2	-16	11.2	31978	31975	-427	-9283	33298	A	HDZF
SEP	359	15.1	-16	11.7	31973	31970	-418	-9286	33294	A	HDZF
OCT	359	16.1	-16	12.4	31950	31947	-409	-9286	33272	A	HDZF
NOV	359	16.1	-16	12.1	31964	31961	-408	-9288	33285	A	HDZF
DEC	359	16.2	-16	11.9	31981	31978	-408	-9290	33303	A	HDZF
2002	359	13.6	-16	11.3	31978	31975	-431	-9283	33298	A	HDZF
JAN	359	10.9	-16	11.3	31993	31989	-458	-9288	33313	Q	HDZF
FEV	359	11.3	-16	10.6	31994	31990	-454	-9281	33313	Q	HDZF
MAR	359	11.3	-16	10.1	32001	31997	-453	-9279	33319	Q	HDZF
AVR	359	11.8	-16	10.4	31997	31994	-449	-9280	33315	Q	HDZF
MAI	359	12.7	-16	10.8	31980	31977	-441	-9280	33299	Q	HDZF
JUI	359	12.8	-16	10.3	32000	31997	-440	-9280	33319	Q	HDZF
JUI	359	13.2	-16	10.2	32003	32000	-436	-9280	33321	Q	HDZF
AOU	359	13.8	-16	10.7	31989	31986	-430	-9281	33308	Q	HDZF
SEP	359	14.6	-16	10.9	31995	31992	-423	-9284	33315	Q	HDZF
OCT	359	15.6	-16	11.5	31974	31972	-414	-9285	33295	Q	HDZF
NOV	359	15.5	-16	11.3	31985	31982	-415	-9286	33306	Q	HDZF
DEC	359	16.0	-16	11.4	32001	31999	-410	-9291	33323	Q	HDZF
2002	359	13.3	-16	10.8	31992	31989	-434	-9282	33311	Q	HDZF
JAN	359	11.0	-16	12.1	31972	31969	-456	-9290	33294	D	HDZF
FEV	359	11.6	-16	11.9	31967	31964	-450	-9286	33288	D	HDZF
MAR	359	12.3	-16	11.2	31969	31966	-444	-9280	33289	D	HDZF
AVR	359	13.5	-16	12.3	31922	31919	-433	-9277	33242	D	HDZF
MAI	359	13.1	-16	11.4	31958	31955	-436	-9279	33278	D	HDZF
JUI	359	13.1	-16	10.7	31985	31982	-437	-9280	33304	D	HDZF
JUI	359	13.6	-16	10.6	31983	31980	-433	-9278	33302	D	HDZF
AOU	359	14.7	-16	11.9	31952	31950	-422	-9282	33273	D	HDZF
SEP	359	15.7	-16	12.9	31935	31932	-412	-9288	33258	D	HDZF
OCT	359	16.8	-16	13.8	31906	31903	-401	-9288	33230	D	HDZF
NOV	359	16.3	-16	12.7	31941	31938	-407	-9287	33263	D	HDZF
DEC	359	16.5	-16	12.2	31960	31957	-405	-9288	33282	D	HDZF
2002	359	14.0	-16	12.0	31953	31950	-427	-9282	33274	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

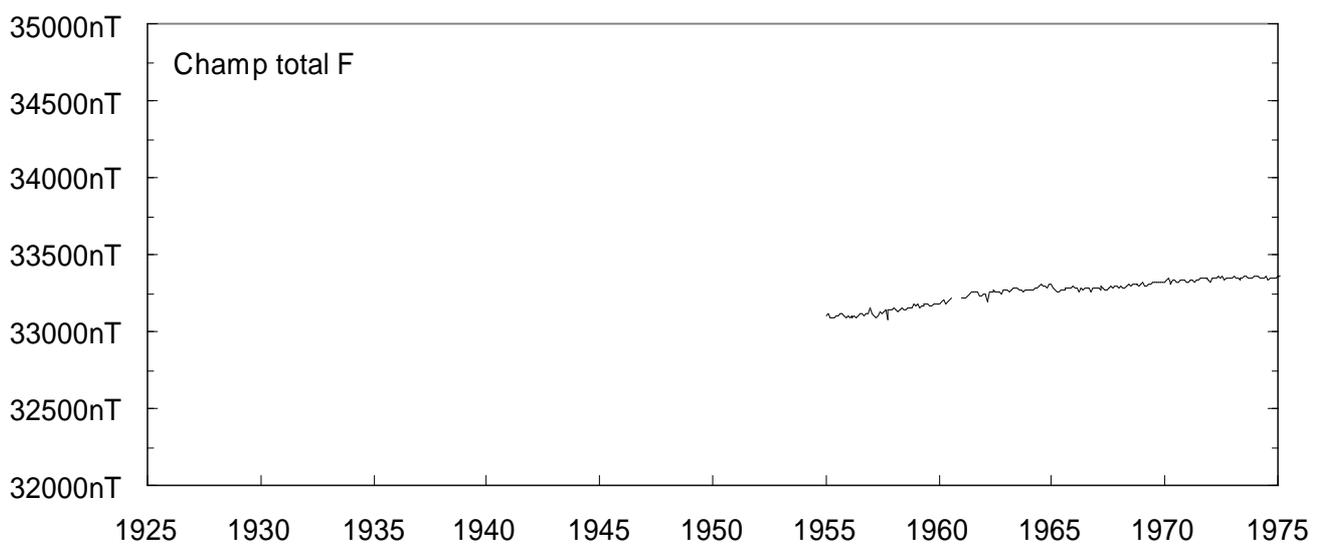
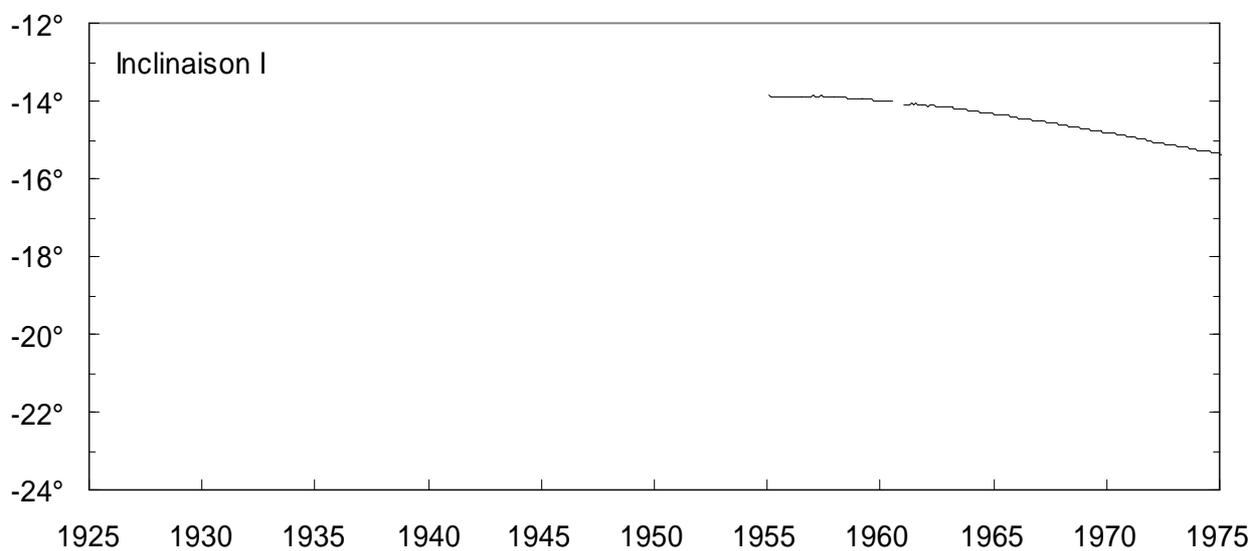
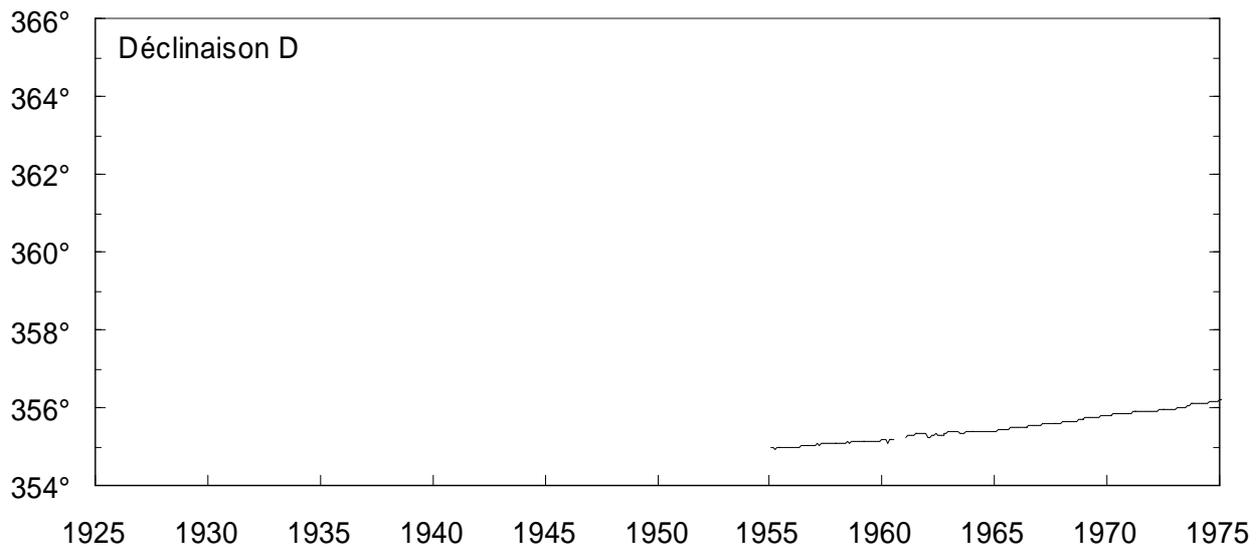
BANGUI (BNG)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1955.500	354	58.1	-13	51.0	32234	32110	-2827	-7947	33199	HDZ
1956.500	355	0.4	-13	51.7	32238	32116	-2806	-7956	33205	HDZ
1957.000	000	0.0	-0	0.1	120	120	-10	-31	124	
1957.500	355	3.8	-13	53.1	32151	32032	-2767	-7947	33118	HDZ
1958.500	355	6.2	-13	55.3	32176	32059	-2747	-7975	33150	HDZ
1959.500	355	8.3	-13	57.6	32193	32077	-2728	-8002	33172	HDZ
1960.500	355	9.6	-13	59.6	32212	32097	-2718	-8027	33197	HDZ
1961.500	355	18.0	-14	5.4	32237	32129	-2642	-8092	33237	HDZ
1962.500	355	18.0	-14	8.2	32245	32137	-2642	-8121	33252	HDZ
1963.500	355	21.8	-14	12.2	32254	32148	-2608	-8163	33271	HDZ
1964.500	355	23.1	-14	17.2	32258	32154	-2596	-8214	33288	HDZ
1965.500	355	26.8	-14	20.9	32274	32172	-2562	-8256	33313	HDZ
1966.500	355	30.7	-14	27.5	32259	32161	-2524	-8318	33315	HDZ
1967.000	000	0.0	0	1.0	40	40	-3	0	39	
1967.500	355	35.6	-14	33.6	32213	32118	-2475	-8367	33282	HDZ
1968.500	355	39.6	-14	39.4	32215	32123	-2438	-8426	33299	HDZ
1969.500	355	45.3	-14	45.5	32215	32126	-2384	-8487	33314	HDZ
1970.500	355	50.5	-14	51.4	32211	32127	-2336	-8545	33325	HDZ
1971.500	355	53.2	-14	58.1	32205	32122	-2310	-8610	33336	HDZ
1972.500	355	56.6	-15	5.8	32194	32113	-2277	-8685	33345	HDZ
1973.500	356	1.8	-15	12.0	32182	32105	-2228	-8743	33349	HDZ
1974.500	356	8.3	-15	18.0	32167	32094	-2166	-8800	33349	HDZ
1975.500	356	14.8	-15	24.0	32172	32103	-2106	-8862	33370	HDZ
1976.500	356	22.0	-15	29.4	32168	32104	-2038	-8915	33381	HDZ
1977.500	356	30.4	-15	34.1	32171	32111	-1961	-8963	33396	HDZ
1978.500	356	37.8	-15	39.0	32148	32093	-1889	-9007	33386	HDZ
1979.500	356	44.4	-15	43.0	32141	32089	-1828	-9044	33390	HDZ
1980.500	356	52.8	-15	46.9	32150	32102	-1750	-9087	33409	HDZ
1981.500	356	59.9	-15	52.2	32136	32092	-1683	-9136	33409	HDZ
1982.500	357	8.1	-15	54.2	32109	32069	-1604	-9149	33387	HDZ
1983.500	357	16.3	-15	57.1	32094	32058	-1528	-9173	33379	HDZ
1984.500	357	23.5	-15	58.8	32083	32049	-1460	-9187	33372	HDZ
1985.500	357	29.4	-16	1.1	32078	32047	-1405	-9210	33374	HDZ
1986.500	357	35.3	-16	3.4	32071	32042	-1350	-9231	33373	HDZ
1987.500	357	40.8	-16	4.8	32068	32042	-1298	-9244	33374	HDZ
1988.500	357	46.6	-16	7.0	32053	32029	-1243	-9262	33364	HDZ
1989.500	357	52.3	-16	9.1	32034	32012	-1190	-9278	33351	HDZ
1990.500	357	57.5	-16	10.8	32028	32008	-1141	-9293	33349	HDZ
1991.500	358	3.8	-16	15.6	31999	31981	-1081	-9333	33332	HDZ
1992.500	358	10.4	-16	18.0	31996	31980	-1020	-9356	33336	HDZ
1993.500	358	18.2	-16	13.6	32010	31996	-948	-9316	33339	HDZ
1994.500	358	25.4	-16	14.5	31997	31985	-881	-9321	33327	HDZ
1995.500	358	32.0	-16	15.6	31996	31985	-819	-9331	33329	HDZ
1996.500	358	39.2	-16	14.8	31998	31989	-752	-9324	33329	HDZF
1997.500	358	46.0	-16	14.5	31988	31981	-689	-9319	33318	HDZF
1998.500	358	51.8	-16	13.3	31973	31967	-634	-9302	33299	HDZF
1999.500	358	57.4	-16	12.1	31973	31968	-582	-9290	33295	HDZF
2000.500	359	3.1	-16	11.7	31965	31961	-529	-9284	33286	HDZF
2001.500	359	8.3	-16	11.5	31972	31969	-481	-9284	33293	HDZF
2002.500	359	13.6	-16	11.3	31978	31975	-432	-9283	33298	HDZF

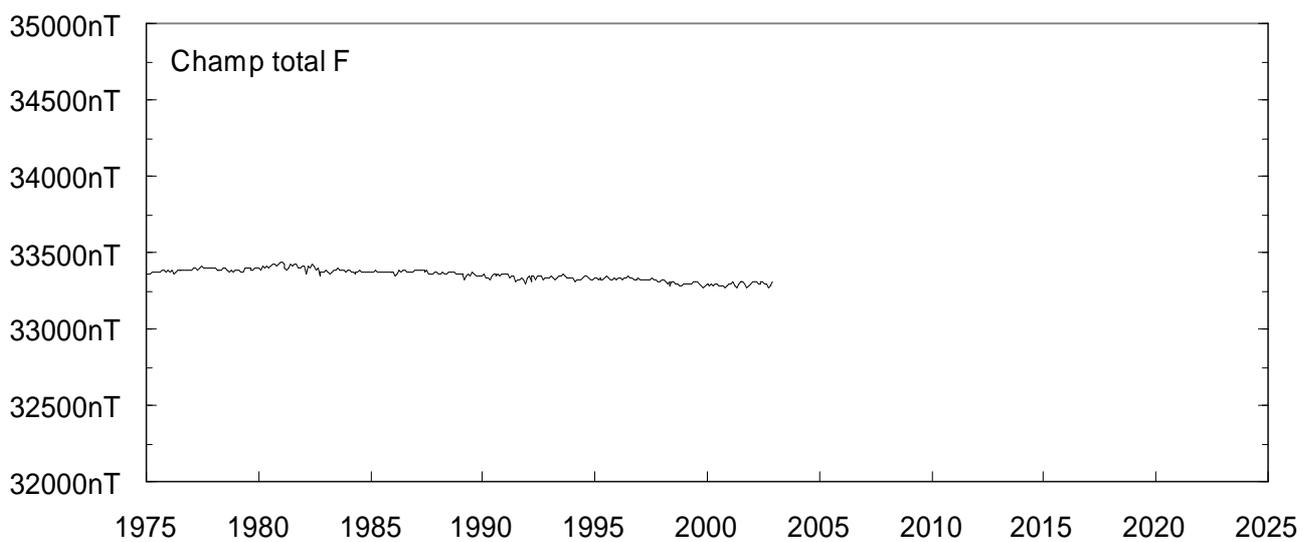
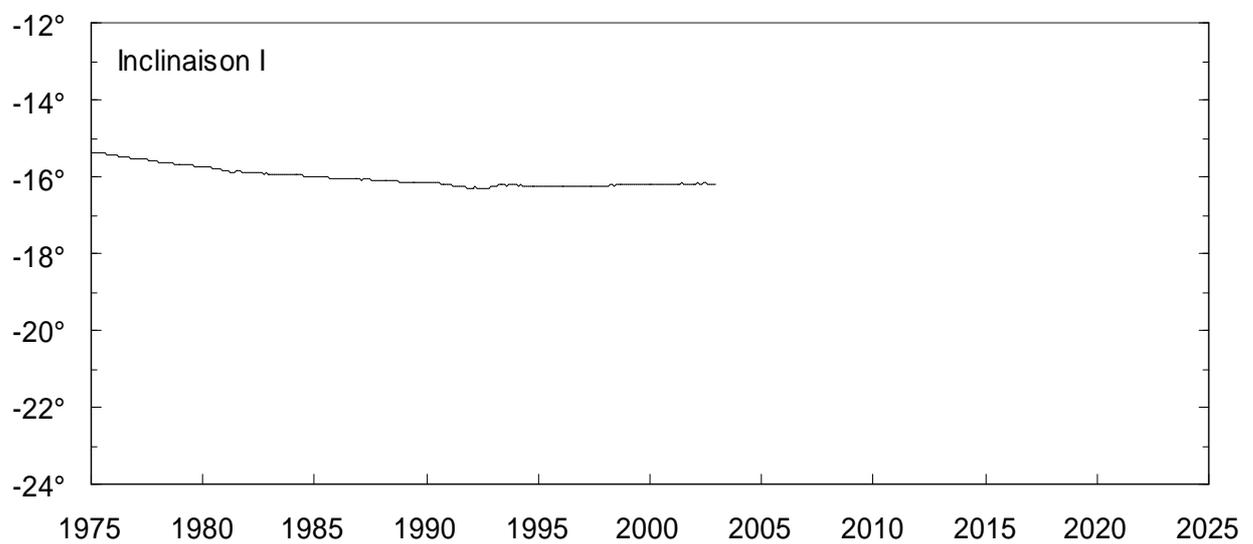
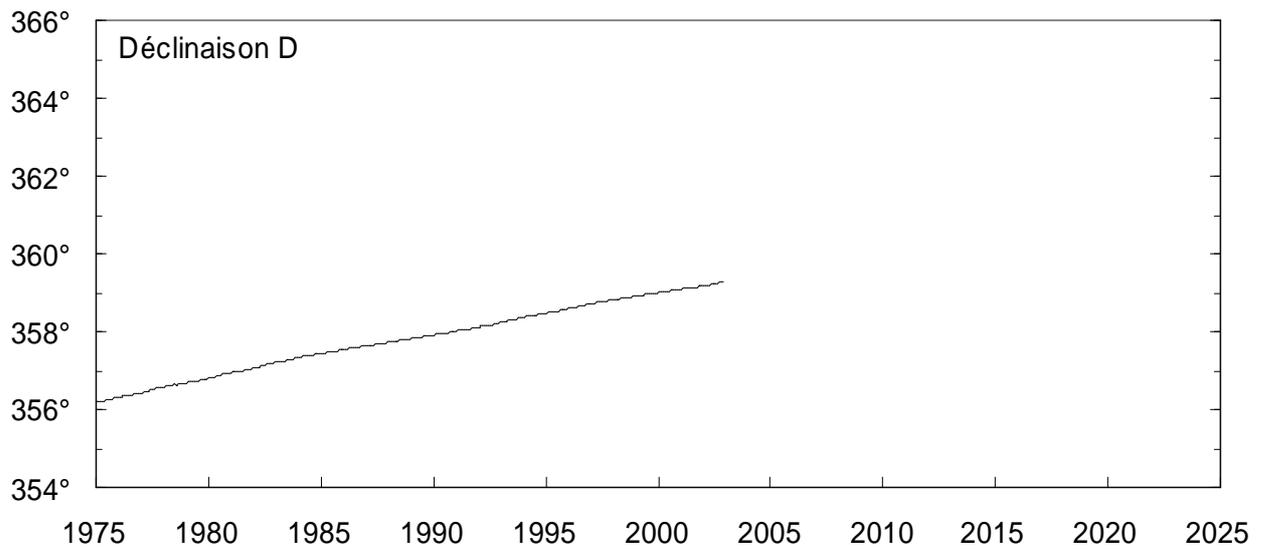
BANGUI (BNG)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975

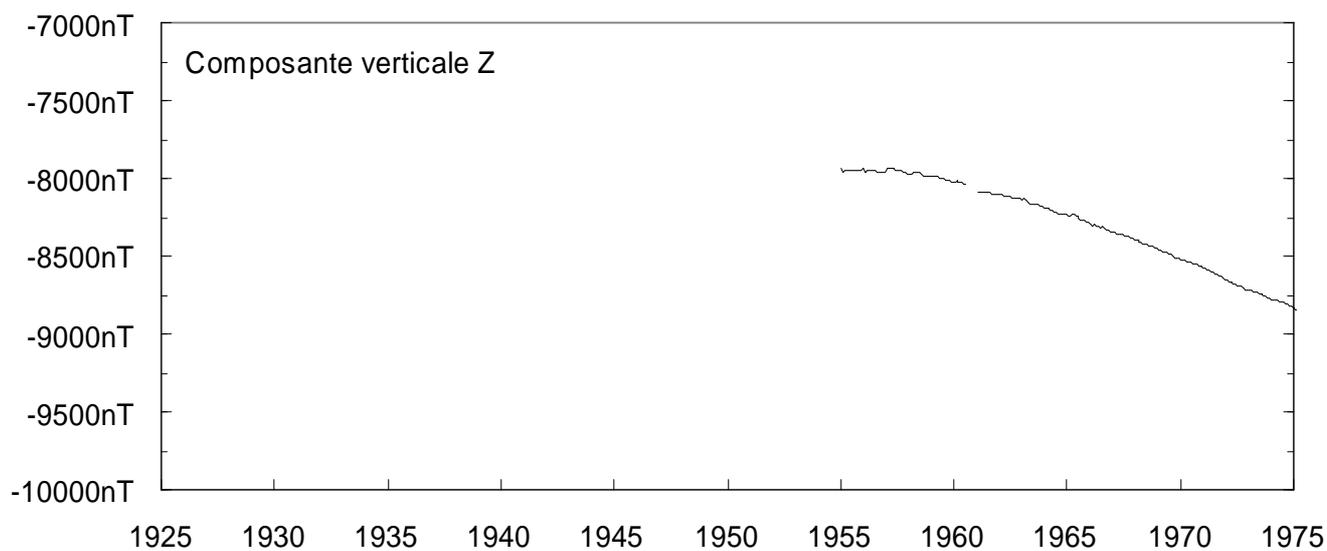
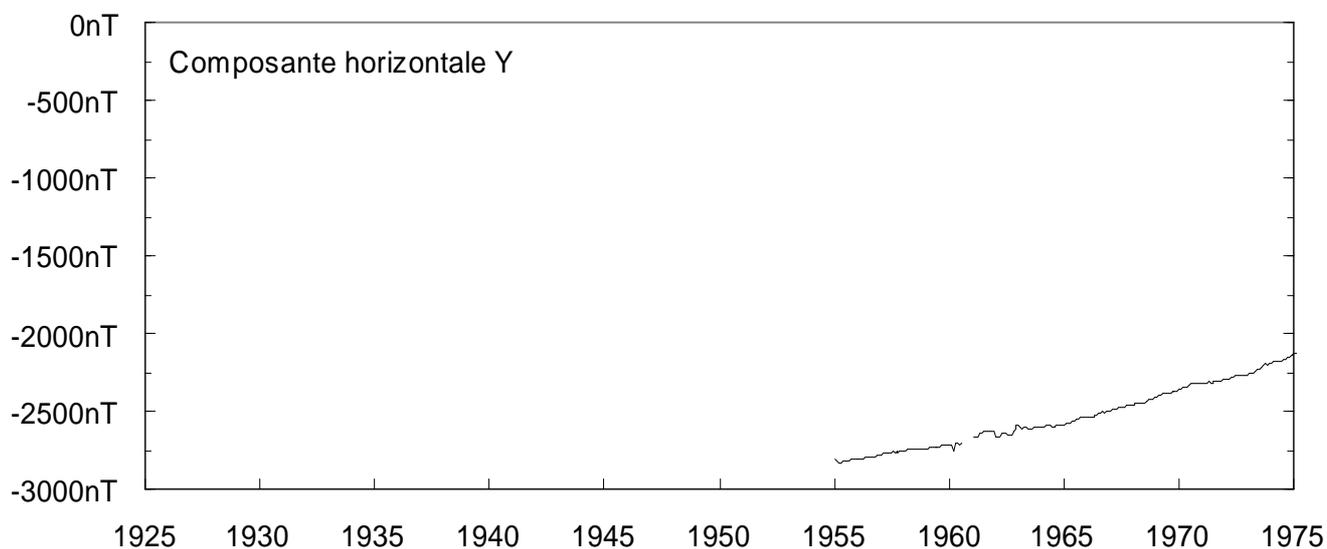
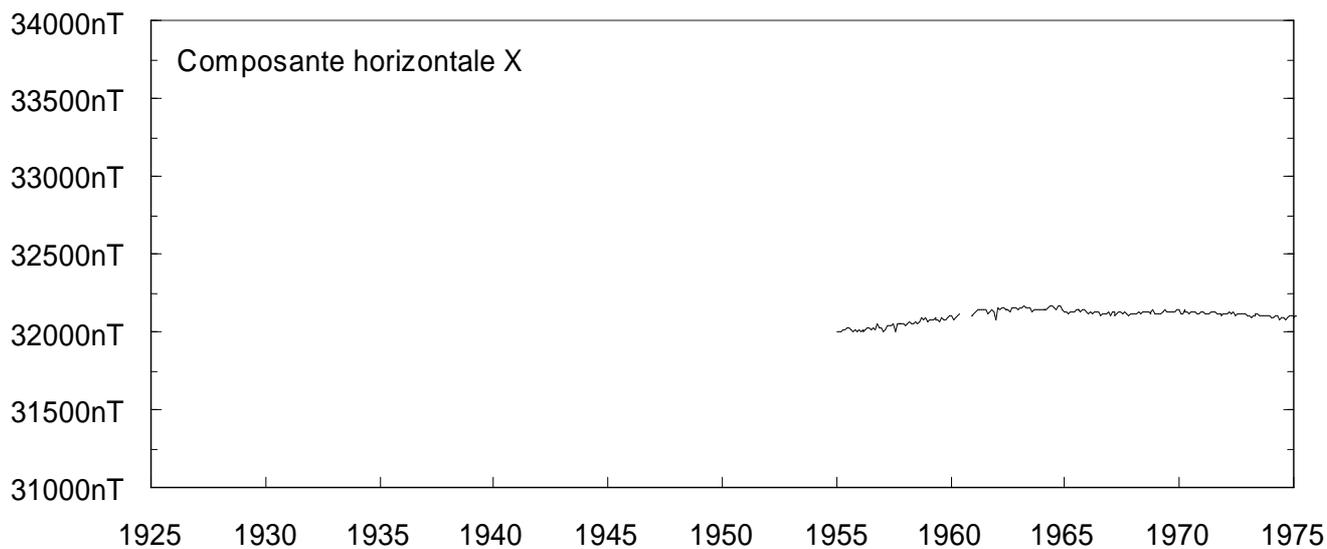


BANGUI (BNG)

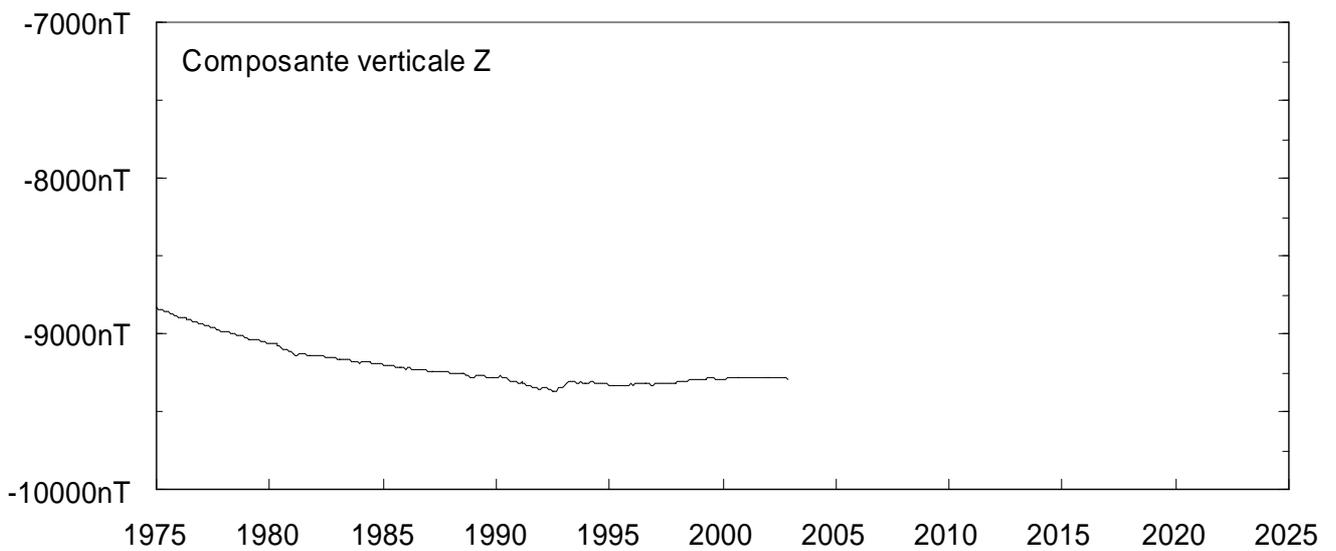
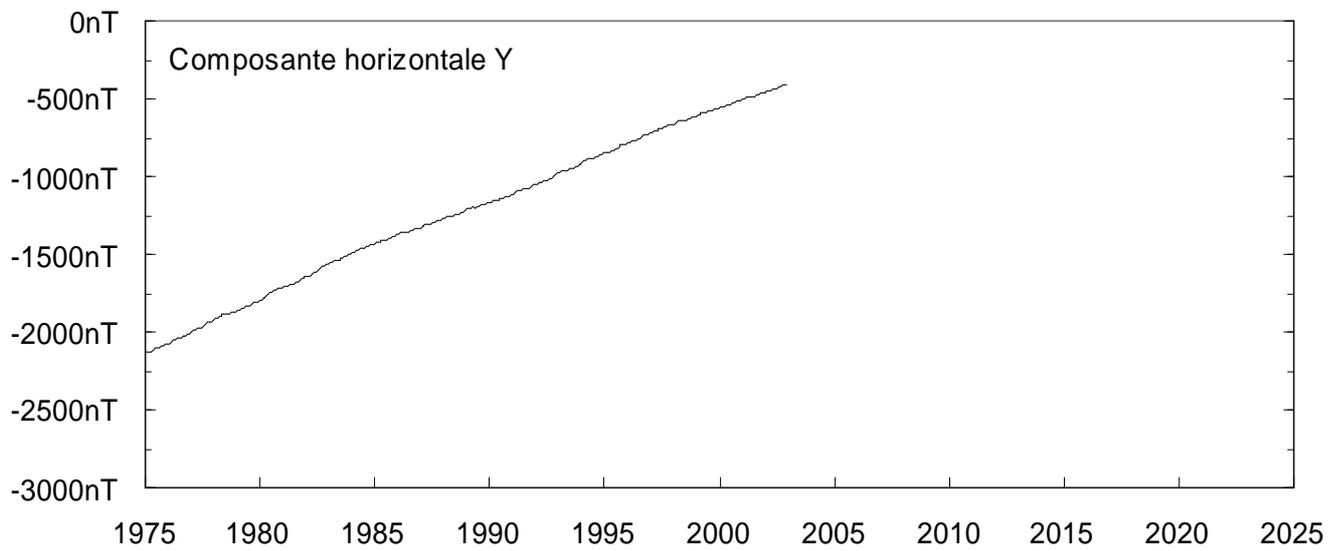
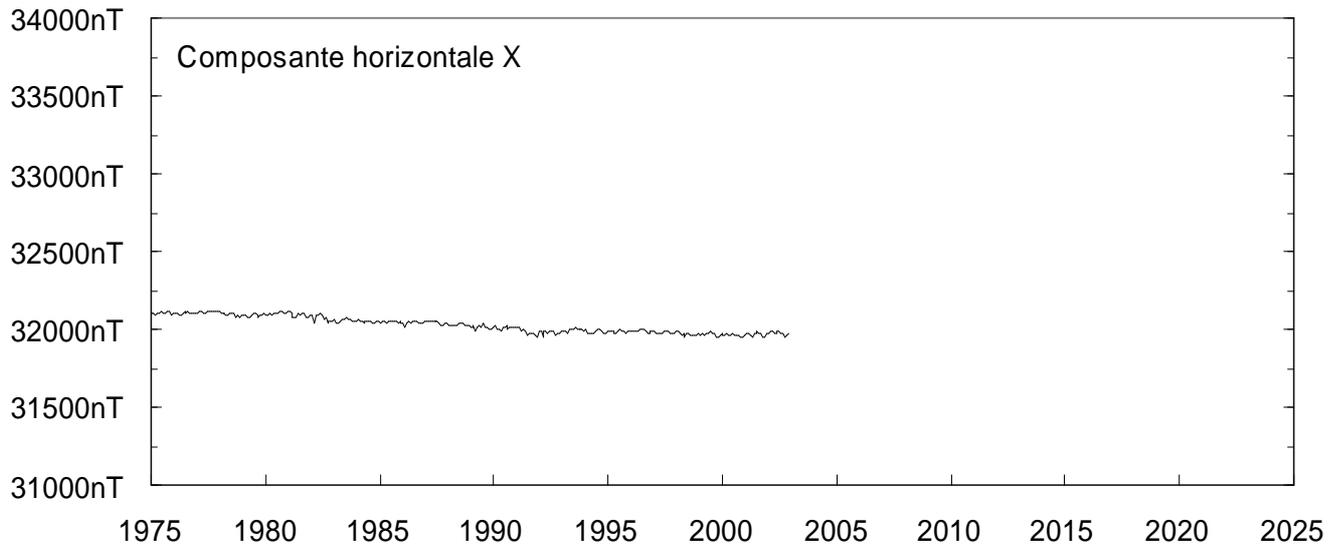
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



BANGUI (BNG)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975

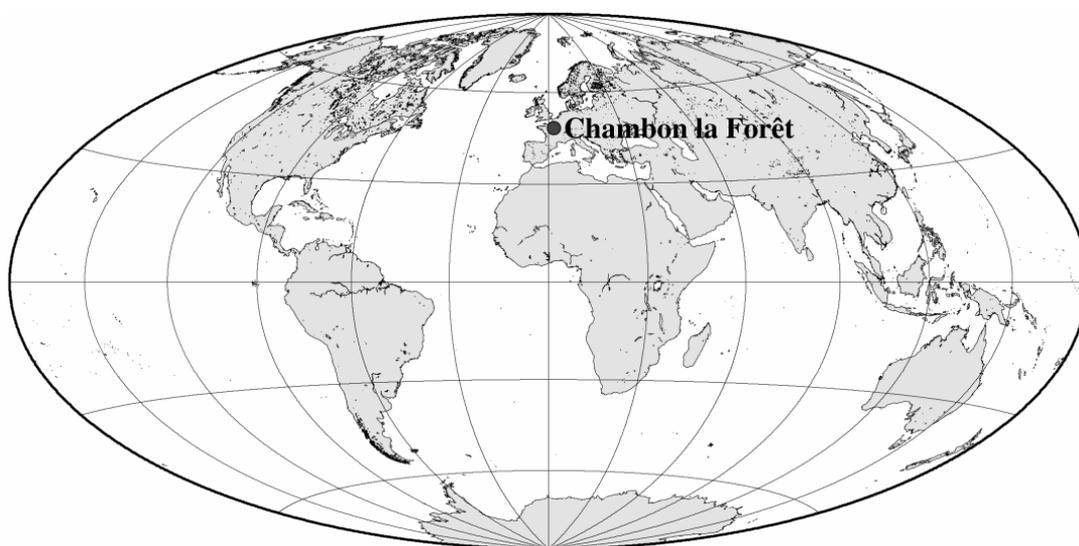


BANGUI (BNG)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE CHAMBON LA FORÊT (CLF)

FRANCE



PRÉSENTATION

L'Observatoire magnétique national est installé à Chambon la Forêt, à 100 km au sud de Paris, depuis 1936. Il a succédé aux observatoires du Parc Saint-Maur et de Val Joyeux. Des raccords entre les observatoires de Parc Saint-Maur, Val Joyeux et Chambon la Forêt permettent de reconstituer une série homogène depuis 1883.

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

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

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

INSTRUMENTATION

L'instrumentation de l'observatoire de Chambon la Forêt comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux (Théodolite ZEISS 010 + électronique EOST Mag 88)
- trois magnétomètres fluxgate trois composantes couplés à des magnétomètres à protons à effet Overhauser SM90R
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre

Les mesures absolues de D et I sont effectuées deux fois par semaine.

Le VFO31 est équipé d'un nouveau numériseur (ADC16 Pico) en août 2002.

Caractéristiques des instruments :

VARIOMÈTRE A VANNE DE FLUX THOMSON VFO31

- Orientation du capteur : HDZ
- Sensibilité : 5 mV/nT
- Résolution : 0.1 nT
- Précision : 0.1 %
- Bruit : < 0.1 nT
- Dynamique : +/- 6500 nT

MAGNÉTOMÈTRE À VANNE DE FLUX THOMSON SINTRA "MAGNOLIA"

- Orientation du capteur : HDZ
- Résolution : 0.125 nT
- Précision : 0.1 %
- Bruit : < 0.1 nT
- Dynamique : +/- 70 000 nT

MAGNÉTOMÈTRE À VANNE DE FLUX GEOMAG M390

- Orientation du capteur : HDZ
- Résolution : 0.2 nT
- Précision : 0.1 %
- Bruit : < 0.3 nT
- Dynamique : +/- 12 500 nT

MAGNÉTOMÈTRES À EFFET OVERHAUSER GEOMAG SM90R (TROIS MAGNETOMETRES)

- Résolution : 0.01 nT
- Précision : 1 nT

TRAITEMENT DES DONNÉES

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

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

En 2002, le magnétomètre VFO31 a été adopté comme magnétomètre de référence sauf pour Août et Septembre (TSA Magnolia). De plus, des données des magnétomètres de sauvegarde ont été utilisées lorsque les données du magnétomètre de référence étaient indisponibles.

Comme les autres années on note une évolution saisonnière des lignes de base, particulièrement pour la composante H. L'amplitude de cette variation saisonnière reste inférieure à 8 nT/an en 2002.

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-1 nT pour l'année 2002.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

VIE DE L'OBSERVATOIRE

Les données magnétiques de l'année 2002 ont été obtenues avec le concours de :

Mioara MANDEA	Responsable de l'Observatoire
Xavier LALANNE	Responsable technique du projet OMP
Jacques BITTERLY	Responsable des opérations du projet OMP
Michèle BITTERLY	Traitement et archivage des données du projet OMP
Éric PARMENTIER	Maintenance des infrastructures
Régine LAMARGOT	Entretien des intérieurs

OBSERVATOIRE MAGNÉTIQUE NATIONAL

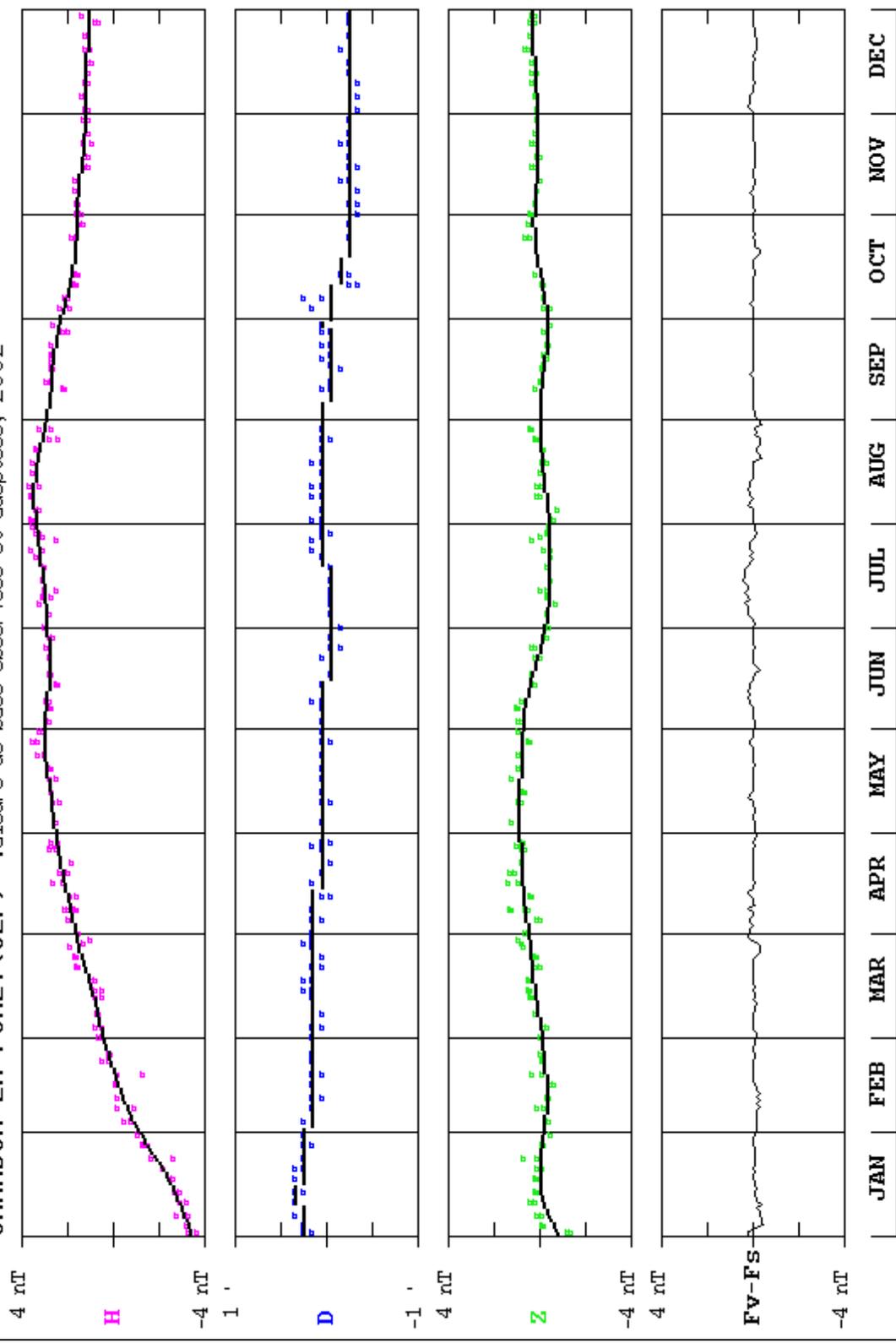
Carrefour des 8 routes

45340 CHAMBON LA FORÊT - FRANCE

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

E-mail : bcmt@ipgp.jussieu.fr

CHAMBON LA FORET (CLF) Valeurs de base observees et adoptees, 2002



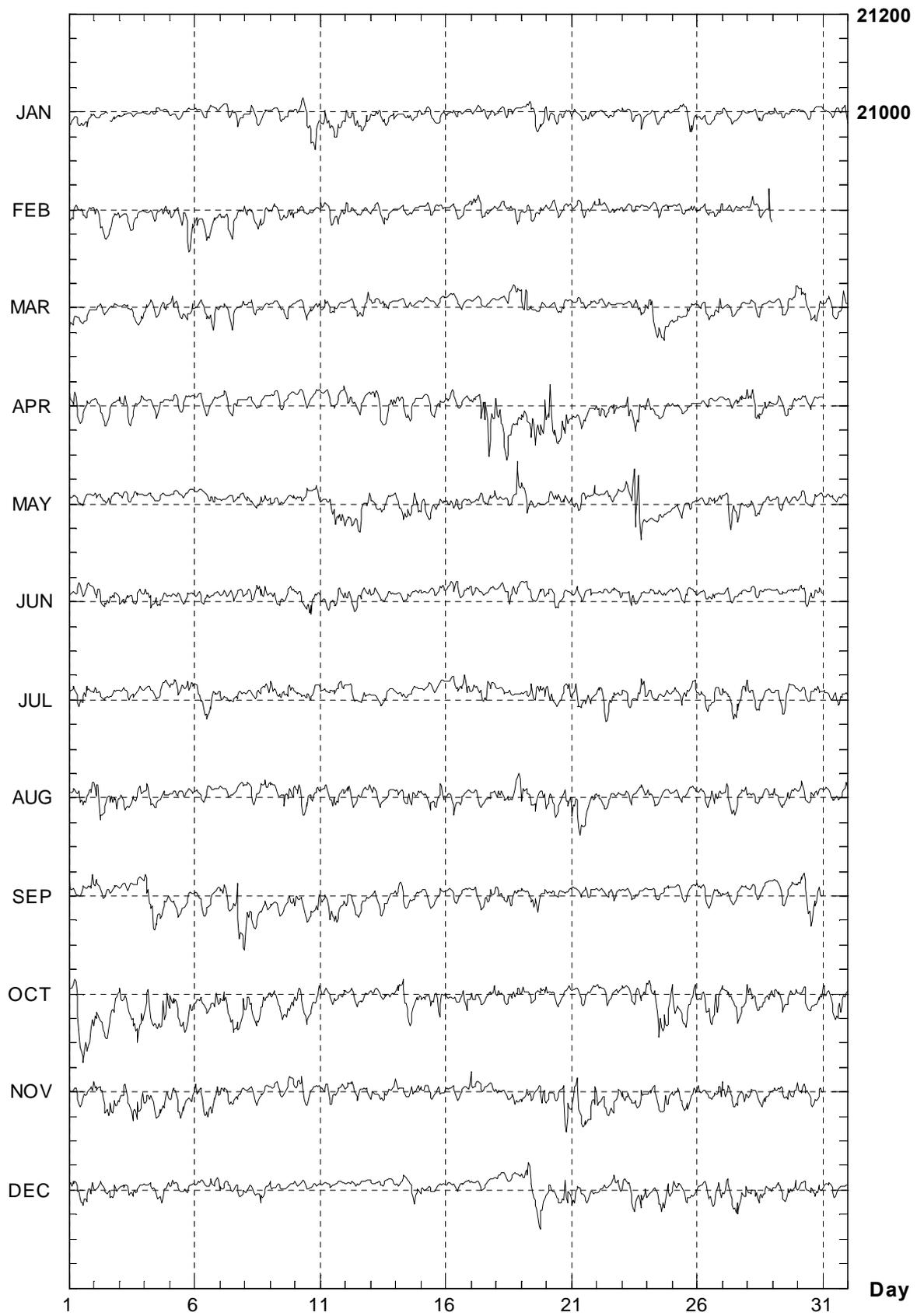
CHAMBON LA FORET (CLF)

INDICES K, 2002 (K = 9 pour 500 nT)

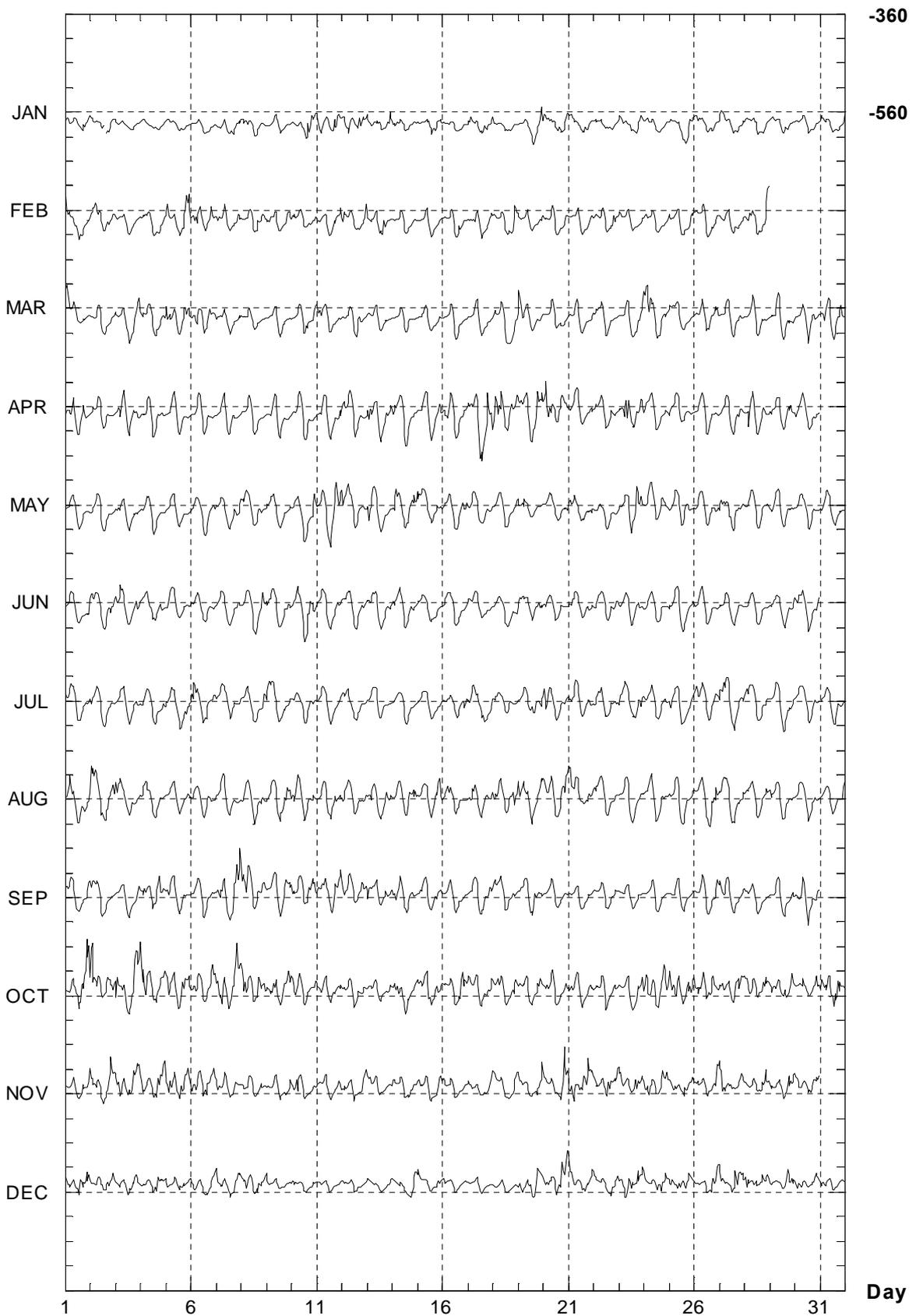
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	2221 1132	4222 3322	4311 2100	3343 3331	1111 1111	0111 1112
02	2012 --22	3332 2313	1212 2221	2333 2111	2111 2311	3322 2334
03	2111 1000	2112 1100	2123 3233	3333 2222	1221 2211	3321 2132
04	1101 1011	1211 2123	3222 2333	2122 1211	1221 0111	3232 3222
05	1110 0000	4222 3354	4433 3343	0110 2011	1101 1112	3211 1122
06	1000 1101	4333 3232	2333 3333	1111 1111	1112 2322	2211 1112
07	0112 2332	2223 3213	2223 3112	1123 2210	2211 2223	2212 2112
08	2331 3110	3222 3322	1122 1110	0011 1010	3321 2222	0212 3433
09	0001 1211	2222 2134	1011 2310	1121 1001	3122 2011	3321 1132
10	1122 3443	3322 2112	0112 3213	0121 2212	2133 2334	2232 3432
11	3333 3433	3123 3323	2413 2221	2233 3223	1114 5554	2222 1222
12	3233 2342	3222 2114	2223 2223	3222 3233	4222 3223	3211 2222
13	3222 2224	2223 3421	2022 3110	3323 2333	4211 2211	1222 2221
14	2111 2222	0011 1000	0011 1000	2311 3321	3433 3343	2111 1221
15	1122 2212	0111 1211	0011 0122	2111 1223	3322 2232	1101 1112
16	1111 1110	1112 1211	0112 1110	2220 1022	2222 2223	2222 2112
17	3212 2323	2332 2212	0011 1111	3234 5663	1122 2222	2211 1211
18	3111 1100	1222 2243	2111 4332	5543 3334	2221 1155	1112 3232
19	0123 3334	2122 1121	5532 1121	3345 4555	3331 1001	3322 2223
20	4322 2222	2112 3212	0010 3321	5633 3442	1323 2331	2222 1111
21	3322 2232	1121 2122	2121 1222	2111 2112	3231 2123	2311 2232
22	1222 2112	2312 2132	2322 1100	3311 1321	1222 2221	1111 1222
23	2112 2132	2111 2001	0013 3334	1352 2423	2235 6643	1233 2221
24	1211 1101	2212 2121	4543 3333	3112 2112	0111 1111	2211 1311
25	2112 3331	2012 2123	2211 2322	2101 1010	0111 2221	2212 3112
26	2222 1221	1212 2223	1223 3123	0101 1111	1222 2323	2111 1311
27	3212 2112	3112 2112	1121 1121	1112 2233	3243 3323	1100 1120
28	2113 3222	1323 3255	0111 1100	3433 3321	2321 2222	0011 1110
29	2212 1101		0122 1123	2122 2233	2211 2111	1102 0123
30	1001 1112		2333 4332	2112 2220	1211 2212	3322 2223
31	2100 1104		2333 3243		1111 1111	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3223 3321	1334 4334	4222 1224	2233 4646	2122 1322	3223 3324
02	3111 1121	5432 3334	3213 1100	6543 2333	4222 3354	2222 2433
03	1111 2221	5222 1232	0112 1133	5233 2465	3333 3554	2222 3231
04	1211 1122	2332 1221	3544 3443	6543 3364	4332 2434	1212 3433
05	2122 2333	1111 1212	1322 4211	4323 3433	3433 3333	3211 2221
06	3433 3333	2211 2111	1122 2112	1233 1144	3333 3344	2212 1223
07	3121 2221	2111 1211	2322 2565	3443 3454	3323 2222	3223 3233
08	2222 2224	1212 2223	6521 1223	4433 3443	0122 1030	2321 2333
09	3323 2322	2222 4333	1111 1134	1233 3444	1011 2123	3112 2111
10	2222 2222	3423 3223	4222 3344	3323 1223	3342 2111	2111 1112
11	2111 2122	1223 3332	2123 2434	2112 2222	1223 4123	0112 2000
12	2223 3331	3222 2223	3322 2232	2112 2202	2324 3143	1101 2111
13	2222 2211	3322 1133	3222 2121	2111 0122	3323 3122	1001 1111
14	1111 0110	1222 4433	3322 2110	3343 4323	3212 2222	1122 2433
15	1021 1211	2123 2244	2111 1222	2224 2442	3222 2123	3112 2121
16	1212 2343	2232 2211	1112 3110	3213 3353	3121 1124	2121 1102
17	3432 3442	0322 2122	0212 2333	3332 3223	4211 1212	2111 1001
18	3222 1100	4212 2144	3223 3222	3322 3333	3112 2133	1111 2001
19	0203 2423	4343 3334	2123 3422	3322 2133	3322 2234	3343 4452
20	4432 2223	2322 1355	2111 1101	3322 2213	3222 2565	3322 3355
21	3431 3431	4443 3233	1112 3311	2222 2222	3444 3454	4411 1322
22	2233 3323	2231 1121	2121 2221	3123 2131	4323 4433	2112 3243
23	3221 3334	1122 1122	1110 0110	1222 3334	3322 2432	3233 3343
24	3221 1121	2112 1111	0012 2110	5534 5555	3323 2444	3122 4543
25	2213 3223	2112 1112	0011 1101	5444 4234	2223 3323	3222 3332
26	3212 2233	2223 3433	2111 1123	4334 4443	3201 2235	2112 2334
27	4322 3333	2323 2224	2111 2211	3323 3444	4432 3223	4434 4443
28	3322 2322	2121 1122	2111 0221	4333 2233	2222 2342	3233 3233
29	1322 4321	3112 3221	0111 2212	3233 2133	2222 2333	2122 2433
30	1211 2232	1232 3220	2344 3334	2132 2233	3223 3233	3222 1233
31	1112 2221	1111 2123		4223 4432		3211 1012

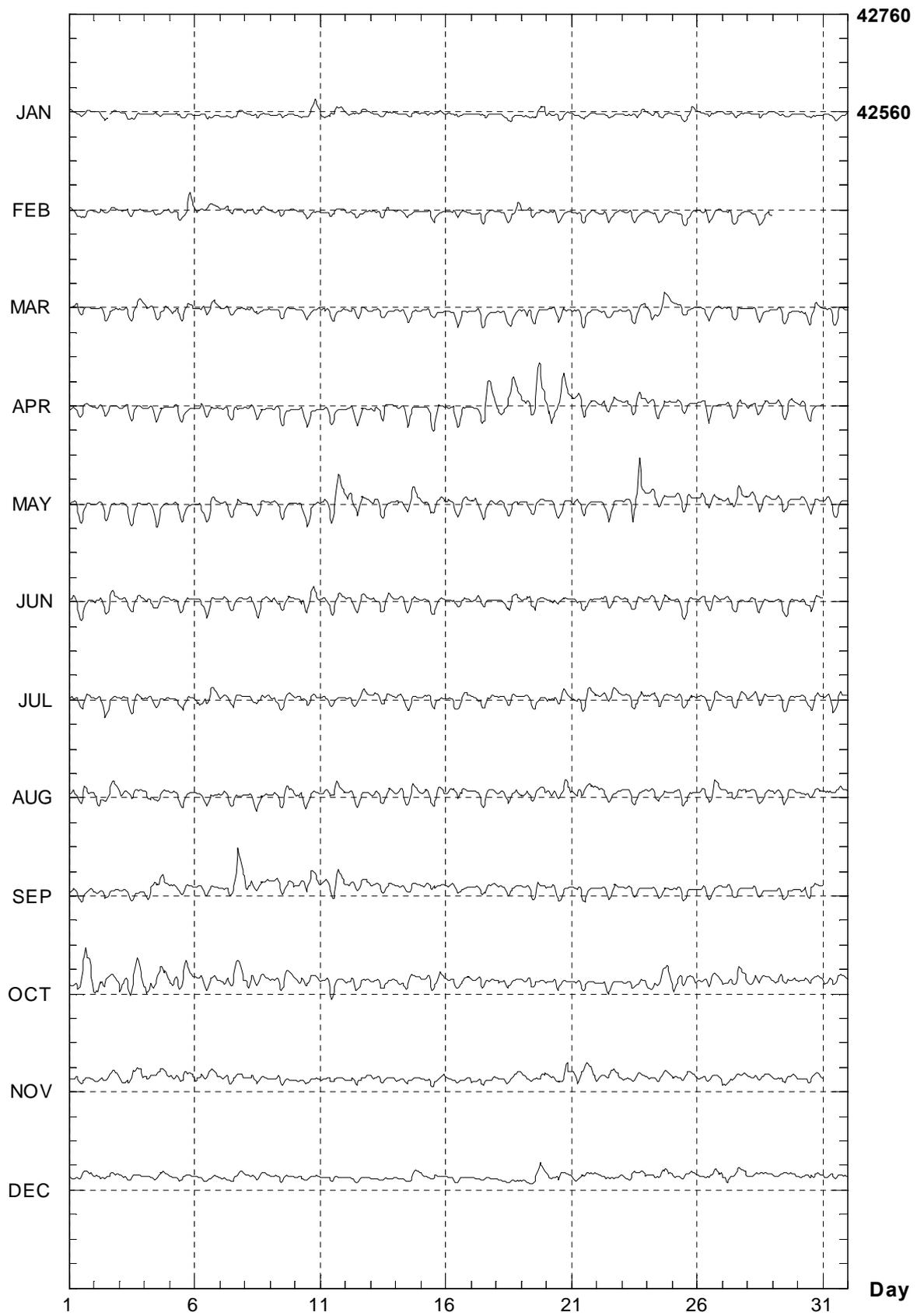
CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



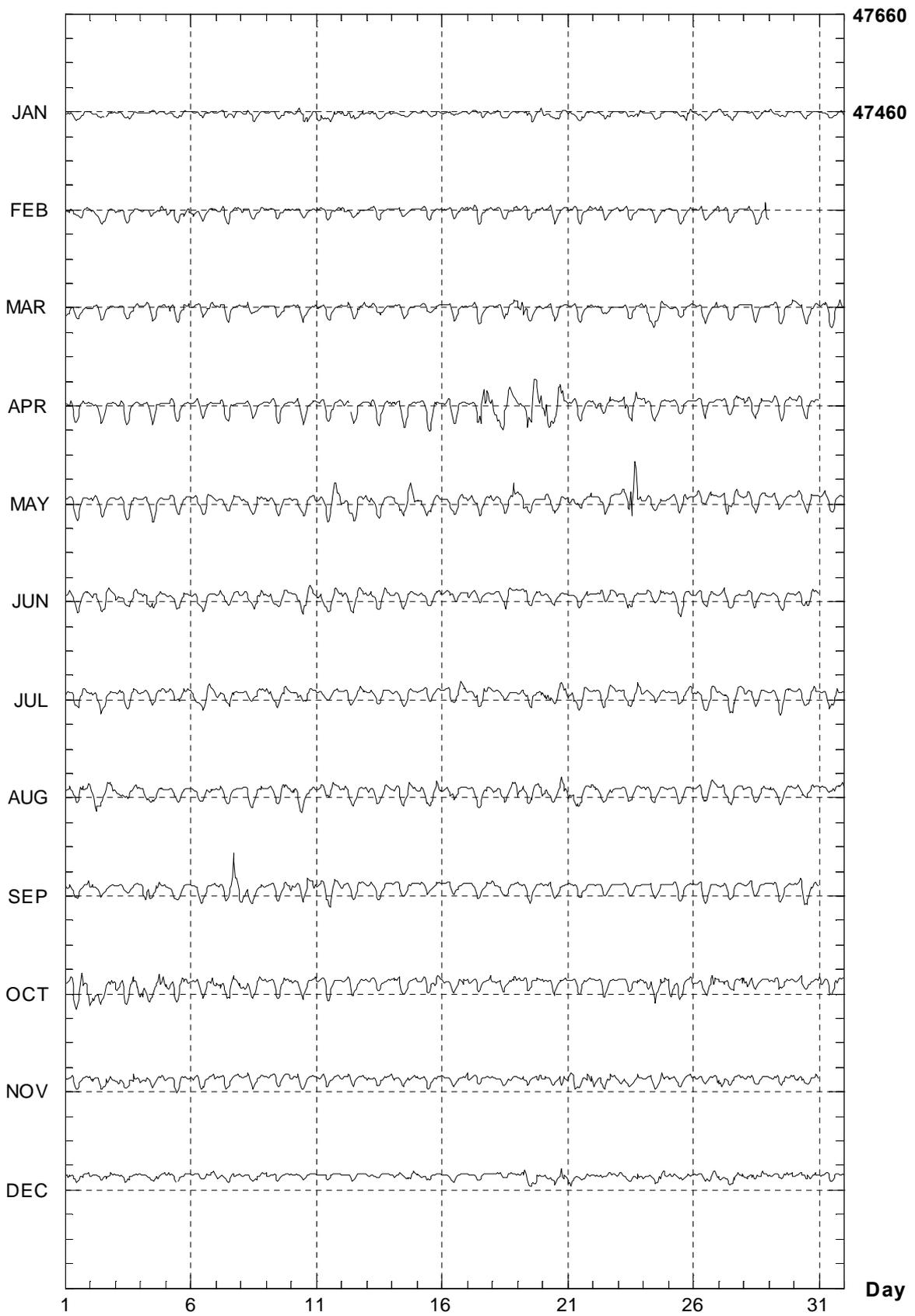
CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



CHAMBON LA FORET (CLF)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



CHAMBON LA FORET (CLF)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	358	24.2	63	43.9	21002	20994	-586	42555	47456	A	HDZF
FEV	358	24.9	63	43.8	21004	20996	-582	42555	47456	A	HDZF
MAR	358	25.2	63	43.3	21011	21003	-580	42553	47457	A	HDZF
AVR	358	26.1	63	43.7	21008	21000	-575	42558	47460	A	HDZF
MAI	358	26.9	63	43.4	21014	21006	-569	42561	47466	A	HDZF
JUI	358	27.1	63	42.7	21024	21017	-569	42561	47470	A	HDZF
JUI	358	27.9	63	42.9	21022	21014	-564	42563	47471	A	HDZF
AOU	358	29.0	63	43.7	21012	21005	-557	42569	47472	A	HDZF
SEP	358	29.5	63	44.4	21006	20999	-553	42576	47476	A	HDZF
OCT	358	31.0	63	45.8	20991	20983	-544	42588	47480	A	HDZF
NOV	358	31.3	63	45.2	21000	20993	-543	42590	47486	A	HDZF
DEC	358	31.3	63	44.5	21011	21004	-543	42588	47489	A	HDZF
2002	358	27.8	63	43.9	21008	21000	-563	42567	47469	A	HDZF
JAN	358	24.0	63	43.5	21008	21000	-587	42553	47457	Q	HDZF
FEV	358	24.5	63	43.6	21007	20999	-584	42554	47457	Q	HDZF
MAR	358	24.9	63	42.8	21018	21010	-582	42550	47458	Q	HDZF
AVR	358	25.9	63	42.9	21018	21010	-576	42554	47462	Q	HDZF
MAI	358	27.3	63	43.6	21011	21004	-567	42562	47466	Q	HDZF
JUI	358	26.8	63	42.4	21028	21020	-571	42559	47470	Q	HDZF
JUI	358	27.2	63	42.5	21027	21019	-568	42560	47470	Q	HDZF
AOU	358	28.8	63	43.2	21019	21012	-558	42565	47472	Q	HDZF
SEP	358	29.0	63	43.4	21018	21011	-557	42571	47477	Q	HDZF
OCT	358	30.2	63	44.5	21008	21000	-549	42582	47482	Q	HDZF
NOV	358	30.4	63	44.3	21012	21005	-548	42586	47487	Q	HDZF
DEC	358	30.7	63	43.4	21025	21018	-547	42583	47491	Q	HDZF
2002	358	27.5	63	43.3	21016	21008	-565	42564	47470	Q	HDZF
JAN	358	24.3	63	44.6	20993	20985	-585	42558	47454	D	HDZF
FEV	358	25.6	63	44.8	20990	20982	-577	42558	47453	D	HDZF
MAR	358	25.8	63	43.8	21004	20996	-576	42554	47455	D	HDZF
AVR	358	26.7	63	46.0	20980	20972	-570	42572	47460	D	HDZF
MAI	358	26.9	63	44.0	21008	21000	-569	42567	47469	D	HDZF
JUI	358	27.0	63	43.0	21020	21012	-569	42562	47469	D	HDZF
JUI	358	28.0	63	43.4	21015	21008	-563	42564	47469	D	HDZF
AOU	358	29.8	63	44.5	21001	20994	-551	42572	47470	D	HDZF
SEP	358	30.2	63	45.9	20986	20979	-549	42584	47474	D	HDZF
OCT	358	32.1	63	47.6	20964	20957	-536	42592	47472	D	HDZF
NOV	358	31.9	63	46.3	20985	20978	-538	42595	47483	D	HDZF
DEC	358	31.9	63	45.4	20998	20991	-539	42591	47486	D	HDZF
2002	358	28.3	63	44.9	20994	20987	-559	42571	47467	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)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

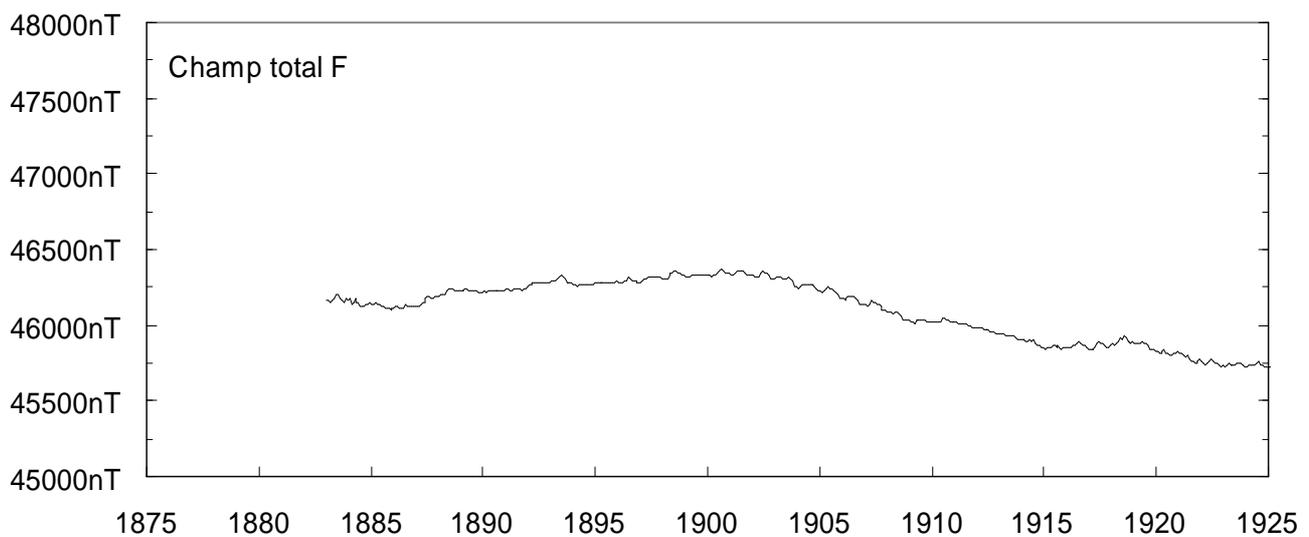
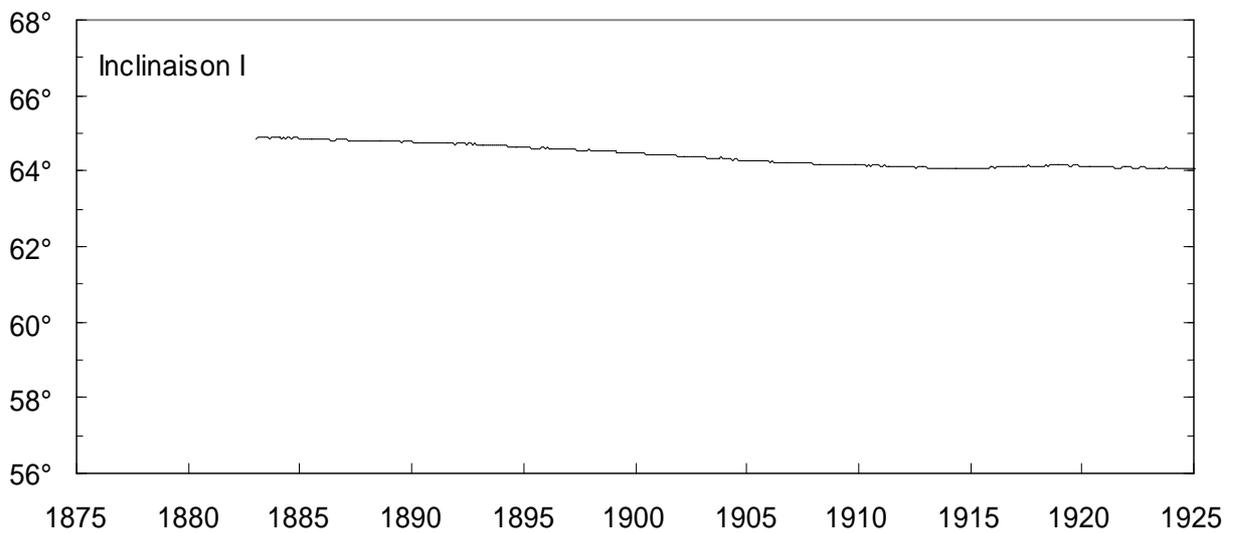
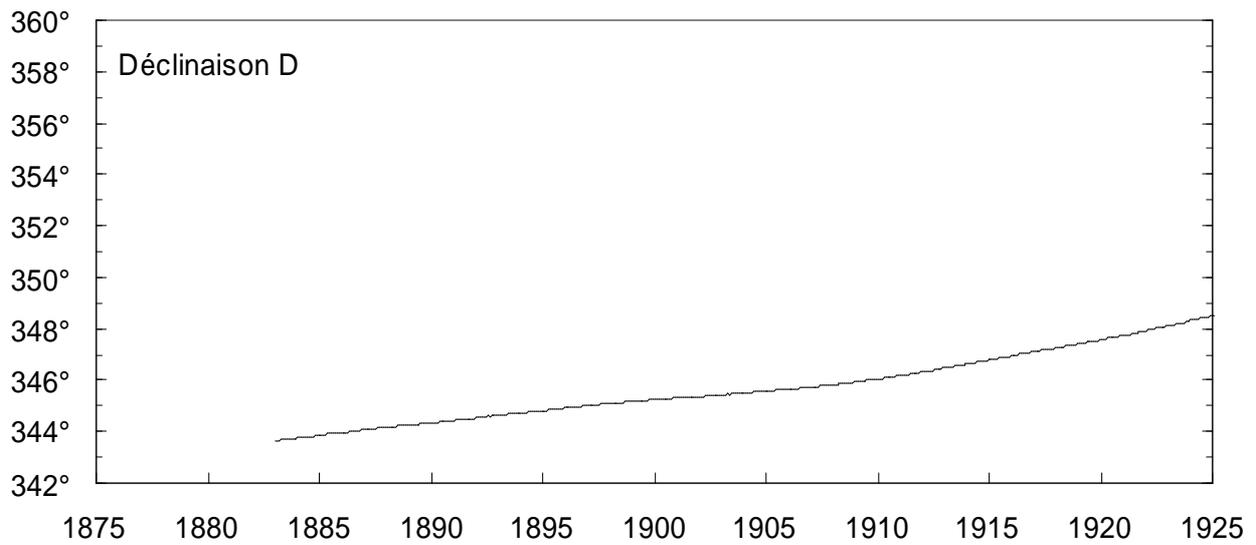
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1883.500	343	39.5	065	19.1	19418	18634	-5464	42255	46504	HDZ
1884.500	343	46.5	065	18.4	19417	18644	-5425	42227	46477	HDZ
1885.500	343	52.9	065	16.7	19428	18664	-5394	42197	46455	HDZ
1886.500	343	58.9	065	15.7	19440	18685	-5364	42191	46454	HDZ
1887.500	344	5.0	065	14.6	19471	18724	-5340	42223	46496	HDZ
1888.500	344	10.1	065	14.4	19497	18757	-5319	42273	46552	HDZ
1889.500	344	15.2	065	12.6	19522	18790	-5298	42268	46559	HDZ
1890.500	344	21.1	065	11.0	19543	18818	-5272	42261	46561	HDZ
1891.500	344	26.9	065	10.0	19559	18843	-5244	42265	46571	HDZ
1892.500	344	32.9	065	9.2	19585	18877	-5218	42294	46608	HDZ
1893.500	344	38.7	065	7.0	19621	18921	-5196	42303	46632	HDZ
1894.500	344	44.6	065	5.1	19631	18939	-5166	42263	46600	HDZ
1895.500	344	50.3	065	2.9	19665	18980	-5143	42263	46614	HDZ
1896.500	344	55.9	065	1.5	19685	19008	-5117	42263	46623	HDZ
1897.500	345	1.1	064	59.5	19718	19048	-5097	42269	46642	HDZ
1898.000	0	0.0	0	0.0	67	65	-17	144	158	
1898.500	345	5.9	064	58.2	19676	19015	-5060	42139	46506	HDZ
1899.500	345	10.1	064	55.7	19705	19049	-5044	42119	46500	HDZ
1900.500	345	14.3	064	53.4	19738	19087	-5029	42119	46515	HDZ
1901.000	0	30.3	0	-7.8	90	132	144	-58	-14	
1901.500	344	47.7	064	58.8	19680	18991	-5161	42167	46533	HDZ
1902.500	344	51.2	064	56.6	19701	19016	-5148	42139	46517	HDZ
1903.500	344	55.5	064	54.6	19712	19034	-5127	42102	46488	HDZ
1904.500	344	59.7	064	52.2	19724	19051	-5107	42047	46443	HDZ
1905.500	345	4.0	064	50.6	19728	19062	-5084	42007	46409	HDZ
1906.500	345	8.4	064	47.8	19740	19079	-5062	41944	46356	HDZ
1907.500	345	13.8	064	46.4	19740	19087	-5033	41900	46317	HDZ
1908.500	345	20.2	064	44.5	19735	19092	-4996	41830	46252	HDZ
1909.500	345	27.0	064	43.8	19728	19095	-4956	41792	46214	HDZ
1910.500	345	34.0	064	42.9	19739	19116	-4920	41788	46215	HDZ
1911.500	345	42.2	064	41.6	19745	19133	-4876	41758	46190	HDZ
1912.500	345	50.9	064	40.0	19748	19148	-4828	41714	46152	HDZ
1913.500	346	0.5	064	38.9	19745	19159	-4774	41672	46113	HDZ
1914.500	346	9.9	064	38.3	19734	19161	-4719	41631	46071	HDZ
1915.500	346	19.3	064	38.7	19716	19157	-4662	41607	46042	HDZ
1916.500	346	29.0	064	40.2	19701	19155	-4605	41623	46050	HDZ
1917.500	346	38.2	064	41.1	19690	19157	-4551	41628	46050	HDZ
1918.500	346	47.4	064	43.1	19680	19160	-4497	41668	46082	HDZ
1919.500	346	56.9	064	43.0	19669	19161	-4442	41642	46053	HDZ
1920.500	347	6.8	064	41.5	19667	19171	-4386	41590	46006	HDZ
1921.500	347	17.1	064	39.9	19670	19187	-4329	41547	45968	HDZ
1922.500	347	28.3	064	39.5	19662	19194	-4265	41517	45937	HDZ
1923.500	347	39.8	064	38.9	19664	19210	-4202	41504	45926	HDZ
1924.500	347	52.1	064	38.9	19663	19224	-4132	41501	45923	HDZ
1925.500	348	4.2	064	38.7	19659	19235	-4064	41485	45908	HDZ
1926.500	348	16.1	064	39.2	19650	19239	-3995	41482	45900	HDZ
1927.500	348	27.7	064	39.8	19656	19259	-3932	41514	45932	HDZ
1928.500	348	39.6	064	39.9	19648	19265	-3864	41502	45918	HDZ
1929.500	348	49.9	064	41.0	19641	19269	-3805	41519	45931	HDZ
1930.500	349	0.7	064	42.0	19631	19271	-3742	41529	45936	HDZ
1931.500	349	11.0	064	43.4	19636	19288	-3685	41584	45987	HDZ
1932.500	349	22.0	064	43.7	19637	19299	-3623	41596	45998	HDZ
1933.500	349	32.6	064	44.2	19639	19313	-3564	41615	46016	HDZ
1934.500	349	42.5	064	44.3	19644	19328	-3509	41629	46031	HDZ

1935.500	349	53.3	064	45.4	19642	19337	-3448	41658	46057	HDZ
1936.000		0-27.9		0 33.6	-365	-387	-96	278	94	
1936.500	350	31.1	064	11.4	20011	19737	-3296	41374	45959	HDZ
1937.500	350	40.9	064	12.8	20011	19747	-3240	41422	46002	HDZ
1938.500	350	50.1	064	14.0	20016	19760	-3188	41465	46044	HDZ
1939.500	350	59.1	064	13.8	20027	19780	-3138	41484	46065	HDZ
1940.500	351	7.7	064	13.9	20040	19800	-3090	41513	46097	HDZ
1941.500	351	16.6	064	14.3	20048	19816	-3041	41543	46127	HDZ
1942.500	351	25.1	064	13.0	20070	19845	-2995	41548	46142	HDZ
1943.500	351	33.6	064	13.6	20070	19853	-2946	41568	46160	HDZ
1944.500	351	42.0	064	14.0	20086	19875	-2900	41611	46205	HDZ
1945.500	351	50.5	064	14.2	20093	19890	-2852	41633	46228	HDZ
1946.500	351	59.0	064	15.6	20085	19888	-2801	41658	46247	HDZ
1947.500	352	7.6	064	15.7	20095	19906	-2753	41682	46273	HDZ
1948.500	352	15.3	064	15.1	20109	19926	-2710	41695	46291	HDZ
1949.500	352	23.2	064	15.0	20121	19944	-2666	41715	46314	HDZ
1950.500	352	30.9	064	13.9	20138	19966	-2624	41715	46322	HDZ
1951.500	352	38.7	064	13.1	20158	19992	-2581	41732	46346	HDZ
1952.500	352	46.7	064	12.0	20184	20024	-2538	41753	46376	HDZ
1953.500	352	53.8	064	10.6	20211	20056	-2499	41765	46398	HDZ
1954.500	353	1.0	064	9.2	20233	20083	-2460	41768	46411	HDZ
1955.500	353	7.8	064	8.8	20251	20106	-2422	41793	46441	HDZ
1956.500	353	14.9	064	9.3	20261	20120	-2382	41828	46476	HDZ
1957.000		0 0.0		0 0.0	35	35	-4	72	80	
1957.500	353	21.2	064	8.7	20247	20110	-2343	41781	46428	HDZ
1958.500	353	27.2	064	7.7	20270	20138	-2311	41796	46452	HDZ
1959.500	353	32.7	064	6.9	20289	20160	-2281	41810	46473	HDZ
1960.500	353	37.7	064	6.6	20308	20183	-2254	41841	46509	HDZ
1961.500	353	43.6	064	4.2	20345	20223	-2223	41845	46529	HDZ
1962.500	353	49.8	064	2.6	20373	20255	-2190	41851	46546	HDZ
1963.500	353	54.5	064	1.2	20399	20284	-2165	41862	46568	HDZ
1964.500	353	58.7	063	59.8	20426	20313	-2143	41874	46591	HDZ
1965.500	354	4.0	063	58.0	20454	20345	-2115	41876	46604	HDZ
1966.500	354	9.7	063	57.2	20473	20367	-2083	41888	46623	HDZ
1967.500	354	14.5	063	56.5	20492	20389	-2056	41907	46649	HDZ
1968.000		0 -3.0		0 0.4	0	-2	-18	11	10	
1968.500	354	20.1	063	54.9	20521	20421	-2026	41916	46670	HDZ
1969.500	354	23.8	063	53.5	20552	20454	-2007	41938	46703	HDZ
1970.500	354	28.1	063	52.0	20586	20490	-1985	41959	46737	HDZ
1971.500	354	32.6	063	50.0	20625	20532	-1961	41978	46771	HDZ
1972.500	354	37.7	063	48.8	20655	20564	-1933	42000	46804	HDZ
1973.500	354	43.9	063	47.4	20686	20599	-1900	42022	46838	HDZ
1974.500	354	50.4	063	46.4	20713	20629	-1863	42045	46870	HDZ
1975.500	354	57.2	063	44.7	20746	20665	-1825	42059	46897	HDZ
1976.500	355	4.9	063	43.3	20774	20698	-1781	42074	46923	HDZ
1977.500	355	13.2	063	41.9	20800	20728	-1734	42083	46942	HDZ
1978.500	355	22.1	063	42.1	20808	20740	-1680	42105	46966	HDZ
1979.500	355	31.3	063	41.0	20829	20765	-1626	42114	46983	HDZ
1980.500	355	39.4	063	40.0	20846	20786	-1579	42117	46993	HDZ
1981.500	355	48.4	063	40.4	20849	20793	-1525	42135	47011	HDZF
1982.500	355	56.9	063	40.8	20851	20799	-1473	42152	47027	HDZF
1983.000		0 -1.5		0 0.0	1	0	-9	1	1	
1983.500	356	5.8	063	40.2	20864	20816	-1420	42160	47040	HDZF
1984.500	356	13.9	063	39.9	20874	20829	-1372	42171	47054	HDZF
1985.500	356	21.5	063	39.9	20881	20839	-1326	42184	47070	HDZF
1986.500	356	29.1	063	40.4	20884	20844	-1280	42205	47089	HDZF
1987.500	356	36.3	063	40.3	20892	20855	-1237	42220	47106	HDZF
1988.500	356	43.7	063	41.5	20888	20854	-1192	42247	47129	HDZF
1989.500	356	50.8	063	42.9	20882	20850	-1148	42277	47153	HDZF
1990.500	356	57.2	063	43.0	20889	20859	-1110	42296	47173	HDZF

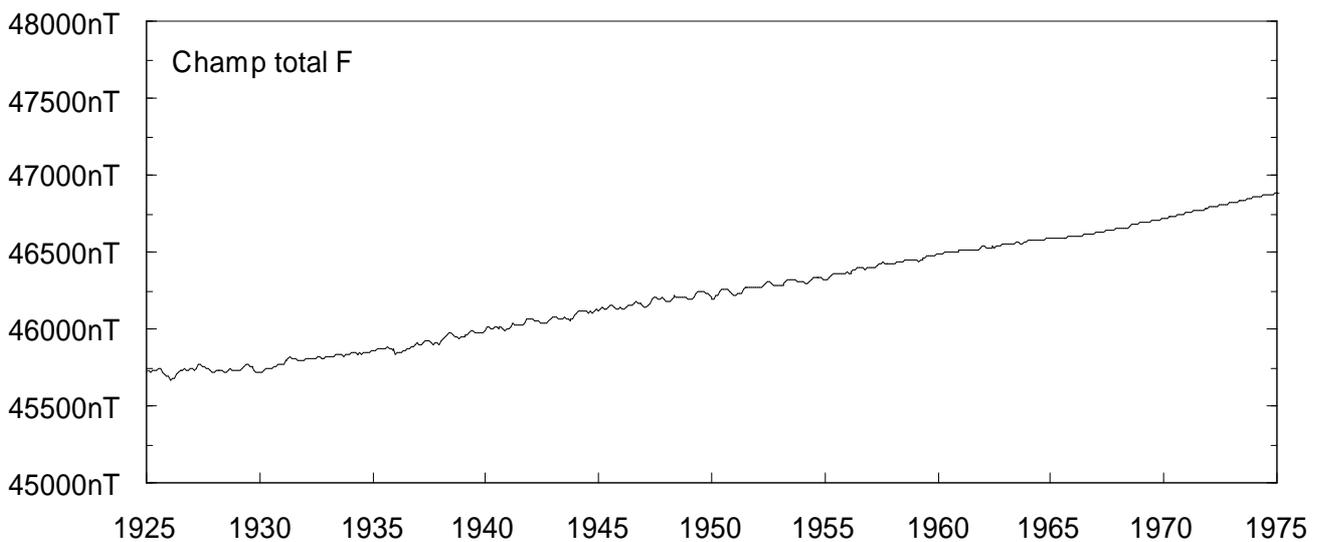
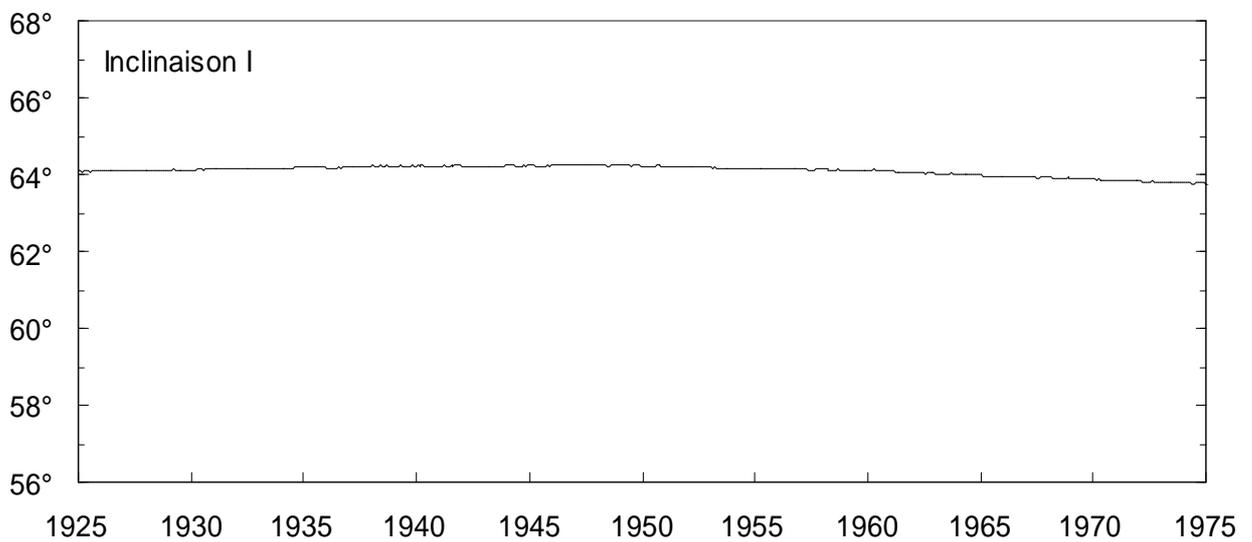
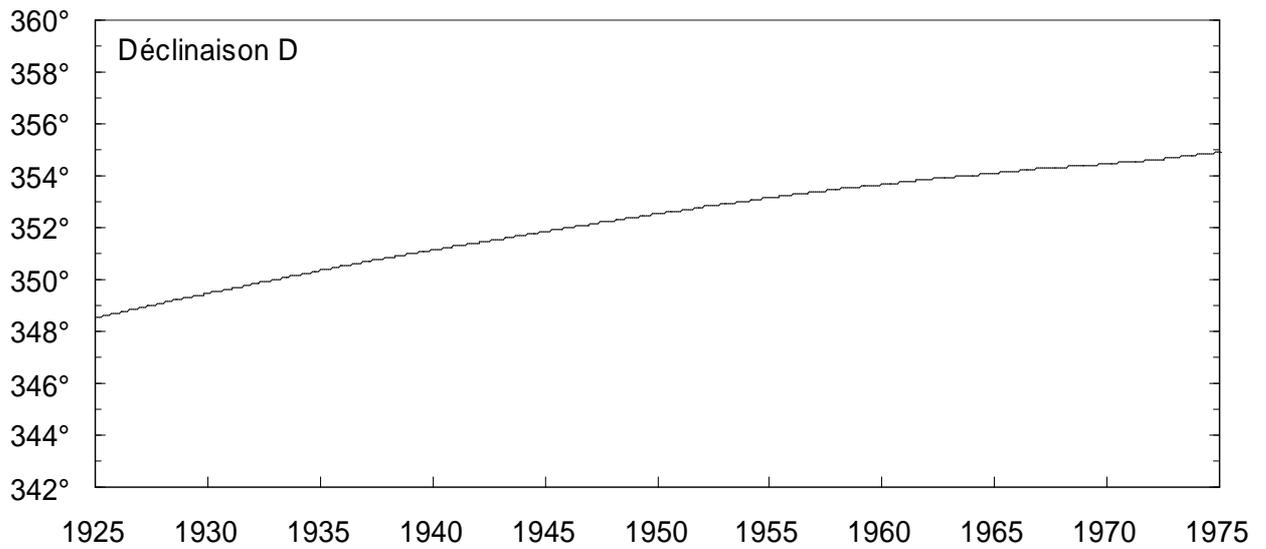
1991.500	357	3.8	063	43.8	20888	20861	-1070	42318	47193	HDZF
1992.500	357	9.9	063	43.2	20902	20876	-1034	42330	47209	HDZF
1993.500	357	16.9	063	42.7	20915	20892	-992	42342	47226	HDZF
1994.500	357	24.5	063	42.9	20923	20901	-946	42361	47247	HDZF
1995.500	357	32.1	063	42.3	20939	20919	-901	42376	47267	HDZF
1996.500	357	40.0	063	41.7	20956	20939	-853	42391	47288	HDZF
1997.500	357	48.5	063	42.0	20963	20948	-802	42416	47313	HDZF
1998.500	357	57.1	063	43.0	20965	20951	-749	42449	47343	HDZF
1999.500	358	5.0	063	43.2	20975	20963	-702	42476	47372	HDZF
2000.500	358	12.7	063	43.9	20980	20970	-654	42509	47404	HDZF
2001.500	358	20.3	063	43.8	20995	20987	-609	42537	47436	HDZF
2002.500	358	27.8	063	43.9	21008	21000	-563	42567	47469	HDZF

CHAMBON LA FORÊT (CLF)

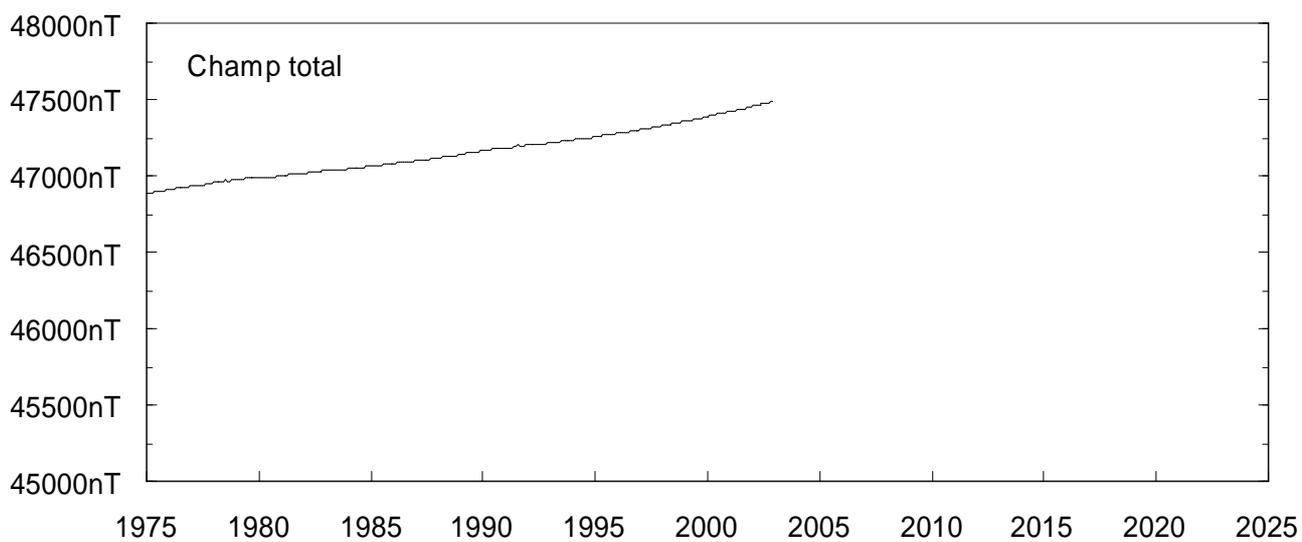
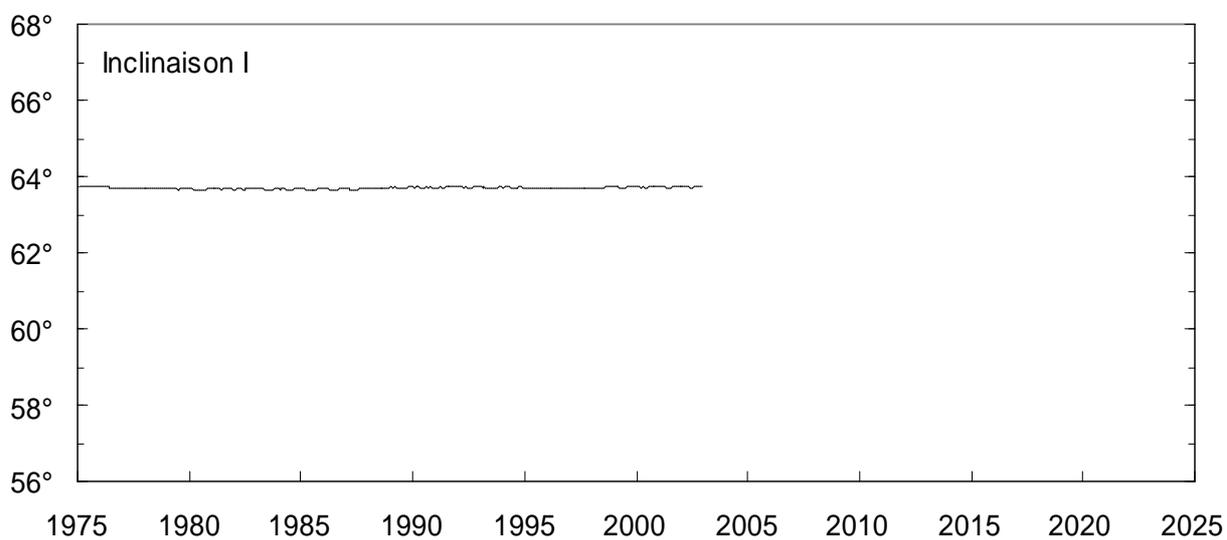
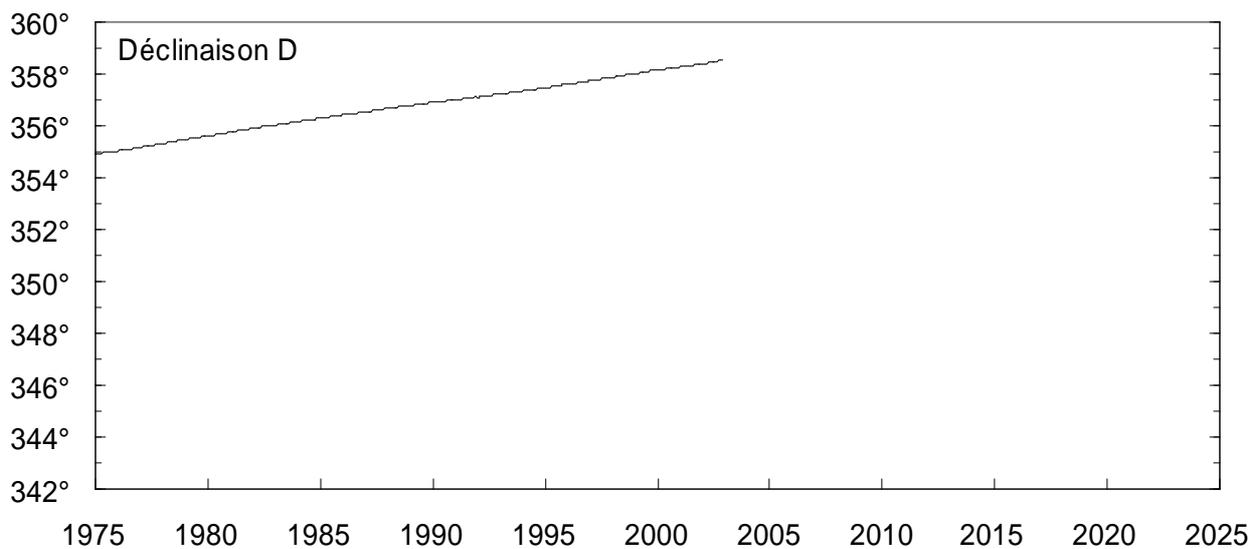
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1875 à 1925



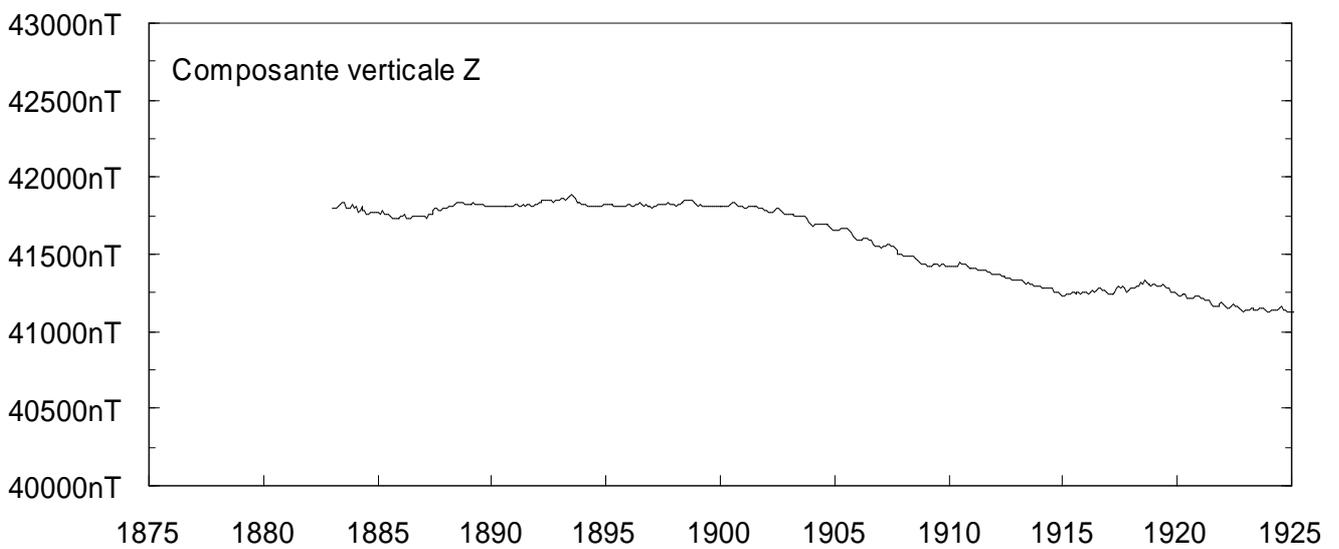
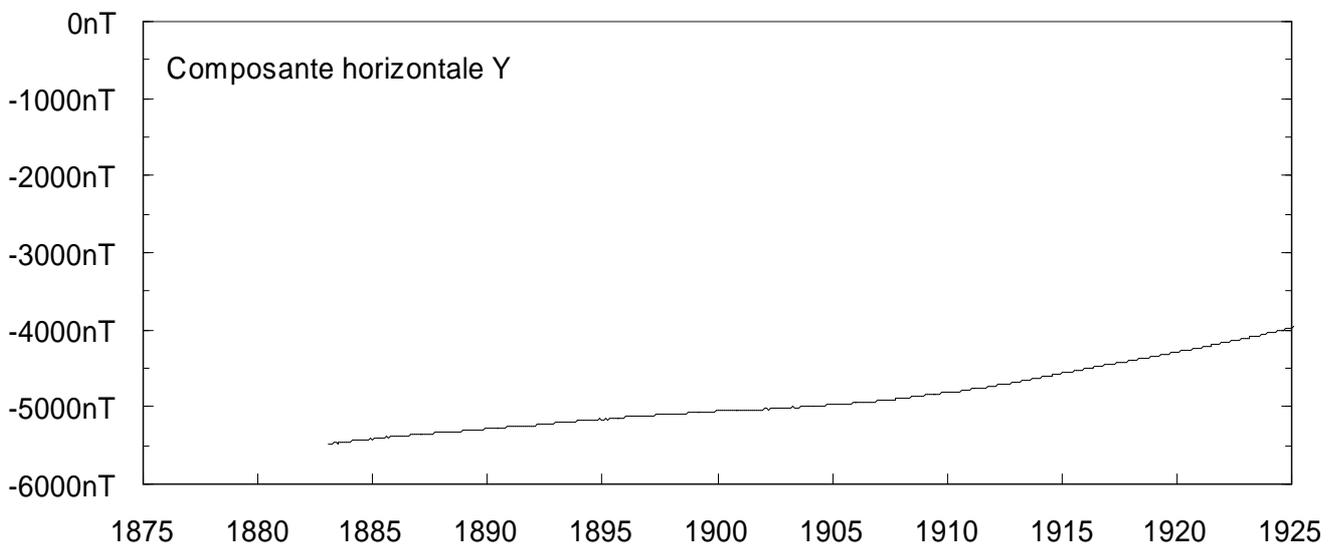
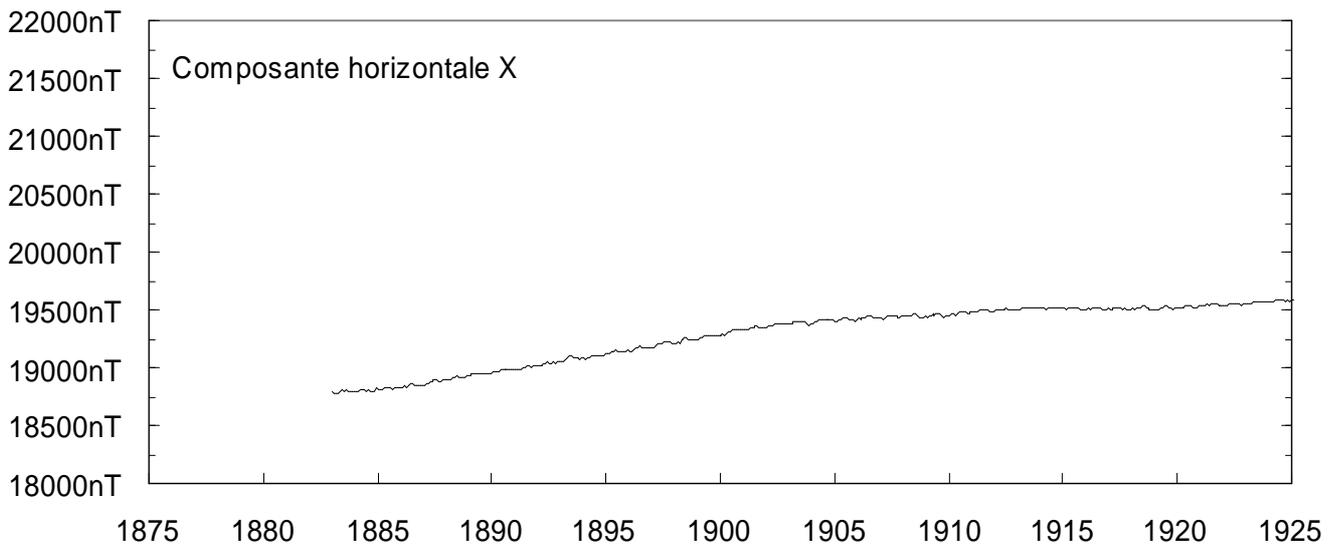
CHAMBON LA FORÊT (CLF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975



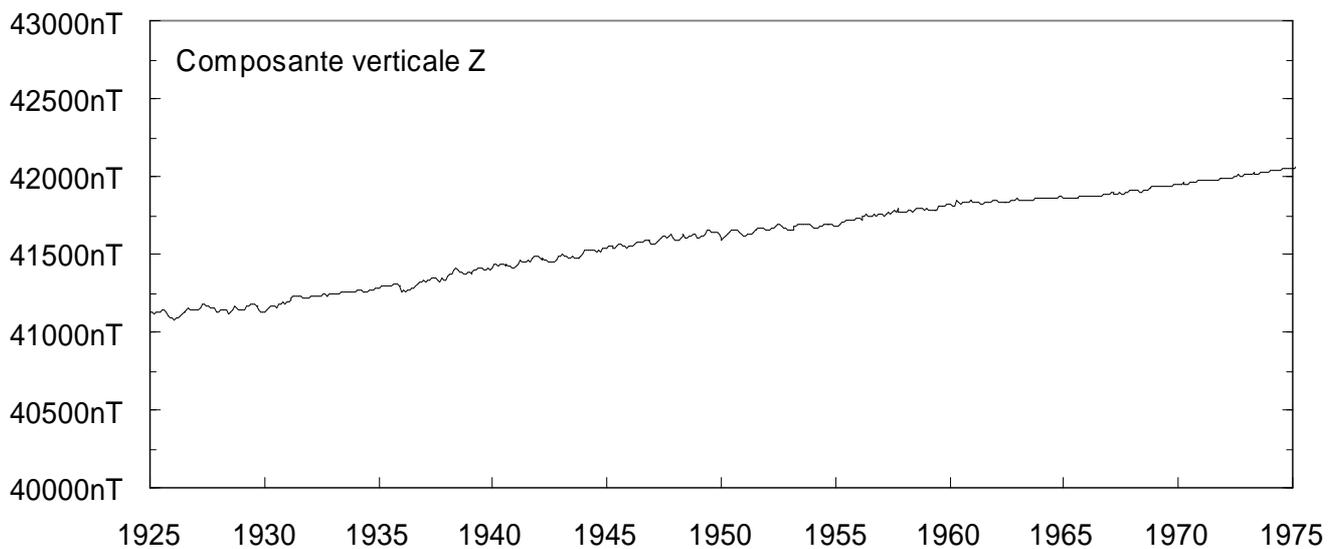
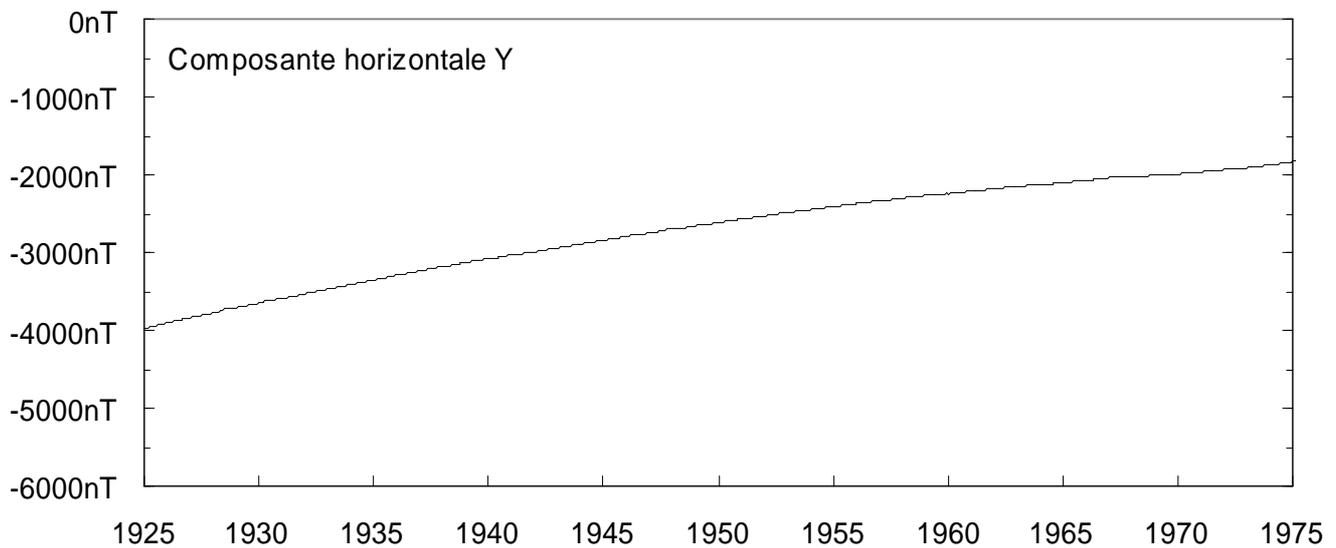
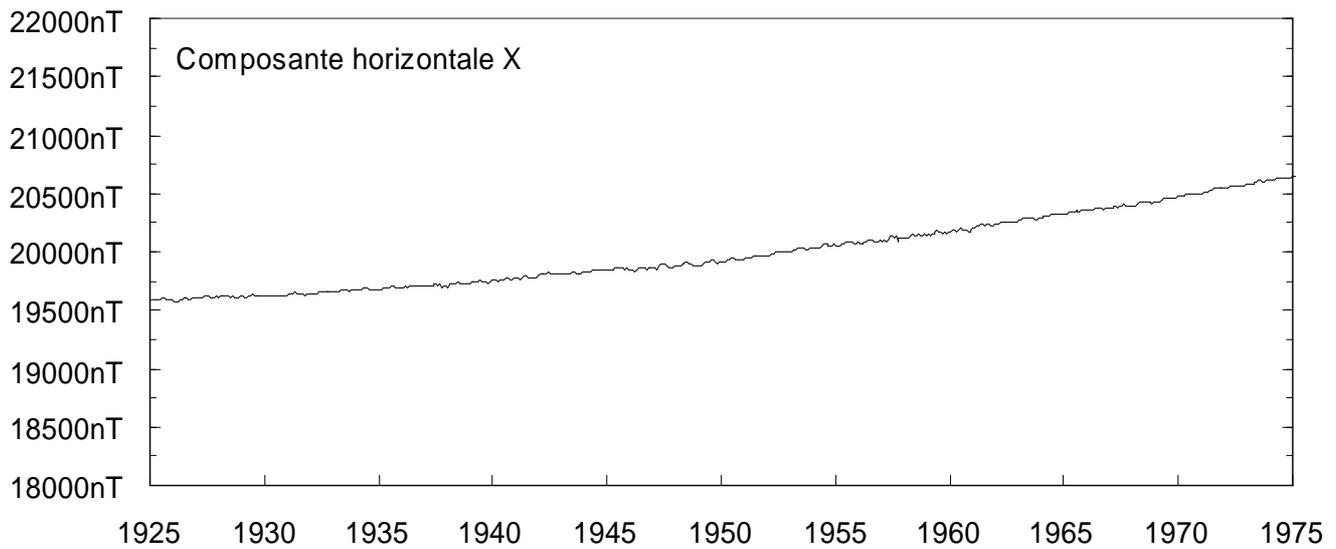
CHAMBON LA FORÊT (CLF) MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



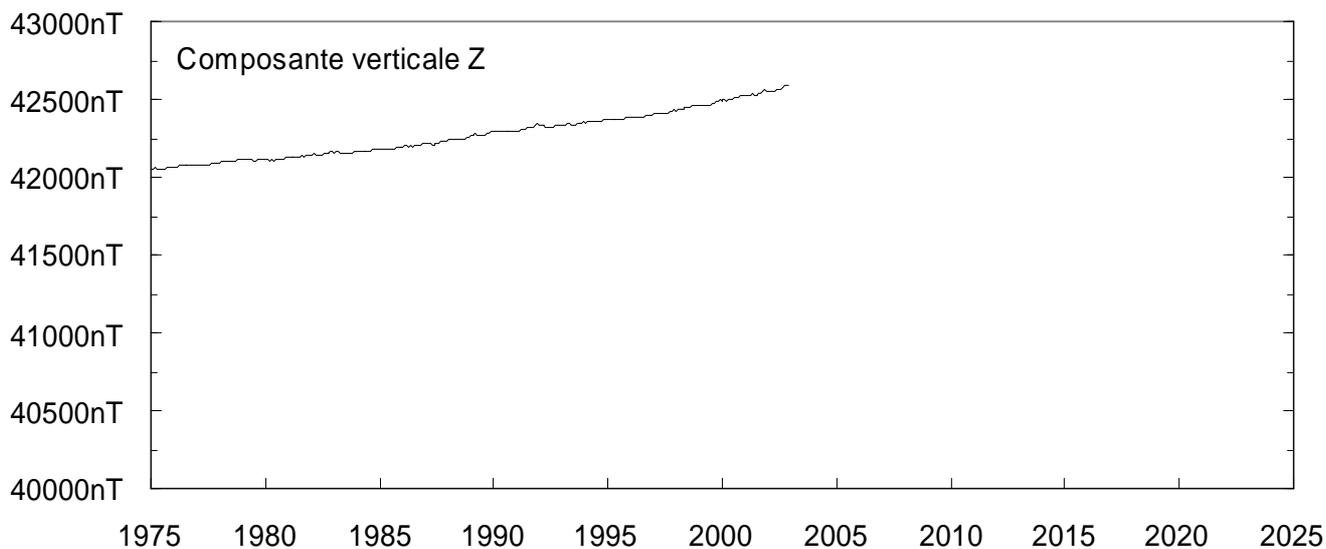
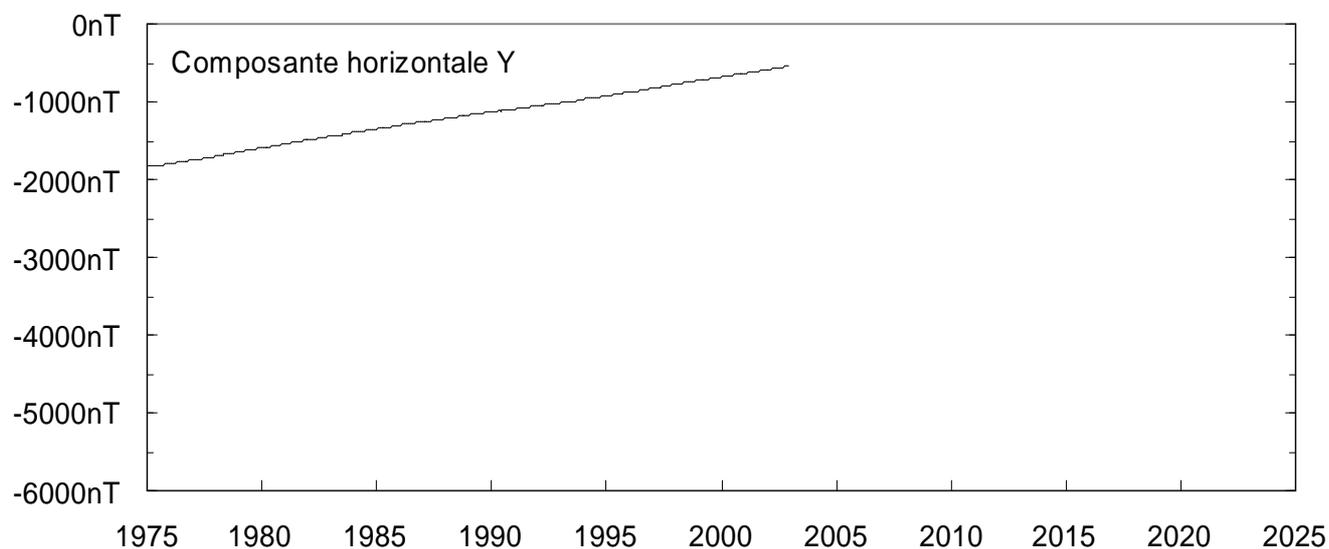
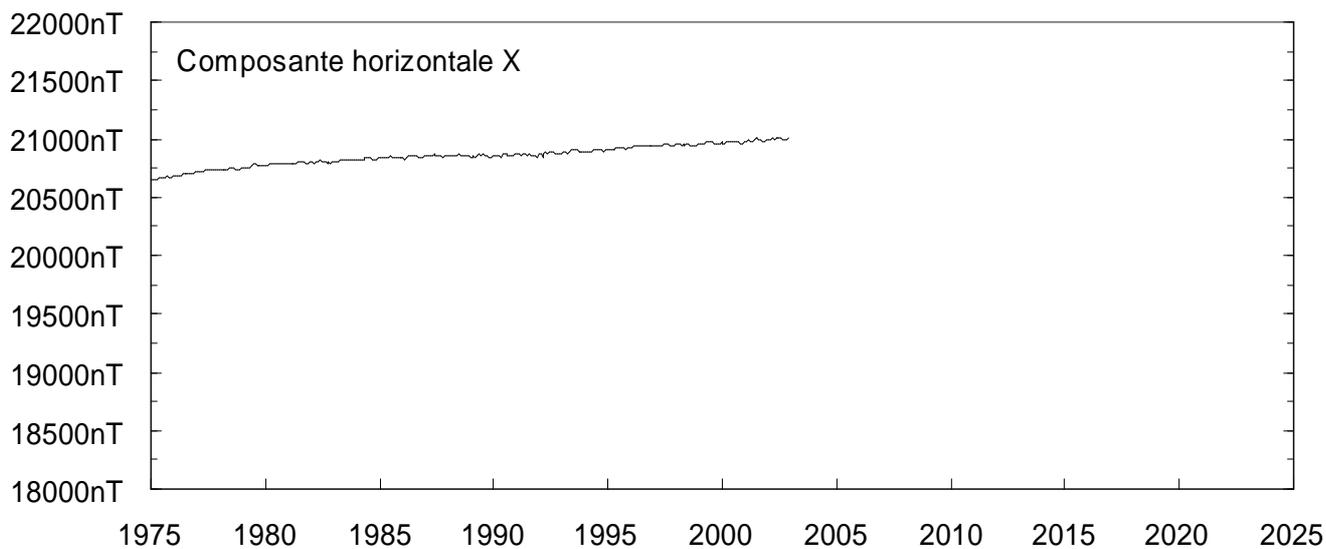
CHAMBON LA FORÊT (CLF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1875 à 1925



CHAMBON LA FORÊT (CLF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975

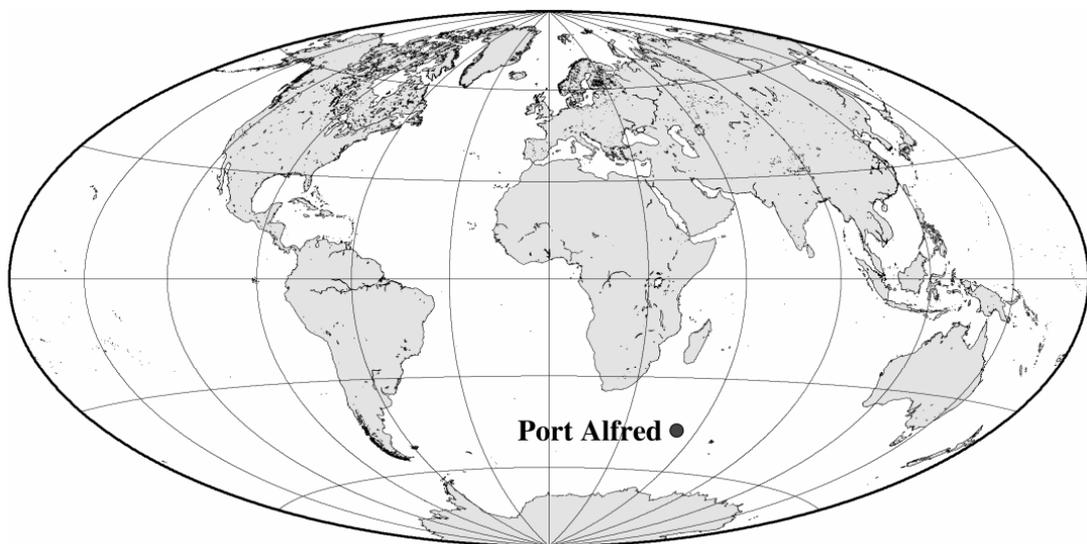


CHAMBON LA FORÊT (CLF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE PORT ALFRED (CZT)

ARCHIPEL CROZET



PRÉSENTATION

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

OBSERVATEURS

En 2002, les observations ont été effectuées par Arnaud MEHUT et Christophe LAVAUZELLE.

INSTRUMENTATION

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

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial VFO 31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. L'abri des variomètres est maintenu à une température de $16^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, au paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST».

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 2002 le fonctionnement de l'observatoire a été continu. Toutes les observations ont été ramenées au pilier des mesures absolues, dit "pilier absolu", qui est le pilier de référence de l'observatoire.

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

- à l'abri de mesures absolues, le gradient vertical de champ total à l'aplomb du pilier absolu varie d'une valeur de 80 nT/m à 70 cm au-dessus du sol de l'abri à une valeur de 10 nT/m à 180 cm au-dessus du sol. A l'emplacement occupé par le théodolite, le gradient est de 20 nT/m environ.
- à l'abri du variomètre tri-directionnel VFO 31, le gradient vertical à l'emplacement du capteur est inférieur à 5 nT/m. Par contre dans le plan horizontal, le champ total varie de 50 nT/m dans la direction NS magnétique et de 110 nT/m dans la direction EW magnétique,
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement du capteur tri-directionnel est de 307.7 nT.
- la différence de champ total entre le pilier absolu et l'emplacement de la nouvelle sonde à protons (magnétomètre à effet Overhauser SM90R) installée dans l'abri variomètre est de l'ordre de 275 nT

Pour les composantes H, D et Z, les valeurs H_0 , D_0 et Z_0 correspondent à la somme vectorielle des champs de compensation et de la différence de champ entre le pilier de mesures absolues et le variomètre. Pour le champ total F, F_0 est la différence de champ entre l'emplacement de la sonde installée dans l'abri variomètre et le pilier des mesures absolues. Les lignes de base sont affectées d'une variation saisonnière notable, d'amplitude 5 nT sur H, 10 nT sur Z et F, 2 minutes sur D. Cette variation, par ailleurs observable dans les observatoires de Martin de Viviès et Dumont d'Urville, est ici particulièrement importante. Elle est clairement corrélée avec les variations saisonnières du champ d'anomalie local défini entre l'abri des mesures absolues et l'abri des variomètres, elles-mêmes parfaitement corrélées avec les variations des diverses températures relevées (abri mesures absolues, abri variomètres, extérieure à 40 cm de

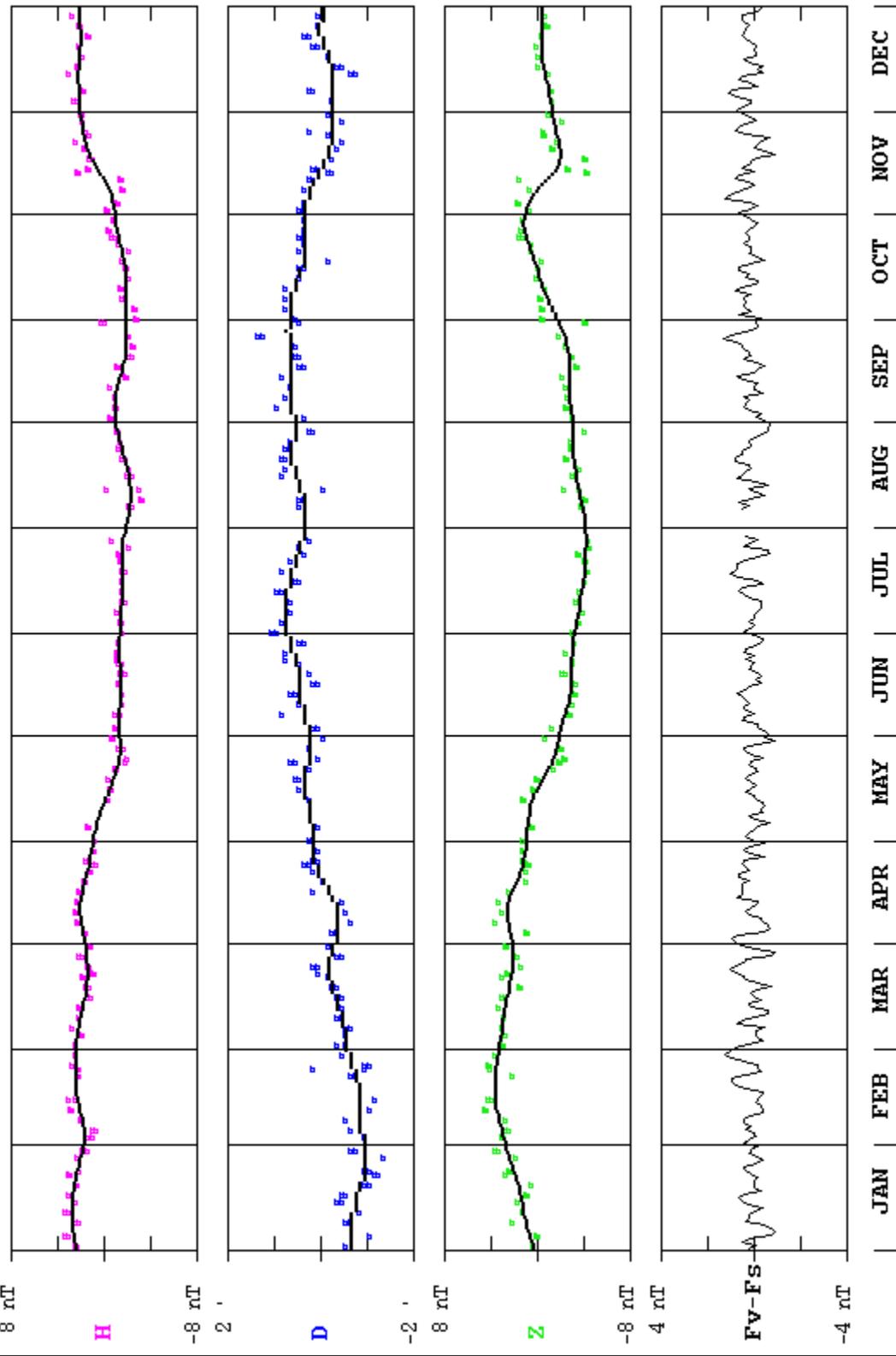
profondeur). Ces observations montrent qu'il est très vraisemblable que les variations des lignes de base soient dues à des variations saisonnières du champ d'anomalie local provoquées par une modulation de l'aimantation des roches basaltiques par la température.

Les valeurs de base adoptées pour H_0 , D_0 , Z_0 , F_0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement par splines cubiques appliquée aux valeurs de base observées. Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières.

Le variomètre a été réorienté le 8 avril pour diminuer le champ mesuré par la sonde horizontale « d ». Ce réorientation se traduit évidemment par des discontinuités dans les enregistrements du variomètre qui sont de 18.3 nT sur « H », 704.2 nT sur « d » et 0.5 nT sur Z. Ces discontinuités sont compensées par une discontinuité de sens opposé sur les lignes de base : -1.6 nT sur H_0 , $-2^\circ 29.1'$ sur D_0 , -0.5nT sur Z_0 .

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

PORT ALFRED(CZT) Valeurs de base observees et adoptees, 2002



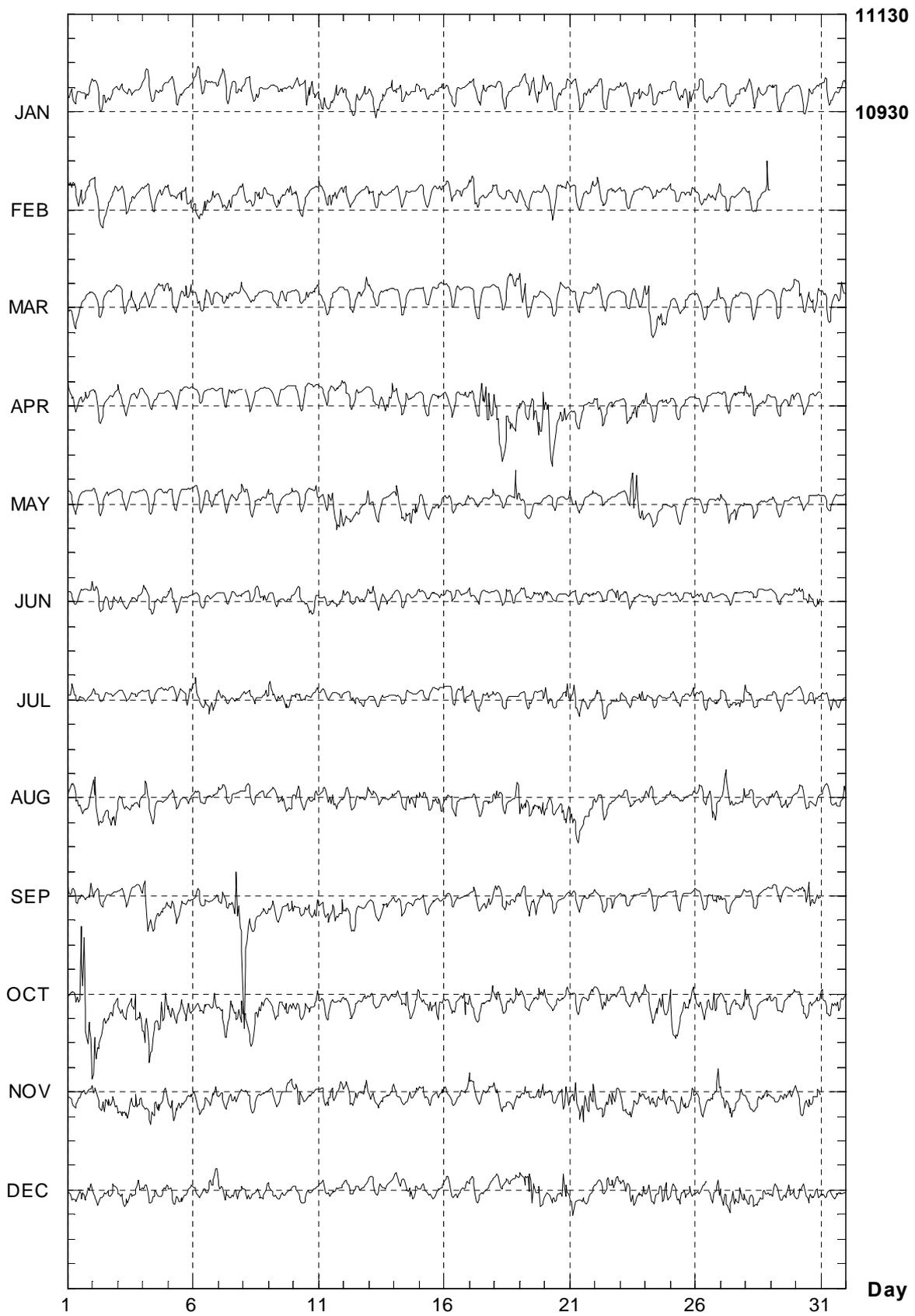
PORT ALFRED (CZT)

INDICES K, 2002 (K = 9 pour 500 nT)

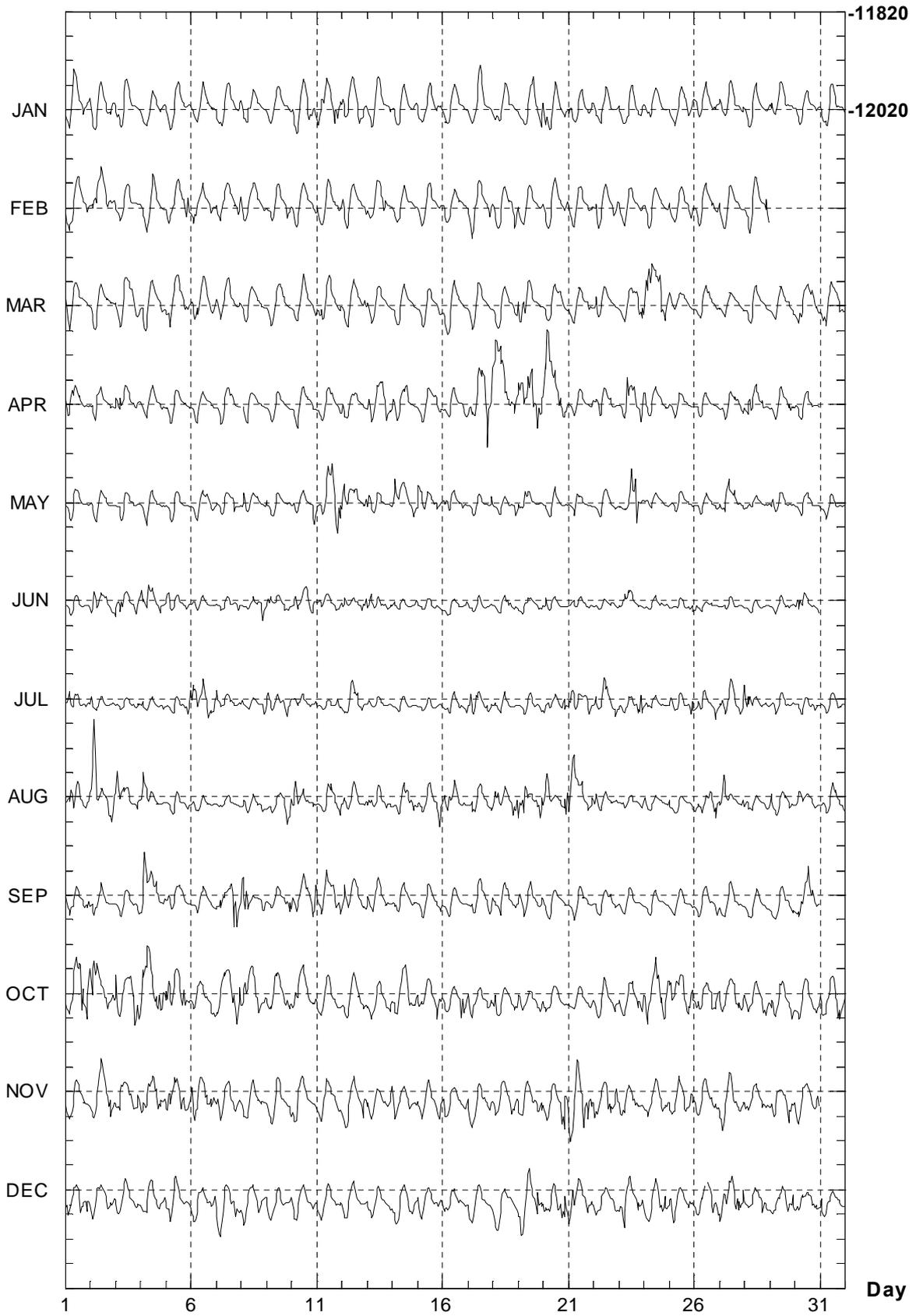
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3332 1132	3322 3213	5322 1100	3232 3231	1112 1000	0010 0001
02	3122 3222	3333 2313	1221 2211	2333 1121	2011 0100	4422 2333
03	2222 1101	1101 2200	1222 3333	3333 1122	1211 1110	3332 1032
04	2111 2121	1211 2222	2222 1333	2221 1111	0120 0011	4242 2131
05	1111 1001	4222 3345	3433 3343	0100 2010	0011 1001	3310 1022
06	1112 1212	3333 4232	2333 3433	1111 1011	1112 1223	1111 0211
07	2222 2232	2222 3124	2222 2113	1123 3100	2111 2223	0111 1022
08	3232 3100	4222 2222	2122 1000	-11- 1-00	3332 1213	0112 2234
09	0111 1211	2212 2134	1012 1320	0111 0000	3122 1002	2212 0122
10	2333 4443	2322 2112	0212 3113	0122 2211	2222 1224	2232 2323
11	4333 2533	3223 3322	2322 2121	1133 3312	1124 4554	1222 1121
12	3233 3431	3121 1113	2133 2223	4222 3212	4322 2214	3211 1123
13	2233 3323	2223 2321	3122 2100	3313 3333	3212 2100	1321 1131
14	1221 2213	1121 1000	1101 1000	3312 3300	4433 3344	2010 0122
15	2122 2222	0001 1212	0011 1022	0111 1222	4312 1232	1112 1012
16	2221 1101	1112 1201	0112 1000	2121 0032	2221 1132	0121 2103
17	2113 2311	2342 1113	0112 1000	3335 5763	1011 1113	3111 0000
18	2111 1101	1111 1234	2111 4233	5543 3435	2011 1145	0111 3231
19	0123 4535	3122 1121	5542 1111	3334 4565	3331 1000	2213 1223
20	4322 2223	2112 2223	0100 2221	6643 4543	0123 2111	3212 1001
21	3322 2232	1122 2123	1122 1122	1101 1002	3031 1012	1211 1222
22	1123 2211	2311 1233	3322 0001	3321 1320	0122 1111	1111 1223
23	2123 2143	2101 1101	0013 3334	0453 3524	2235 6633	0222 1011
24	2320 1211	1212 1012	5443 3444	4112 2211	0000 0000	2111 1111
25	2112 3343	3121 2133	2101 1210	1001 0000	0000 1111	1211 2022
26	2332 2121	2122 2223	2224 3124	0010 0011	0111 1112	2101 1200
27	2222 2212	3121 0012	0110 102-	1212 3223	3233 3322	0100 0000
28	2122 2212	2323 2256	1110 0000	3433 2231	2222 2122	0001 0000
29	3121 0111		0010 1012	1123 2333	3321 2001	1102 0022
30	1110 1122		2433 3332	2112 3100	0111 1100	3322 2114
31	1212 0113		2334 3343		0111 1000	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	4322 2121	0333 4323	4222 1024	2234 8947	2112 1312	3323 3433
02	3111 1011	5631 2344	3223 1000	7433 2433	3223 4353	3222 2333
03	0001 1120	4332 2233	0013 1123	4233 3465	2433 4554	2223 3232
04	2000 0013	4532 0011	4533 44-3	5344 3465	2233 4433	2132 3223
05	1121 1133	0111 0122	1212 2110	4422 4542	3343 3333	2221 2211
06	4433 3444	2211 1001	2222 2212	1123 2244	4323 3344	2223 1324
07	4112 1211	2100 1000	1322 2676	3333 4445	3322 2233	3343 2343
08	2122 2004	1201 1122	7532 1123	3433 4442	1112 1021	2311 3323
09	3232 1232	1121 2333	1110 1034	1233 2443	1112 2123	3111 1111
10	3222 1133	3423 3213	4223 4345	3432 1213	3442 2212	2211 1112
11	1001 1033	1113 3333	2234 3434	2222 1222	2233 3233	2222 1111
12	2223 3331	3322 2123	3322 2232	2112 2222	2233 4244	2221 1112
13	2221 1100	2322 1022	3232 1130	2210 0122	4322 3122	2221 1112
14	0000 1000	2122 3433	2212 2121	2343 5324	4211 2322	2233 2343
15	1011 1011	3223 3244	1112 1112	4333 3443	3233 2133	3221 2222
16	0012 1233	3232 2211	1012 2000	2113 2263	3211 1124	2221 2212
17	2322 1332	1322 1122	1222 2333	3221 2134	4221 1222	2221 0111
18	2211 1000	3312 1144	3223 3222	3421 3233	3211 1234	2111 2111
19	0012 2213	4343 2235	2113 3423	3222 1243	3322 2233	3434 4462
20	4321 1244	3321 1356	2111 0001	3212 2122	3223 1465	3322 3444
21	3432 2331	5433 3233	1112 2200	2122 1222	4555 5554	4422 2322
22	3323 2233	3222 1101	2121 2322	3123 2231	5333 4534	2122 3242
23	2122 2245	0111 1021	1110 0000	2112 3333	3322 2332	3443 4244
24	3221 1022	3111 0011	0111 1010	4334 5655	2222 2443	2223 4453
25	2222 2134	2011 1002	0011 0001	5343 4234	3223 2324	3322 2242
26	2112 1233	2113 3444	2111 0113	3333 3443	2111 1234	2132 3444
27	3223 2234	3423 2215	2101 1102	3332 3534	3433 3233	4433 4444
28	4321 0102	3222 1133	2111 1111	4323 3233	2222 2332	2233 3332
29	1221 2211	3122 3222	0101 1112	3223 2133	2222 3432	2223 2433
30	0111 1131	1222 2220	2234 5333	2232 1232	3233 3324	2222 2233
31	210- 2310	1111 2213		4223 3433		3221 1111

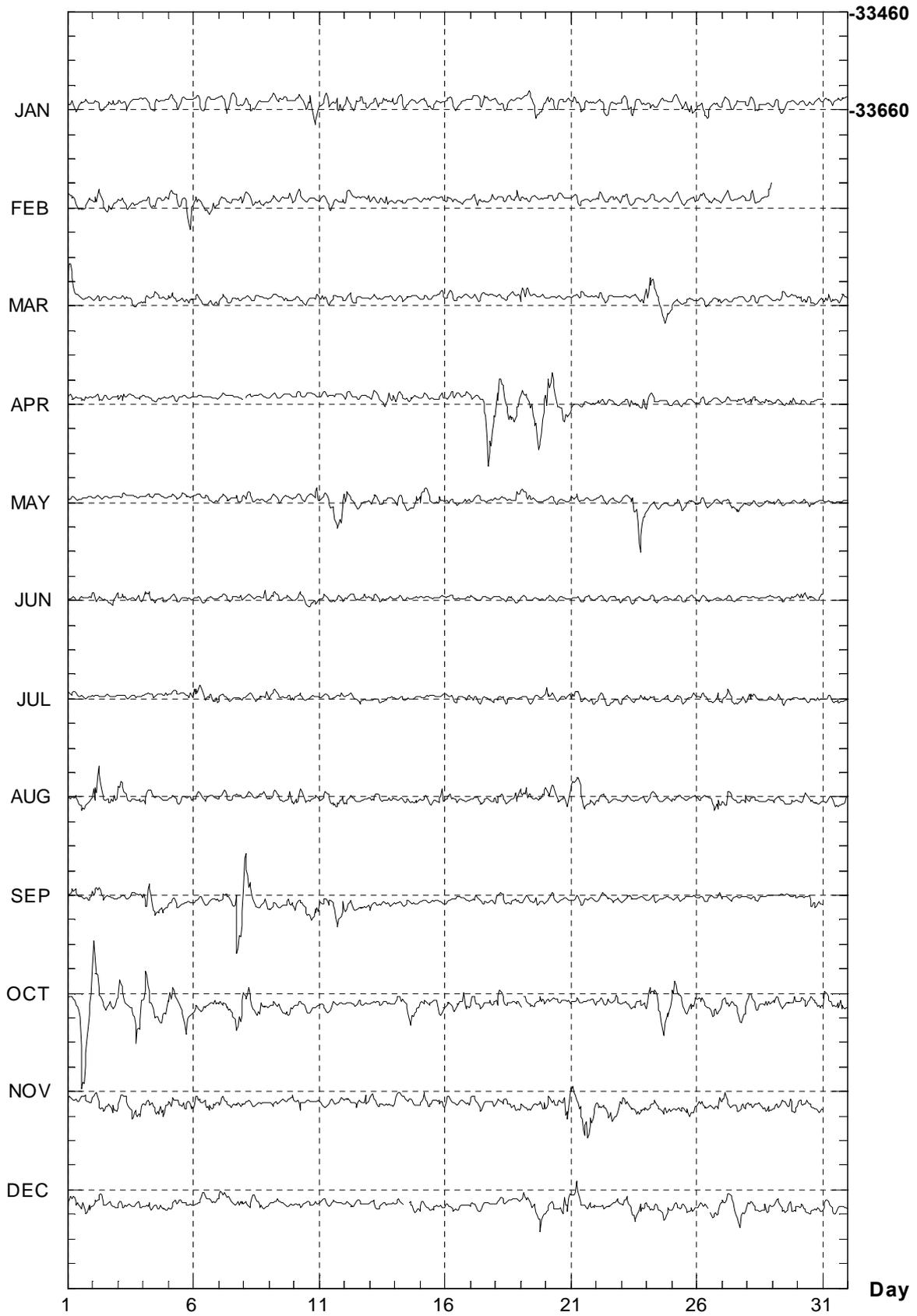
PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



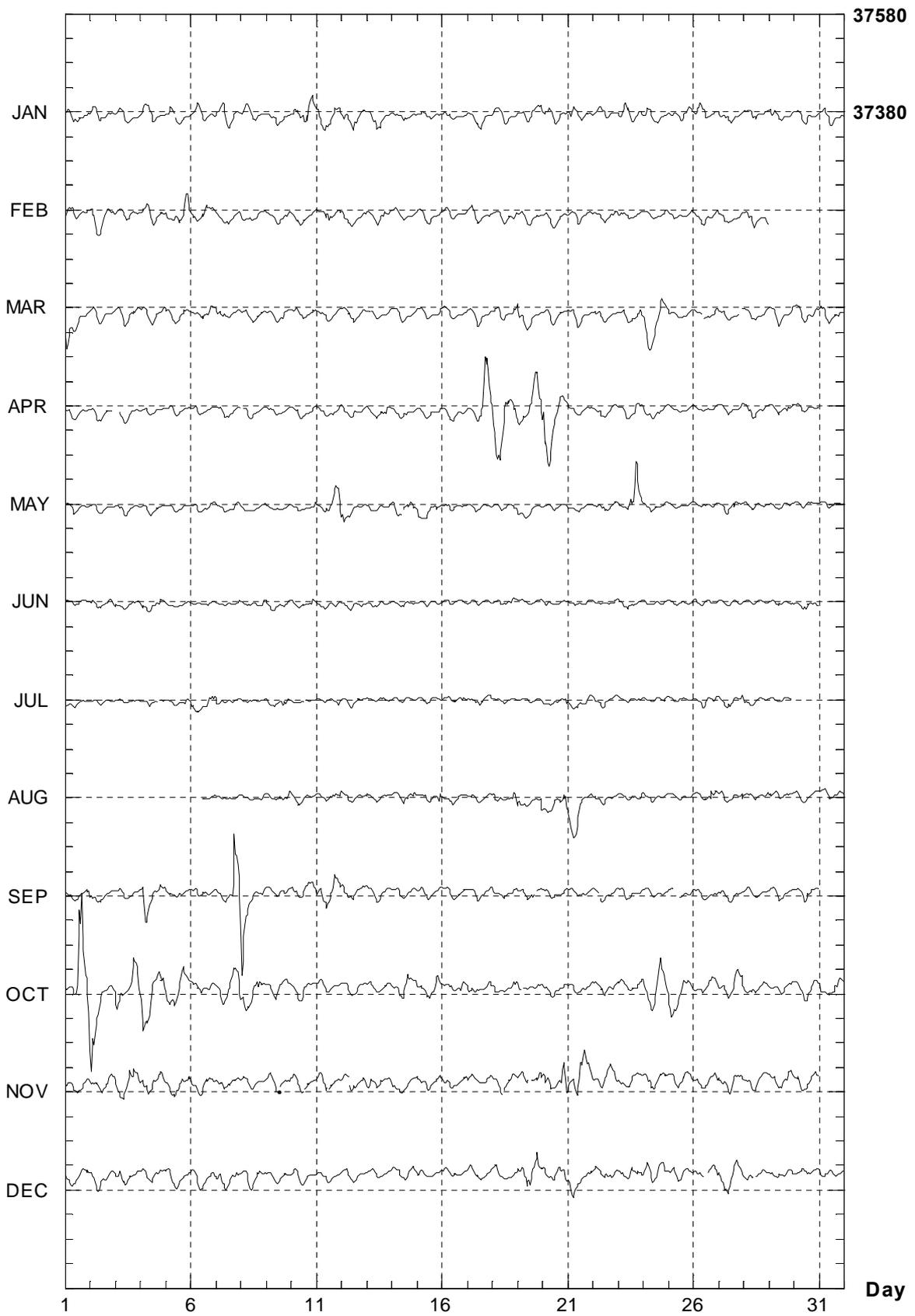
PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



PORT ALFRED (CZT)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



PORT ALFRED (CZT)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

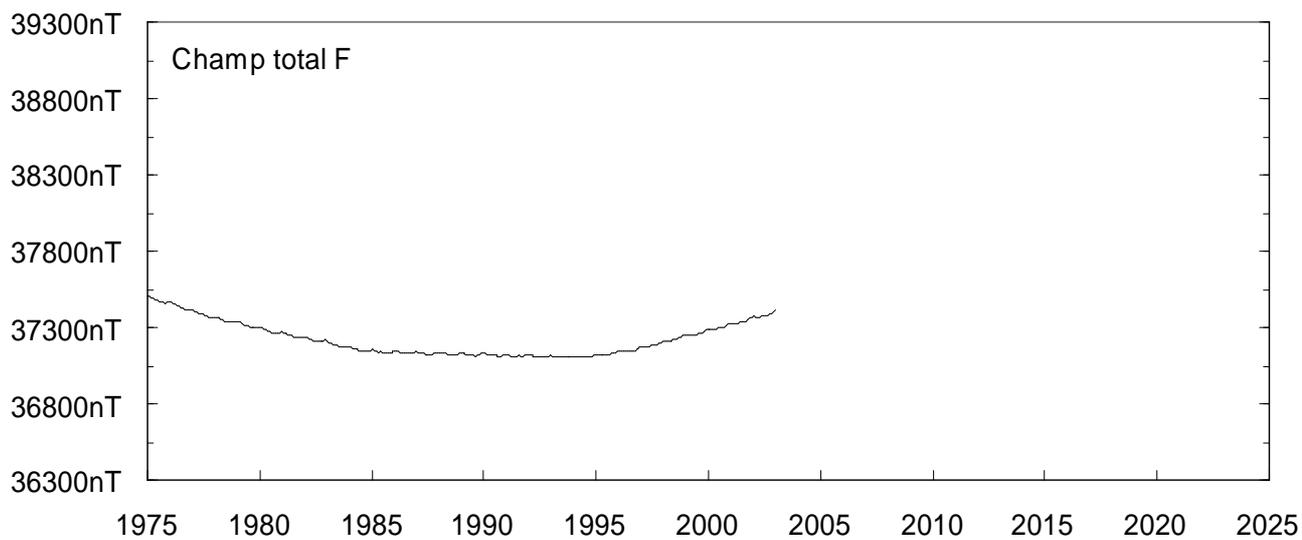
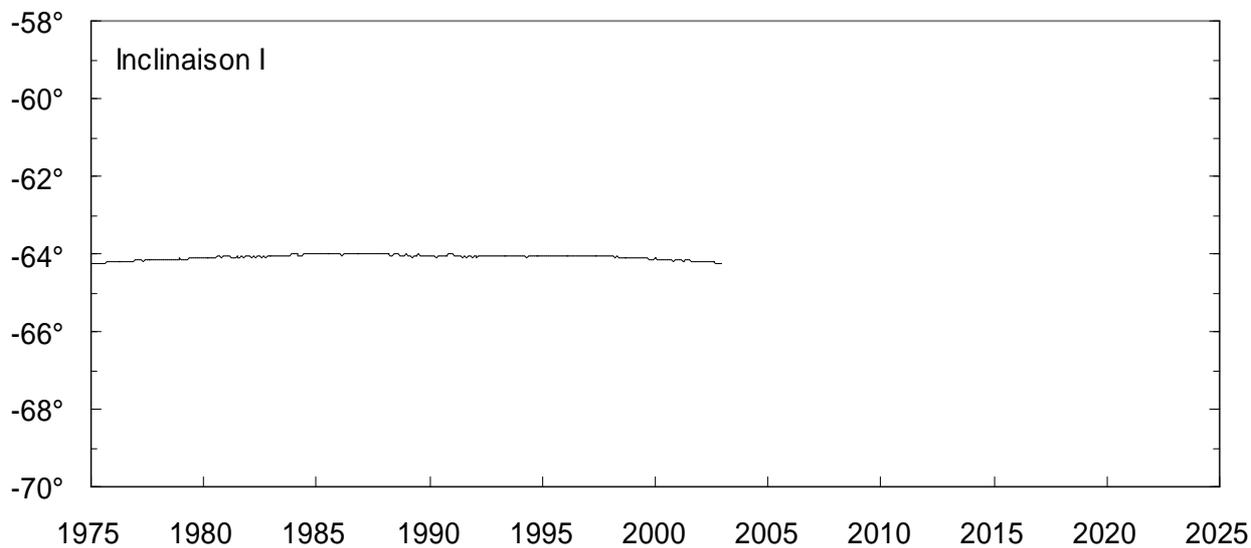
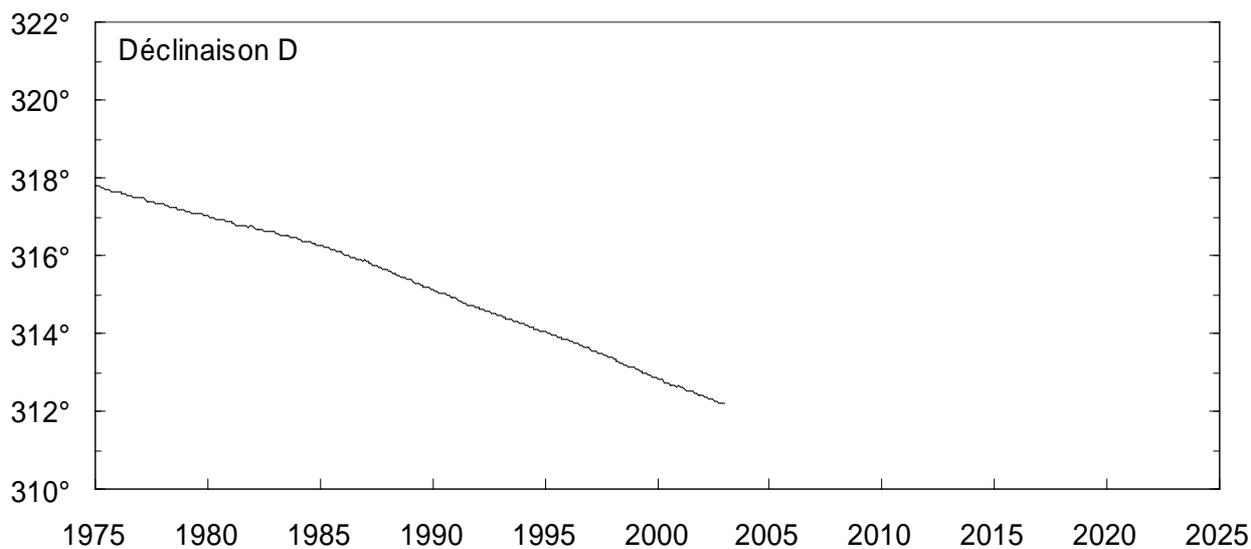
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	312	24.5	-64	11.6	16270	10972	-12013	-33646	37373	A	HDZF
FEV	312	22.6	-64	12.2	16262	10961	-12013	-33644	37368	A	HDZF
MAR	312	21.1	-64	12.6	16257	10952	-12014	-33644	37365	A	HDZF
AVR	312	19.1	-64	13.5	16250	10940	-12015	-33651	37369	A	HDZF
MAI	312	17.6	-64	13.6	16251	10935	-12021	-33656	37374	A	HDZF
JUI	312	17.6	-64	12.9	16259	10941	-12027	-33655	37377	A	HDZF
JUI	312	16.4	-64	13.1	16258	10936	-12030	-33658	37378	A	HDZF
AOU	312	15.0	-64	14.0	16249	10925	-12028	-33663	37379	A	HDZF
SEP	312	13.4	-64	14.5	16247	10918	-12031	-33671	37386	A	HDZF
OCT	312	12.0	-64	15.9	16236	10906	-12028	-33683	37392	A	HDZF
NOV	312	12.1	-64	14.7	16252	10917	-12039	-33687	37402	A	HDZF
DEC	312	12.7	-64	14.0	16263	10927	-12046	-33691	37411	A	HDZF
2002	312	17.0	-64	13.6	16254	10936	-12025	-33662	37381	A	HDZF
JAN	312	25.3	-64	11.1	16275	10979	-12014	-33643	37373	Q	HDZF
FEV	312	23.0	-64	12.0	16265	10964	-12014	-33645	37370	Q	HDZF
MAR	312	20.9	-64	12.2	16262	10954	-12018	-33643	37367	Q	HDZF
AVR	312	19.7	-64	12.4	16261	10950	-12022	-33648	37371	Q	HDZF
MAI	312	17.1	-64	13.6	16251	10934	-12023	-33657	37375	Q	HDZF
JUI	312	17.9	-64	12.4	16264	10946	-12030	-33655	37379	Q	HDZF
JUI	312	17.1	-64	12.4	16264	10943	-12032	-33655	37379	Q	HDZF
AOU	312	15.4	-64	13.1	16259	10933	-12034	-33661	37382	Q	HDZF
SEP	312	14.5	-64	13.2	16259	10931	-12037	-33665	37386	Q	HDZF
OCT	312	12.8	-64	14.7	16249	10918	-12035	-33679	37394	Q	HDZF
NOV	312	13.1	-64	13.8	16260	10926	-12042	-33680	37400	Q	HDZF
DEC	312	14.3	-64	13.0	16273	10939	-12048	-33687	37412	Q	HDZF
2002	312	17.6	-64	12.8	16262	10943	-12029	-33660	37382	Q	HDZF
JAN	312	23.8	-64	12.0	16265	10967	-12012	-33647	37373	D	HDZF
FEV	312	21.9	-64	13.1	16252	10951	-12008	-33647	37367	D	HDZF
MAR	312	20.7	-64	13.5	16246	10943	-12007	-33645	37362	D	HDZF
AVR	312	17.3	-64	16.9	16216	10911	-11996	-33666	37367	D	HDZF
MAI	312	17.6	-64	14.5	16244	10931	-12016	-33664	37378	D	HDZF
JUI	312	17.4	-64	13.3	16254	10937	-12024	-33656	37375	D	HDZF
JUI	312	16.0	-64	13.7	16251	10930	-12026	-33659	37376	D	HDZF
AOU	312	13.3	-64	15.5	16229	10906	-12018	-33658	37366	D	HDZF
SEP	312	11.7	-64	16.3	16228	10900	-12023	-33676	37382	D	HDZF
OCT	312	10.8	-64	18.2	16212	10886	-12014	-33690	37388	D	HDZF
NOV	312	11.1	-64	15.8	16242	10907	-12035	-33693	37403	D	HDZF
DEC	312	12.2	-64	14.4	16260	10923	-12045	-33697	37415	D	HDZF
2002	312	16.1	-64	14.8	16242	10924	-12019	-33666	37379	D	HDZF

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

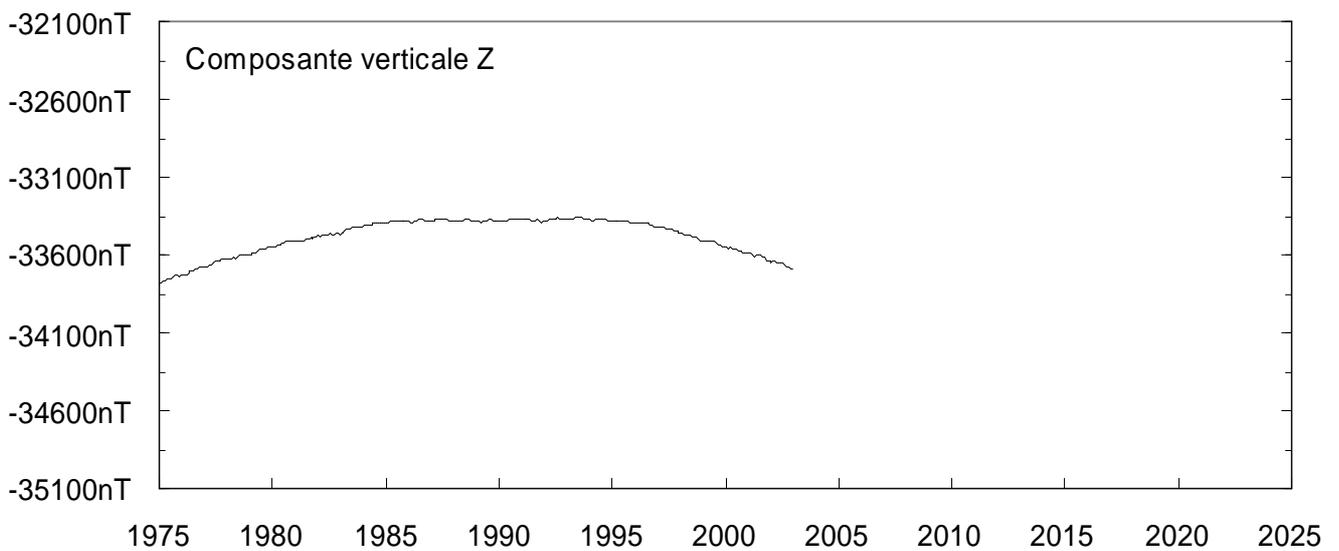
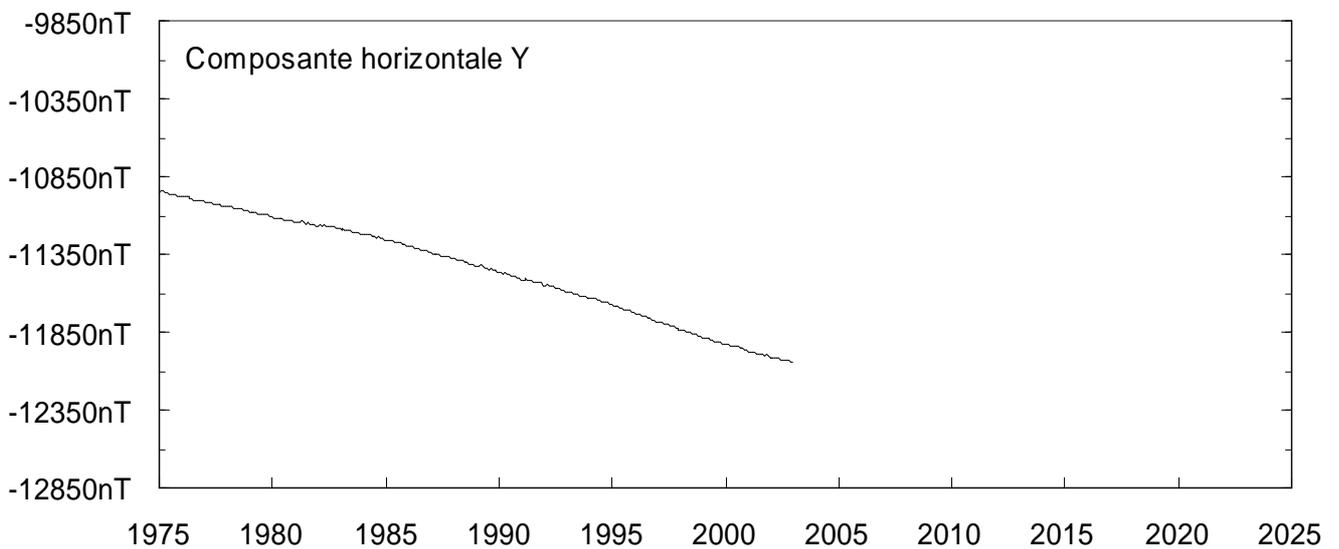
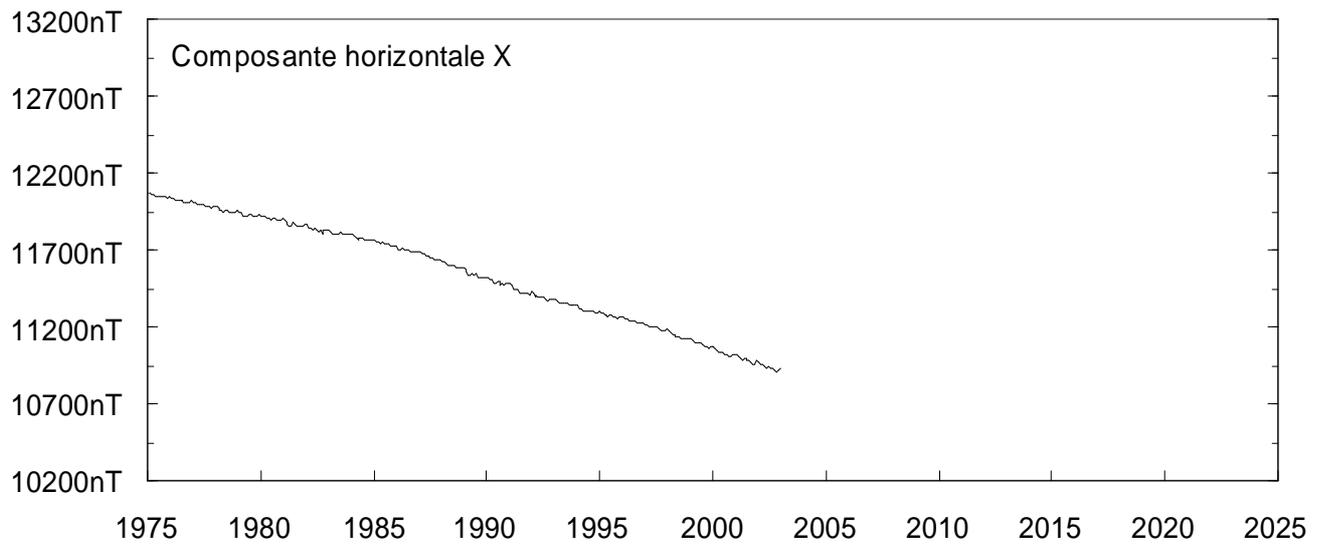
PORT ALFRED (CZT)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1974.500	318	29.7	-64	16.3	16291	12200	-10795	-33810	37530	HDZF
1975.500	318	19.6	-64	13.9	16293	12170	-10833	-33754	37481	HDZF
1976.500	318	10.3	-64	12.2	16292	12140	-10866	-33705	37436	HDZF
1977.500	318	0.2	-64	9.6	16295	12110	-10903	-33650	37388	HDZF
1978.500	317	50.6	-64	8.9	16286	12073	-10931	-33613	37351	HDZF
1979.500	317	41.7	-64	7.0	16289	12047	-10964	-33572	37315	HDZF
1980.500	317	33.0	-64	4.8	16295	12024	-10998	-33529	37279	HDZF
1981.000	0	36.9	0	0.1	3	121	126	-2	3	
1981.500	316	46.9	-64	4.7	16282	11865	-11149	-33499	37246	HDZF
1982.500	316	38.6	-64	4.4	16272	11831	-11171	-33470	37216	HDZF
1983.500	316	30.2	-64	2.5	16275	11806	-11203	-33430	37181	HDZF
1984.500	316	20.2	-64	1.3	16275	11774	-11236	-33401	37155	HDZF
1985.500	316	9.6	-64	0.3	16279	11741	-11276	-33384	37141	HDZF
1986.500	315	56.7	-64	0.4	16275	11697	-11317	-33380	37136	HDZF
1987.500	315	44.3	-64	0.1	16275	11656	-11359	-33373	37131	HDZF
1988.500	315	29.6	-64	1.4	16262	11597	-11399	-33376	37127	HDZF
1989.500	315	14.4	-64	2.7	16247	11536	-11440	-33381	37125	HDZF
1990.500	315	0.6	-64	2.8	16246	11489	-11486	-33375	37119	HDZF
1991.500	314	46.1	-64	3.8	16233	11432	-11525	-33376	37115	HDZF
1992.500	314	33.2	-64	3.4	16235	11390	-11569	-33371	37111	HDZF
1993.500	314	20.6	-64	3.1	16236	11348	-11612	-33366	37106	HDZF
1994.500	314	8.0	-64	3.5	16235	11305	-11652	-33373	37113	HDZF
1995.500	313	55.6	-64	3.0	16246	11270	-11701	-33383	37126	HDZF
1996.500	313	42.6	-64	2.5	16261	11237	-11754	-33401	37149	HDZF
1997.500	313	28.3	-64	3.2	16269	11193	-11807	-33436	37184	HDZF
1998.500	313	12.8	-64	5.1	16269	11139	-11857	-33481	37224	HDZF
1999.500	312	58.1	-64	6.7	16269	11088	-11904	-33521	37261	HDZF
2000.500	312	43.1	-64	9.4	16260	11031	-11946	-33570	37300	HDZF
2001.500	312	29.9	-64	11.0	16261	10986	-11989	-33613	37340	HDZF
2002.500	312	17.0	-64	13.6	16254	10936	-12025	-33662	37381	HDZF

PORT ALFRED (CZT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

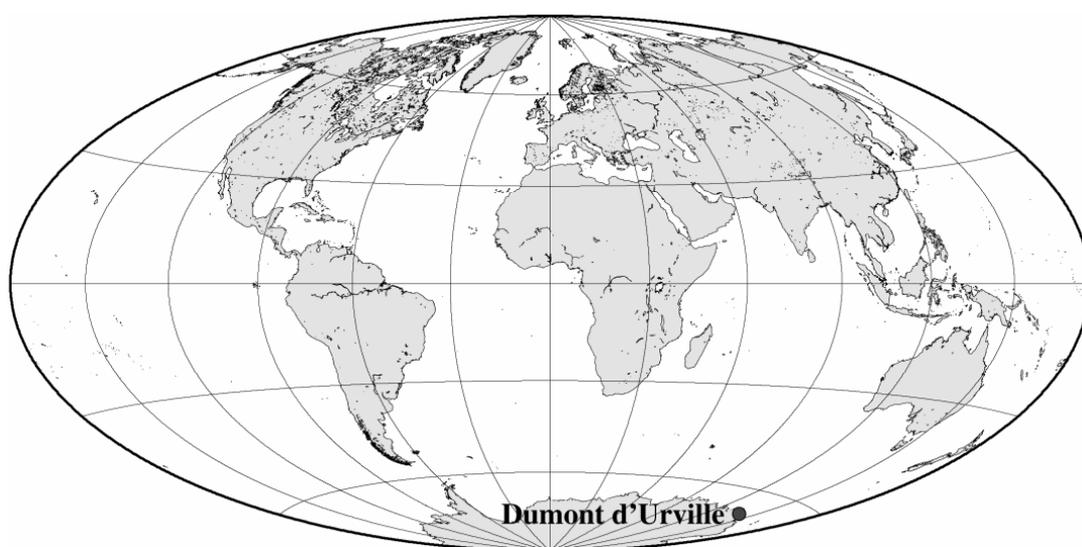


PORT ALFRED (CZT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE DUMONT D'URVILLE (DRV)

TERRE ADÉLIE



PRÉSENTATION

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

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

OBSERVATEURS

En 2002, les observations ont été effectuées par Pascale BASCOU et Daniel MOAL.

INSTRUMENTATION

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

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué l'aide de deux variomètres triaxiaux orientés en (X,Y,Z) et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. L'un des variomètres est le modèle VFO96, l'autre un variomètre triaxial suspendu, modèle FGE, acquis auprès du Danish Meteorological Institute. Il sert de variomètre de secours, le raccordement correct entre les valeurs fournies par les deux appareils nécessitant la prise en compte des différences d'orientation, d'étalonnage, d'offset, et de la différence de champ entre les deux piliers.

Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST». L'abri des variomètres est maintenu à une température de 16°, +/-1°C.

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 2002 le fonctionnement de l'observatoire a été continu. Les valeurs mensuelles et annuelles sont rapportées au pilier de mesures installé en 1995. Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles historiques de l'observatoire, publiées dans les pages qui suivent, ont aussi été rapportées à ce nouveau repère. La série complète, publiée ici pour la période 1957-2002, est une série homogène ramenée aux repères actuels adoptés depuis 1995.

Pour les composantes X, Y et Z, les valeurs X_o , Y_o et Z_o correspondent à la somme vectorielle des champs de compensation et de la différence de champ entre le pilier de mesures absolues et le variomètre. Pour le champ total F, F_o est la différence de champ entre l'emplacement de la sonde installée dans l'abri variomètre et le pilier des mesures absolues. Le champ local dans l'environnement proche du pilier de mesures absolues et dans l'environnement des capteurs est caractérisé par l'existence d'un fort gradient dû à l'aimantation des roches de surface.

Les lignes de base sont affectées d'une variation saisonnière, d'amplitude 1 à 2 nT sur X_o , Y_o et Z_o , à laquelle se superpose une variation de l'ordre de 5 nT des valeurs de X_o et Y_o entre les mois de novembre et mars (été austral) due à une instabilité du pilier

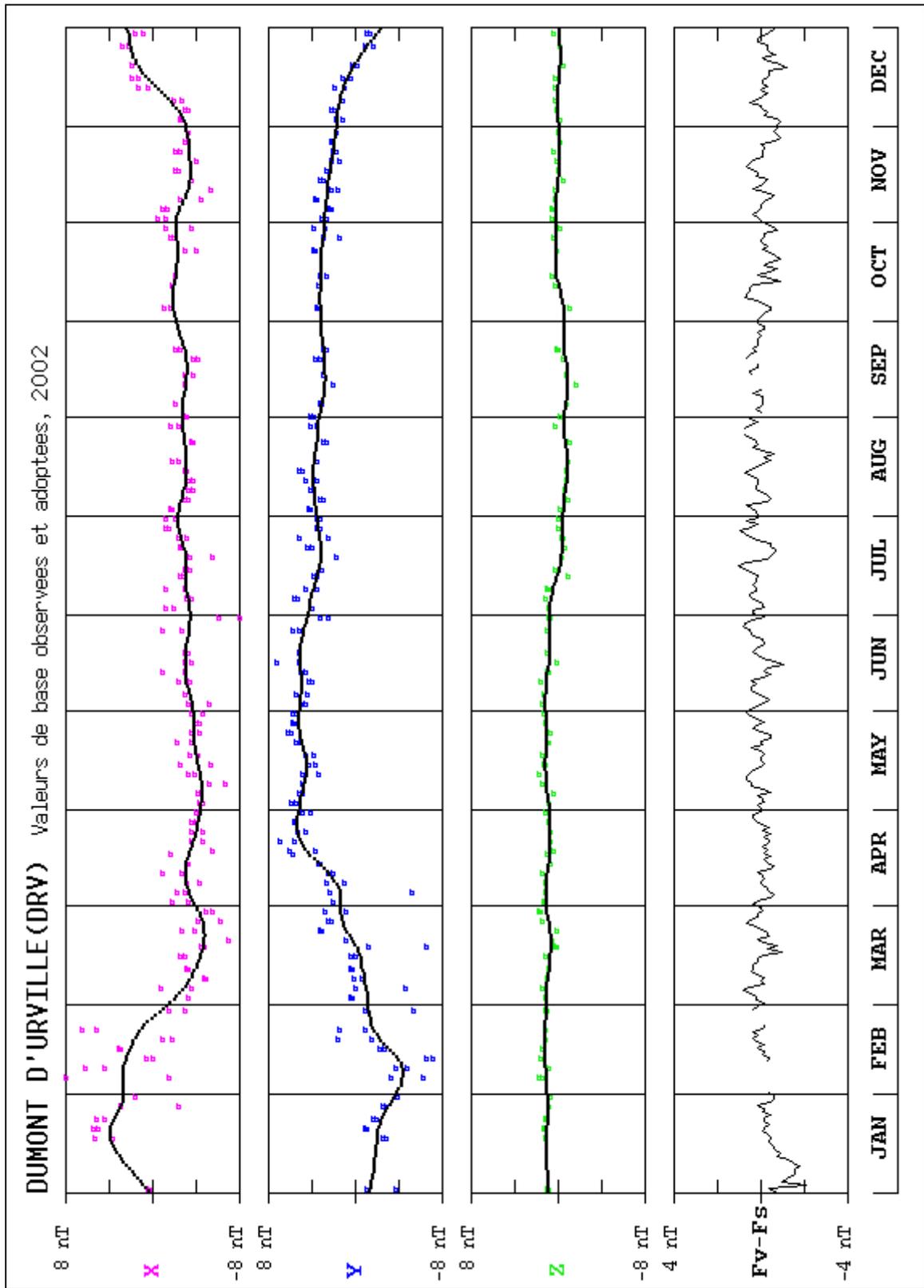
supportant le variomètre VFO96 provoquée par le dégel estival. Cependant, en raison de la fréquence des mesures absolues, les valeurs de champ calculées pour X et pour Y ne sont pas significativement affectées par cette perturbation.

Les valeurs de base adoptées pour X_0 , Y_0 , Z_0 , F_0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement par splines cubiques appliquée aux valeurs de base observées. Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières. Aucune dérive notable d'origine électronique n'a été mise en évidence pour le variomètre tri-directionnel.

La précision des valeurs publiées est meilleure que $\pm 3nT$.

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

En 1998 une plate forme de transmission de données (DCP Synergetics) vers le satellite japonais GMS a été installée à l'observatoire de Dumont d'Urville en collaboration avec le WDC-C2 de Kyoto. Le fonctionnement de cette DCP a été effectif durant l'année 2002.



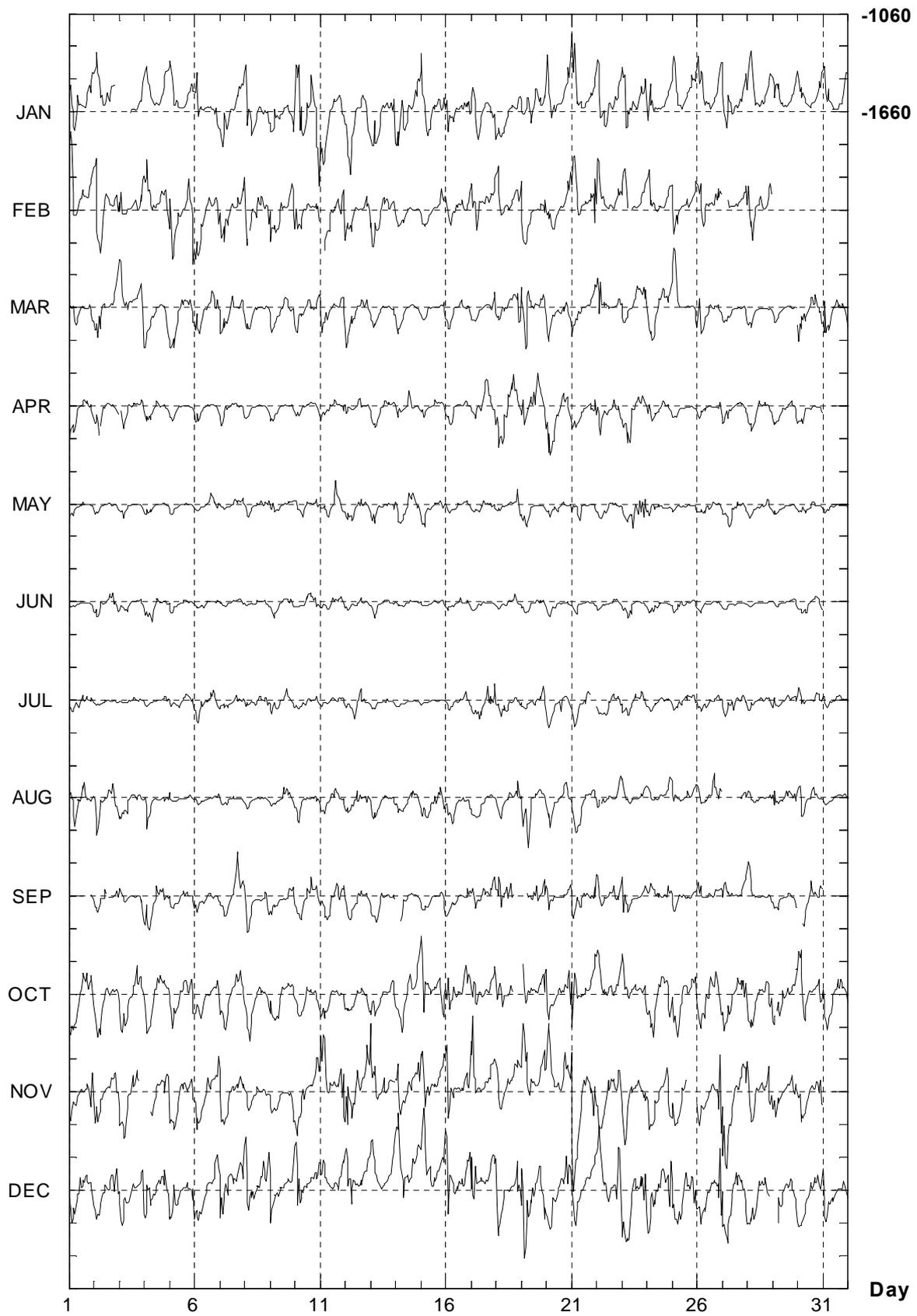
DUMONT D'URVILLE (DRV)

INDICES K, 2002 (K = 9 pour 1800 nT)

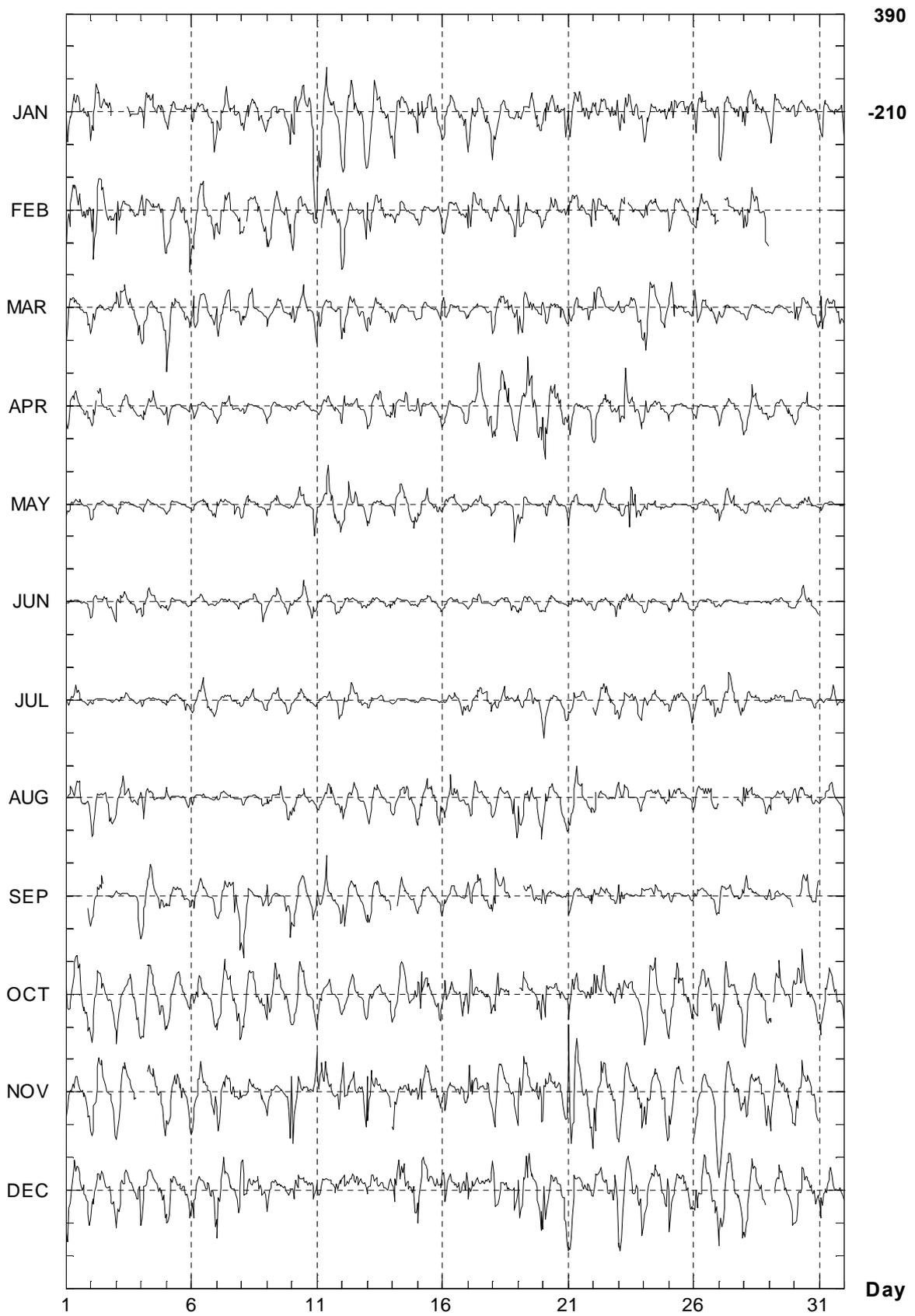
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	5553 3324	6643 4233	4332 1123	4432 2224	3311 1012	0000 0001
02	4433 333-	5432 3225	4432 1223	44-3 1124	3210 1111	3211 2232
03	---- 2123	5421 2224	4433 3235	-322 2223	2210 0021	3321 1123
04	4433 1322	5522 2336	5432 2235	3323 3112	1320 0011	4331 2212
05	3331 1122	-523 3346	6543 3234	3210 1012	2100 0001	3211 1112
06	5421 1335	6443 3235	6333 3334	3311 1013	1101 1223	2--1 0111
07	4533 2233	6433 3233	5323 3223	3121 3112	4210 1132	1111 1011
08	7542 2333	6-23 3335	4333 1122	21-0 0001	3121 2122	1101 2123
09	3422 2224	5-22 2235	3122 1223	3210 0002	3222 1012	2213 1122
10	6643 3547	5533 2135	4423 3224	2211 1102	3233 2124	3233 2232
11	6444 3336	--34 4335	5432 2234	3222 2213	3224 3432	2212 2222
12	5544 3324	5532 1134	4332 2233	4221 3113	3331 3322	2211 1221
13	4543 3235	5433 3323	4-32 2123	2212 2123	3312 2101	2221 1112
14	5543 3234	3321 1112	3320 0012	4311 3212	3333 3323	2100 1111
15	5433 3334	3211 1132	2221 0024	3310 2113	3323 2322	2101 1012
16	5431 2124	3322 2214	4221 2113	3221 0122	2222 1122	3221 2011
17	5323 2234	5552 2323	3111 0123	3224 4443	2111 2122	1212 1000
18	5322 2212	4422 1225	3222 4335	4444 4433	2210 1245	1111 2133
19	3333 3434	-331 1234	-554 2334	4435 5434	4321 0001	3322 1212
20	6542 3245	5332 3224	4322 3434	6543 3333	2322 2212	2221 1121
21	7643 3333	5543 2246	4322 1133	4321 2233	3221 1002	2311 1111
22	5533 2334	6532 2234	5532 1012	4423 2323	3222 1112	2112 2213
23	4543 3344	55-- 1123	3212 3324	4553 2333	3226 6744	3223 2112
24	5431 2223	4432 2123	4453 3333	4322 2223	3222 2211	3322 1111
25	5533 2345	5432 2323	5531 1213	3210 1011	1120 0112	3222 2113
26	6543 2233	3532 2234	5433 2323	3210 000-	2221 1212	2200 1212
27	6532 1334	--32 1124	3221 0012	4312 2224	3222 3533	2100 0000
28	6523 3234	5542 3233	3211 1002	4443 2224	3321 2122	0000 0001
29	5442 2223		2100 001-	3322 2222	3111 1012	1102 2112
30	4312 2224		5532 3334	3321 3111	1322 2201	2333 2212
31	4522 1235		6432 2234		2111 0000	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3223 3222	2443 4313	---- ----	5333 3334	4323 2235	5444 3334
02	2210 1010	4421 2333	3324 -103	4433 2234	5443 3335	5433 3345
03	1-12 2221	3243 2222	2--1 0024	4432 3334	4434 43--	6533 3234
04	2100 1022	4432 2122	5334 3333	4333 3334	---3 3334	5432 2345
05	2122 2333	3211 1112	3322 2213	3423 3345	5333 3334	5432 3234
06	3333 2332	3211 1012	4333 2123	3333 1223	5334 3334	4423 2345
07	1221 1321	2110 2001	22-2 --55	3233 3344	6423 3333	6543 3345
08	2-12 2223	2110 1013	5421 1144	4322 3234	4322 2133	6533 3345
09	3223 2323	3230 3333	4211 0134	4343 2232	3221 1136	6322 2234
10	2322 1112	4321 2222	4222 3433	2333 2213	6443 2335	5542 1224
11	2112 3123	2323 3223	3334 2334	4422 3212	6653 3146	3432 2233
12	3223 3322	4323 3123	4333 2224	3112 2223	6644 4245	5543 2333
13	3211 2311	4322 1122	4323 1123	3320 1134	6643 422-	5422 2234
14	1200 0000	3222 3324	--23 1112	2332 3344	4532 2345	5544 3334
15	1000 0001	4433 -344	2221 1123	6633 2336	5533 3334	6643 3335
16	1221 2132	3343 3223	4221 1113	6534 2344	6532 2335	6633 3335
17	2-33 3434	3331 1122	3323 3233	4542 2234	6532 2233	6532 2223
18	3323 2122	3321 2145	5534 3---	6542 3---	4333 2243	6531 3245
19	2223 2444	5443 3233	---3 3424	-542 3346	6643 2235	6664 3345
20	5432 4223	3423 2233	4521 0024	6522 3245	6632 3555	6432 3354
21	3332 33--	3333 3124	5322 2114	6532 2224	8564 3346	3432 1233
22	3222 3323	4-32 1222	4221 2323	5434 3233	6343 4335	5433 4356
23	3332 2223	3322 1023	5421 0012	5432 3224	4533 2335	5543 3345
24	3222 2122	3322 2123	2323 3132	5344 4344	6443 2245	5533 4346
25	2222 3223	4222 2212	3221 1023	4444 3334	5333 ----	6432 3334
26	3212 2233	3323 3433	4321 1222	5444 4344	5422 2227	5333 2337
27	3324 3223	---- --23	4312 1123	5433 2345	7533 3344	6544 4335
28	3422 2222	4-22 1223	4220 1012	5433 2335	6333 2255	5444 334-
29	3321 3213	4321 3323	2--0 0023	5-34 2224	5443 3345	--33 2334
30	3211 1132	3322 3311	--33 4325	5554 2234	5442 3345	4354 3334
31	3211 3222	2213 3012		5332 3334		-432 2223

DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002

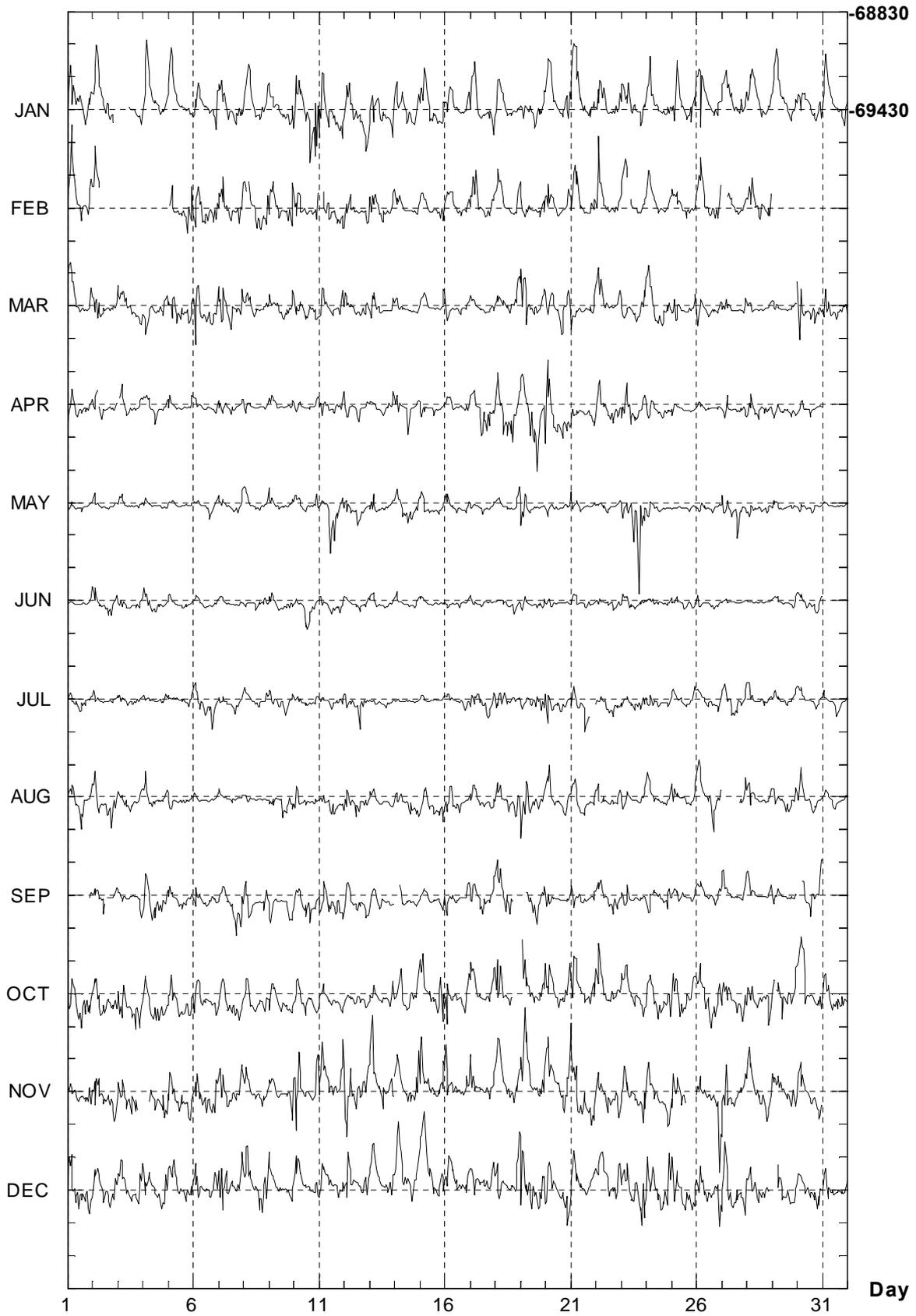


DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002

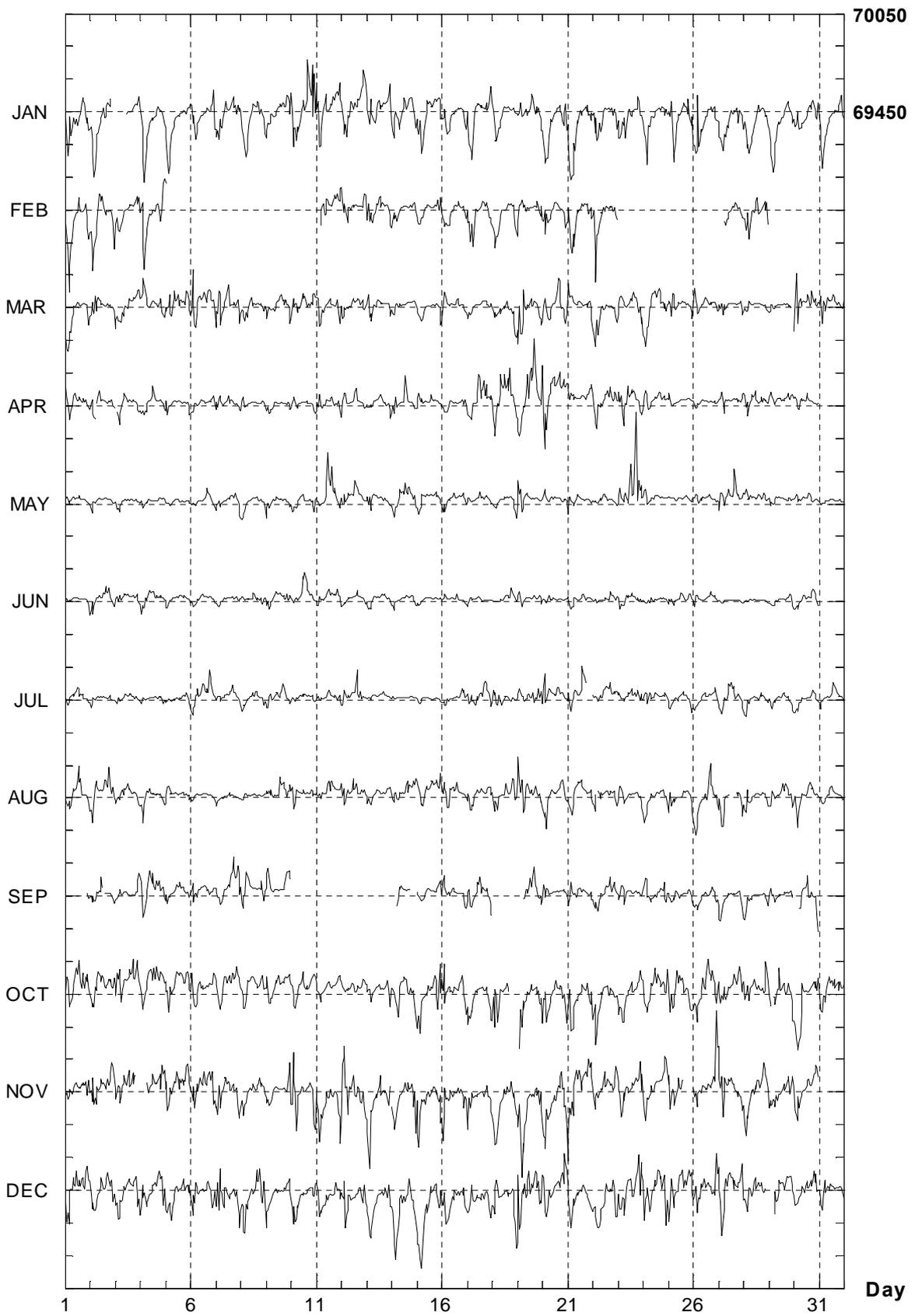


Day

DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



DUMONT D'URVILLE (DRV)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



DUMONT D'URVILLE (DRV)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	187	40.8	-88	39.7	1622	-1608	-217	-69395	69415	A	XYZF
FEV	187	45.6	-88	37.9	1658	-1643	-224	-69412	69427	A	XYZF
MAR	187	40.7	-88	36.3	1692	-1676	-226	-69438	69459	A	XYZF
AVR	187	34.3	-88	35.9	1700	-1685	-224	-69458	69479	A	XYZF
MAI	187	25.1	-88	36.0	1697	-1683	-219	-69458	69479	A	XYZF
JUI	187	15.2	-88	36.4	1689	-1676	-213	-69447	69468	A	XYZF
JUI	187	13.8	-88	36.3	1691	-1677	-213	-69447	69468	A	XYZF
AOU	187	20.7	-88	36.4	1690	-1676	-216	-69450	69469	A	XYZF
SEP	187	10.8	-88	36.6	1685	-1672	-211	-69452	69470	A	XYZF
OCT	187	28.6	-88	36.5	1686	-1672	-219	-69451	69472	A	XYZF
NOV	187	24.4	-88	37.1	1674	-1660	-216	-69425	69446	A	XYZF
DEC	187	3.2	-88	37.8	1659	-1646	-204	-69400	69420	A	XYZF
2002	187	25.2	-88	36.9	1679	-1665	-217	-69436	69457	A	XYZF
JAN	187	19.5	-88	41.2	1590	-1577	-203	-69393	69412	Q	XYZF
FEV	187	38.0	-88	37.9	1659	-1644	-220	-69406	69439	Q	XYZF
MAR	187	35.0	-88	35.8	1701	-1687	-225	-69442	69463	Q	XYZF
AVR	187	37.8	-88	35.9	1699	-1684	-226	-69445	69466	Q	XYZF
MAI	187	25.1	-88	36.1	1695	-1681	-219	-69455	69475	Q	XYZF
JUI	187	12.5	-88	36.6	1685	-1672	-211	-69440	69461	Q	XYZF
JUI	187	10.9	-88	36.6	1685	-1672	-211	-69439	69459	Q	XYZF
AOU	186	50.6	-88	37.4	1668	-1656	-199	-69437	69457	Q	XYZF
SEP	186	54.3	-88	37.0	1678	-1666	-202	-69445	69465	Q	XYZF
OCT	187	15.0	-88	37.2	1673	-1660	-211	-69436	69457	Q	XYZF
NOV	187	29.5	-88	37.4	1668	-1654	-217	-69420	69440	Q	XYZF
DEC	186	18.9	-88	40.7	1601	-1591	-176	-69373	69392	Q	XYZF
2002	187	14.1	-88	37.5	1667	-1654	-210	-69428	69449	Q	XYZF
JAN	188	33.0	-88	35.8	1701	-1682	-253	-69456	69478	D	XYZF
FEV	188	8.6	-88	36.0	1697	-1680	-240	-69434	69405	D	XYZF
MAR	187	58.3	-88	35.7	1703	-1686	-236	-69441	69463	D	XYZF
AVR	187	13.5	-88	36.0	1698	-1684	-214	-69485	69506	D	XYZF
MAI	187	24.8	-88	35.8	1702	-1687	-220	-69480	69501	D	XYZF
JUI	187	13.3	-88	36.4	1690	-1676	-212	-69453	69474	D	XYZF
JUI	187	1.9	-88	35.8	1702	-1690	-208	-69462	69483	D	XYZF
AOU	188	5.6	-88	35.5	1708	-1691	-240	-69458	69479	D	XYZF
SEP	187	32.6	-88	35.8	1703	-1688	-224	-69470	69487	D	XYZF
OCT	187	55.2	-88	35.1	1716	-1699	-236	-69486	69508	D	XYZF
NOV	187	26.5	-88	34.4	1729	-1715	-224	-69468	69490	D	XYZF
DEC	187	41.5	-88	34.7	1723	-1708	-231	-69435	69457	D	XYZF
2002	187	41.2	-88	35.6	1706	-1691	-228	-69461	69481	D	XYZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

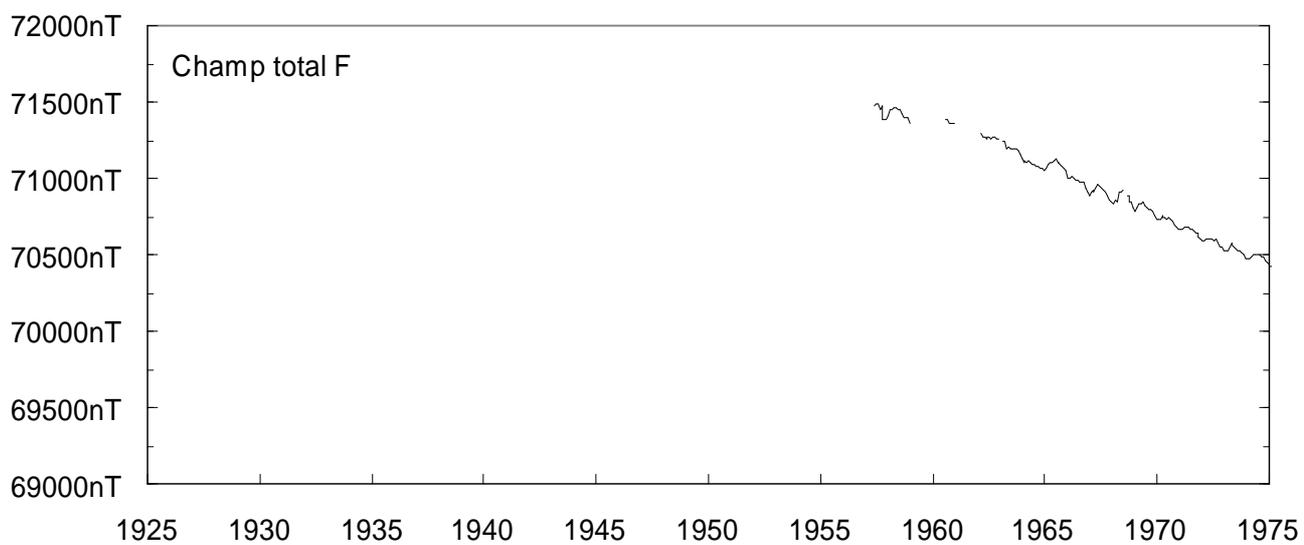
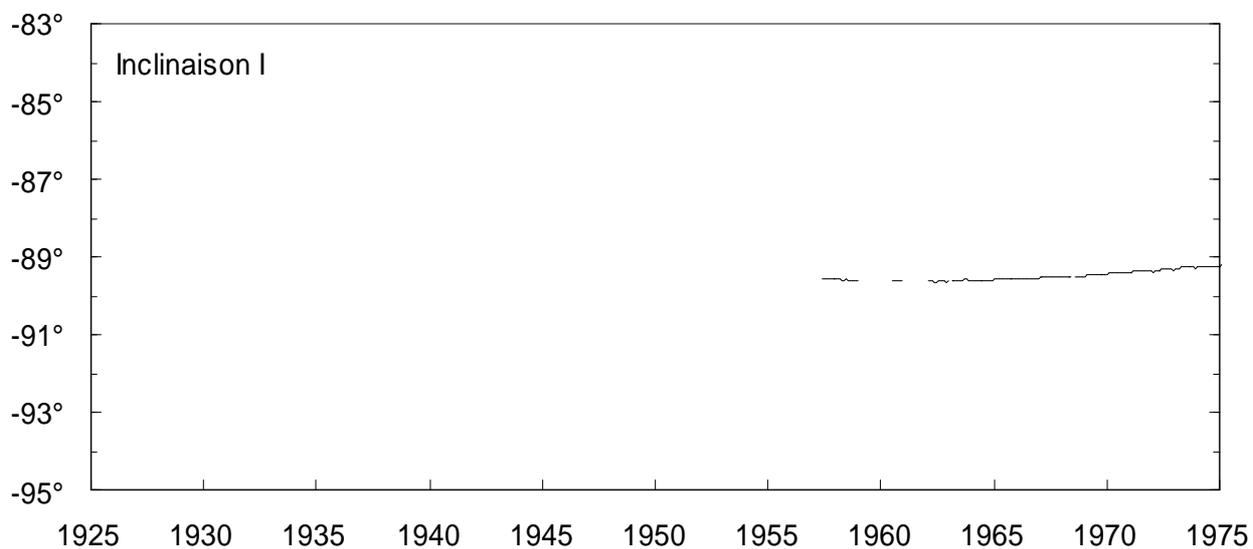
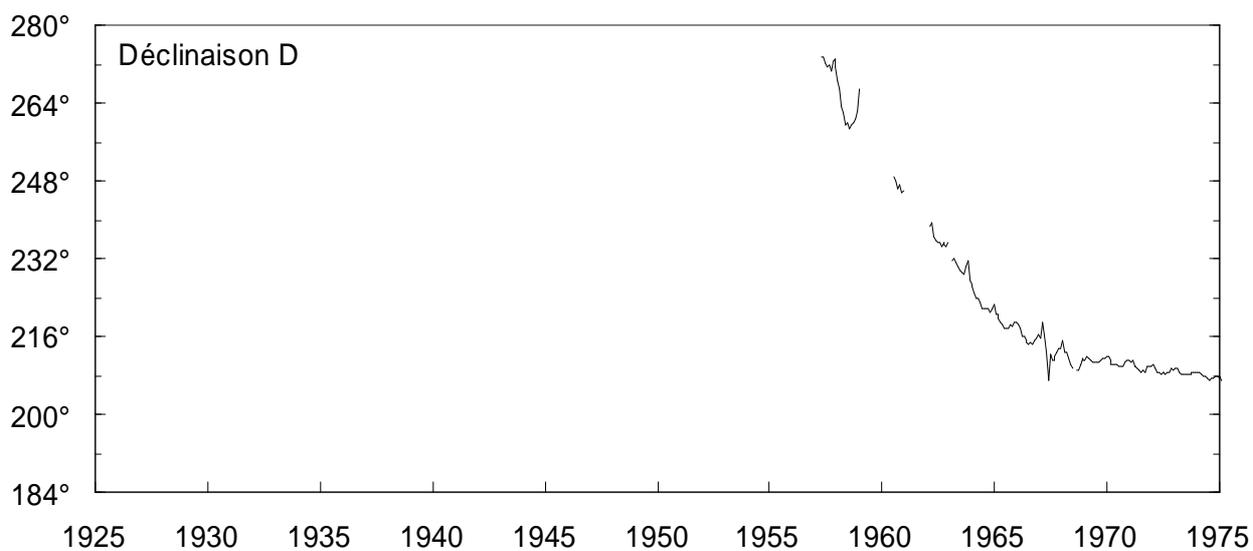
ELE: Éléments enregistrés/ Recorded elements

DUMONT D'URVILLE (DRV)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

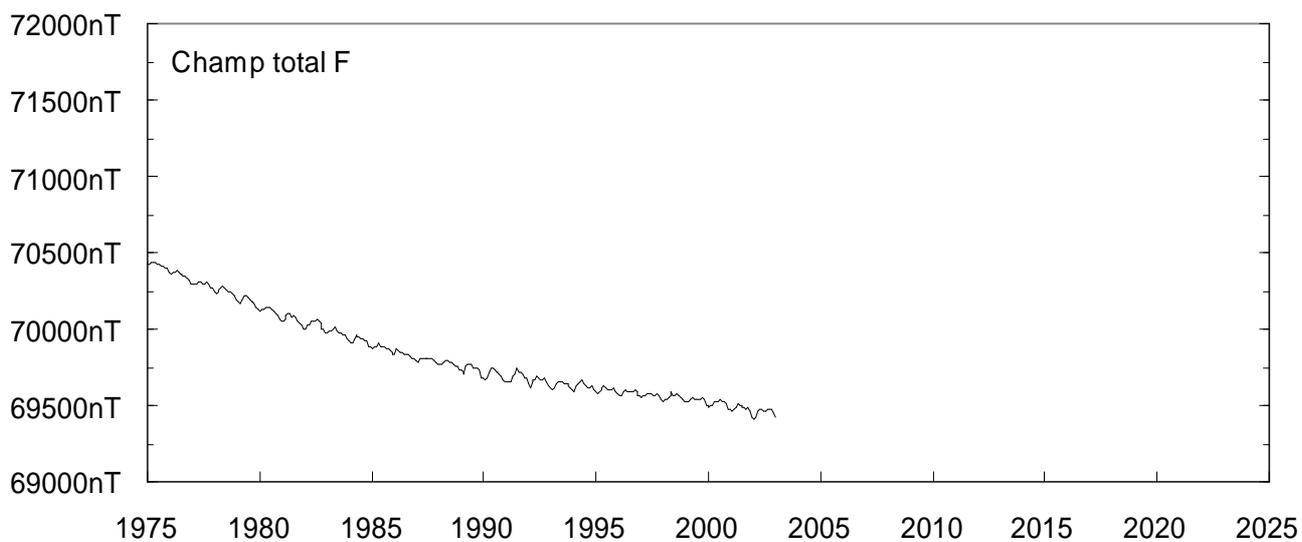
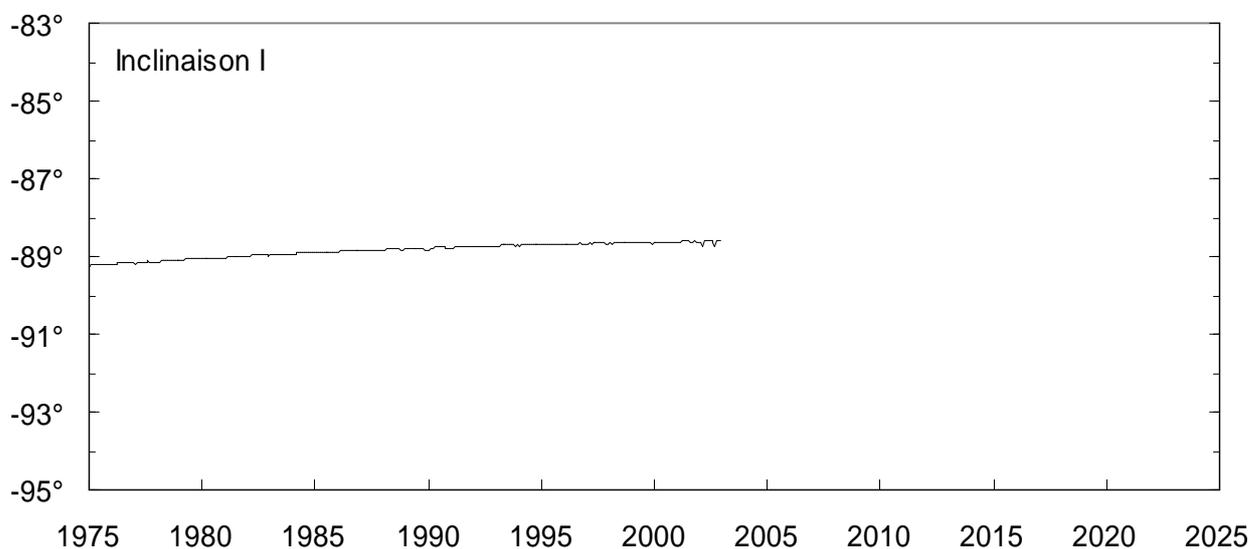
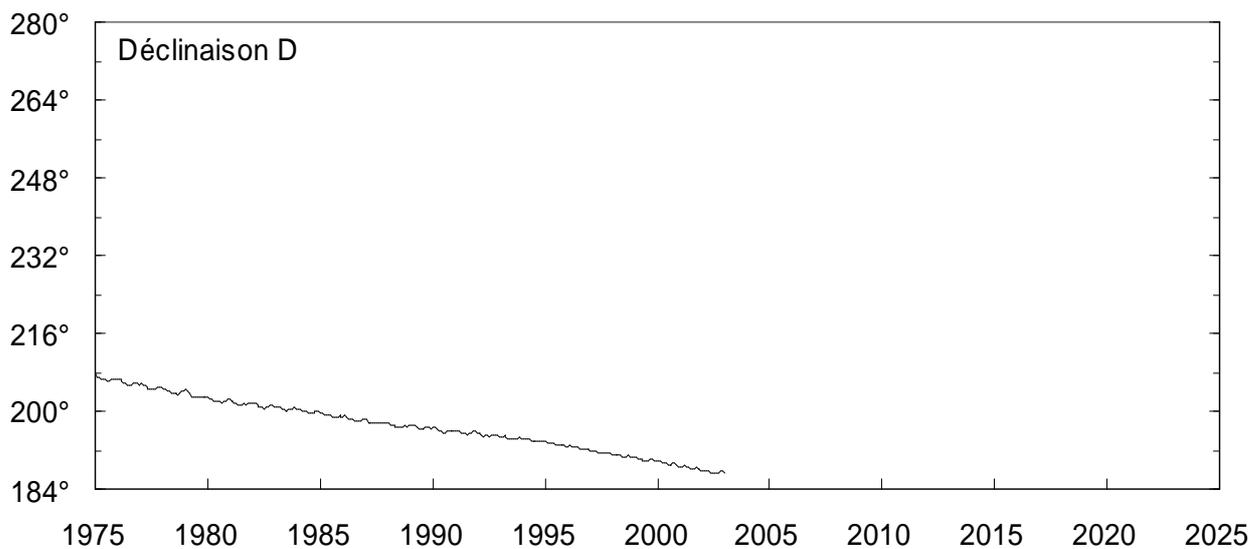
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1957.500	278	16.6	-89	35.4	509	73	-504	-71197	71199	XYZ
1958.500	268	24.2	-89	36.8	481	-13	-481	-71178	71180	XYZ
1959.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960.500	252	46.4	-89	38.0	455	-135	-435	-71134	71135	XYZ
1961.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1962.500	241	58.2	-89	39.0	434	-204	-383	-71023	71024	XYZ
1963.000	0	0.0	0	0.0	-0	0	0	110	-110	
1963.500	236	6.3	-89	37.7	460	-257	-382	-71063	71065	XYZ
1964.000	5	3.3	0	-0.3	-5	36	-20	-35	35	
1964.500	223	38.5	-89	36.9	476	-344	-328	-70917	70919	XYZ
1965.500	219	30.0	-89	34.9	517	-399	-329	-70920	70922	XYZ
1966.500	216	35.9	-89	34.1	534	-429	-318	-70800	70802	XYZ
1967.500	213	48.5	-89	32.3	571	-474	-317	-70745	70748	XYZ
1968.500	211	54.2	-89	30.7	602	-511	-318	-70699	70701	XYZ
1969.000	0	-31.7	0	-1.9	-38	29	25	-125	125	
1969.500	212	32.8	-89	26.0	696	-587	-375	-70502	70506	XYZ
1970.500	211	57.0	-89	23.2	754	-640	-399	-70424	70428	XYZ
1971.500	211	9.7	-89	21.2	794	-680	-411	-70357	70361	XYZ
1972.500	210	17.6	-89	19.2	835	-721	-421	-70284	70289	XYZ
1973.000	1	52.0	0	1.0	17	-2	-32	318	-318	
1973.500	208	11.4	-89	17.0	882	-778	-417	-70548	70553	XYZF
1974.500	207	22.8	-89	14.6	931	-826	-428	-70498	70504	XYZF
1975.500	206	17.0	-89	12.4	975	-874	-432	-70433	70440	XYZF
1976.500	205	19.4	-89	10.3	1017	-919	-435	-70368	70376	XYZF
1977.000	0	0.0	0	0.0	-0	0	0	-3	3	
1977.500	204	29.7	-89	8.4	1056	-961	-438	-70302	70310	XYZF
1978.000	0	0.0	0	0.0	0	0	0	3	-3	
1978.500	203	32.8	-89	6.1	1102	-1010	-440	-70258	70266	XYZF
1979.500	202	45.8	-89	4.1	1142	-1053	-442	-70194	70204	XYZF
1980.500	201	48.5	-89	2.3	1178	-1094	-438	-70124	70134	XYZF
1981.500	201	13.9	-89	0.1	1221	-1138	-442	-70078	70089	XYZF
1982.000	0	-23.7	0	0.3	6	-8	6	-11	11	
1982.500	201	1.0	-88	58.2	1259	-1175	-452	-70028	70039	XYZF
1983.500	200	30.1	-88	56.4	1295	-1213	-453	-69972	69984	XYZF
1984.500	199	58.9	-88	54.6	1330	-1250	-454	-69925	69937	XYZF
1985.500	199	3.7	-88	53.0	1362	-1288	-445	-69873	69886	XYZF
1986.500	198	21.6	-88	51.4	1394	-1323	-439	-69832	69846	XYZF
1987.500	197	35.8	-88	50.0	1422	-1356	-430	-69799	69814	XYZF
1988.500	197	2.0	-88	48.7	1446	-1383	-424	-69765	69780	XYZF
1989.500	196	37.7	-88	47.9	1464	-1402	-419	-69731	69747	XYZF
1990.500	196	0.6	-88	46.6	1489	-1431	-411	-69700	69716	XYZF
1991.500	195	34.6	-88	45.0	1520	-1464	-408	-69683	69699	XYZF
1992.500	195	4.9	-88	43.8	1545	-1492	-402	-69653	69670	XYZF
1993.500	194	32.0	-88	43.0	1560	-1510	-392	-69628	69646	XYZF
1994.500	193	59.4	-88	41.7	1585	-1538	-383	-69621	69639	XYZF
1995.000	0	0.1	0	0.0	0	-0	-0	-13	13	
1995.500	193	12.3	-88	41.1	1598	-1555	-365	-69585	69604	XYZF
1996.500	192	29.5	-88	40.7	1605	-1567	-347	-69564	69582	XYZF
1997.500	191	34.4	-88	40.0	1618	-1585	-325	-69545	69564	XYZF
1998.500	190	49.3	-88	39.3	1633	-1604	-307	-69535	69555	XYZF
1999.500	190	2.7	-88	38.5	1647	-1622	-287	-69512	69531	XYZF
2000.500	189	13.1	-88	38.0	1658	-1637	-266	-69491	69511	XYZF
2001.500	188	18.8	-88	37.3	1670	-1653	-242	-69459	69479	XYZF
2002.500	187	25.2	-88	36.9	1679	-1665	-217	-69436	69457	XYZF

DUMONT d'URVILLE (DRV)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975

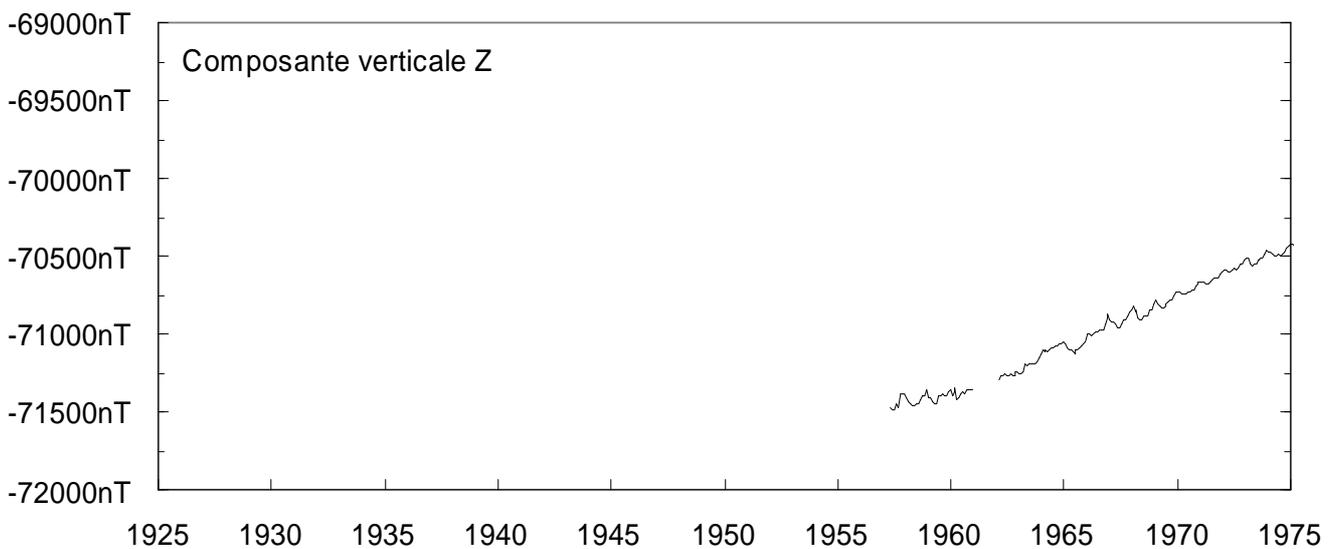
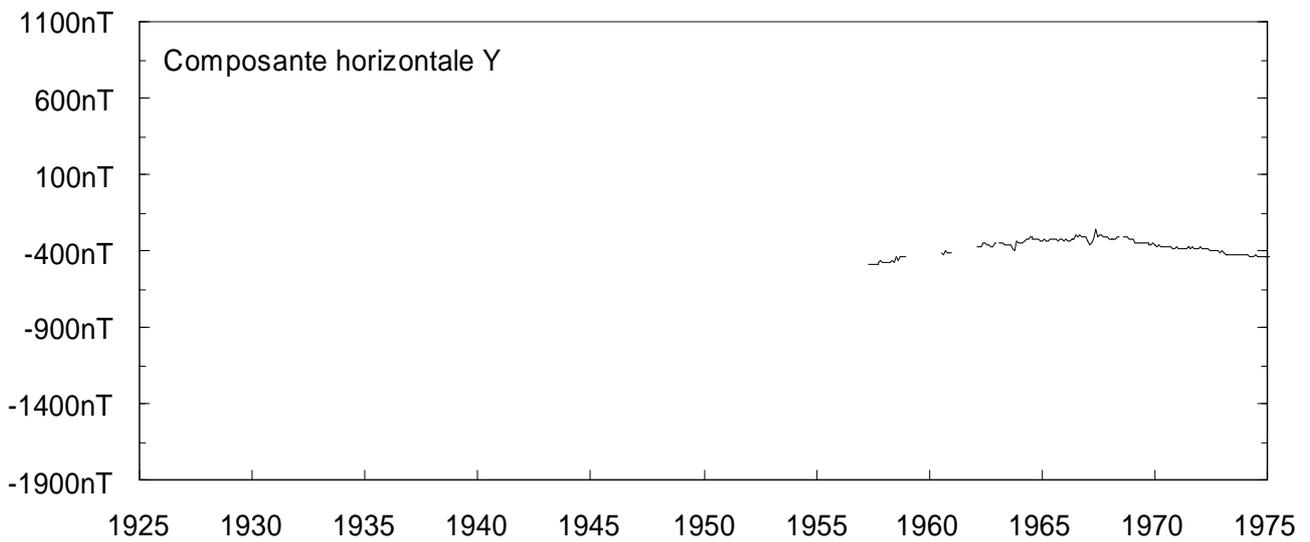
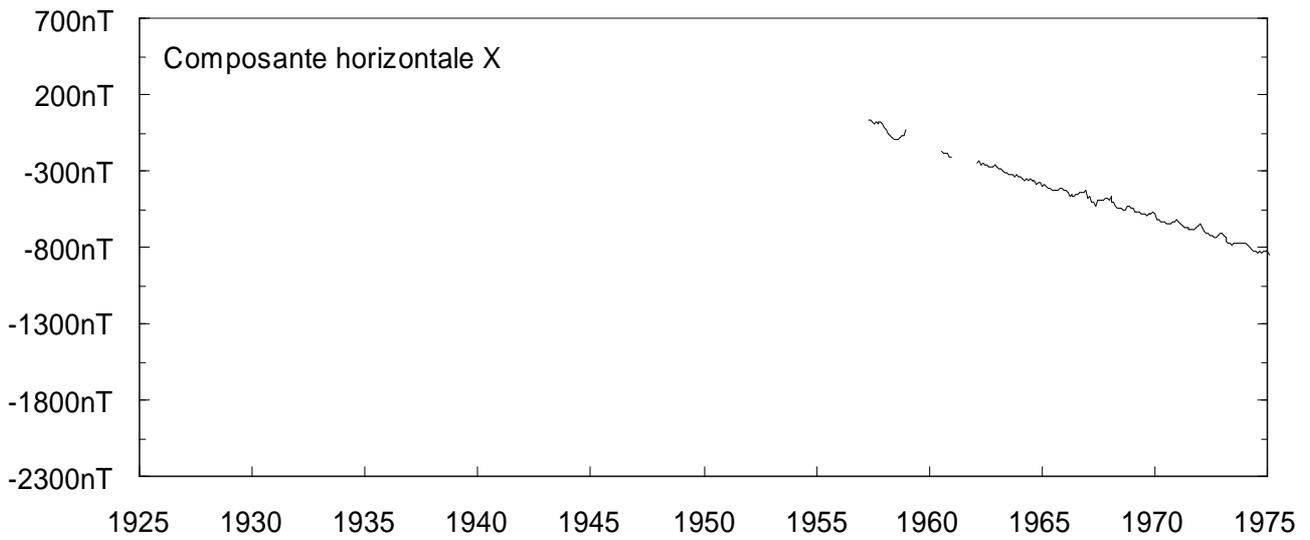


DUMONT d'URVILLE (DRV)

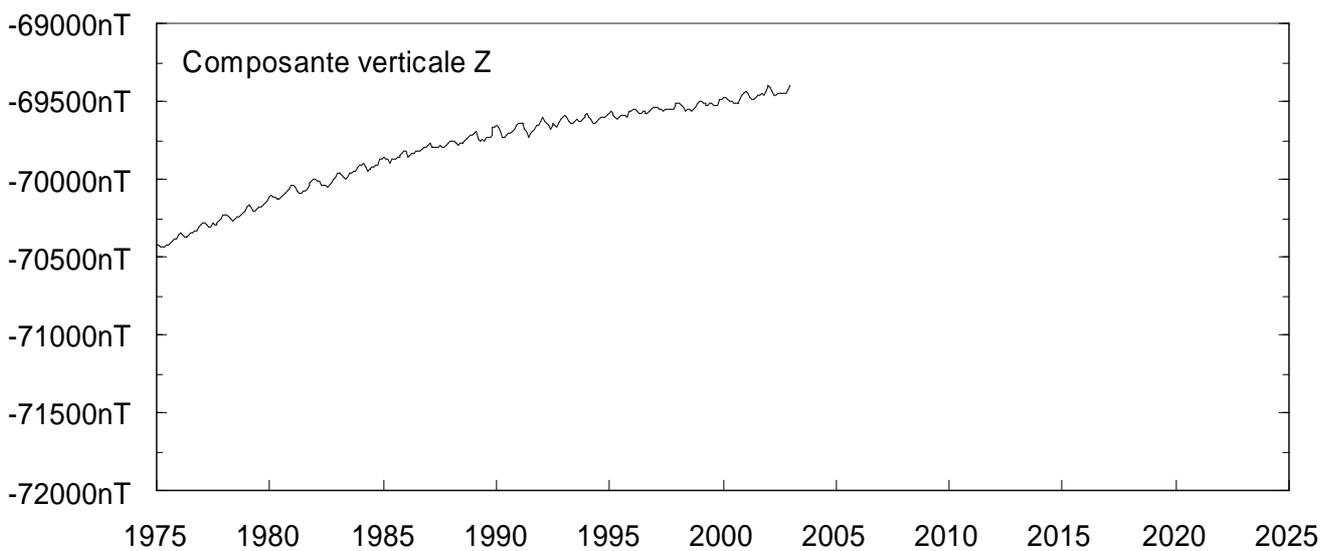
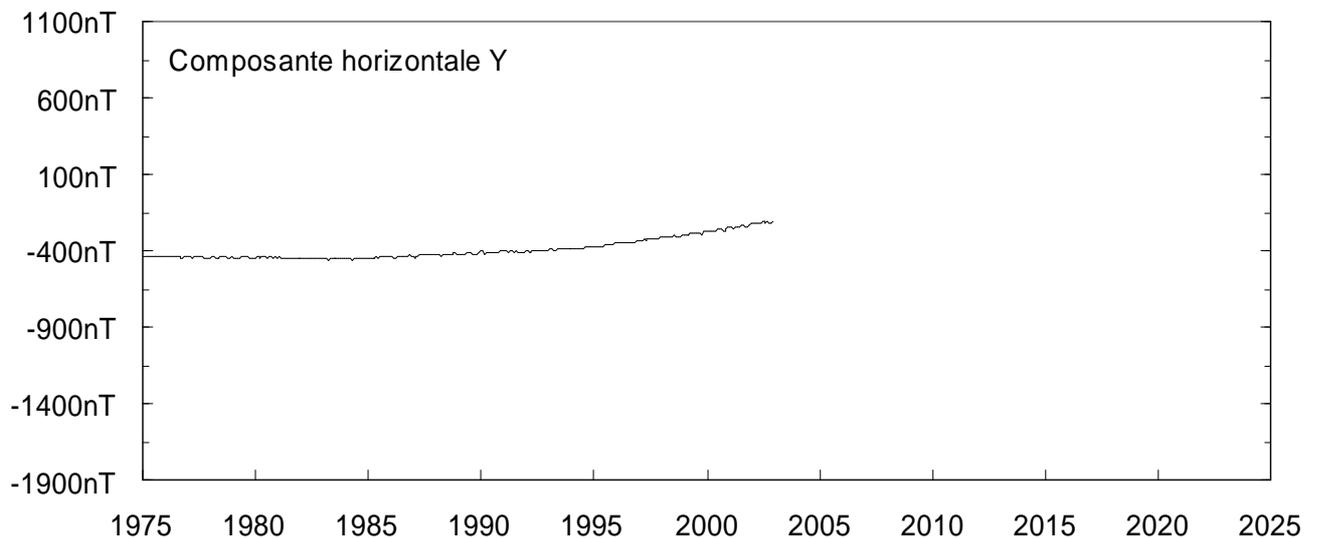
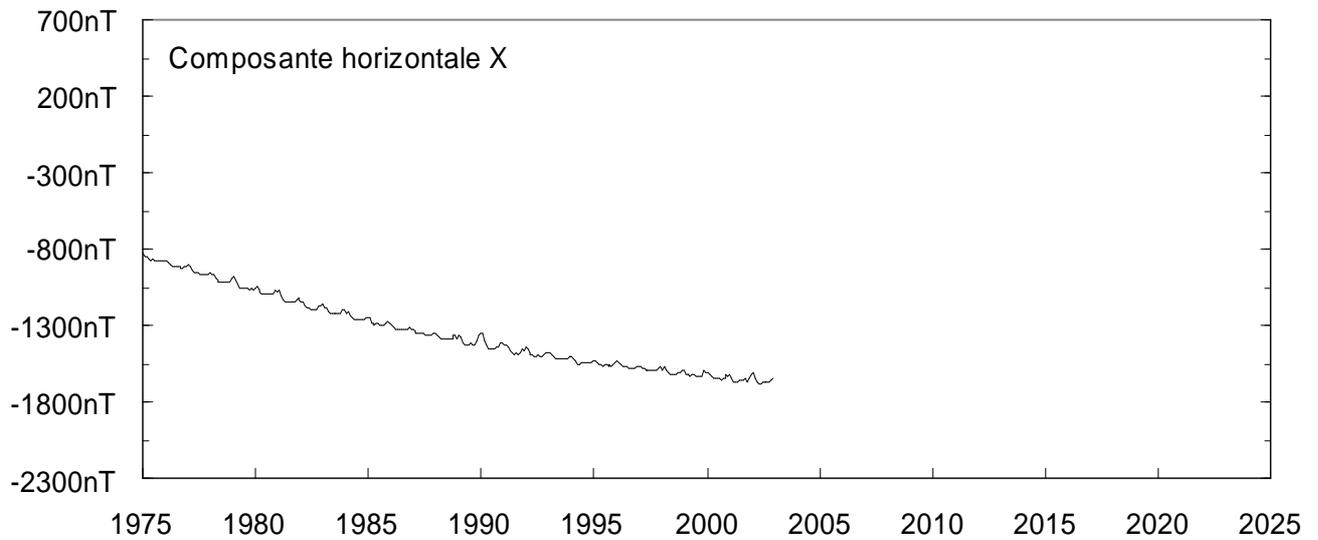
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



DUMONT d'URVILLE (DRV)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975

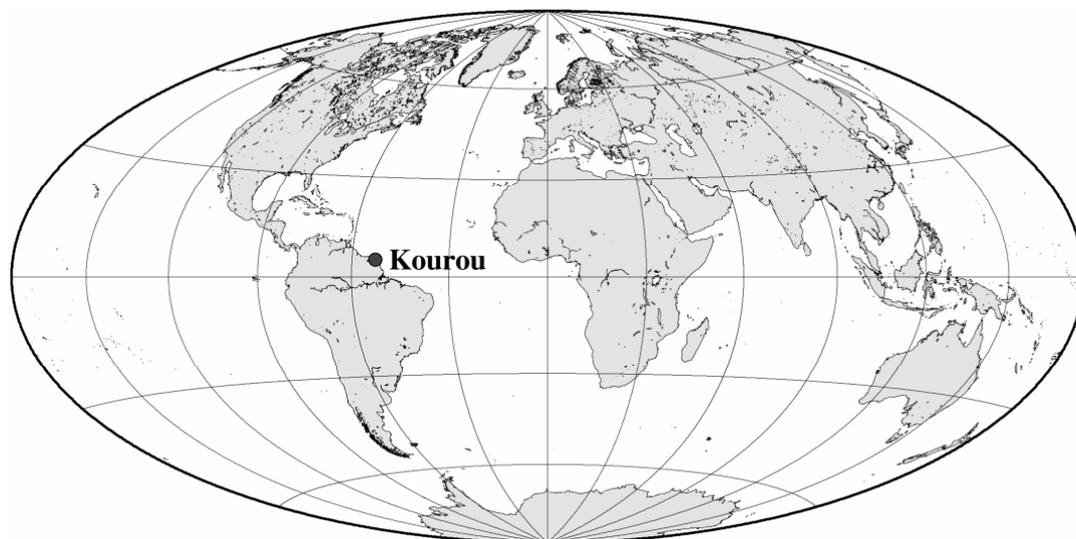


DUMONT d'URVILLE (DRV)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE KOUROU (KOU)

GUYANE FRANÇAISE



PRÉSENTATION

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

Dans le cadre d'une convention CSG/IPGP, le CSG fournit le support opérationnel nécessaire au fonctionnement de la station de Kourou. L'équipement et le matériel de maintenance sont pris en charge par l'IPGP. La station de Kourou a été le premier observatoire du réseau INTERMAGNET en Amérique du Sud.

En août 1999 une partie des équipements de la station a été rapatriée en métropole pour une mise à niveau. Le fonctionnement du nouvel équipement, réinstallé le 20 novembre 1999, a présenté plusieurs défauts. Ceux-ci ont été remédiés en plusieurs étapes en 2000.

OBSERVATEURS

En 2002, les mesures absolues et la maintenance de la station ont été effectuées par Philippe MORISSET, Nicolas MOUTOU et Gregory GERMA.

INSTRUMENTATION

L'instrumentation de l'observatoire de Kourou comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux, version DI Mag93, construit par l'ÉOST pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison complété par un magnétomètre à protons GSM9 (Gem System)
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT), associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique, basé sur une architecture type PC, pour l'enregistrement des données
- une plate-forme de transmission de données par satellite (Météosat)

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

La transmission des données en temps quasi-réel par le satellite Météosat permet une surveillance continue du fonctionnement de cette station.

TRAITEMENT DES DONNÉES

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

La variation diurne de température de l'ordre de 15°C a entraîné une variation diurne des lignes de base (non prise en compte).

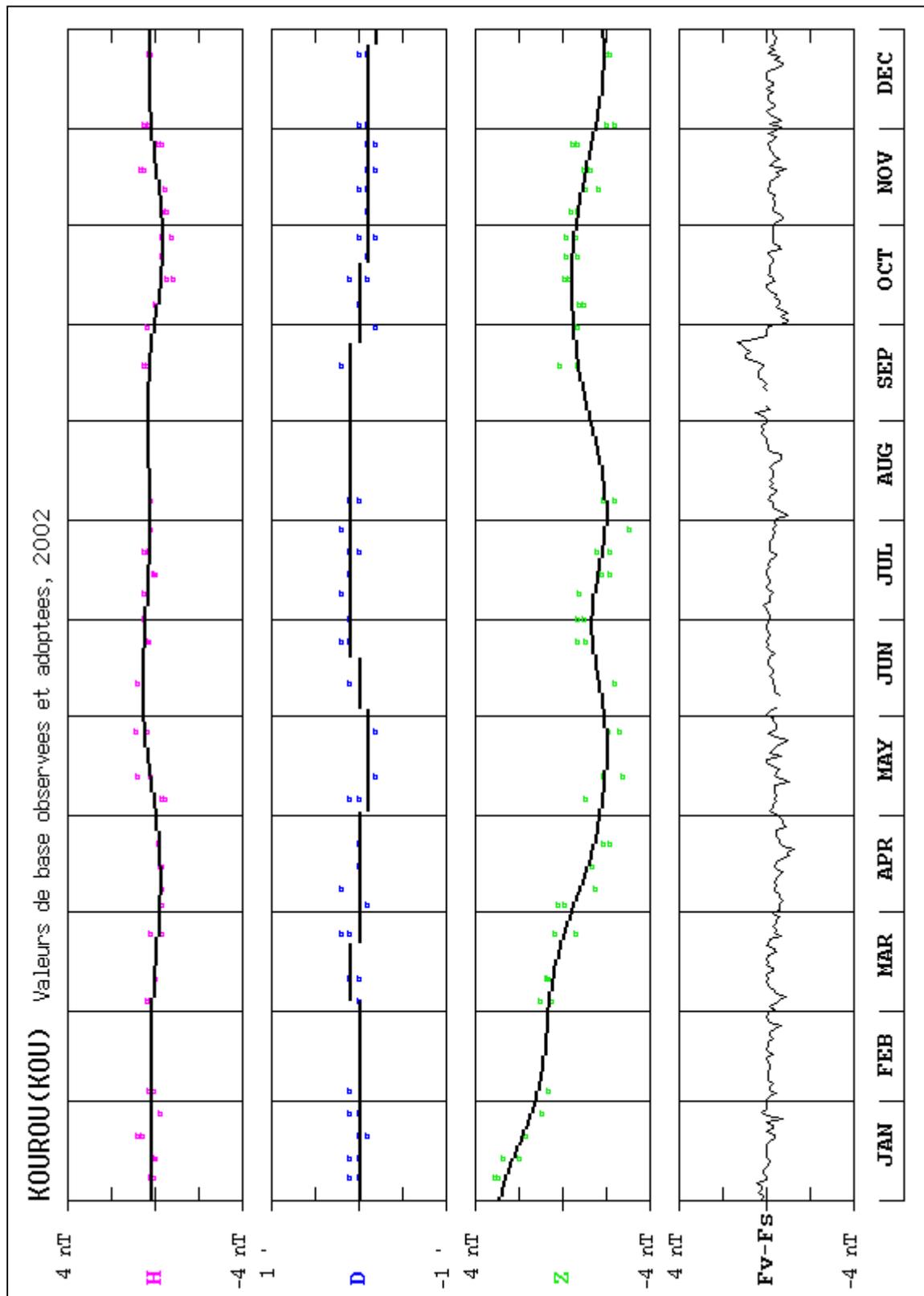
Comme les années précédentes, le passage à 38°C de l'électronique du magnétomètre vectoriel entraîne un saut de la voie H et parfois de la voie Z (défaut du M390).

En 2002, de début juin à fin septembre, la ligne de base de la voie H est décalé de 36.6nT (changement d'état) par rapport au restant de l'année.

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-2 nT pour l'année 2002.

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

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.



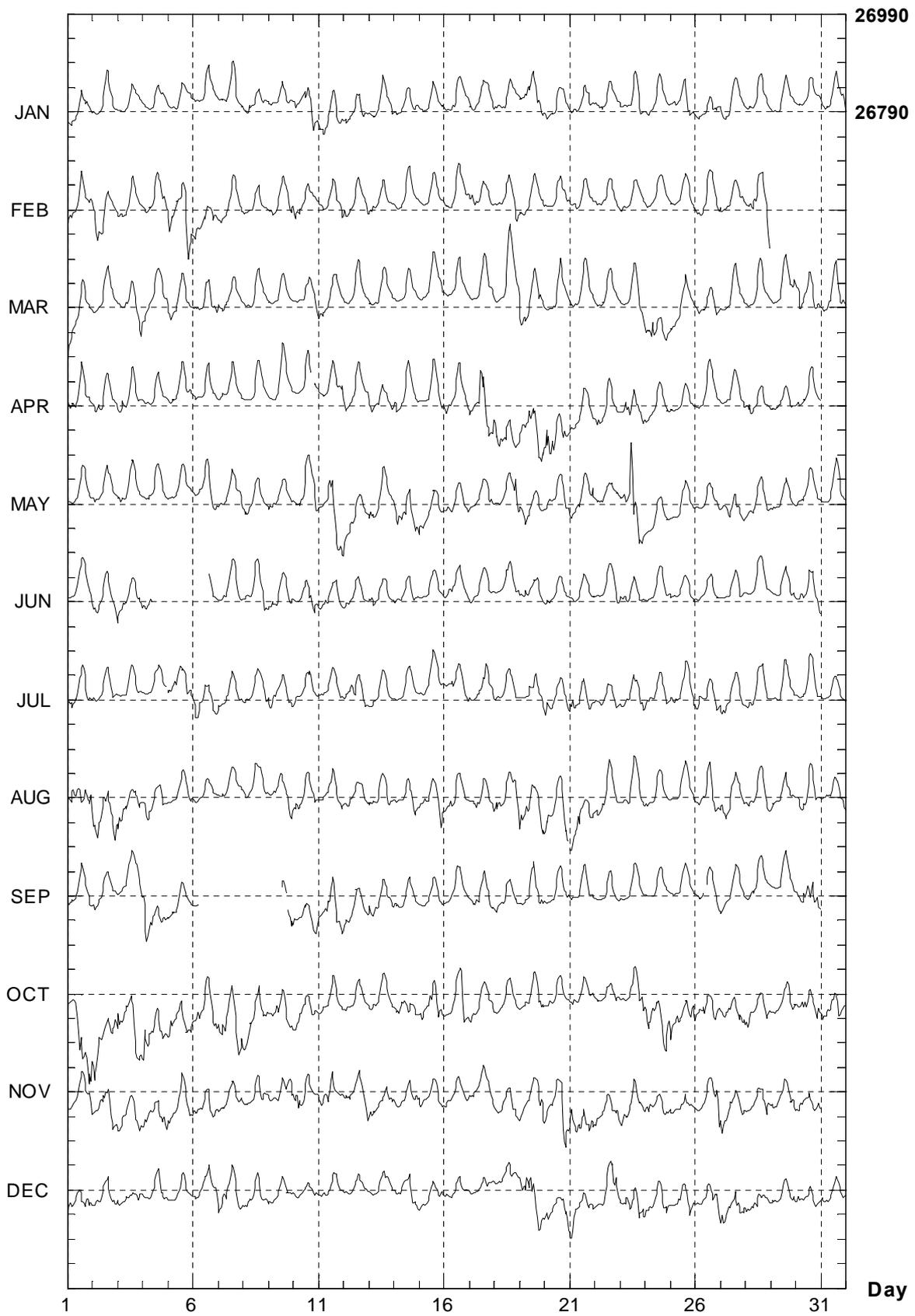
KOUROU (KOU)

INDICES K, 2002 (K = 9 POUR 250 nT)

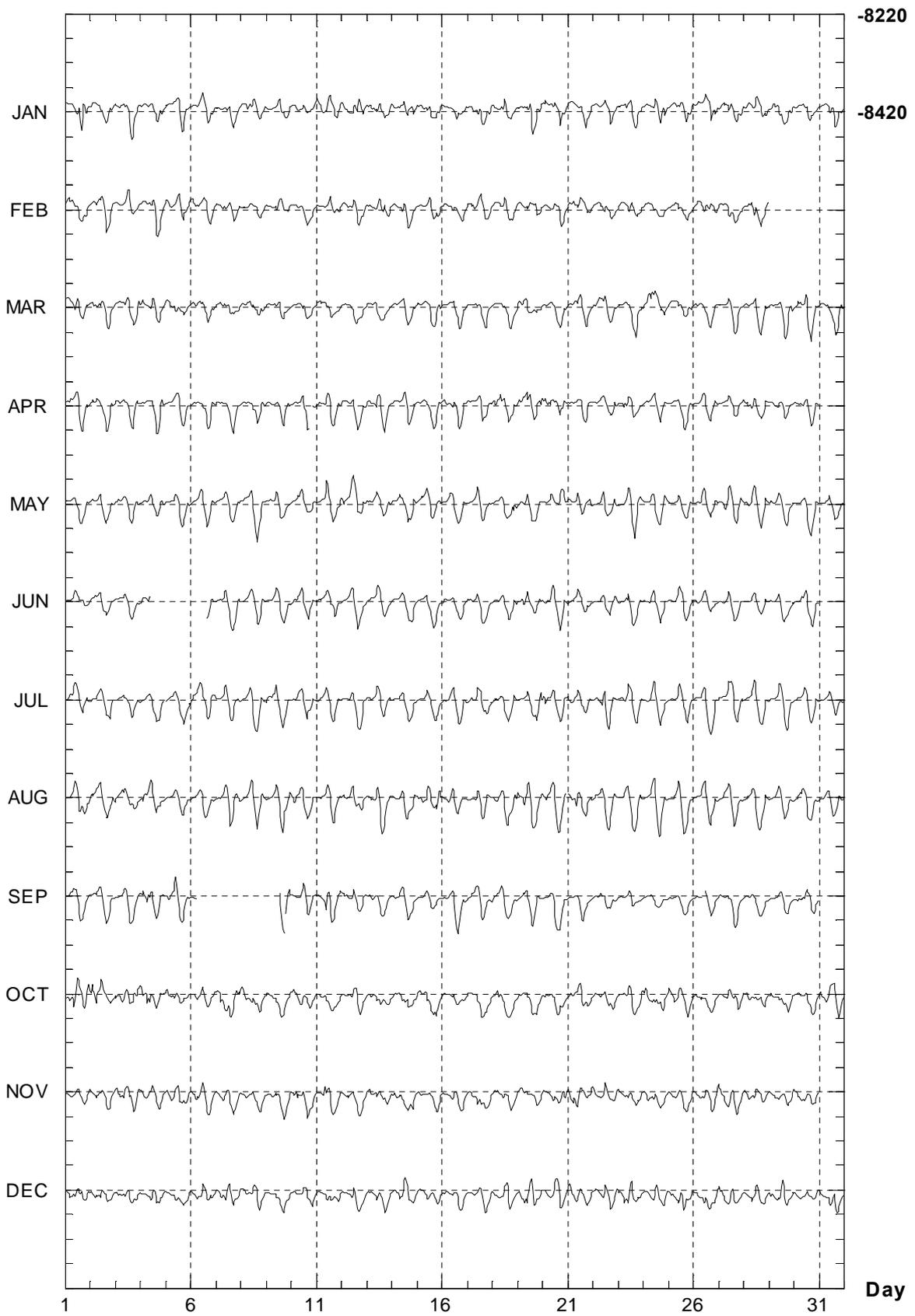
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3222 4543	4323 4433	5323 3322	3334 5443	2122 2222	0012 2223
02	2223 4533	3543 3423	2223 3432	2433 3222	2212 3321	4323 3234
03	1121 2212	3213 3322	2233 3325	3432 4443	1322 2222	4232 2232
04	1122 2323	2213 3434	3223 3543	2222 2333	0122 2122	334- ----
05	1122 2332	5433 5575	4433 3432	2212 3432	1112 2222	---- ----
06	2213 3433	4433 4343	2333 3543	1222 4443	1122 4433	---- --12
07	1113 4542	2223 3323	2232 3223	2223 4442	3212 3333	2133 3323
08	3333 3312	3223 3322	1223 2232	1122 3212	3333 3422	0234 3333
09	1102 2321	2322 3333	1112 2321	1112 5542	3224 2221	2333 2232
10	3323 5544	4322 2222	1113 3224	1223 55-2	1134 3444	1133 3432
11	4333 3322	2223 4434	3422 3222	2135 5424	2125 5544	2233 2232
12	2322 4432	4222 2234	3223 3332	5324 4434	5234 3322	2212 2222
13	1223 3323	3223 4423	2122 3221	2324 3444	4212 4432	2323 2222
14	2222 3322	1113 3322	1112 3222	3323 4411	4444 5533	2112 1222
15	2222 3232	1111 2332	2222 3333	2111 3323	4222 2332	1112 2212
16	2222 3222	2112 3322	2212 4442	3332 3332	2322 2232	2342 2212
17	3223 3223	3443 2331	1112 3442	2226 5653	1022 2332	2222 2221
18	2213 4322	2222 3334	3223 6643	6534 4333	1122 1255	1123 3232
19	2234 5543	3222 1232	6533 2332	4445 4554	4543 1122	3334 2332
20	3322 2433	1122 3433	1213 5643	6654 3442	2333 3343	2224 2232
21	3222 3442	2223 2333	2123 2432	2112 2222	3122 3234	2222 2222
22	2232 3433	2222 2-33	2323 3321	4412 3323	2234 2232	1112 2323
23	2223 5442	2212 2221	1114 5543	1543 3423	3437 8754	2333 2222
24	2323 3333	2222 2222	4453 3433	2123 2222	1122 2112	2223 2222
25	2222 4542	1223 2222	2222 3532	2112 2221	1112 2222	2212 3222
26	2222 3443	2223 2233	2324 3223	1112 3222	1112 2323	2112 2212
27	3223 3323	3123 2112	2222 4432	2222 3333	3334 4332	1112 2231
28	2212 3333	2444 3346	2214 4533	3444 4332	2223 4323	0022 2212
29	2223 3223		1123 3335	2223 3212	3211 2312	1112 2223
30	1112 2222		3545 6533	2213 3332	3122 2212	2334 4334
31	3103 3325		2333 5543		1113 2221	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	4323 3332	1444 5545	4223 3323	3245 6555	3112 2224	4323 3433
02	2121 2322	5534 4446	3223 2212	6543 3234	4233 4433	2322 3423
03	1113 2322	5343 2233	1124 3343	5334 4544	3333 3443	3223 3232
04	1011 222-	4543 2331	5544 4433	6444 4543	4333 3444	2123 3432
05	3233 3333	2322 2332	3324 2212	3423 4323	3334 4333	2223 2322
06	4334 3333	2211 3211	1- - -	2433 3334	3333 3432	2223 2434
07	3123 3322	2223 5422	----	4443 4345	3233 3332	4344 3333
08	2223 3224	1134 4532	----	3533 3533	3222 2321	2322 3332
09	4434 2333	2123 4543	----	1233 3322	2112 2245	2212 2322
10	2122 3432	3423 3222	4223 3334	2334 2222	4543 3322	2112 2322
11	1111 2212	2224 4423	2135 5544	2222 3322	3344 5322	1222 2222
12	2334 3332	2333 2232	3323 3222	2213 2322	2334 4335	1213 4322
13	1223 2121	3335 5422	4232 2222	2222 2112	3323 3223	1122 3322
14	0112 1221	2123 4233	3223 2231	2333 4322	2222 3332	2232 3433
15	2112 2332	2134 3255	1012 2221	2334 4543	4323 3233	2222 2222
16	2223 2233	3243 3221	1124 5322	3222 3564	2212 2223	2122 2222
17	2333 3543	1333 3322	1233 5433	4323 3232	3223 2322	2111 2332
18	3222 2222	4323 3356	3324 4233	3332 3332	2122 2333	2222 3432
19	1113 2424	5345 5334	2235 5523	3323 3343	2332 2245	4455 6543
20	5433 2233	4423 444-	2222 2223	2322 3322	4223 4555	3312 3445
21	4423 3332	4544 4233	2213 3322	2323 3322	5555 4444	4532 2222
22	3335 6523	3233 3332	2222 3322	2123 2232	4323 3334	2124 5453
23	2223 3334	2233 2332	1113 3211	1123 3434	3323 3332	3244 4444
24	3333 2332	2135 6521	0122 1111	5444 4445	3323 2223	3123 5434
25	2324 3433	2124 5423	1112 2212	5343 3334	3223 3323	2233 5432
26	3323 3223	2334 5533	113- 3212	4333 3232	-112 2347	2223 3335
27	4323 3223	4434 5422	3212 2322	2332 3234	4433 3332	5433 4333
28	3323 3322	2222 2332	3232 2332	4333 3232	2233 3343	3233 4322
29	2223 5332	3112 3422	2112 3322	3322 3322	2232 3323	3123 3223
30	1223 3232	2333 4331	2345 5435	2343 3333	2323 3333	3222 3233
31	1112 2332	2122 3233		3233 4542		3223 3422

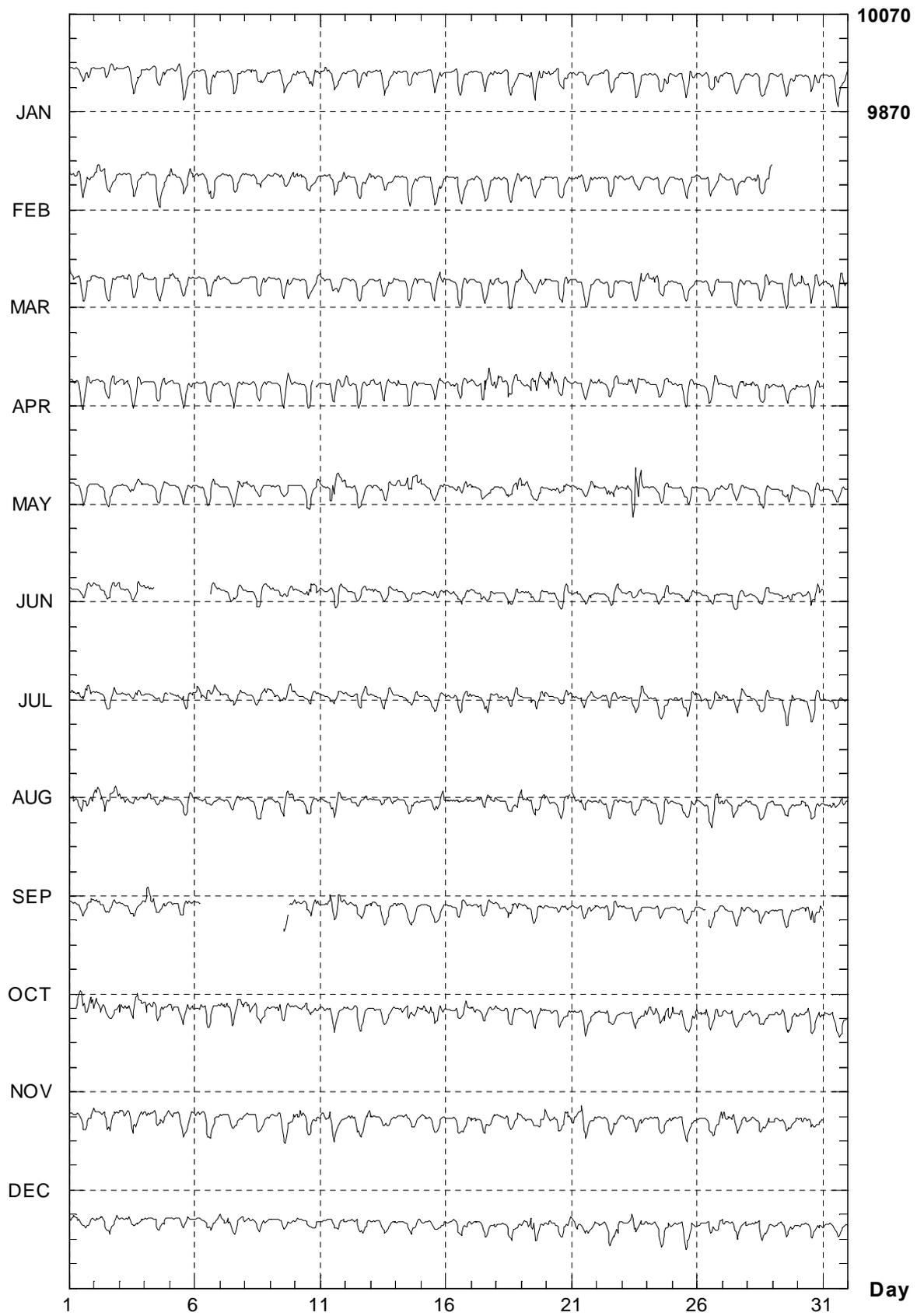
KOUROU (KOU)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



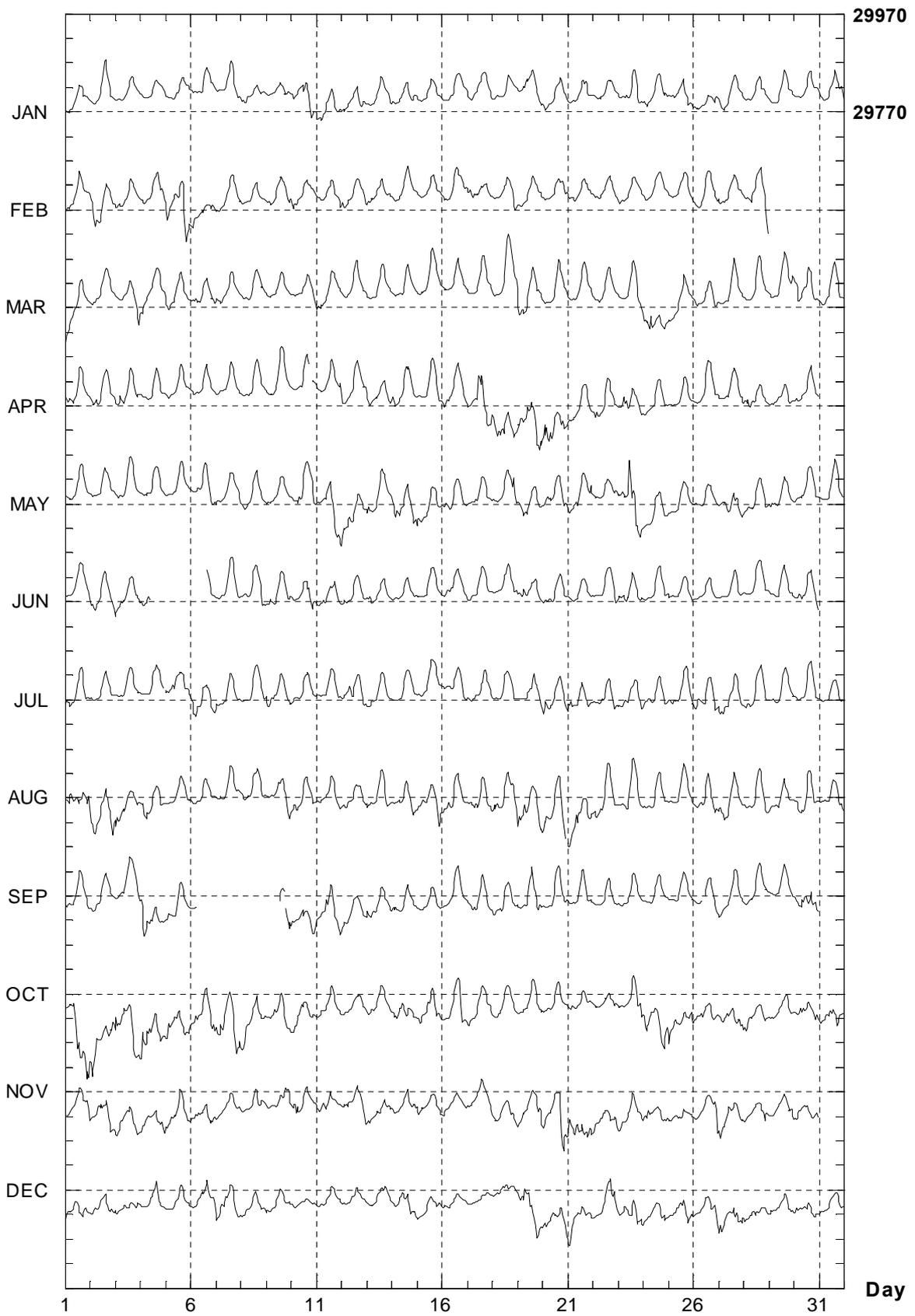
KOUROU (KOU)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



KOUROU (KOU)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



KOUROU (KOU)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



KOUROU (KOU)

VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	342	34.5	19	29.0	28102	26812	-8415	9943	29809	A	HDZF
FEV	342	34.2	19	27.7	28100	26809	-8418	9930	29802	A	HDZF
MAR	342	33.8	19	26.3	28106	26815	-8422	9919	29805	A	HDZF
AVR	342	33.4	19	25.9	28095	26803	-8422	9911	29792	A	HDZF
MAI	342	33.3	19	24.8	28093	26800	-8422	9901	29786	A	HDZF
JUI	342	33.5	19	22.9	28105	26813	-8424	9888	29794	A	HDZF
JUI	342	33.2	19	21.6	28102	26809	-8426	9875	29786	A	HDZF
AOU	342	32.4	19	20.7	28087	26793	-8427	9861	29767	A	HDZF
SEP	342	32.0	19	18.9	28088	26793	-8431	9845	29763	A	HDZF
OCT	342	30.8	19	18.8	28055	26759	-8431	9832	29728	A	HDZF
NOV	342	31.1	19	16.2	28066	26770	-8432	9812	29732	A	HDZF
DEC	342	31.3	19	14.4	28076	26780	-8433	9800	29737	A	HDZF
2002	342	32.8	19	22.3	28089	26795	-8424	9875	29774	A	HDZF
JAN	342	34.8	19	28.9	28110	26820	-8415	9944	29817	Q	HDZF
FEV	342	34.5	19	27.1	28108	26818	-8418	9927	29809	Q	HDZF
MAR	342	34.0	19	25.5	28119	26827	-8425	9917	29816	Q	HDZF
AVR	342	34.0	19	25.0	28113	26822	-8423	9910	29808	Q	HDZF
MAI	342	33.1	19	24.5	28096	26803	-8425	9899	29788	Q	HDZF
JUI	342	33.8	19	22.5	28112	26820	-8425	9887	29800	Q	HDZF
JUI	342	33.4	19	21.4	28113	26820	-8428	9877	29798	Q	HDZF
AOU	342	32.8	19	20.0	28100	26807	-8429	9860	29780	Q	HDZF
SEP	342	32.5	19	17.7	28106	26811	-8432	9840	29779	Q	HDZF
OCT	342	31.8	19	17.5	28080	26784	-8430	9829	29750	Q	HDZF
NOV	342	31.5	19	15.4	28086	26790	-8434	9812	29750	Q	HDZF
DEC	342	32.0	19	13.6	28097	26802	-8434	9799	29757	Q	HDZF
2002	342	33.2	19	21.6	28102	26809	-8425	9874	29787	Q	HDZF
JAN	342	34.2	19	29.5	28092	26802	-8415	9944	29799	D	HDZF
FEV	342	33.6	19	28.8	28080	26789	-8417	9933	29785	D	HDZF
MAR	342	33.3	19	27.1	28090	26798	-8421	9920	29790	D	HDZF
AVR	342	32.1	19	28.4	28046	26753	-8418	9917	29748	D	HDZF
MAI	342	32.9	19	25.8	28078	26786	-8421	9905	29774	D	HDZF
JUI	342	33.4	19	23.7	28098	26806	-8424	9892	29789	D	HDZF
JUI	342	33.1	19	22.3	28092	26799	-8423	9877	29777	D	HDZF
AOU	342	31.5	19	22.2	28061	26766	-8427	9865	29744	D	HDZF
SEP	342	31.1	19	20.3	28063	26767	-8431	9849	29741	D	HDZF
OCT	342	29.7	19	21.2	28016	26719	-8427	9841	29694	D	HDZF
NOV	342	30.7	19	17.4	28045	26748	-8428	9816	29713	D	HDZF
DEC	342	30.7	19	14.8	28058	26761	-8432	9797	29719	D	HDZF
2002	342	32.2	19	23.5	28067	26774	-8423	9879	29755	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

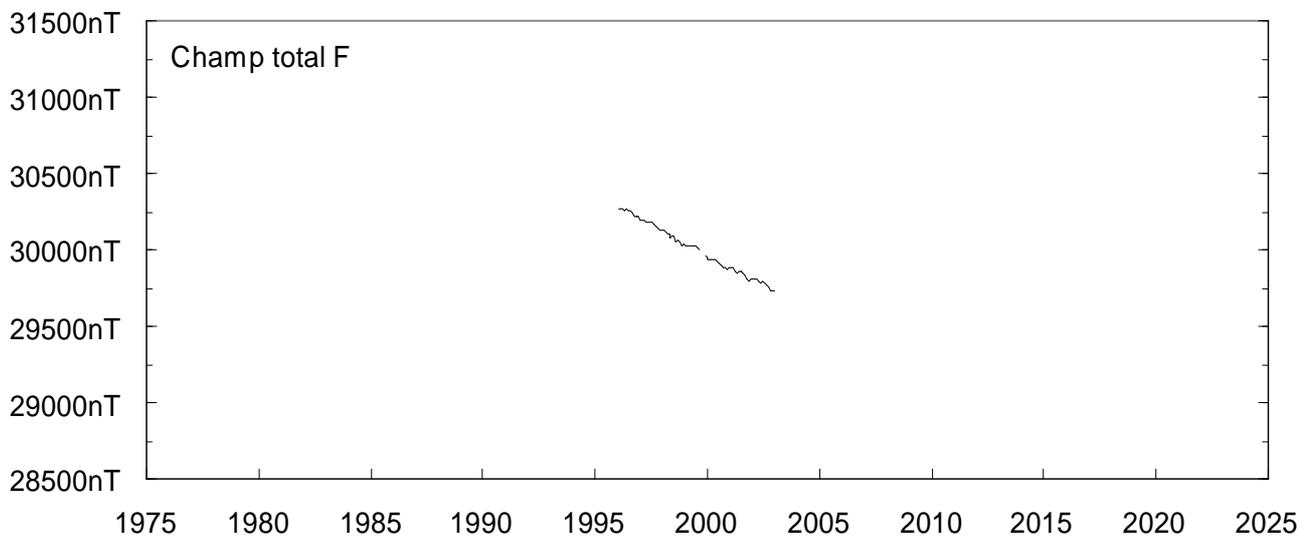
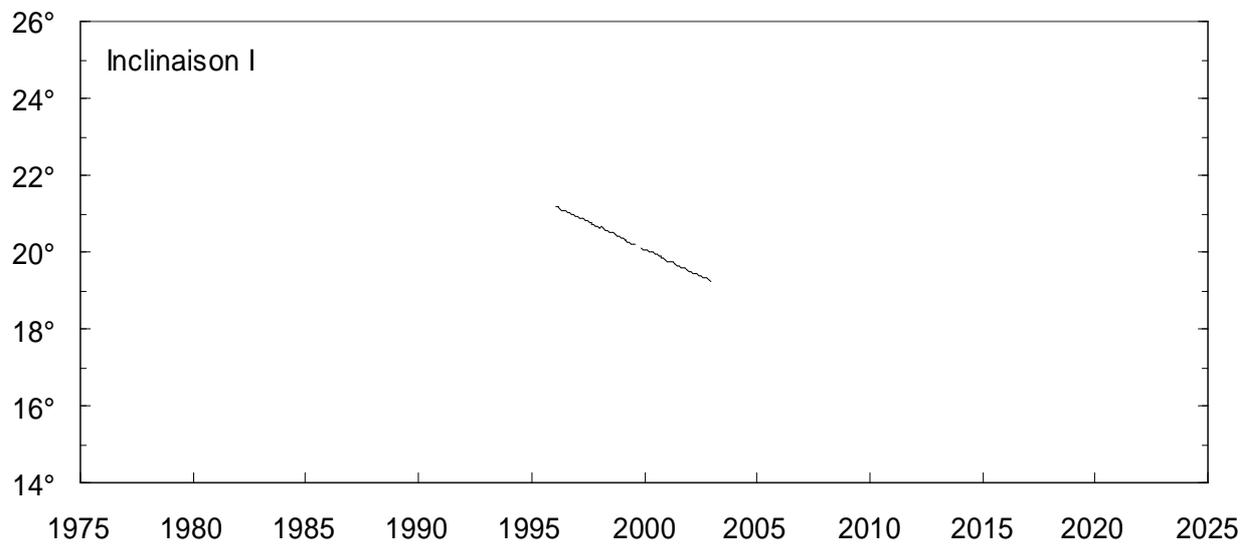
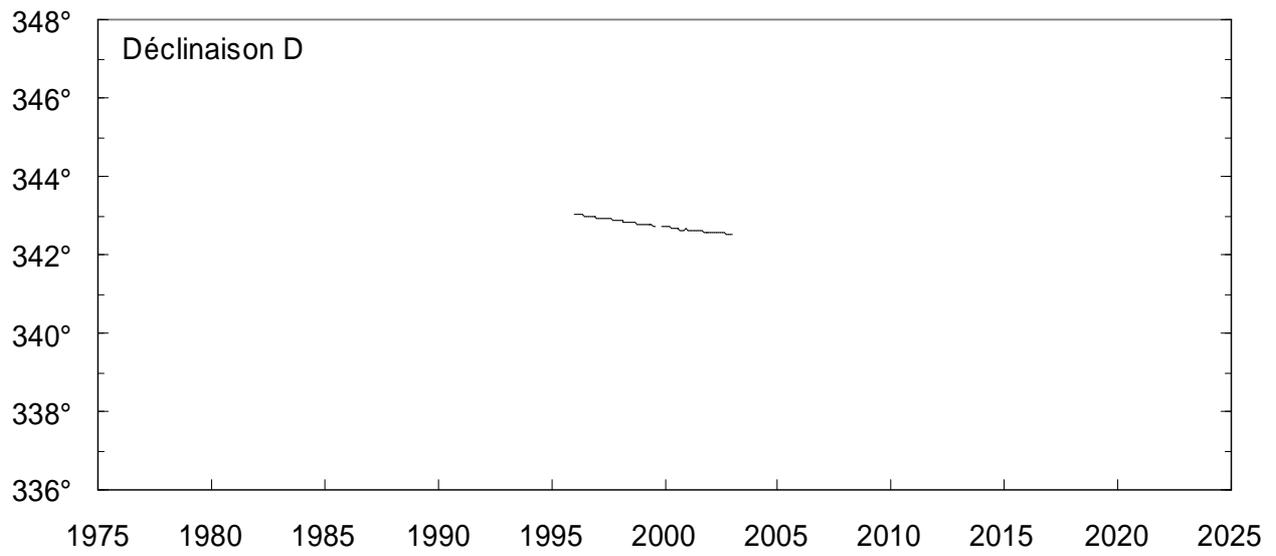
ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

KOUROU (KOU)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

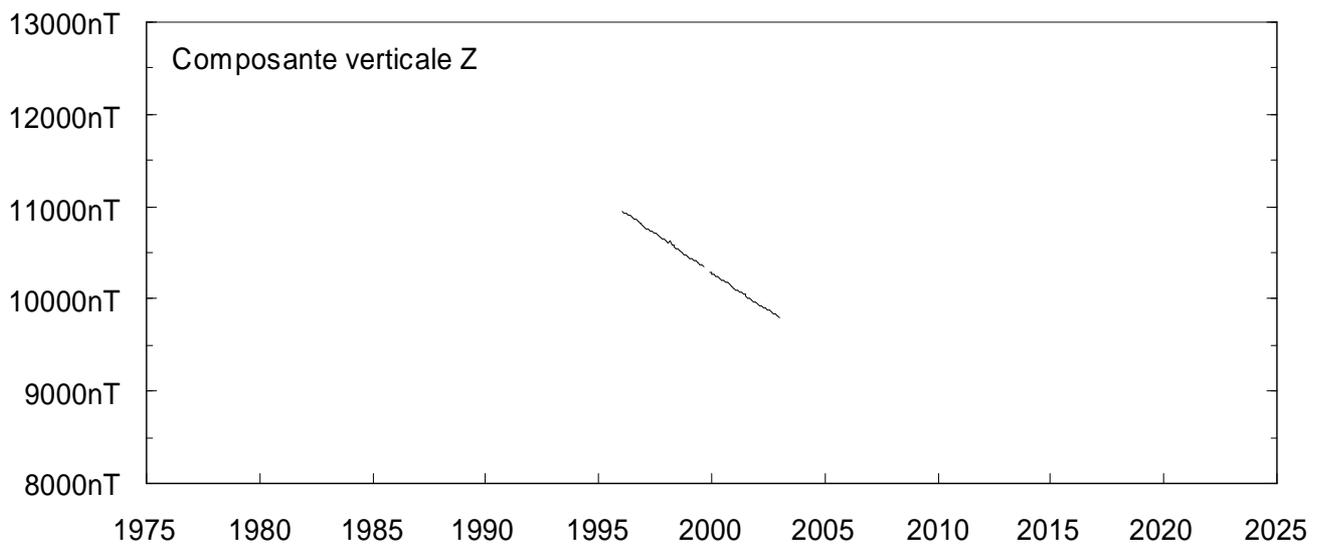
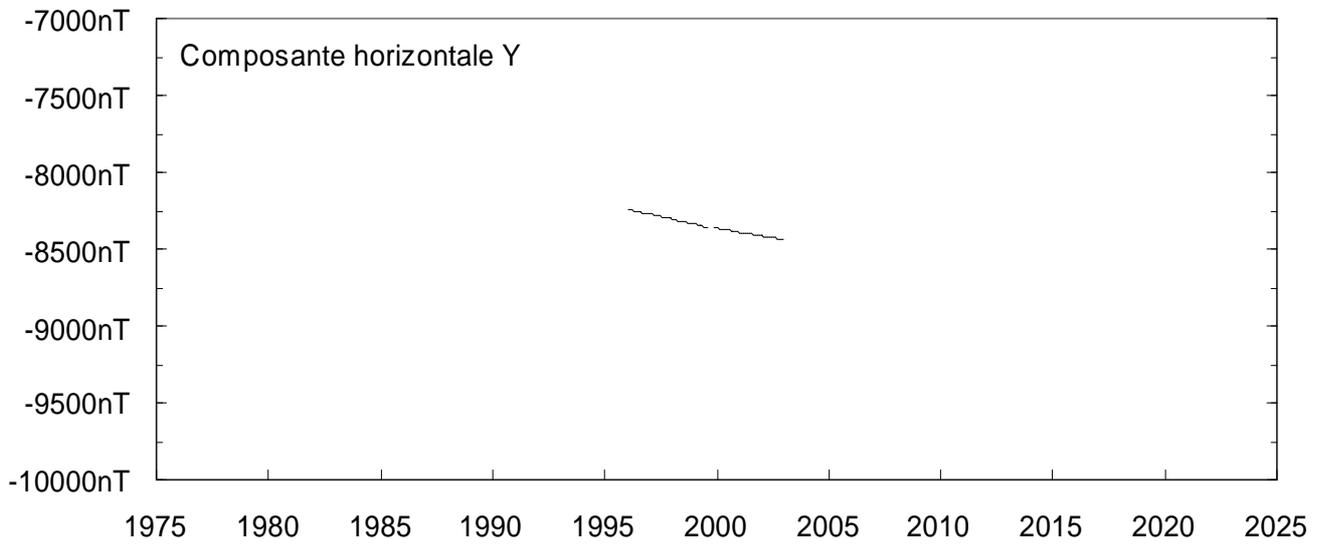
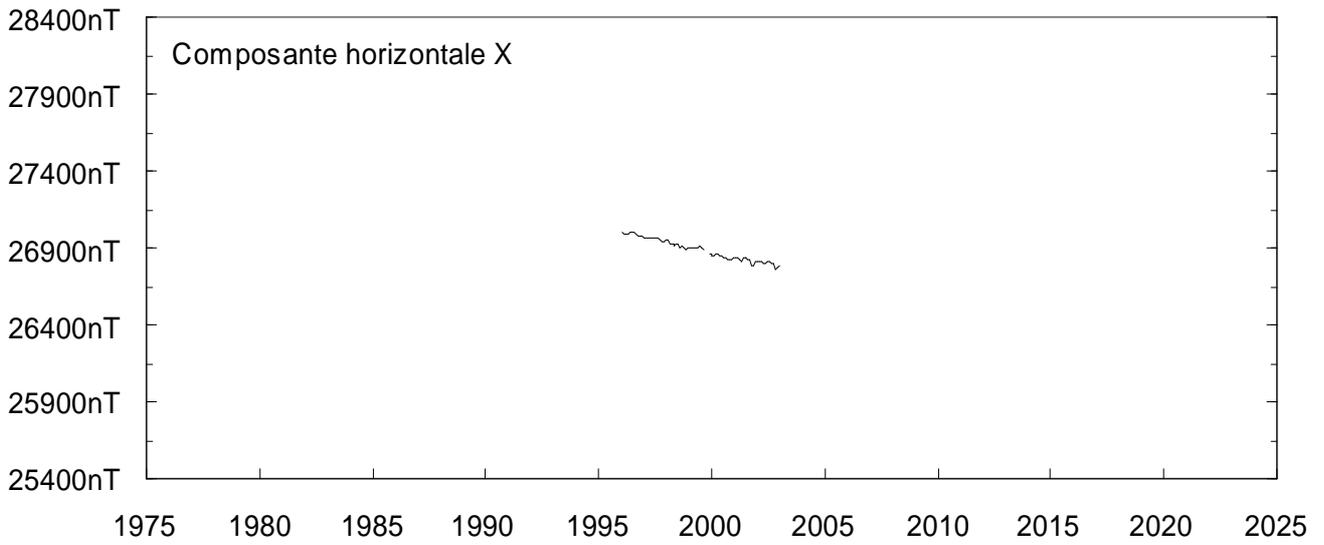
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1996.500	342	59.3	21	4.1	28225	26990	-8257	10873	30246	HDZF
1997.500	342	54.7	20	47.5	28202	26957	-8287	10708	30166	HDZF
1998.500	342	49.2	20	31.0	28171	26914	-8321	10542	30079	HDZF
1999.500	342	44.8	20	13.6	28158	26891	-8351	10375	30009	HDZF
2000.500	342	40.1	19	56.3	28120	26843	-8377	10201	29913	HDZF
2001.500	342	36.2	19	39.0	28107	26821	-8404	10036	29845	HDZF
2002.500	342	32.8	19	22.3	28089	26796	-8425	9876	29775	HDZF

KOUROU (KOU)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

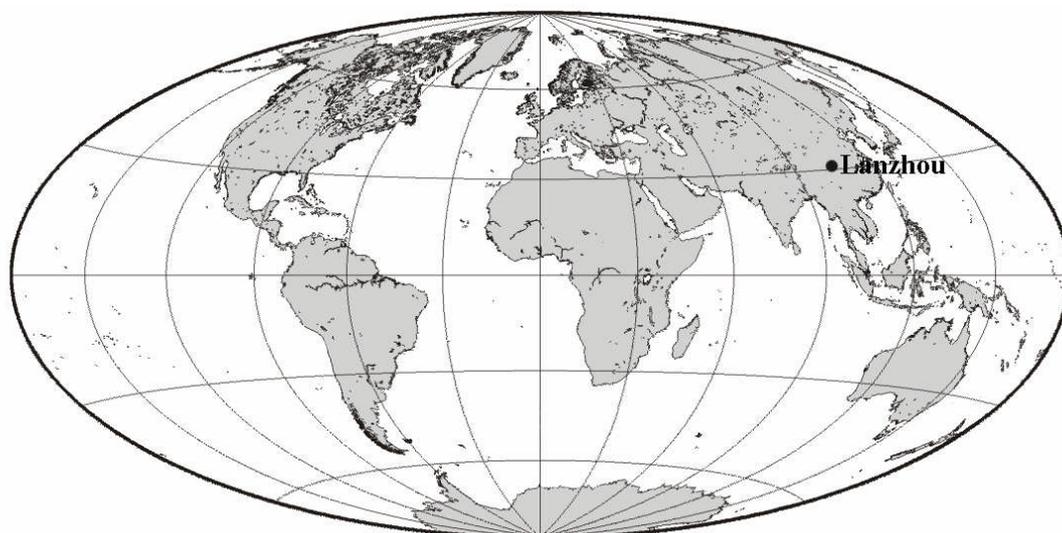


KOUROU (KOU)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE LANZHOU (LZH)

CHINE



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Lanzhou a été ouvert en 1958 sous la responsabilité du State Seismological Bureau (SSB) chinois. Les observations ont été publiées par l'Institute of Geophysics.

La coopération établie entre l'IPGP et le China Seismological Bureau (Lanzhou Institute of seismology, CSB-LIS) a permis d'installer en avril 2001 des équipements aux normes d'INTERMAGNET.

Cet observatoire fait partie du réseau "Observatoire Magnétique Planétaire" (OMP) mis en œuvre par l'IPGP et financé par l'INSU et le MNERT.

OBSERVATEURS

En 2002, les mesures absolues et la maintenance de la station ont été effectuées par Chang Jiang XIN et SHEN.

INSTRUMENTATION

L'instrumentation de l'observatoire de Lanzhou comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux DI Mag93 (ÉOST) et Théodolite MG2KP 37155/96 pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison, ainsi qu'un magnétomètre à proton pour la mesure du gradient local
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT) associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre

Les magnétomètres sont installés dans une cave semi-enterrée.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les observations ont été ramenées au pilière absolu de référence.

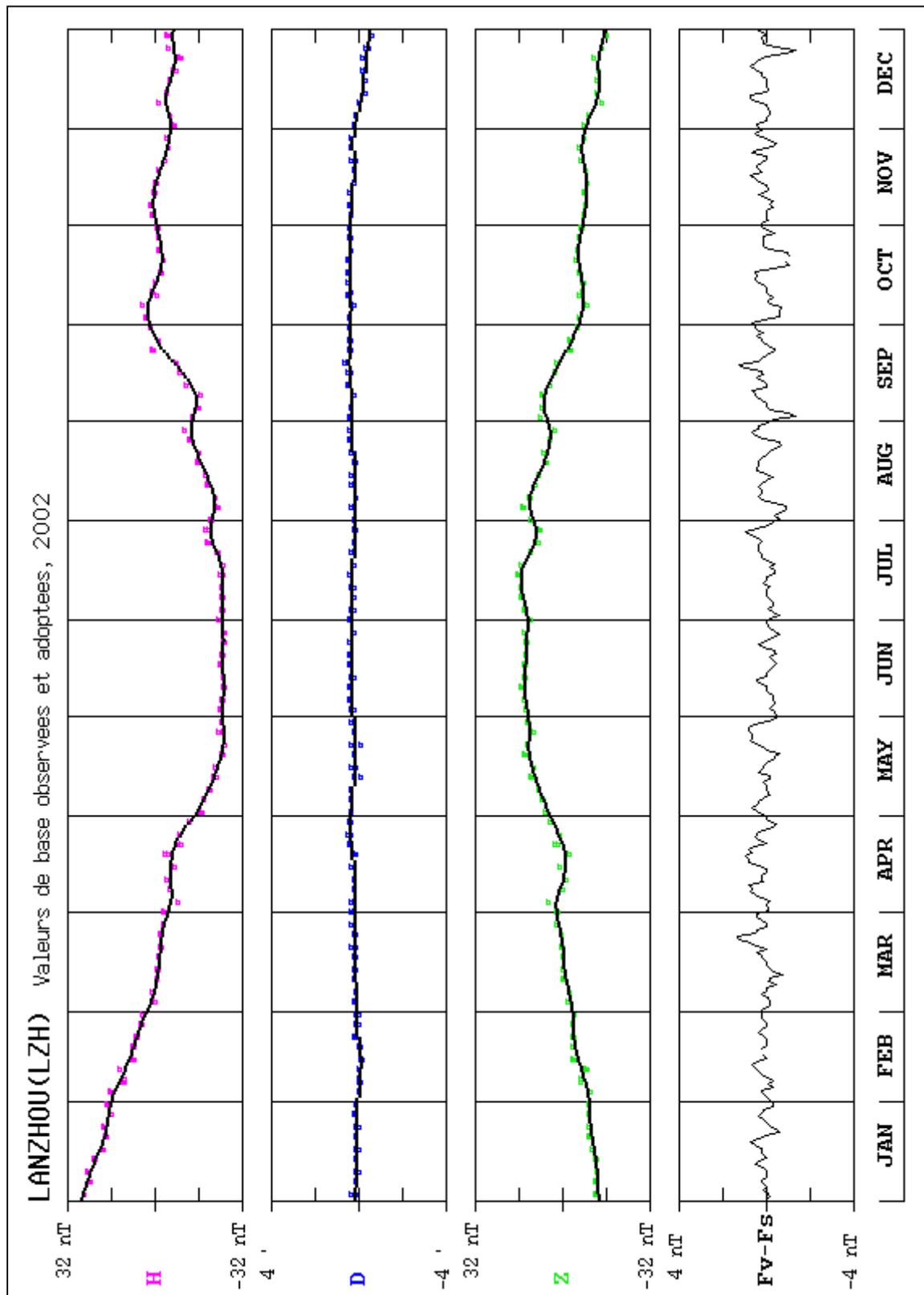
Le magnétomètre vectoriel M390 installé à Lanzhou en avril 2001 présentait un défaut de fonctionnement lié à un comportement anormal de l'électronique en fonction de la température (changement de niveau des voies du magnétomètre vectoriel). En 2002, la voie H a changé 14 fois de niveau (en hiver et en automne).

La variation annuelle de température de la cave des magnétomètres est de 25 °C. La variation des lignes de base est de l'ordre de 40 nT.

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-3 nT pour l'année 2002.

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

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

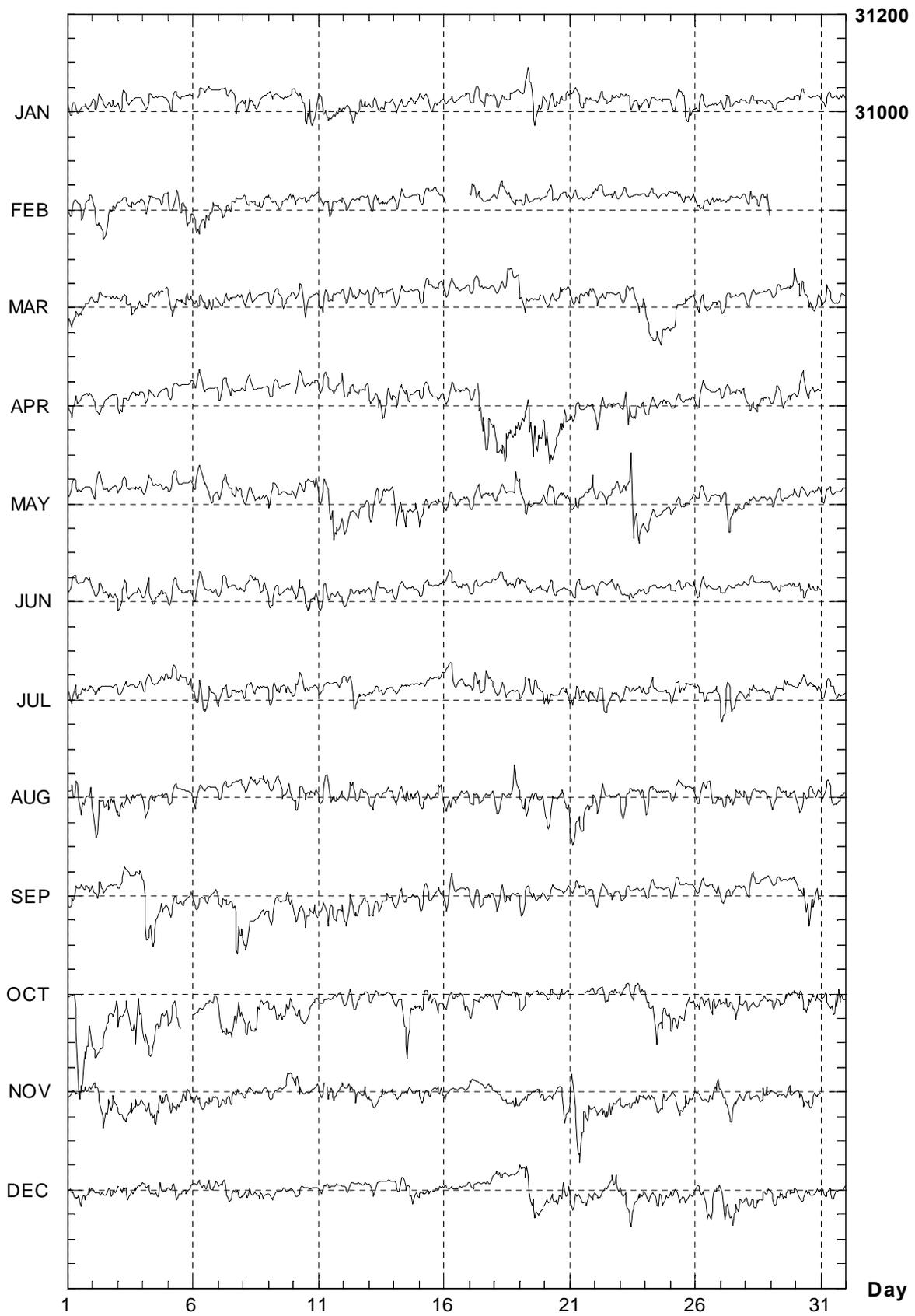


LANZHOU (LZH)

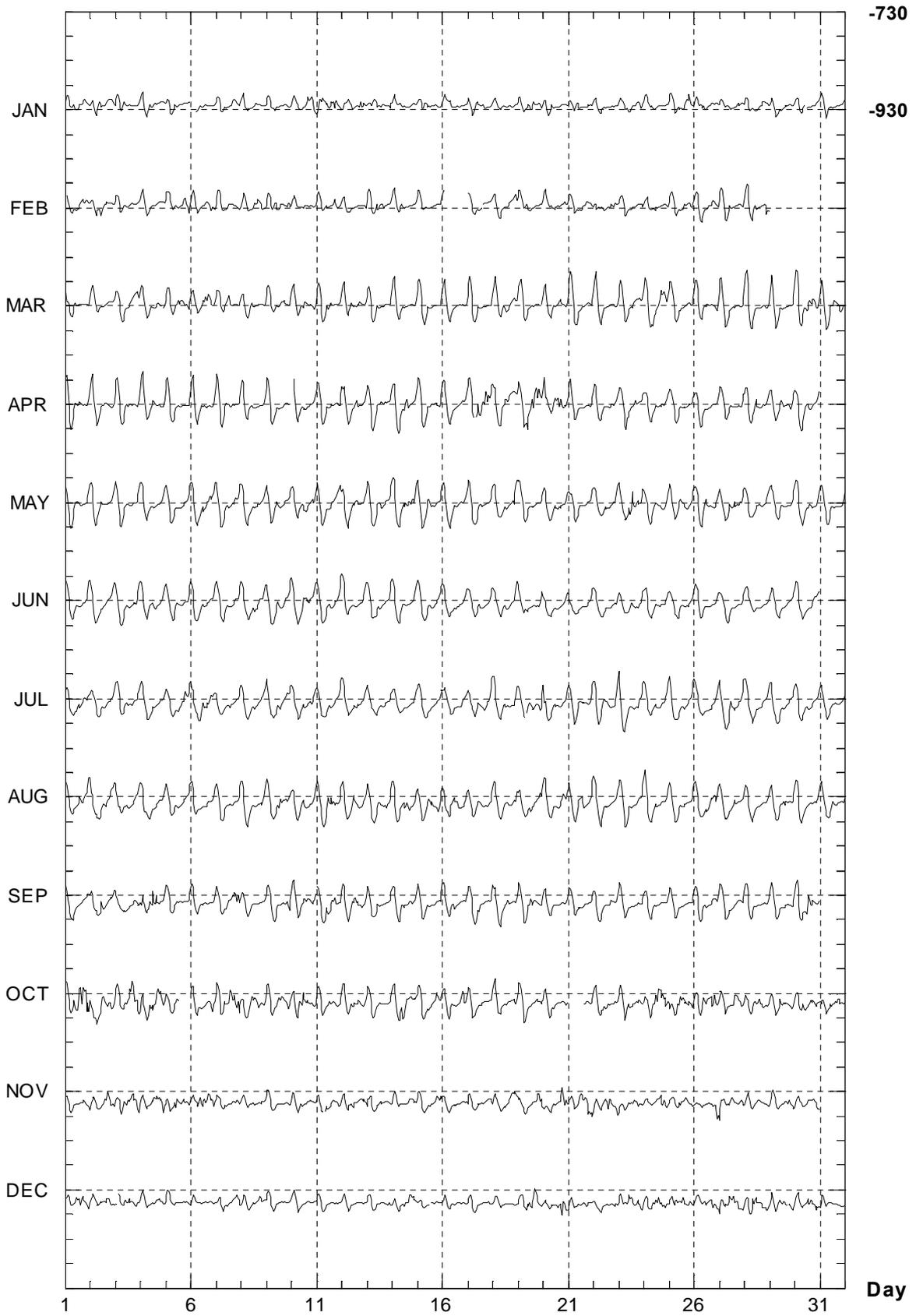
INDICES K, 2002 (K = 9 pour 250 nT)

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	4332 1231	-321 4323	5323 2222	5433 3323	3222 2123	2122 1224
02	2222 2332	3433 3333	3322 2332	5533 2223	3321 2323	3332 2434
03	2222 1112	2222 3311	2233 4323	5532 2223	2221 2123	4342 2134
04	2222 1120	3310 1233	4222 243-	5532 3113	2221 1223	4453 3223
05	2211 1111	4223 4354	4433 3343	4321 2122	1212 1123	3221 1124
06	--21 2311	4444 4332	3343 334-	5532 1213	2222 2334	2212 1223
07	1213 2442	3233 3222	2332 3122	4442 3212	3221 2333	2222 2124
08	3342 2221	2222 2322	3233 1112	4321 1012	3232 2223	1224 3344
09	2212 1312	3223 2143	3211 3312	4431 111-	3333 3112	3312 1234
10	2233 5644	3222 2221	3235 5223	-222 2223	2235 3444	3243 3434
11	4433 4432	3234 4333	4433 3223	3233 3324	3236 6554	3332 2235
12	3224 3432	2232 2213	4343 2323	5434 3334	4321 3323	2322 2233
13	2222 3324	3233 3421	3332 3212	3445 5433	4422 3323	1232 2234
14	2222 2321	3211 1101	5531 1212	4542 5412	6544 4345	2222 1123
15	2122 3322	3111 2321	4322 2133	4431 1223	4323 2333	2212 1023
16	2221 2211	---- ----	4421 2222	3232 1122	3233 3233	2343 2223
17	2232 2422	-444 -223	5531 2112	33-5 6664	3222 2123	3231 2223
18	3212 2300	2222 3333	5522 6434	5445 4534	2221 2255	1123 4235
19	2344 5544	3222 1221	5553 22--	4556 6555	4343 1112	3333 2235
20	3322 3323	3232 2323	4311 3432	6654 3553	3334 2333	2222 1113
21	3232 3332	3221 2222	5533 2333	5422 2223	2342 2224	2222 2323
22	2222 2222	3321 2233	5533 2112	3322 2322	2223 3334	2212 1223
23	2223 3233	2211 2201	5534 3334	3664 3533	3446 8753	2333 3233
24	2221 1211	1221 2122	5544 5544	2222 2223	2221 0013	3221 2213
25	3223 4442	2222 3222	3321 2432	2111 1222	3211 2223	2323 2123
26	3222 2221	3222 3333	5423 2224	2221 2222	2222 2223	4222 2213
27	2222 1332	5421 1112	5531 1113	3223 3334	2355 4324	2221 0112
28	3223 2222	5533 3335	5531 1112	4333 3333	3322 2233	2112 1112
29	2212 1101		5531 2125	2223 3333	2222 2223	2222 2123
30	222- 1111		5543 4333	2232 3323	4332 3223	4333 3323
31	2211 0224		5543 334-		2222 1123	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	4334 3222	3455 4435	3332 2233	4346 6646	1122 2323	3334 4423
02	2231 1123	5553 5445	3334 3113	4433 4334	4334 4453	2222 3432
03	2222 2122	4343 3323	2223 2243	5334 4575	3334 5444	-323 4331
04	3121 1123	4433 1233	5455 5543	5444 4444	3343 4544	2232 4432
05	2232 3234	2321 1223	2322 2323	3334 ----	3444 4433	3122 2322
06	4454 3434	3221 2123	3322 3223	4322 1233	3334 3444	2222 3423
07	3223 2323	3322 2123	3332 2665	4443 4554	3322 4332	3343 3333
08	2323 2223	2212 3234	5332 1323	3433 6432	2223 2121	2322 2332
09	3443 2333	2232 4343	3212 1244	3344 4444	2021 1233	2211 2211
10	3333 2223	3423 3324	4324 4454	3444 3223	4553 2323	2221 1212
11	2111 2124	3234 4434	-335 4444	3223 3322	32-4 4322	2332 2211
12	2335 4333	3333 3333	3323 4333	4323 2302	2333 4244	1221 1221
13	2222 2212	3332 2233	3323 2233	3221 2222	3322 4222	2112 1122
14	2112 2222	3132 4434	3223 2233	3344 6532	2222 3332	1123 3443
15	2222 1223	3233 3345	3322 2233	4434 3443	3223 2243	2222 -222
16	2234 3233	3343 3223	3322 3122	3223 3344	3212 1122	2222 2212
17	2343 3634	2331 2223	3223 3333	3322 3323	4221 2332	2211 0222
18	3132 2123	3212 3264	3343 4322	4422 3333	4122 2244	2321 2112
19	23-4 2425	4545 4334	4322 4433	4432 2333	2232 2243	3454 5542
20	5433 2234	4332 2445	3321 1112	4332 3323	3113 2453	2322 4454
21	3441 4444	5444 4334	3223 2422	---- -232	6566 5543	4431 3322
22	3333 3335	3342 1223	2221 3322	2224 3332	3334 5434	2113 5353
23	6332 3334	5532 2233	3111 1112	3433 443-	3333 -432	3334 4343
24	2342 2123	5322 1123	2211 1122	4345 5554	2223 3443	3223 5533
25	3333 3334	2231 2213	2111 2212	4444 5333	2224 3532	3322 3332
26	4233 2234	3334 3334	3222 1224	3444 4553	2222 3345	1224 3444
27	4324 4334	3233 3433	3212 2213	3442 4453	5433 4233	4544 5433
28	3343 2223	3322 2233	3332 2233	4322 3232	2221 3442	3334 3332
29	2232 4322	3221 3332	3321 2223	3224 3333	2232 3443	3133 3-32
30	3212 2233	4333 3333	4545 5445	3342 3333	3332 3433	2133 3333
31	2223 3422	3223 3233		3333 5542		3222 2212

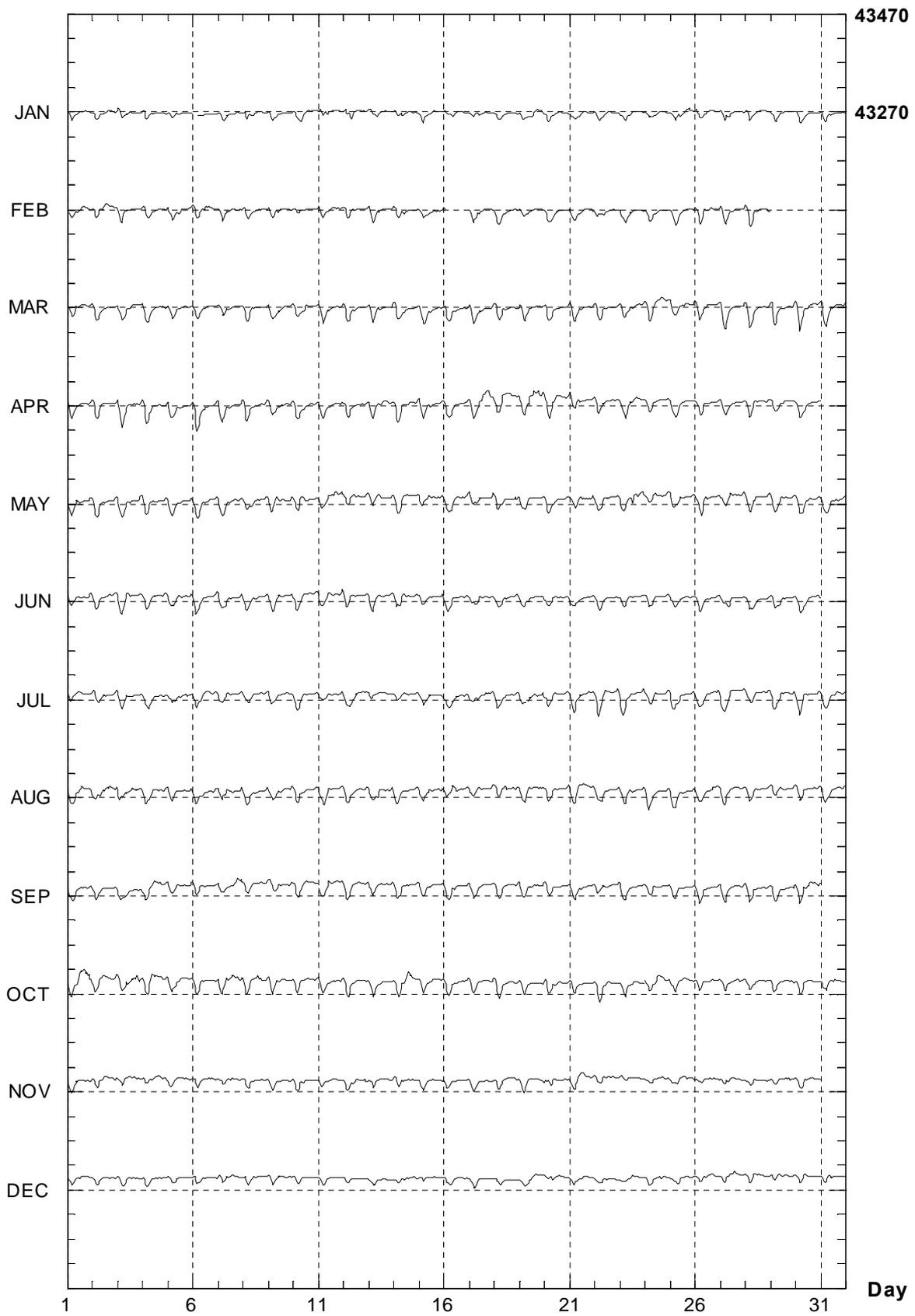
LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



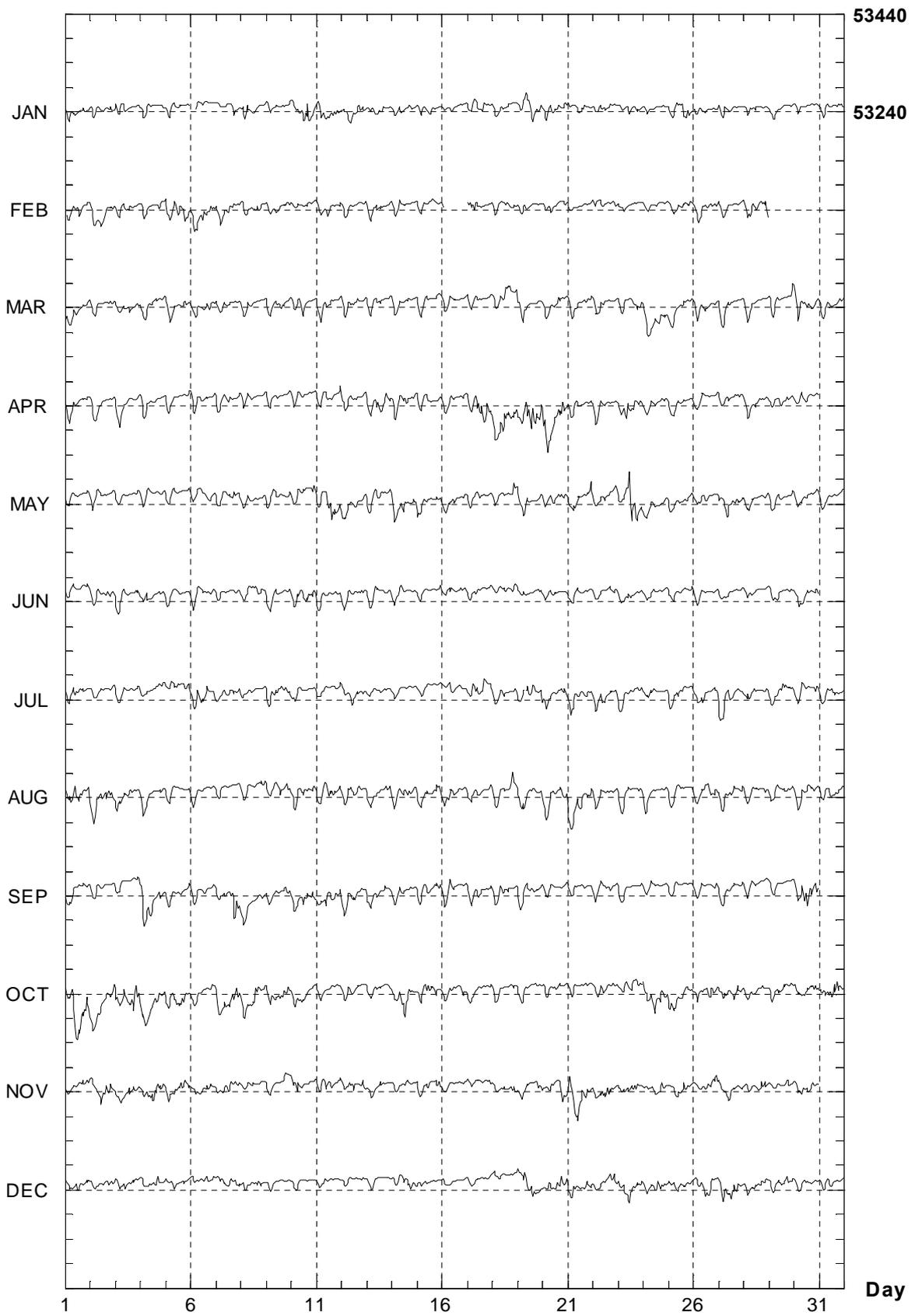
LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



LANZHOU (LZH)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



LANZHOU (LZH)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	358	18.0	54	20.8	31037	31023	-921	43267	53247	A	HDZF
FEV	358	17.6	54	21.0	31033	31020	-924	43267	53245	A	HDZF
MAR	358	17.4	54	20.9	31035	31021	-926	43267	53247	A	HDZF
AVR	358	16.9	54	21.5	31027	31013	-931	43272	53246	A	HDZF
MAI	358	16.5	54	21.6	31029	31015	-935	43277	53251	A	HDZF
JUI	358	16.3	54	20.9	31042	31028	-937	43276	53258	A	HDZF
JUI	358	15.9	54	21.2	31037	31023	-940	43277	53256	A	HDZF
AOU	358	15.5	54	22.4	31018	31004	-943	43283	53250	A	HDZF
SEP	358	15.0	54	22.8	31013	30998	-947	43287	53250	A	HDZF
OCT	358	14.7	54	24.4	30988	30974	-950	43293	53240	A	HDZF
NOV	358	14.3	54	23.6	31004	30989	-954	43294	53250	A	HDZF
DEC	358	13.9	54	23.2	31011	30997	-957	43294	53255	A	HDZF
2002	358	16.0	54	22.0	31022	31008	-938	43278	53248	A	HDZF
JAN	358	18.1	54	20.4	31044	31030	-921	43266	53251	Q	HDZF
FEV	358	17.7	54	20.6	31041	31027	-924	43266	53249	Q	HDZF
MAR	358	17.3	54	20.2	31047	31033	-928	43264	53251	Q	HDZF
AVR	358	16.7	54	20.5	31046	31032	-933	43269	53255	Q	HDZF
MAI	358	16.3	54	21.5	31030	31016	-936	43276	53251	Q	HDZF
JUI	358	16.4	54	20.5	31049	31034	-936	43276	53262	Q	HDZF
JUI	358	16.2	54	20.7	31046	31032	-938	43277	53261	Q	HDZF
AOU	358	15.6	54	21.6	31031	31016	-943	43279	53254	Q	HDZF
SEP	358	15.0	54	21.7	31033	31018	-949	43285	53259	Q	HDZF
OCT	358	14.7	54	23.1	31011	30996	-950	43290	53251	Q	HDZF
NOV	358	14.4	54	22.5	31021	31007	-954	43290	53257	Q	HDZF
DEC	358	13.9	54	22.1	31030	31016	-958	43291	53263	Q	HDZF
2002	358	16.0	54	21.3	31035	31020	-938	43276	53254	Q	HDZF
JAN	358	18.0	54	21.4	31027	31014	-921	43269	53243	D	HDZF
FEV	358	17.6	54	22.1	31015	31001	-925	43269	53236	D	HDZF
MAR	358	17.4	54	21.8	31019	31005	-926	43269	53239	D	HDZF
AVR	358	17.2	54	24.6	30974	30960	-927	43281	53223	D	HDZF
MAI	358	16.6	54	22.5	31014	31000	-934	43281	53245	D	HDZF
JUI	358	16.5	54	21.2	31036	31022	-935	43276	53255	D	HDZF
JUI	358	15.9	54	21.7	31028	31014	-940	43277	53251	D	HDZF
AOU	358	15.8	54	23.5	30999	30984	-940	43285	53239	D	HDZF
SEP	358	15.0	54	24.6	30981	30967	-947	43290	53234	D	HDZF
OCT	358	14.6	54	26.7	30946	30931	-949	43297	53219	D	HDZF
NOV	358	14.1	54	24.8	30982	30968	-955	43297	53240	D	HDZF
DEC	358	13.8	54	24.0	30996	30981	-958	43295	53247	D	HDZF
2002	358	16.0	54	23.2	31000	30986	-937	43281	53238	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)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
2001.500	358	19.8	54	20.3	31041	31027	-904	43259	53243	HDZF
2002.500	358	16.0	54	22.0	31022	31008	-938	43279	53249	HDZF

OBSERVATOIRE DE MBOUR (MBO)

SÉNÉGAL



PRÉSENTATION

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

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

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

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues sont faites en principe chaque jour ouvrable :

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

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

Depuis janvier 2002, il n'y a plus de station de secours à l'observatoire.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données sont enregistrées au format INTERMAGNET IMFV1.22.

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

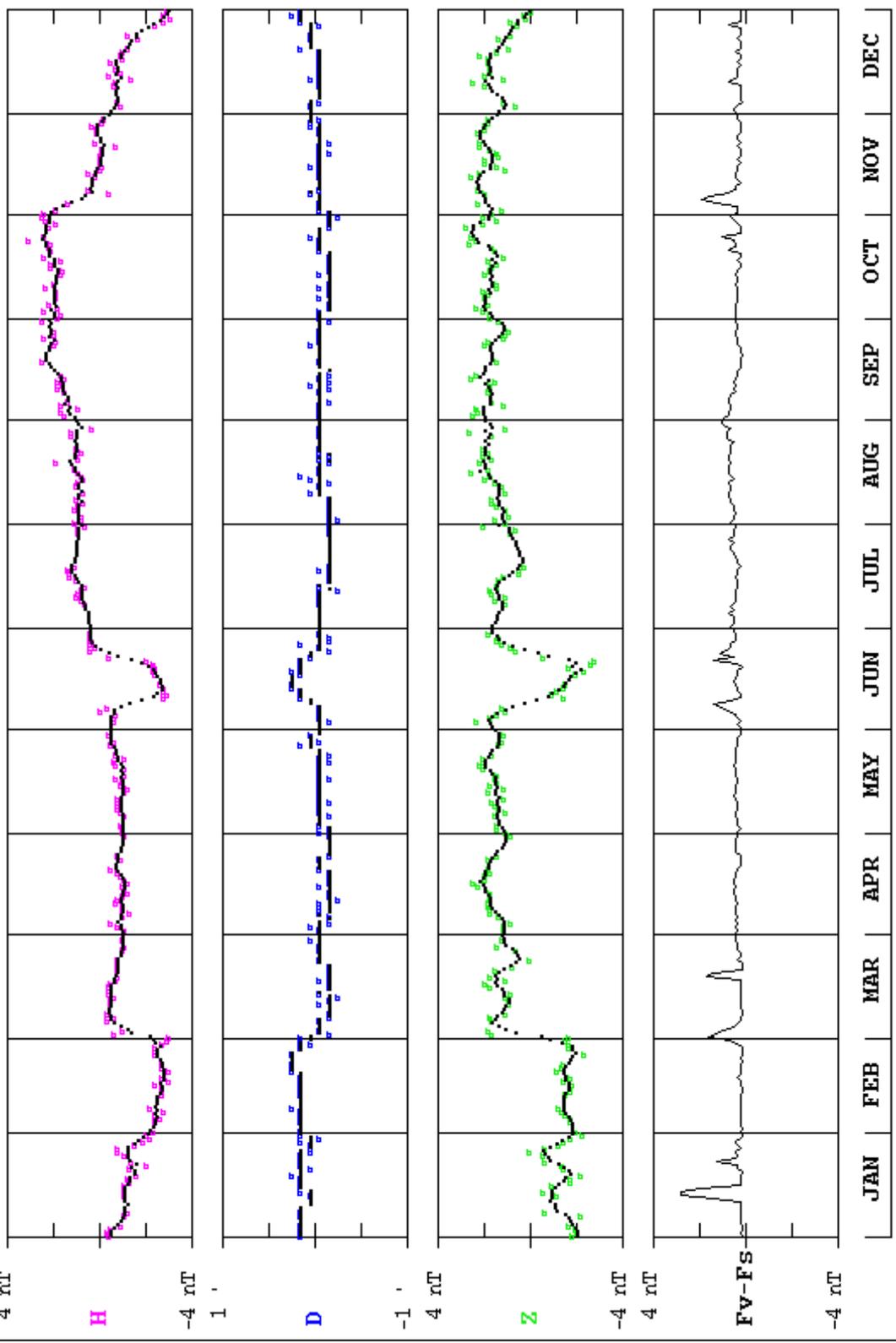
Les données magnétiques pour l'année 2002 ont été obtenues avec le concours de :

Tamsir DIOP
Tamsir DIOP, Aboubacry DIALLO

Responsable de l'observatoire
Routine journalière et mesures absolues

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

MBOUR (MBO) Valeurs de base observees et adoptees, 2002

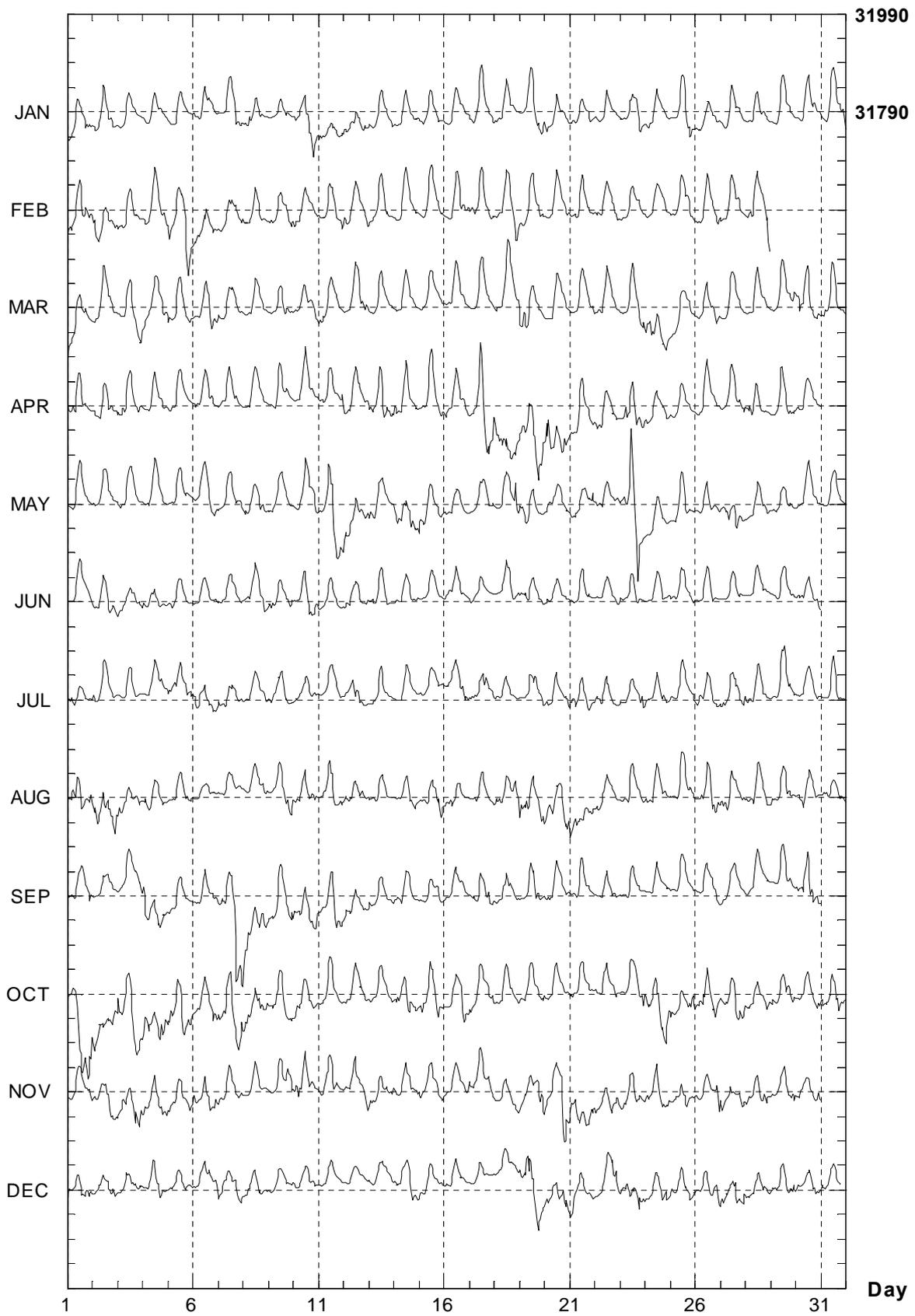


MBOUR (MBO) 2002 - INDICES K

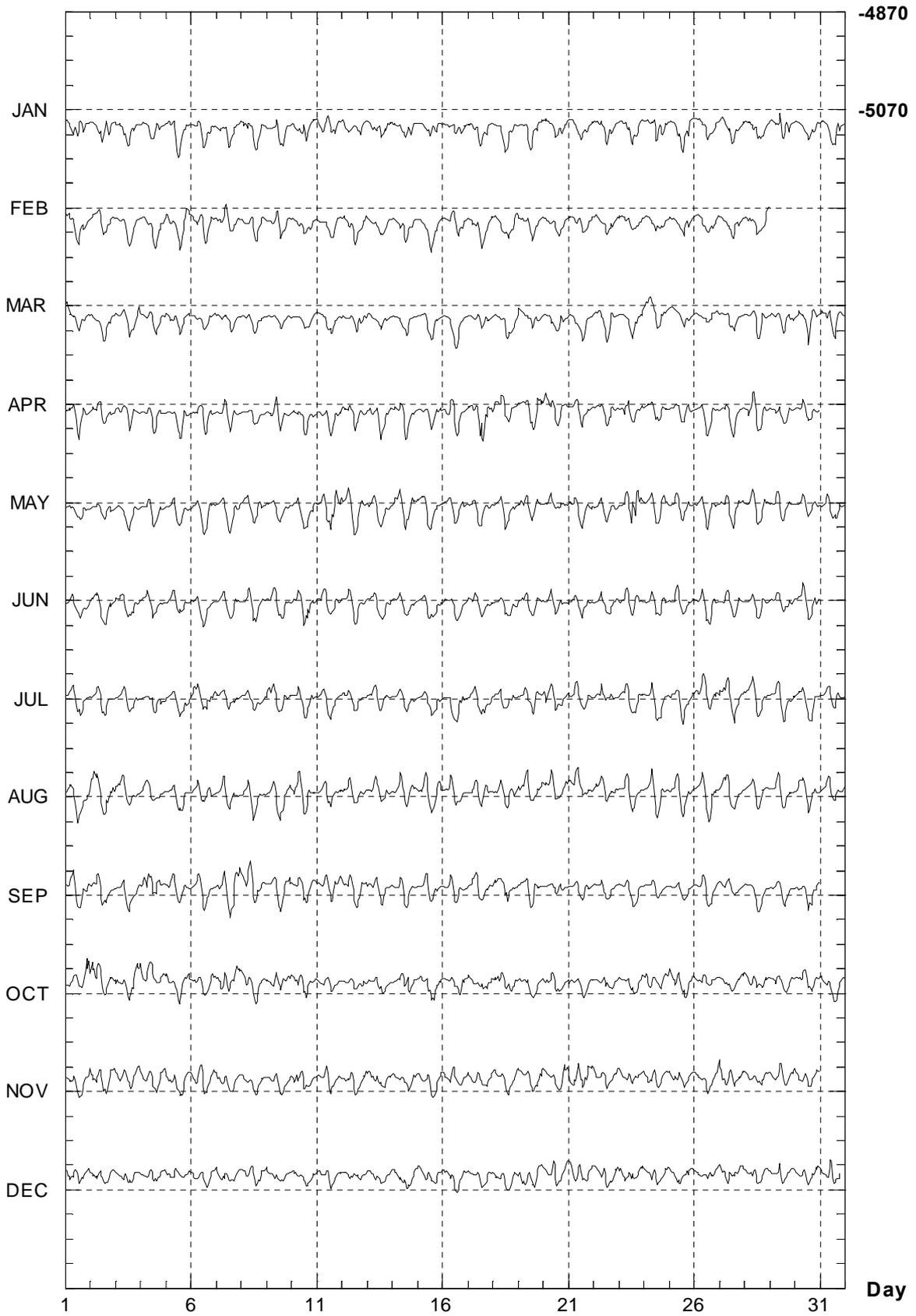
K = 9 POUR 260 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3233 4332	4335 5332	5323 3321	3356 6432	1125 4122	0023 3313
02	1125 5432	4433 3423	1335 5432	2344 3221	2123 3321	4333 3433
03	2233 2121	3223 2222	3234 5334	3345 5433	2223 2221	4333 3333
04	1123 3222	2225 5334	3133 4544	2135 4322	1244 4221	3243 3222
05	1333 2231	4334 4566	4334 5433	2223 3331	1133 2222	3322 3221
06	2124 3332	3334 5432	2234 4543	1223 4421	1123 3433	2122 2222
07	1224 4443	2334 4323	2223 3322	2244 4321	2223 3332	2123 3222
08	3343 4321	3224 3322	1233 2221	1023 3121	3334 3232	1235 5333
09	2124 3331	2324 4333	1123 3321	1245 5321	3234 3222	2332 3233
10	3334 5555	3323 3222	1123 4323	1225 6432	2235 4443	3244 4433
11	4344 4333	2225 4434	3423 4333	2235 5424	1246 6654	2233 2222
12	3233 3342	4223 3223	3235 4433	5334 5334	5333 3323	2332 3223
13	2223 4333	3224 4421	2134 4321	3346 6433	3333 3322	1332 3231
14	2234 4332	0123 3221	1113 3321	4235 6422	4344 4443	3121 2222
15	1223 4231	1214 4422	0132 2323	3136 5323	4444 3232	1012 3223
16	2223 2231	1134 3432	1135 4421	3334 4432	2222 2222	2333 4231
17	3235 5333	3445 4322	1024 3221	3357 7753	1122 3223	2232 2211
18	2223 3221	2234 4355	3225 7544	6444 4434	1133 3256	1124 4232
19	0256 6444	3224 3332	5544 3332	4555 5555	3432 2221	3334 2333
20	4323 4333	2225 5323	2134 5542	6645 4443	2334 3432	2233 2222
21	3233 3332	2234 5332	2133 3432	2135 5322	3231 3334	2222 3322
22	2235 4322	3323 3333	3334 4331	3323 2322	2233 3232	2232 2323
23	2234 3332	2222 3221	0036 5434	1456 5422	3458 8864	2234 3321
24	2323 4322	2223 3231	4345 5544	3123 3222	1023 2321	2222 2222
25	1235 5442	2123 3333	2223 3432	2022 2121	1235 5322	2333 3222
26	2333 3332	1225 5234	2335 5444	1135 5322	2123 3323	2233 3331
27	2234 4221	3223 3322	1123 2220	2234 5433	3344 4432	1123 2121
28	2133 4332	2445 5446	1025 5431	3455 4332	2332 3332	0123 2221
29	2125 4332		1125 5335	2136 5222	3233 3222	1122 2232
30	1123 3331		3545 6433	3233 3331	2234 4222	2343 3234
31	2234 4435		2346 6533		1122 2221	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	4334 4322	1345 6535	4234 4334	3245 5556	2123 2224	4333 4333
02	3123 3322	5544 5446	3344 4222	6553 2324	4233 4543	1233 3333
03	0123 3221	5334 2333	1135 4243	5345 5444	3445 4445	2223 4331
04	2123 3223	3334 2331	5454 4443	6544 3454	3345 5343	2223 4443
05	3233 4333	2222 2222	2323 2221	3424 6533	3335 4323	3223 3221
06	3344 4423	2232 2221	2233 4322	2233 3244	4345 5334	2223 3334
07	4123 3222	2133 2221	2354 4775	3455 6355	4324 4333	4344 4343
08	2223 2223	1233 3233	6555 4324	4434 5433	2123 3221	2322 3332
09	3344 3433	2233 4344	2135 4334	2344 3333	1133 4235	2122 2222
10	2233 3232	4345 5433	4235 4335	2344 3223	4455 5332	2222 2222
11	1123 3213	1234 4323	2244 4554	1235 4322	2245 6322	1223 3211
12	2335 4432	3233 3222	3343 3332	2223 3322	2335 5225	1213 3222
13	2235 5221	3333 3232	3243 3321	2123 3222	4333 4223	1122 3122
14	1112 2111	2234 4333	3334 3221	3344 6533	3213 4322	2233 4443
15	1123 3332	3244 4455	2233 2332	2345 4553	3324 4323	3233 3222
16	2234 3343	3354 3321	1133 4221	3223 4453	3223 3134	2223 2221
17	3344 3523	1233 3222	1234 3444	3233 4333	3333 3322	2112 2122
18	3242 2231	4233 3355	3324 5322	3334 5433	3222 3233	2232 3222
19	1124 2423	5356 4344	2135 4533	3323 3333	2333 3345	4456 5452
20	4434 4233	3343 3355	3223 3212	3333 4332	4324 3664	3324 4254
21	4443 4331	4454 4333	2135 5422	2223 3322	5456 4444	3533 3222
22	3344 3323	3343 3221	2122 3322	3234 3232	4334 3434	1124 5453
23	3222 3335	2245 4232	1123 2330	2223 4334	3333 3322	3334 4443
24	4345 4221	3245 3221	0134 3111	4434 5555	3335 5333	3134 5443
25	2234 4323	2246 5323	1023 3221	5344 4334	2233 3323	3233 4332
26	3333 3333	2346 4533	2122 2222	3335 5343	3222 3236	2223 4335
27	3344 4433	3345 4434	2123 3321	2334 5344	5433 3233	4444 4334
28	4343 3322	2234 3232	2233 3332	3333 4343	3332 4342	3233 4322
29	2245 6432	3134 4422	2235 4322	3232 4323	2323 4333	3134 4323
30	1122 2333	2233 4231	3356 6445	2343 3323	3333 4333	3233 3333
31	2135 5322	2233 3233		4234 5433		3234 31--

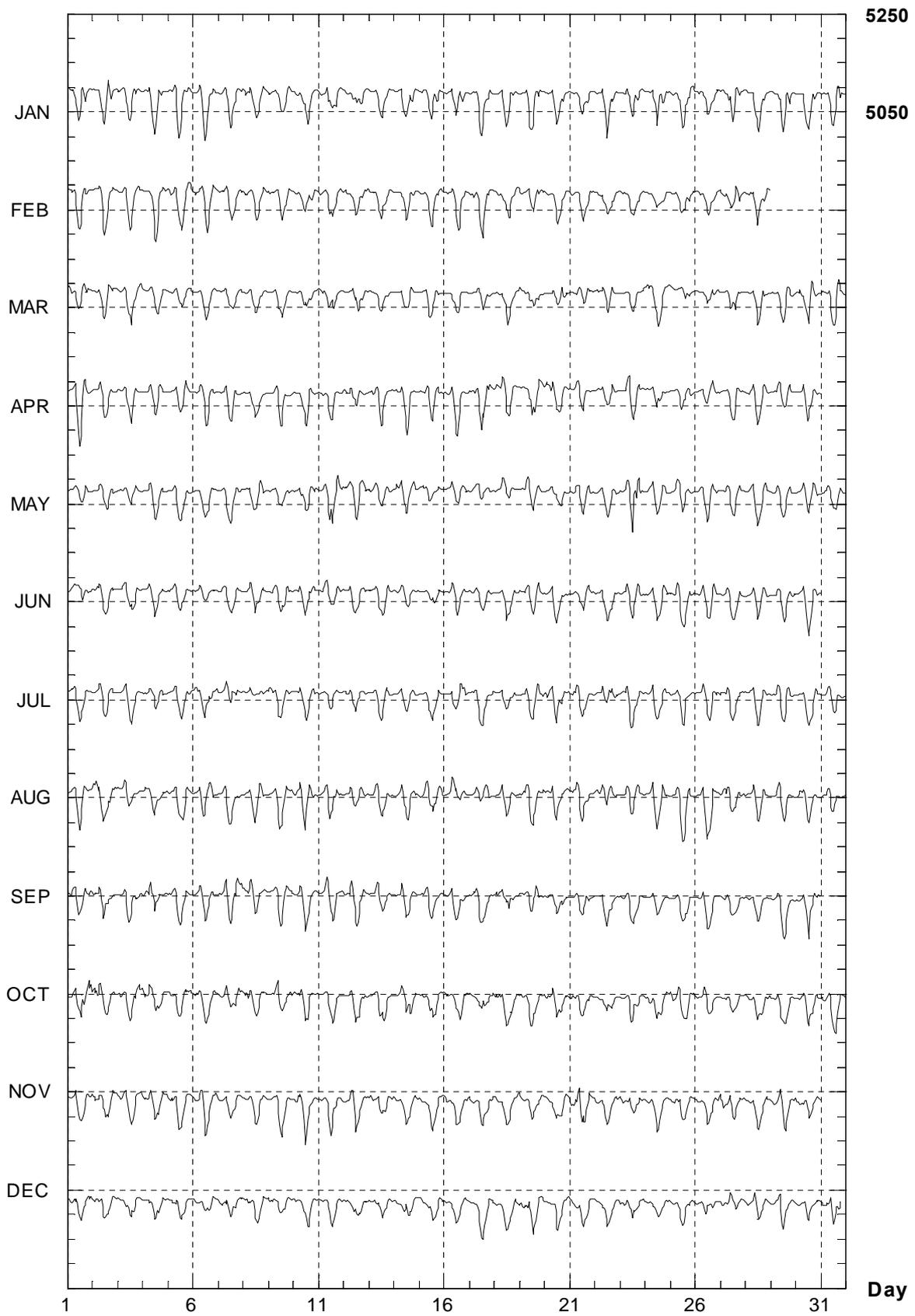
MBOUR (MBO)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



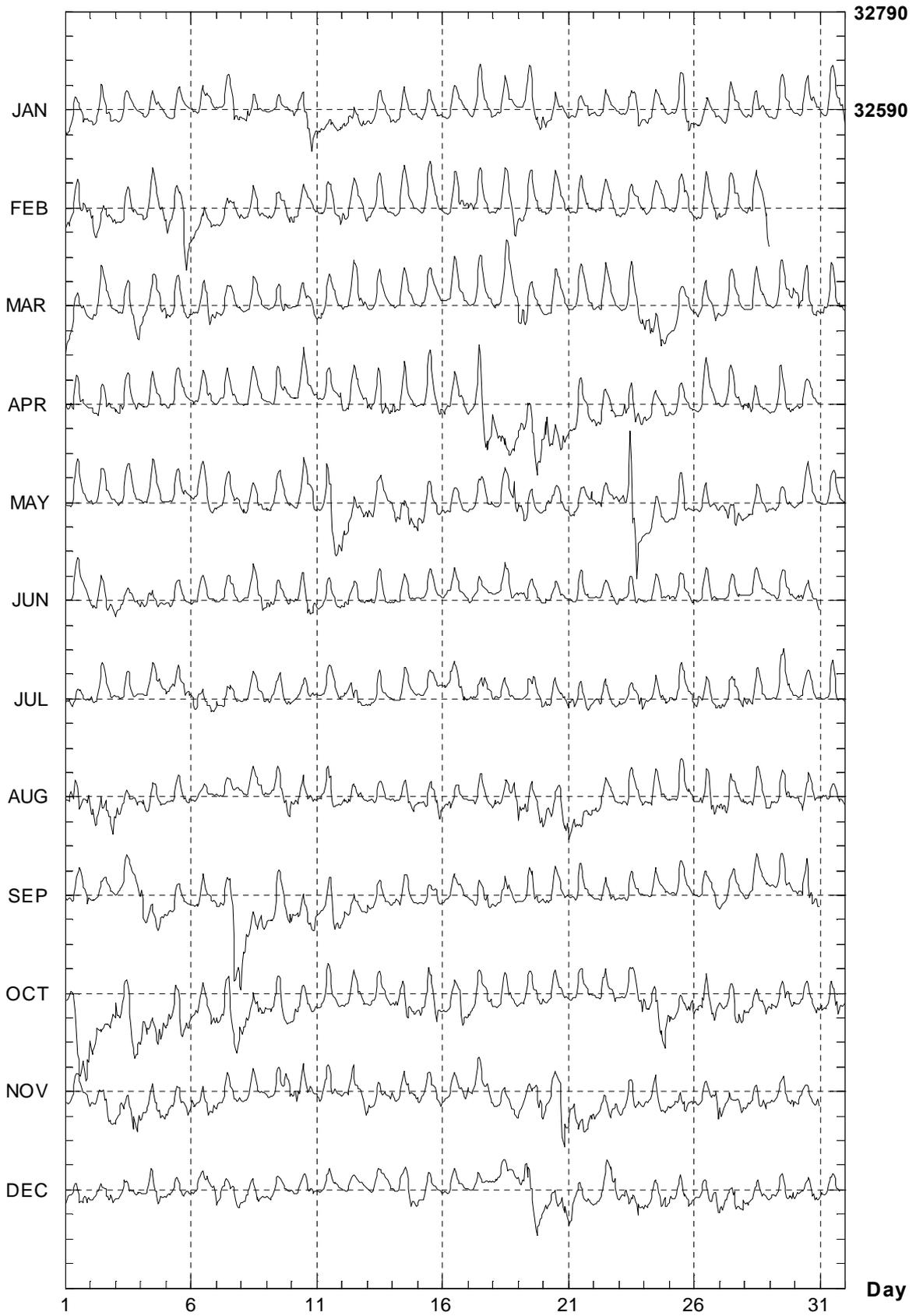
MBOUR (MBO)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



MBOUR (MBO)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



MBOUR (MBO)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



MBOUR (MBO)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	350	52.3	8	57.8	32195	31787	-5108	5078	32592	A	HDZF
FEV	350	52.9	8	57.3	32198	31791	-5103	5074	32596	A	HDZF
MAR	350	53.6	8	57.2	32205	31799	-5097	5075	32602	A	HDZF
AVR	350	54.5	8	57.0	32197	31792	-5088	5071	32594	A	HDZF
MAI	350	55.2	8	57.0	32197	31793	-5082	5071	32594	A	HDZF
JUI	350	55.9	8	55.9	32210	31807	-5077	5063	32605	A	HDZF
JUI	350	56.6	8	55.2	32210	31808	-5071	5056	32604	A	HDZF
AOU	350	57.5	8	55.0	32196	31796	-5060	5052	32590	A	HDZF
SEP	350	57.9	8	54.1	32196	31796	-5057	5043	32588	A	HDZF
OCT	350	58.5	8	53.8	32175	31777	-5047	5037	32567	A	HDZF
NOV	350	59.1	8	52.4	32187	31789	-5044	5025	32577	A	HDZF
DEC	350	59.7	8	51.5	32200	31803	-5040	5019	32588	A	HDZF
2002	350	56.1	8	55.4	32196	31794	-5072	5054	32590	A	HDZF
JAN	350	52.1	8	57.5	32202	31794	-5111	5076	32599	Q	HDZF
FEV	350	52.8	8	57.1	32206	31798	-5105	5073	32603	Q	HDZF
MAR	350	53.6	8	56.8	32219	31813	-5100	5073	32616	Q	HDZF
AVR	350	54.5	8	56.7	32214	31809	-5091	5071	32610	Q	HDZF
MAI	350	55.2	8	56.9	32198	31795	-5082	5070	32595	Q	HDZF
JUI	350	55.9	8	56.0	32217	31814	-5079	5065	32613	Q	HDZF
JUI	350	56.5	8	55.1	32219	31817	-5073	5056	32613	Q	HDZF
AOU	350	57.4	8	54.4	32208	31808	-5063	5048	32601	Q	HDZF
SEP	350	58.1	8	53.0	32217	31818	-5058	5036	32608	Q	HDZF
OCT	350	58.7	8	53.2	32201	31803	-5050	5035	32592	Q	HDZF
NOV	350	58.9	8	51.9	32208	31810	-5049	5024	32597	Q	HDZF
DEC	350	59.7	8	50.7	32221	31824	-5043	5014	32609	Q	HDZF
2002	350	56.1	8	54.9	32210	31807	-5074	5053	32604	Q	HDZF
JAN	350	52.2	8	58.1	32180	31773	-5106	5079	32579	D	HDZF
FEV	350	52.9	8	57.7	32177	31770	-5099	5074	32574	D	HDZF
MAR	350	53.9	8	57.4	32190	31784	-5092	5074	32587	D	HDZF
AVR	350	54.4	8	58.3	32147	31743	-5081	5076	32545	D	HDZF
MAI	350	55.2	8	57.3	32180	31777	-5079	5071	32577	D	HDZF
JUI	350	55.8	8	56.1	32202	31799	-5077	5063	32597	D	HDZF
JUI	350	56.6	8	55.2	32201	31799	-5069	5054	32595	D	HDZF
AOU	350	57.5	8	55.5	32171	31771	-5056	5052	32565	D	HDZF
SEP	350	57.8	8	55.3	32160	31761	-5052	5049	32554	D	HDZF
OCT	350	58.6	8	55.1	32133	31735	-5040	5043	32526	D	HDZF
NOV	350	58.9	8	53.0	32162	31764	-5042	5028	32553	D	HDZF
DEC	350	59.6	8	51.8	32181	31784	-5038	5019	32570	D	HDZF
2002	350	56.1	8	55.9	32173	31771	-5068	5056	32567	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

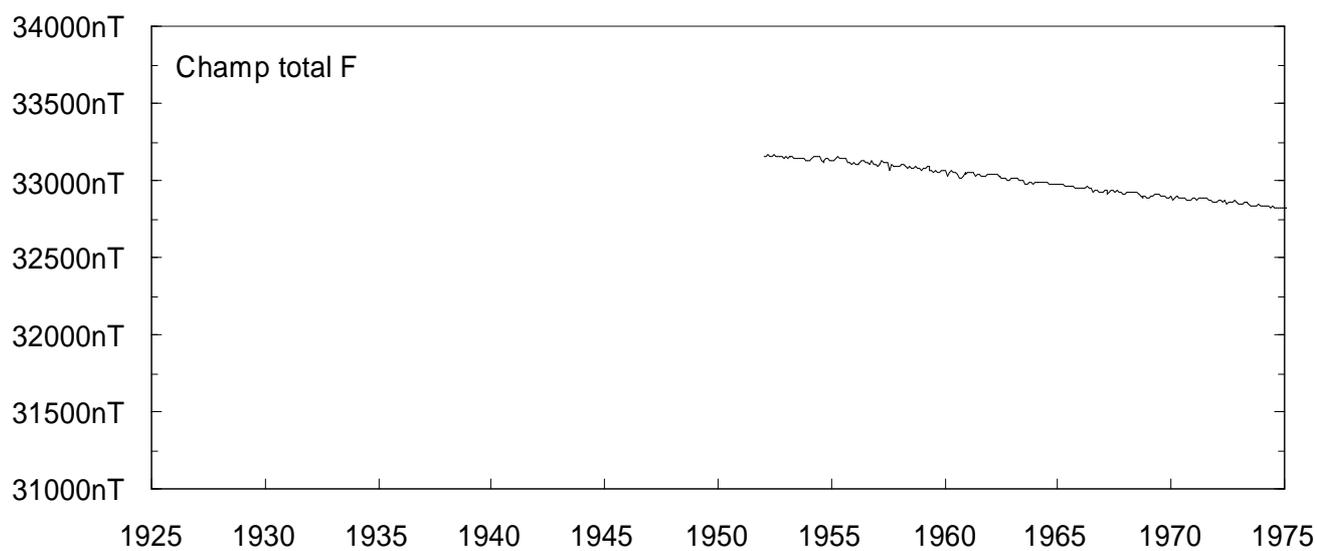
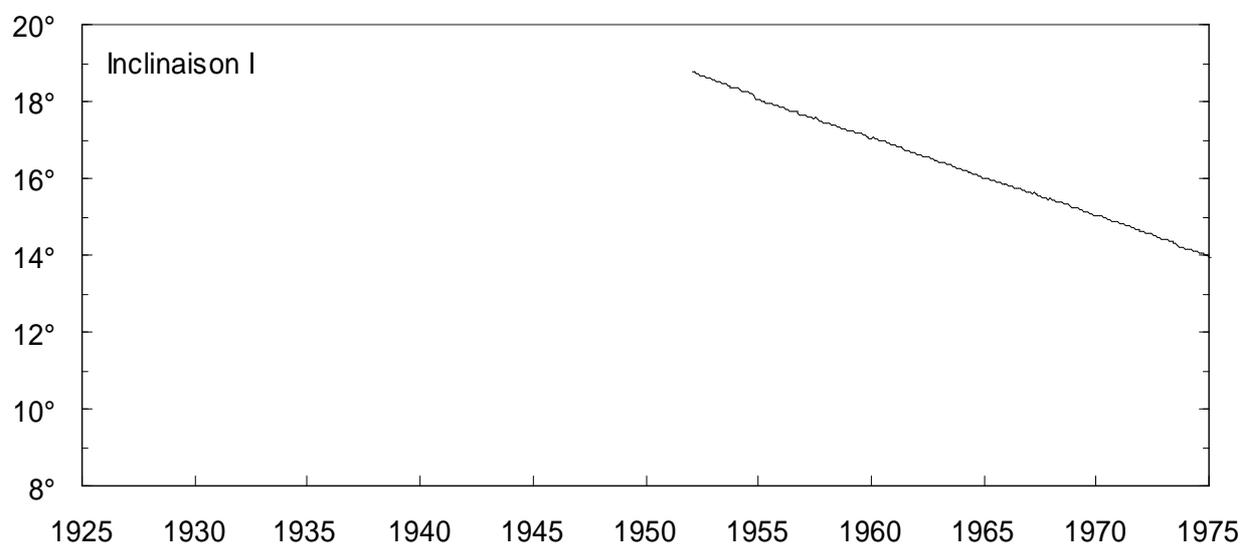
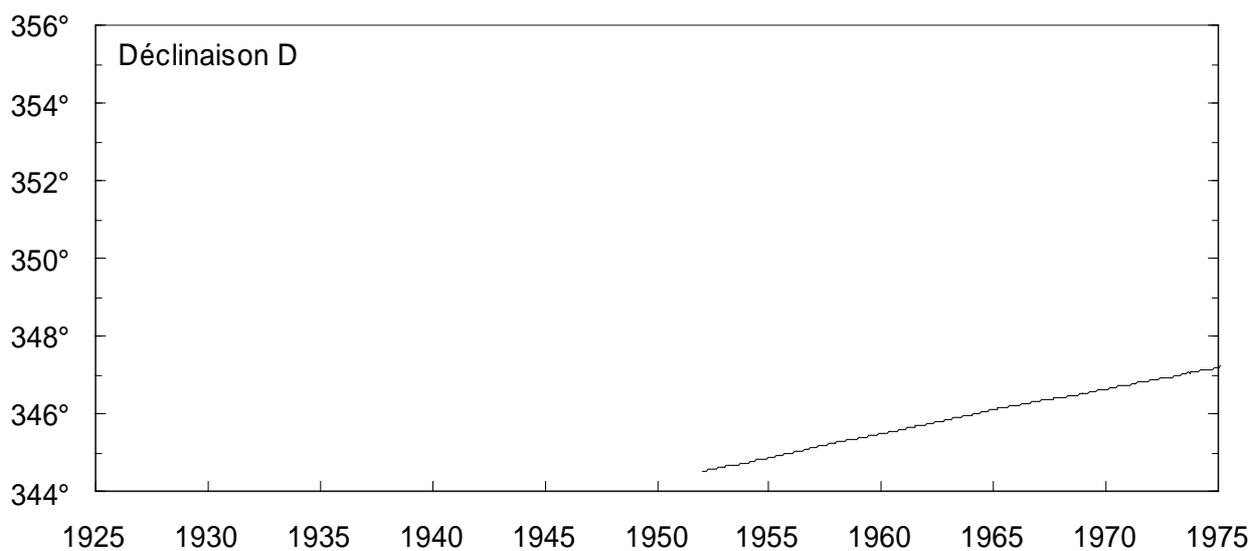
MBOUR (MBO)

VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1952.500	344	33.1	18	41.4	31477	30340	-8384	10648	33229	HDZ
1953.500	344	39.7	18	28.8	31506	30383	-8334	10530	33219	HDZ
1954.500	344	46.8	18	16.9	31535	30429	-8279	10418	33211	HDZ
1955.000	0	0.0	0	4.7	0	0	0	48	15	
1955.500	344	54.5	17	58.7	31586	30496	-8224	10250	33207	HDZ
1956.000	0	0.0	0	-0.1	70	68	-18	22	73	
1956.500	345	2.0	17	47.1	31529	30460	-8142	10113	33111	HDZ
1957.500	345	10.1	17	35.1	31556	30505	-8077	10001	33103	HDZ
1958.500	345	17.8	17	22.7	31577	30543	-8015	9882	33087	HDZ
1959.500	345	24.8	17	11.1	31593	30575	-7956	9771	33069	HDZ
1960.500	345	31.3	17	0.1	31602	30598	-7901	9663	33046	HDZ
1961.500	345	38.8	16	47.3	31631	30644	-7841	9543	33039	HDZ
1962.500	345	46.1	16	34.4	31653	30682	-7782	9421	33025	HDZ
1963.500	345	53.8	16	22.2	31660	30706	-7715	9300	32998	HDZ
1964.500	346	0.9	16	9.6	31681	30742	-7656	9180	32984	HDZ
1965.500	346	8.6	15	57.2	31695	30773	-7591	9060	32965	HDZ
1966.500	346	14.9	15	46.1	31705	30796	-7536	8953	32944	HDZ
1967.500	346	21.2	15	34.1	31719	30824	-7484	8838	32928	HDZ
1968.500	346	27.1	15	22.8	31734	30851	-7435	8729	32913	HDZ
1969.500	346	33.6	15	10.6	31749	30879	-7379	8612	32896	HDZ
1970.500	346	40.1	14	58.5	31768	30912	-7325	8497	32885	HDZ
1971.500	346	46.8	14	46.2	31792	30949	-7271	8382	32878	HDZ
1972.500	346	53.6	14	32.9	31809	30981	-7213	8255	32863	HDZ
1973.500	346	60.0	14	20.1	31824	31008	-7159	8132	32846	HDZ
1974.500	347	7.0	14	6.7	31837	31036	-7098	8004	32828	HDZ
1975.500	347	13.8	13	53.3	31861	31073	-7042	7878	32820	HDZ
1976.500	347	21.3	13	39.7	31883	31109	-6980	7749	32811	HDZ
1977.500	347	29.4	13	25.8	31897	31140	-6910	7616	32794	HDZ
1978.500	347	37.1	13	12.1	31909	31167	-6842	7485	32775	HDZ
1979.500	347	45.3	12	58.0	31925	31199	-6771	7351	32760	HDZ
1980.500	347	53.8	12	44.1	31944	31234	-6698	7220	32750	HDZ
1981.500	348	1.0	12	31.5	31945	31248	-6633	7096	32723	HDZ
1982.500	348	9.7	12	18.4	31945	31266	-6553	6969	32697	HDZ
1983.500	348	18.8	12	4.7	31965	31303	-6475	6840	32689	HDZ
1984.500	348	28.1	11	52.5	31976	31331	-6392	6723	32675	HDZ
1985.500	348	36.2	11	41.1	31990	31359	-6321	6616	32667	HDZ
1986.500	348	44.0	11	30.5	32000	31384	-6252	6516	32657	HDZ
1987.500	348	52.1	11	19.9	32019	31417	-6181	6417	32656	HDZ
1988.500	349	0.3	11	10.0	32025	31437	-6108	6322	32643	HDZ
1989.500	349	8.2	11	0.6	32026	31452	-6036	6231	32627	HDZ
1990.500	349	16.3	10	50.7	32039	31479	-5964	6138	32622	HDZ
1991.500	349	24.4	10	40.9	32035	31489	-5889	6043	32600	HDZ
1992.500	349	32.0	10	30.3	32056	31523	-5824	5945	32603	HDZ
1993.500	349	39.9	10	19.6	32075	31555	-5754	5844	32603	HDZ
1994.500	349	47.3	10	9.1	32086	31577	-5689	5745	32596	HDZ
1995.500	349	55.3	9	58.0	32108	31613	-5619	5643	32600	HDZ F
1996.500	350	3.8	9	47.1	32133	31651	-5545	5542	32607	HDZ F
1997.500	350	12.6	9	37.2	32144	31676	-5465	5449	32602	HDZ F
1998.500	350	21.9	9	28.5	32144	31690	-5380	5364	32588	HDZ F
1999.500	350	30.9	9	19.6	32154	31714	-5299	5280	32584	HDZ F
2000.500	350	39.4	9	11.4	32160	31733	-5221	5203	32578	HDZ F
2001.500	350	47.9	9	3.2	32180	31765	-5146	5128	32585	HDZ F
2002.500	350	56.1	8	55.4	32197	31794	-5072	5055	32591	HDZ F

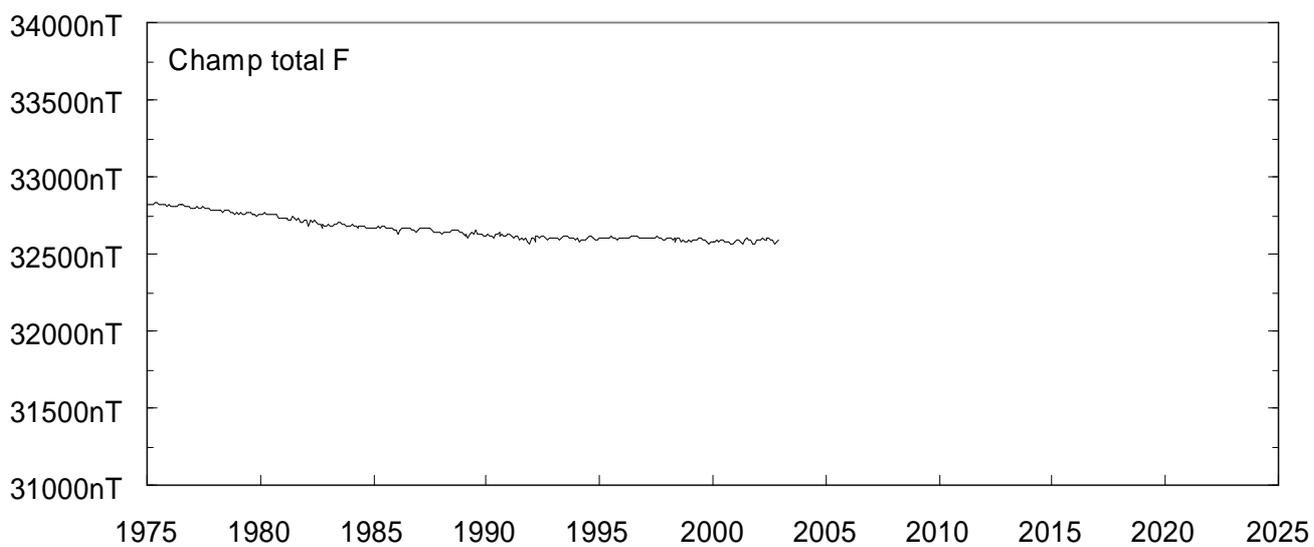
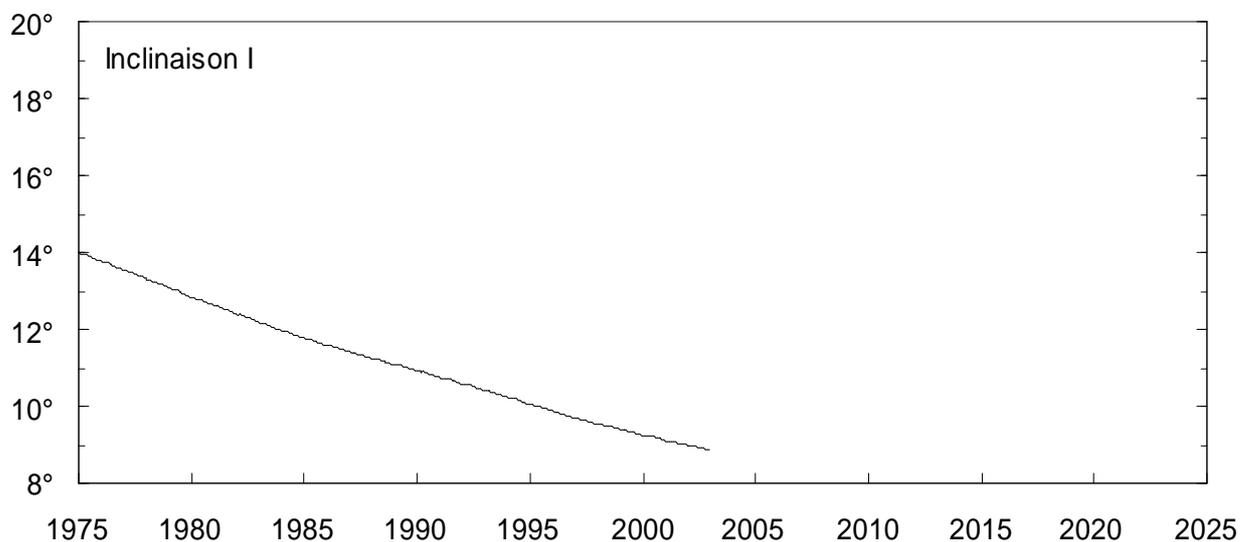
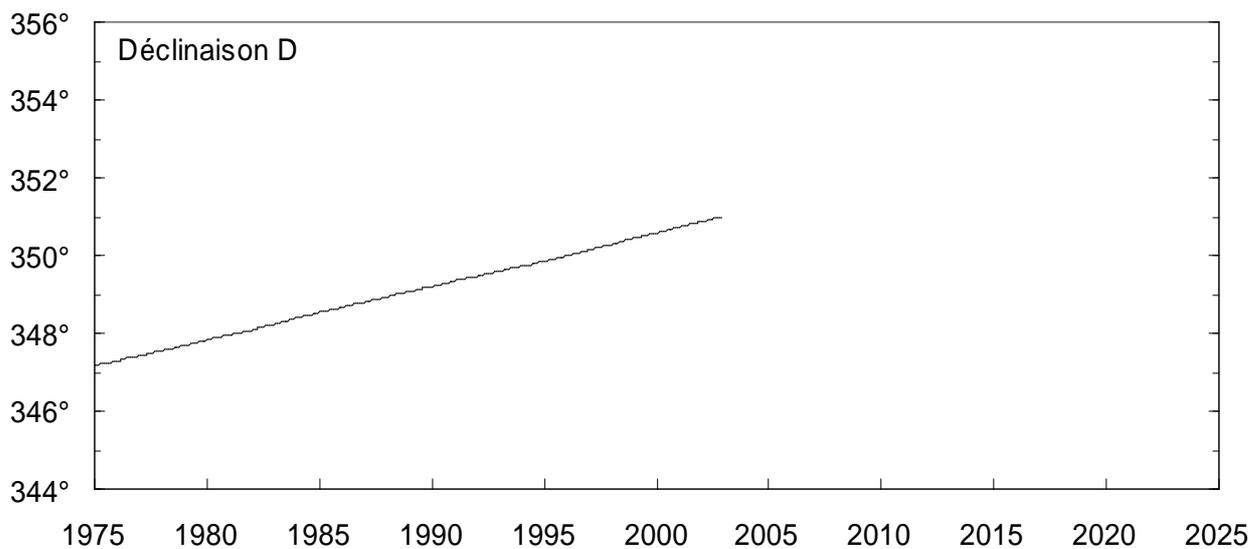
MBOUR (MBO)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975



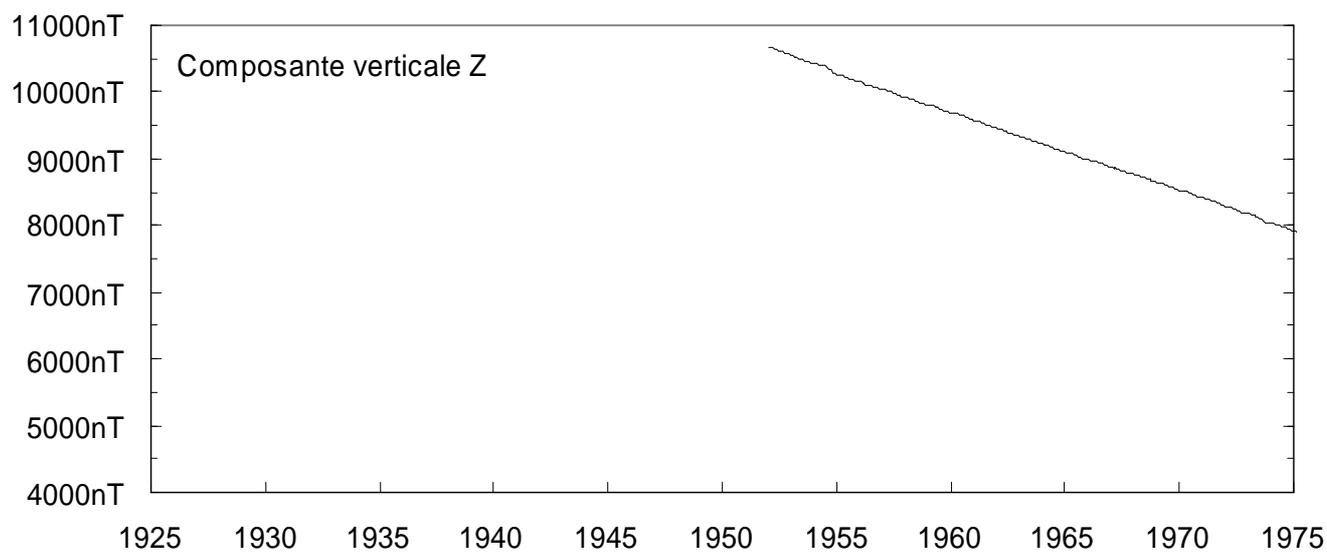
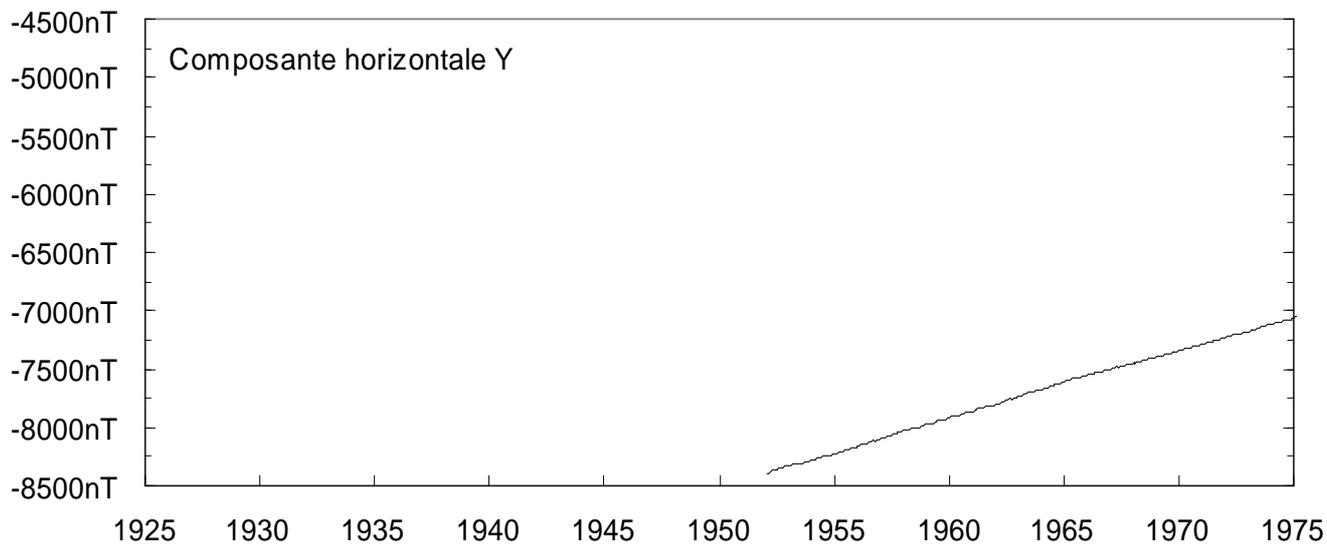
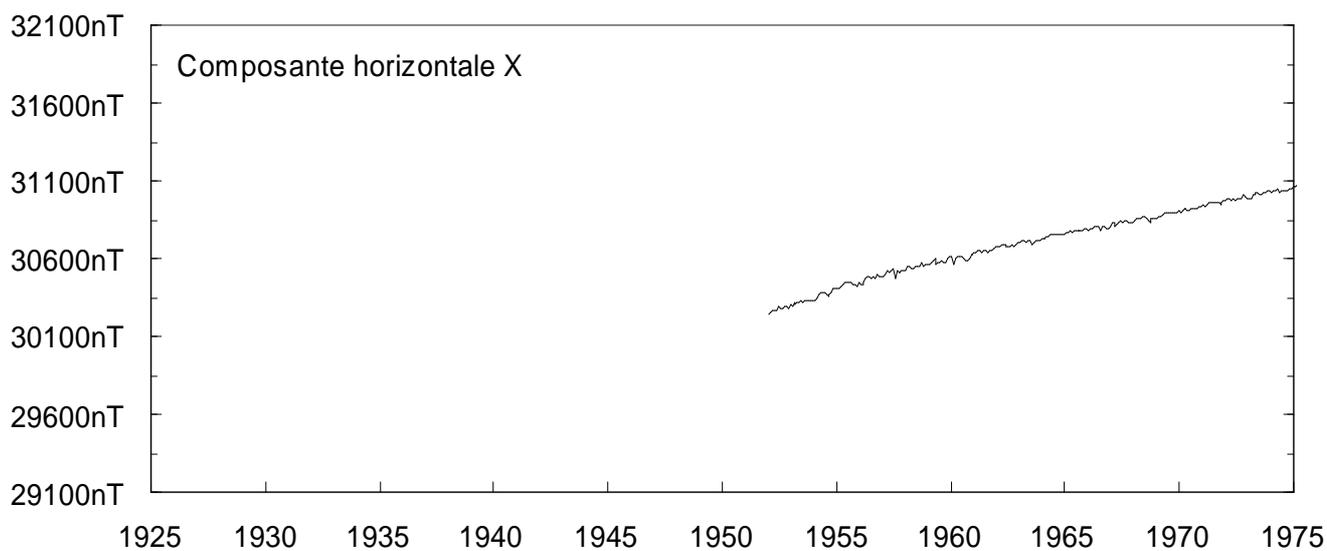
MBOUR (MBO)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

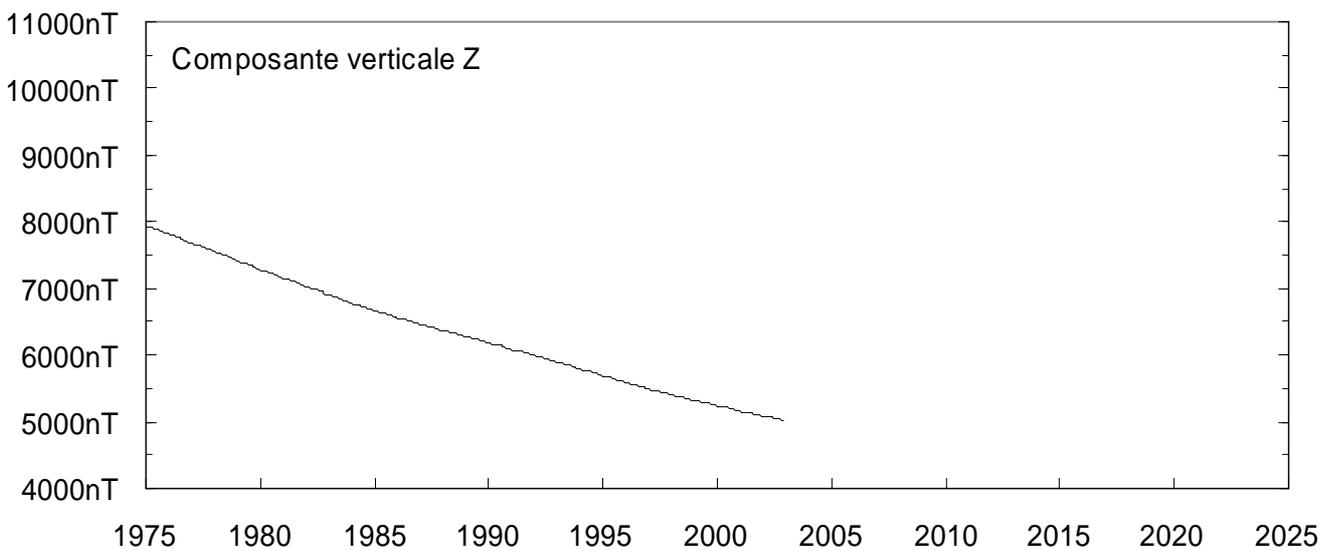
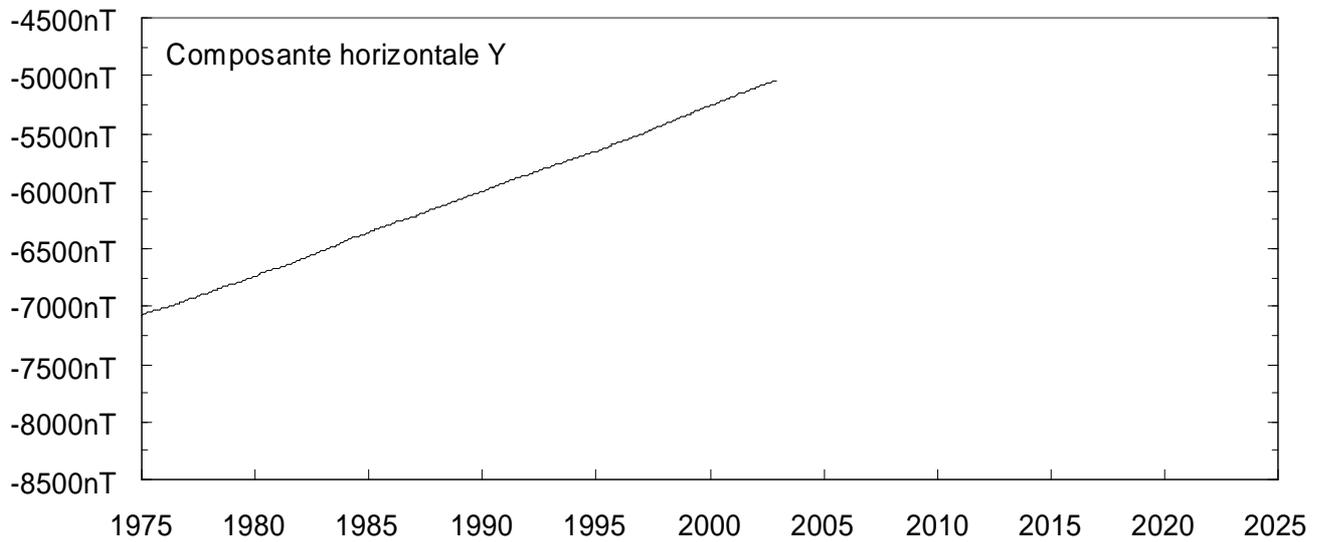
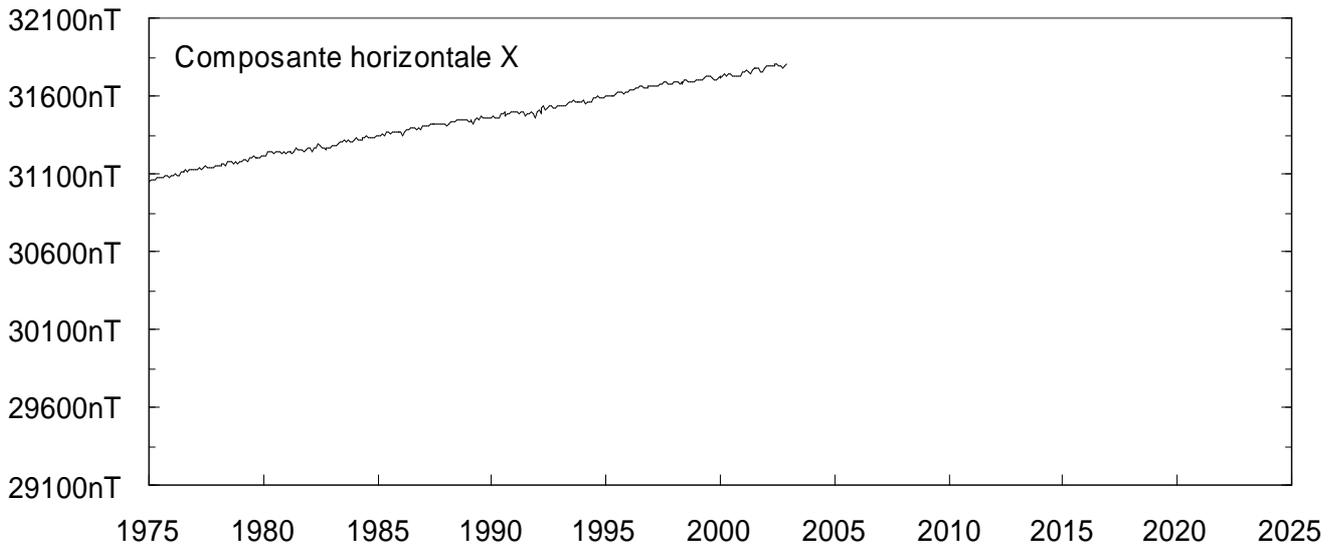


MBOUR (MBO)

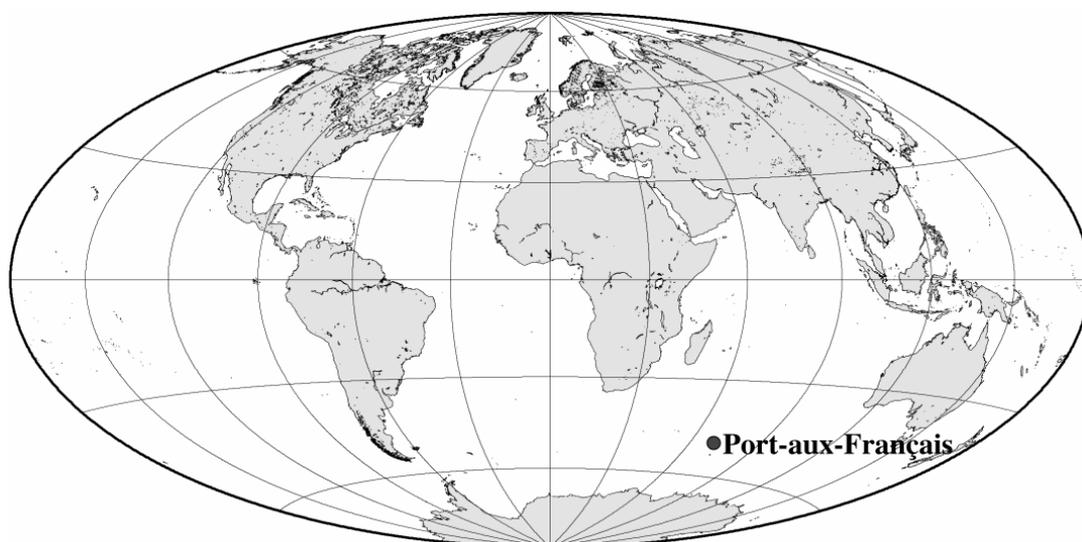
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975



MBOUR (MBO)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



ÎLES KERGUELEN



PRÉSENTATION

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

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

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

49°21'06" S et 70°12'54" E.

Celles du pilier actuel (PAF) sont :

49°21'11" S et 70°15'43" E.

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

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

OBSERVATEURS

En 2002 les observations ont été effectuées par Julien CHAMPELOVIER et par Laurent MELY.

INSTRUMENTATION

Les mesures absolues (D, I) sont effectuées tous les trois jours en moyenne à l'aide du Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux version DI MAG88 qui constitue l'appareil de référence et, chaque jour pour le champ total, d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R.

L'enregistrement des variations du champ magnétique est effectué à l'aide d'un variomètre triaxial VFO-31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser associés à un dispositif d'acquisition numérique sur PC. L'abri des variomètres est maintenu à une température de 20° +/- 1°C. Les caractéristiques des instruments ont été données dans la première partie de ce bulletin, paragraphe «Les observatoires magnétiques maintenus par l'ÉOST».

TRAITEMENT DES DONNÉES

En 2002 le fonctionnement de l'observatoire a été continu. Toutes les observations ont été ramenées au pilier de référence (PAF, 1988), dit "pilier absolu".

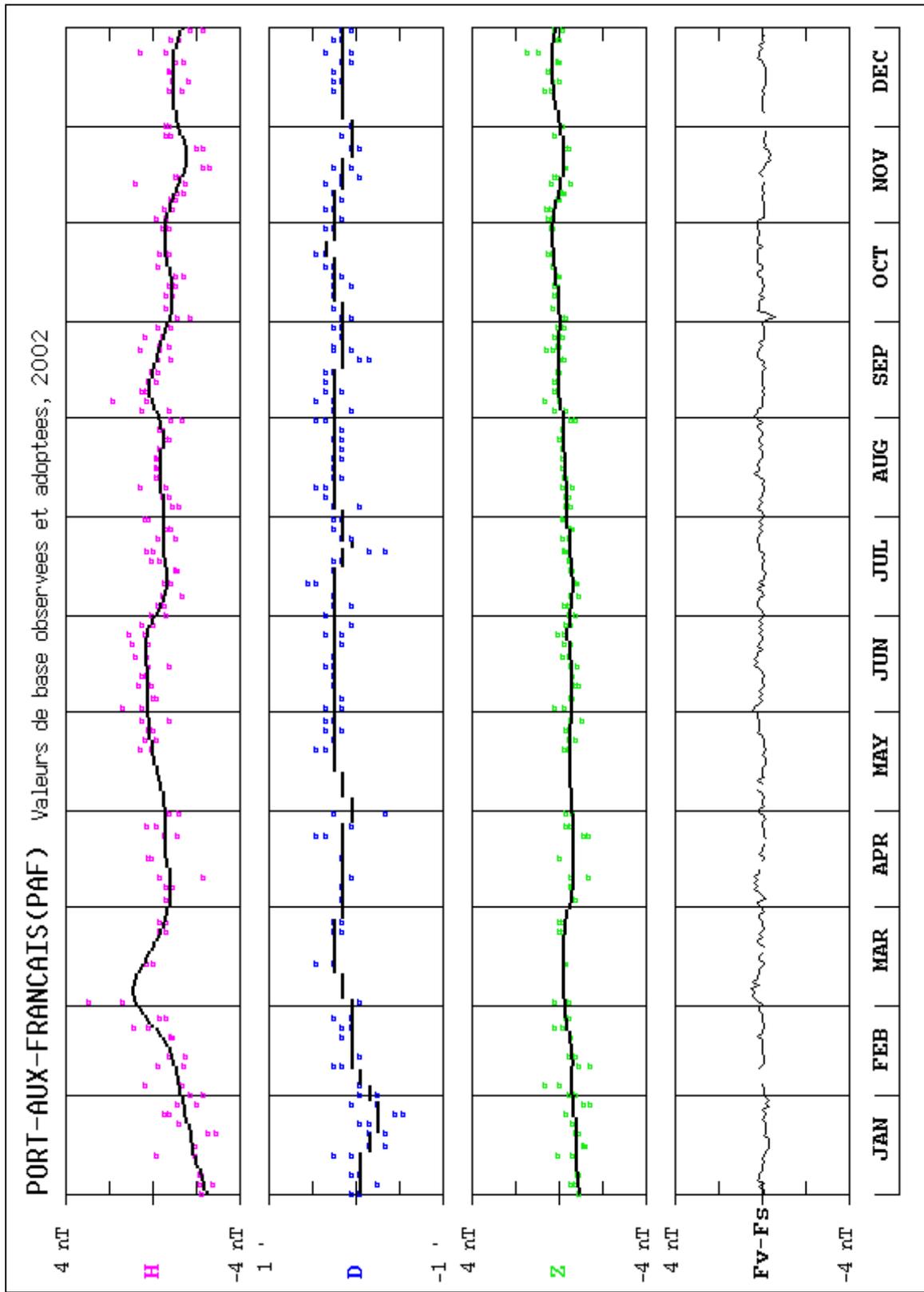
Pour les composantes H, D et Z, les valeurs H_0 , D_0 et Z_0 correspondent à la somme vectorielle des champs de compensation et de la différence de champ entre le pilier de mesures absolues et le variomètre. Pour le champ total F, F_0 est la différence de champ entre l'emplacement de la sonde installée dans l'abri variomètre et le pilier des mesures

absolues. Les lignes de base sont d'une grande stabilité, si on compare les résultats à ceux obtenus aux autres observatoires austraux. Les oscillations saisonnières observées sont inférieures à 1 nT et il n'y a pas de dérive supérieure à l'incertitude sur les mesures. Les valeurs de base adoptées pour H_0 , D_0 , Z_0 , F_0 ont été calculées, pour chaque jour de l'année, en utilisant une fonction d'ajustement par splines cubiques appliquée aux valeurs de base observées. La fréquence des mesures absolues garantit, encore plus que dans les autres observatoires austraux, la représentativité des moyennes mensuelles et de la variation séculaire.

La précision des valeurs publiées pour l'année 2002 est estimée à +/- 1 nT.

Le variomètre a été réorienté le 2 avril pour diminuer le champ mesuré par la sonde horizontale « D ». Ce réorientation se traduit évidemment par des discontinuités dans les enregistrements du variomètre qui sont de -4.5 nT sur « H », 16.1 sur « D » et -4.6 nT sur Z. Ces discontinuités sont compensées par une discontinuité de sens opposé sur les lignes de base : -7.2 nT sur H_0 , -1°48.9' sur D_0 , 4.6 nT sur Z_0 .

L'observatoire de Port-aux-Français a rejoint en 1991 le réseau INTERMAGNET, les données sont transmises via le satellite Météosat et également, sur une base journalière, via le satellite INTELSAT.



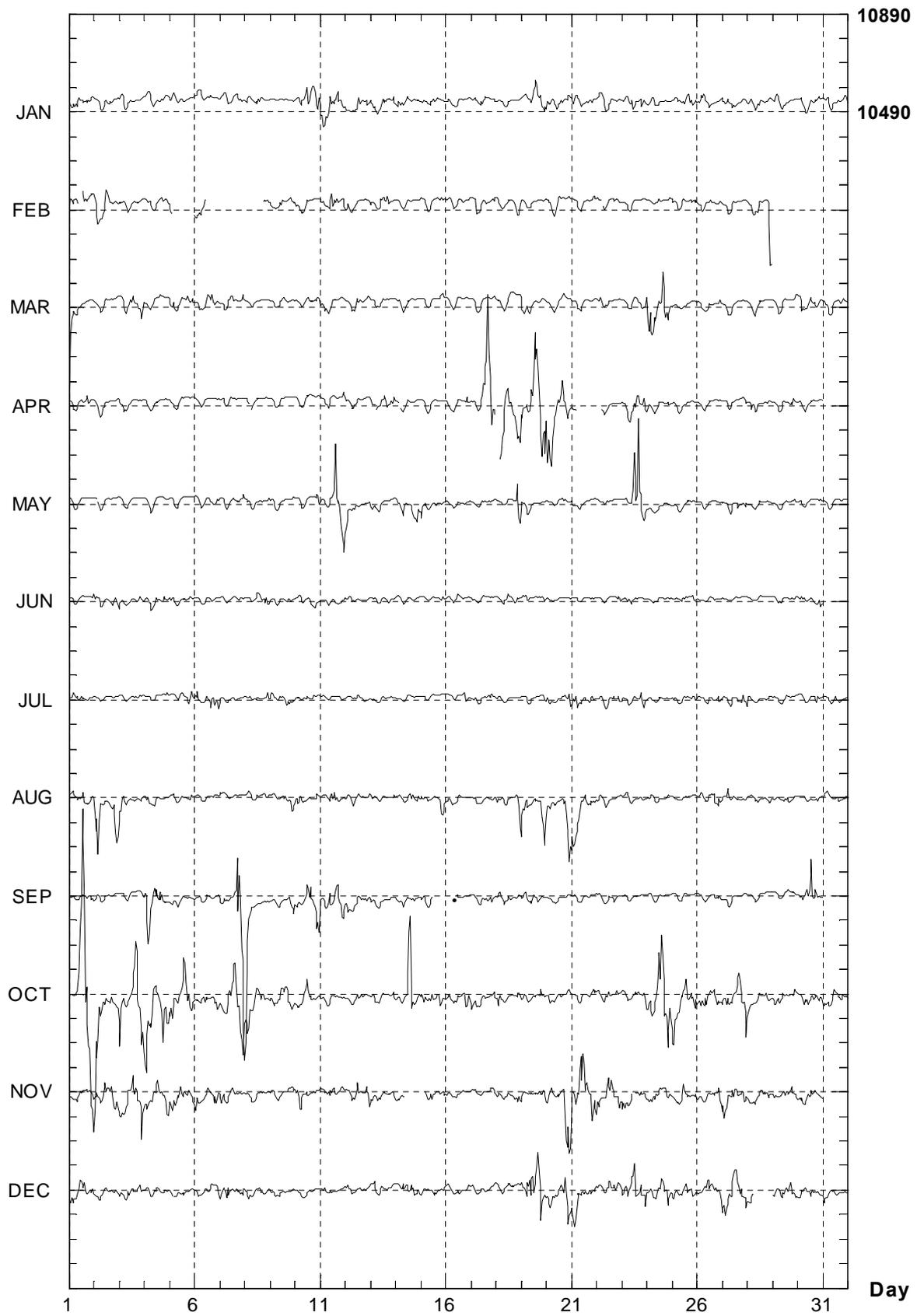
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF) 2002 - INDICES K

K = 9 POUR 750 nT

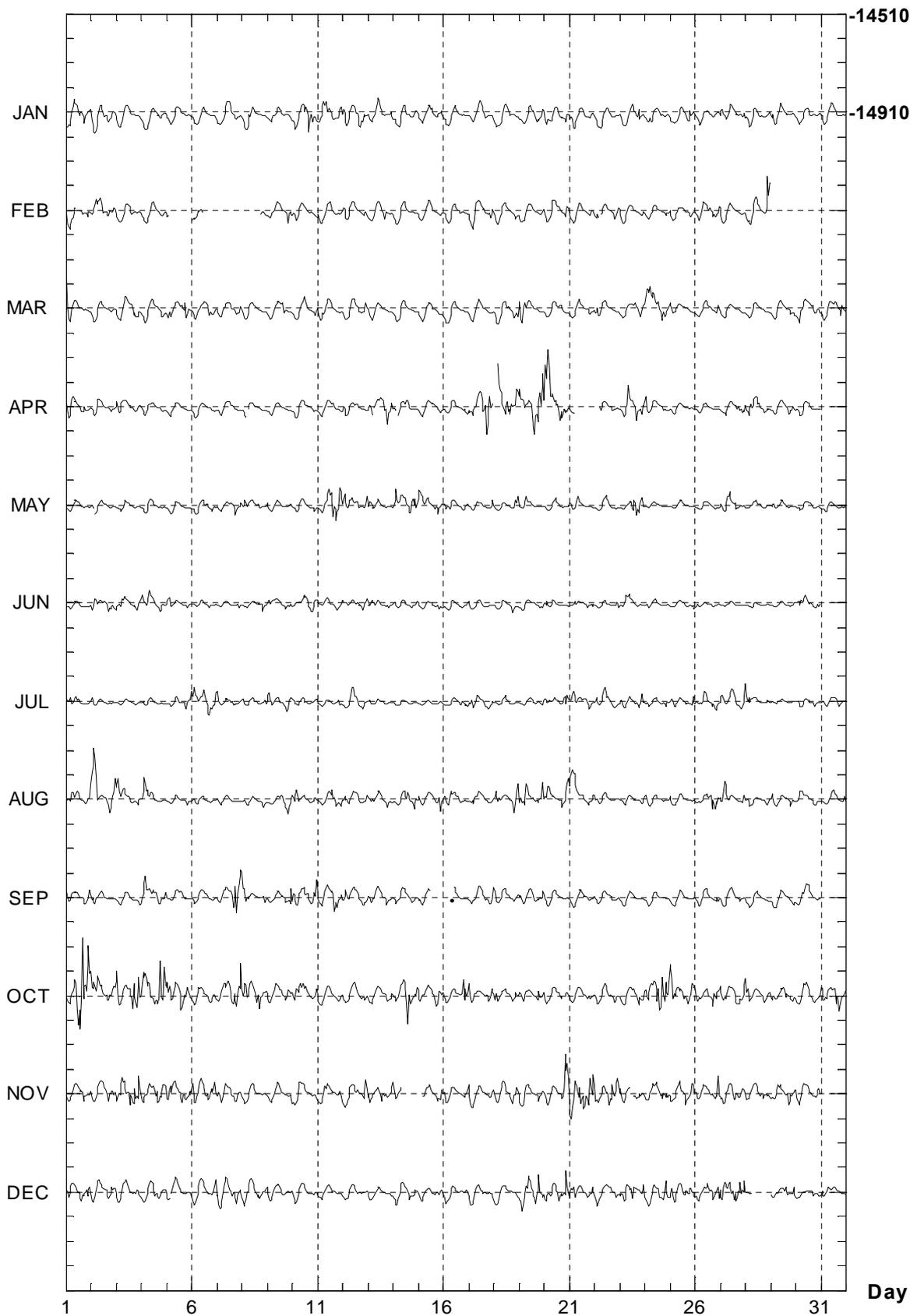
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	
01	3333	2232	533- -313	7322	2111	3333 3341 0112 1000 0001 0001	
02	3112	3322	3433 4423	1221	1111	2333 1121 1-01 1100 4312 2334	
03	2122	1001	2112 2200	2122	3334	3323 1222 1-11 0110 3232 1031	
04	1101	1120	1221 2223	3222	1333	1112 1022 0121 0111 3232 2231	
05	2110	1011	4--- ----	4433	3453	1100 1010 0001 0001 2310 0022	
06	1111	1212	433- 4342	2233	3443	0101 1010 0112 2323 0111 0210	
07	1112	1233	2223 3223	2222	2123	1122 2200 1111 1233 0010 0032	
08	4332	3210	322- 2222	2122	1000	0--1 0000 3322 1212 0012 2134	
09	0211	2101	2222 2144	1012	1310	0000 0000 2012 1002 2211 1132	
10	2334	4554	2322 2211	0213	3114	0111 1111 1122 1224 1222 3232	
11	4444	3643	3223 4223	3322	2112	1133 2313 1--4 5775 2121 1122	
12	4233	3442	3222 1113	2-23	2213	3212 2112 4322 2213 3111 1123	
13	2232	3213	2123 2521	2221	2110	3-- 3544 3212 1000 1221 0131	
14	2222	2212	1111 1000	1101	0000	2-0- 3200 3432 3365 1000 0222	
15	2222	2222	1111 1112	0011	0022	1-0- 0212 4312 1342 1101 0022	
16	2221	2100	0111 1201	1112	0100	1110 0031 1222 1133 1121 1012	
17	2223	2312	2342 1214	0001	0010	2224 6873 1011 1112 2111 0001	
18	2201	1101	2121 1244	2111	4233	--56 6556 2000 0155 0021 2241	
19	0122	4534	3212 1121	5-32	1111	4334 7787 3331 0000 2222 1133	
20	5322	2223	2222 2123	0000	2221	8644 6863 0322 1111 2222 1001	
21	3322	2232	1221 2123	1131	1121	2--- ---- 3031 1002 0211 0322	
22	1122	2212	2-21 1132	3322	1001	--22 1321 0112 1121 0101 0123	
23	1223	2252	2111 1011	0003	2233	0452 3524 2314 7854 1222 1121	
24	2321	1111	1112 1022	5544	4644	4222 1322 0000 0000 2111 1111	
25	1122	3442	2121 1133	2111	1210	110- 0010 0000 0111 1112 -022	
26	2332	2111	2121 2323	2224	2123	0010 0011 0111 0122 2100 0210	
27	2222	2213	3111 1012	0111	0010	1213 2233 2133 3412 0000 0000	
28	2122	2212	2333 2367	0100	0000	3333 3241 2222 1122 0000 0000	
29	3112	1001		0000	0023	1112 1333 2221 1011 1001 0023	
30	0100	1021		2433	3233	1112 2100 0111 1100 2322 1124	
31	2211	0103		2333	2343		0100 0001

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE	
01	4332	2131	1333 4323	3212	0134	2247 9978 2121 1412 3324 4433	
02	2120	0011	6632 2345	3223	1000	8654 2534 4233 4465 3222 2333	
03	0001	0120	5322 1233	0002	1023	6333 5777 3334 5667 222- 3232	
04	100-	0003	4523 1110	4544	4543	7554 4476 3333 4435 2223 3322	
05	1111	1133	0110 0032	1212	2220	4422 6753 4433 4433 2-22 2111	
06	4433	2454	1201 0010	1222	2212	2223 1345 5323 3355 2223 2334	
07	4112	1310	2100 1010	1222	4788	3334 6677 4322 3222 4354 3343	
08	2102	1004	0201 1023	8642	2224	5544 5542 1112 1130 342- -323	
09	3222	1333	1111 3333	1010	1135	2223 2544 1011 0123 3112 1111	
10	2222	1132	3323 2213	4213	5565	3333 3223 4442 2222 2222 1112	
11	1011	1033	1123 3333	3124	2555	2112 1222 2234 3133 1222 1111	
12	1224	3321	2222 2213	3322	2332	2112 2322 2334 4245 1222 1111	
13	2221	1211	3221 1132	2222	2130	1110 1123 4322 3222 1211 1112	
14	0000	0010	1112 3433	1212	1120	2334 7633 3211 1332 2334 3433	
15	0010	0011	3133 3355	1112	----	4333 2453 2233 2133 3222 2222	
16	1111	1333	2232 2211	----	2000	2213 2274 3111 1123 2222 2113	
17	2322	2322	0331 1122	122-	2333	3331 2233 4321 1233 3221 1111	
18	1211	1000	3212 1145	4223	3122	3422 3233 3212 1334 1121 1111	
19	0003	1213	5343 2256	3-13	3433	3321 1242 3323 2133 3444 5682	
20	4321	1334	4421 1467	2110	0011	3211 2223 3323 1487 3333 4466	
21	3431	2331	6543 3233	2012	1110	2222 1222 5666 6565 5532 3323	
22	2223	3344	2222 0011	2110	1222	2113 3141 5334 5544 2112 3233	
23	2222	1244	0112 0032	1010	0000	1112 3343 433- -332 3333 5355	
24	2211	1032	2001 0021	0011	0010	4436 7876 2333 2443 3123 4454	
25	2222	2134	1011 1002	0000	0001	5443 5444 2224 3424 3322 3342	
26	3112	1343	1213 2444	2111	0123	4333 3443 3211 2236 3134 4434	
27	3323	2233	3322 2114	2111	1112	3333 5756 5433 4333 5545 4454	
28	5322	1103	2122 1032	2011	0001	5323 3333 3233 2332 33-- ----	
29	1211	3110	3112 2321	0110	1112	2222 3143 2222 2442 2233 3423	
30	0100	0142	0122 2220	2233	6323	2233 2343 4333 3333 2222 2332	
31	1102	2411	1112 2213			5323 4432	3221 2011

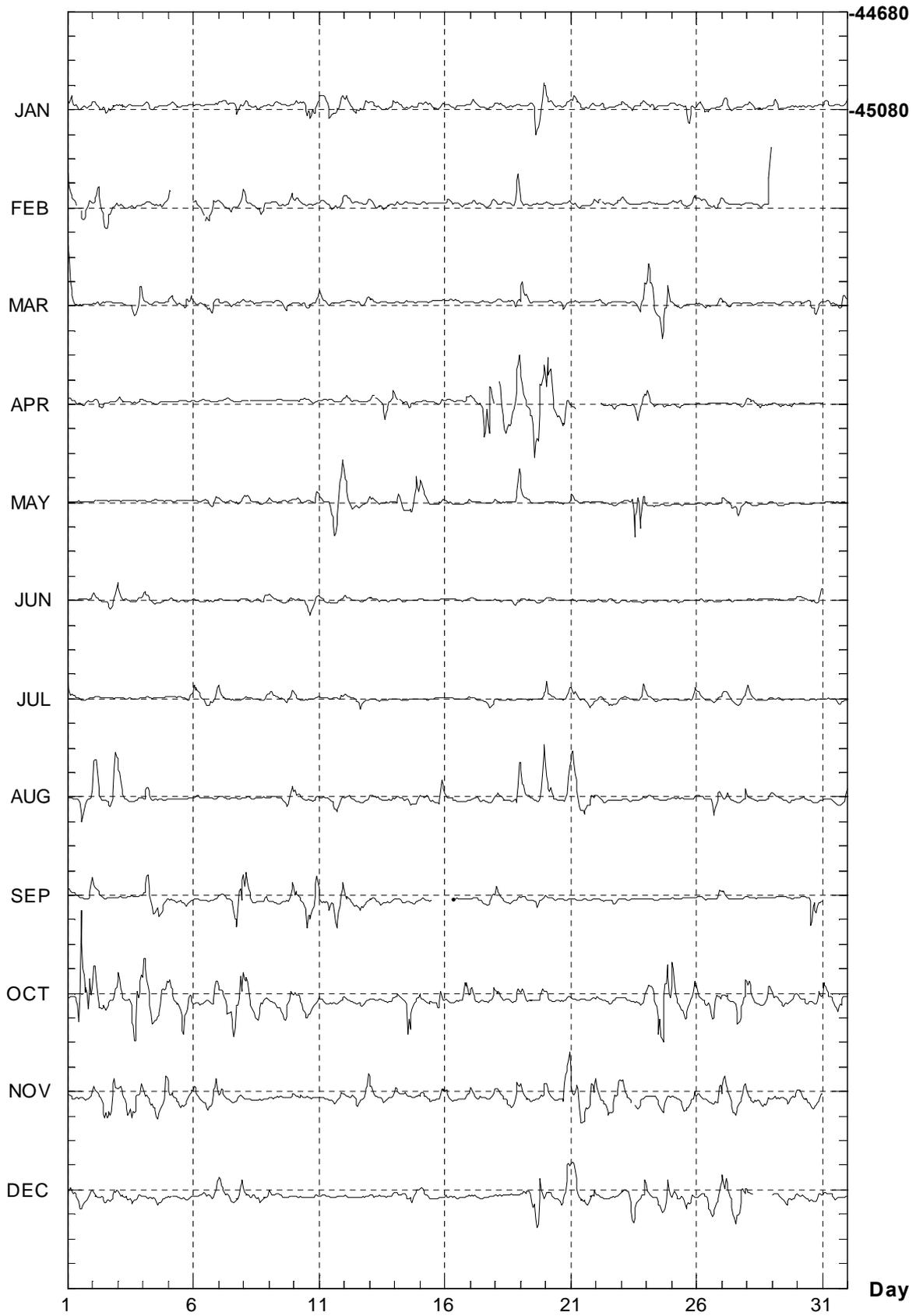
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



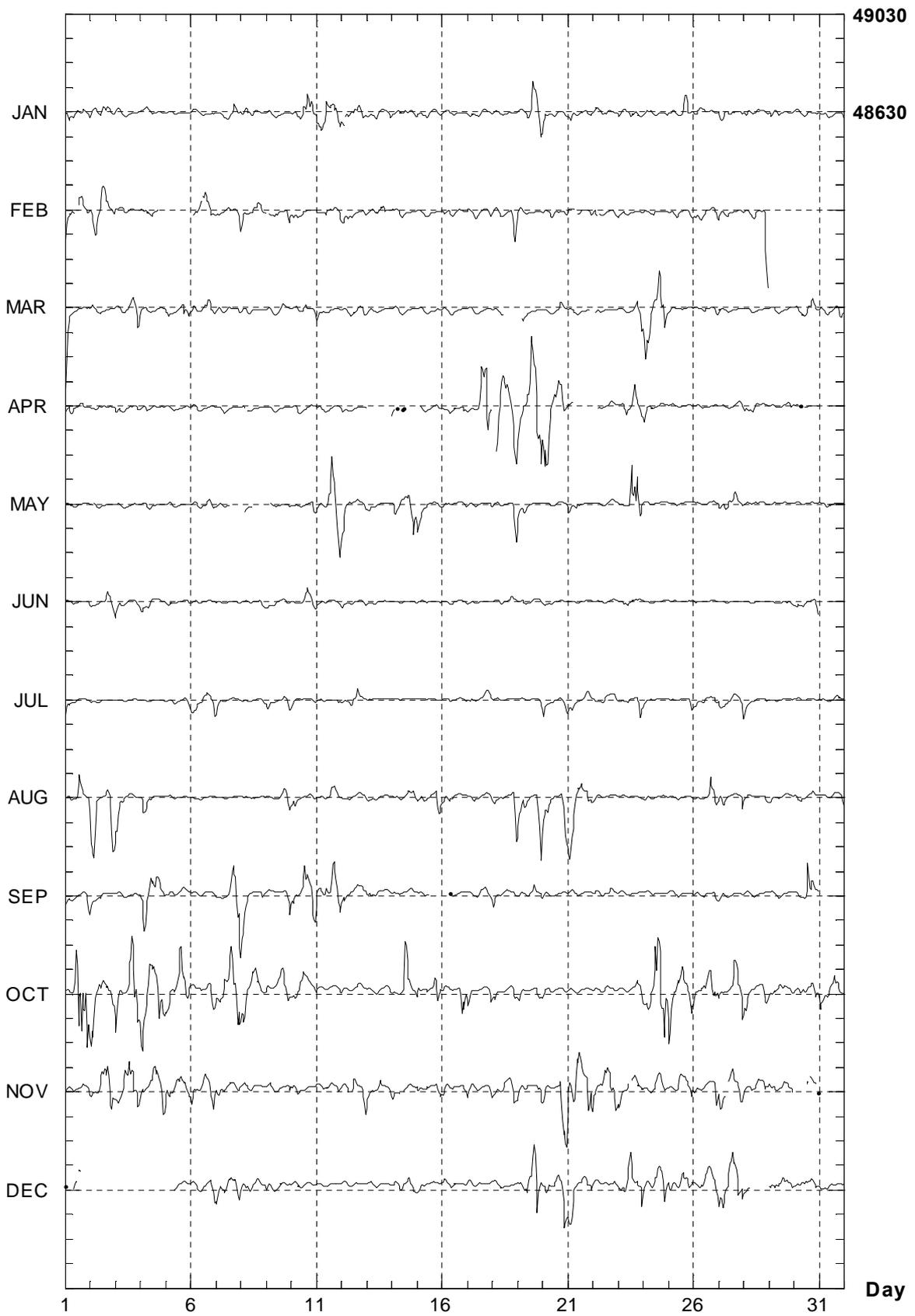
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	305	12.9	-67	56.0	18267	10534	-14924	-45064	48625	A	HDZF
FEV	305	11.1	-67	57.0	18253	10518	-14918	-45063	48619	A	HDZF
MAR	305	10.1	-67	57.5	18246	10510	-14916	-45065	48619	A	HDZF
AVR	305	9.0	-67	58.2	18238	10500	-14912	-45073	48624	A	HDZF
MAI	305	8.1	-67	58.5	18236	10495	-14913	-45078	48627	A	HDZF
JUI	305	8.7	-67	58.2	18241	10500	-14915	-45078	48629	A	HDZF
JUI	305	8.3	-67	58.5	18236	10496	-14913	-45079	48628	A	HDZF
AOU	305	6.7	-67	59.5	18223	10481	-14907	-45083	48626	A	HDZF
SEP	305	5.8	-67	60.0	18221	10476	-14908	-45097	48639	A	HDZF
OCT	305	5.1	-68	0.9	18211	10467	-14902	-45106	48643	A	HDZF
NOV	305	5.6	-68	0.3	18219	10474	-14907	-45105	48646	A	HDZF
DEC	305	6.8	-67	59.8	18228	10485	-14911	-45108	48651	A	HDZF
2002	305	8.2	-67	58.7	18235	10494	-14912	-45083	48631	A	HDZF
JAN	305	13.7	-67	55.6	18273	10541	-14927	-45063	48627	Q	HDZF
FEV	305	11.4	-67	56.7	18257	10521	-14920	-45064	48621	Q	HDZF
MAR	305	10.0	-67	57.1	18251	10512	-14920	-45065	48621	Q	HDZF
AVR	305	9.5	-67	57.6	18247	10507	-14918	-45071	48624	Q	HDZF
MAI	305	7.7	-67	58.5	18238	10494	-14916	-45081	48631	Q	HDZF
JUI	305	9.1	-67	57.8	18246	10505	-14918	-45078	48630	Q	HDZF
JUI	305	8.9	-67	58.1	18242	10502	-14916	-45078	48630	Q	HDZF
AOU	305	7.9	-67	58.7	18235	10493	-14913	-45085	48633	Q	HDZF
SEP	305	7.2	-67	59.0	18234	10490	-14914	-45093	48640	Q	HDZF
OCT	305	6.2	-68	0.1	18223	10480	-14909	-45109	48651	Q	HDZF
NOV	305	6.9	-67	59.7	18227	10485	-14910	-45104	48648	Q	HDZF
DEC	305	8.2	-67	59.1	18237	10496	-14914	-45106	48654	Q	HDZF
2002	305	8.9	-67	58.2	18243	10502	-14916	-45083	48634	Q	HDZF
JAN	305	12.4	-67	56.4	18262	10529	-14922	-45066	48626	D	HDZF
FEV	305	9.3	-67	58.8	18227	10495	-14902	-45069	48620	D	HDZF
MAR	305	9.6	-67	58.1	18235	10501	-14908	-45063	48614	D	HDZF
AVR	305	7.6	-67	60.0	18215	10481	-14898	-45084	48624	D	HDZF
MAI	305	8.4	-67	58.8	18232	10494	-14909	-45082	48630	D	HDZF
JUI	305	8.4	-67	58.5	18236	10496	-14913	-45078	48627	D	HDZF
JUI	305	8.0	-67	58.9	18230	10491	-14909	-45081	48628	D	HDZF
AOU	305	2.7	-68	1.1	18189	10445	-14891	-45062	48595	D	HDZF
SEP	305	2.9	-68	1.5	18200	10452	-14900	-45103	48637	D	HDZF
OCT	305	2.6	-68	2.3	18185	10442	-14888	-45095	48624	D	HDZF
NOV	305	4.9	-68	0.6	18217	10470	-14908	-45112	48652	D	HDZF
DEC	305	6.3	-67	60.0	18226	10482	-14911	-45110	48653	D	HDZF
2002	305	6.8	-67	59.6	18221	10481	-14905	-45084	48628	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

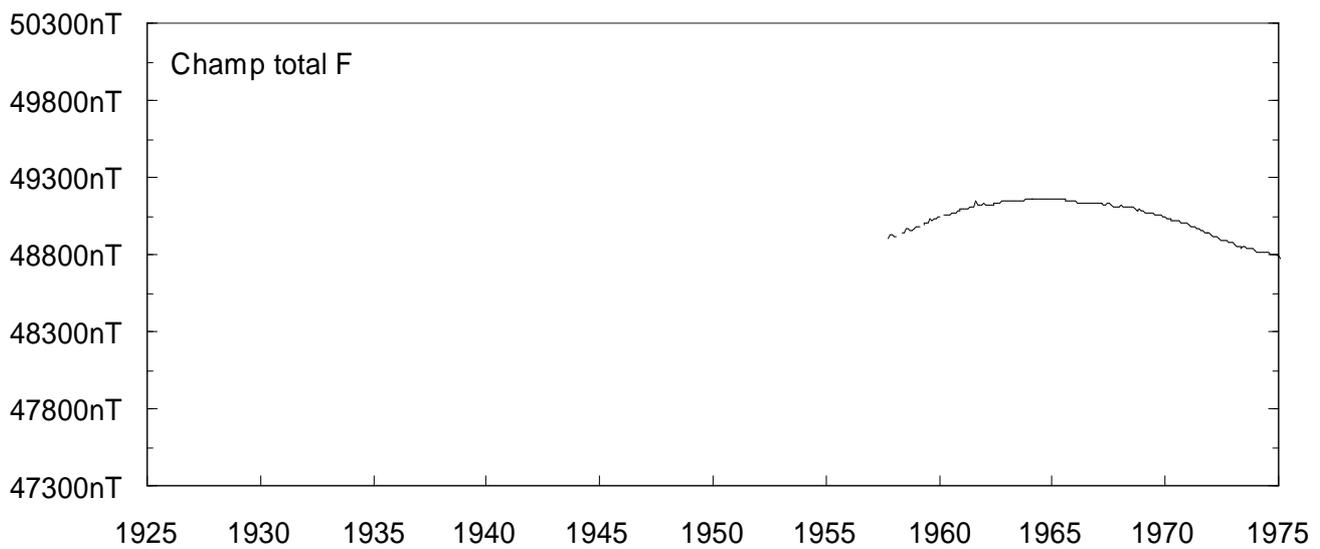
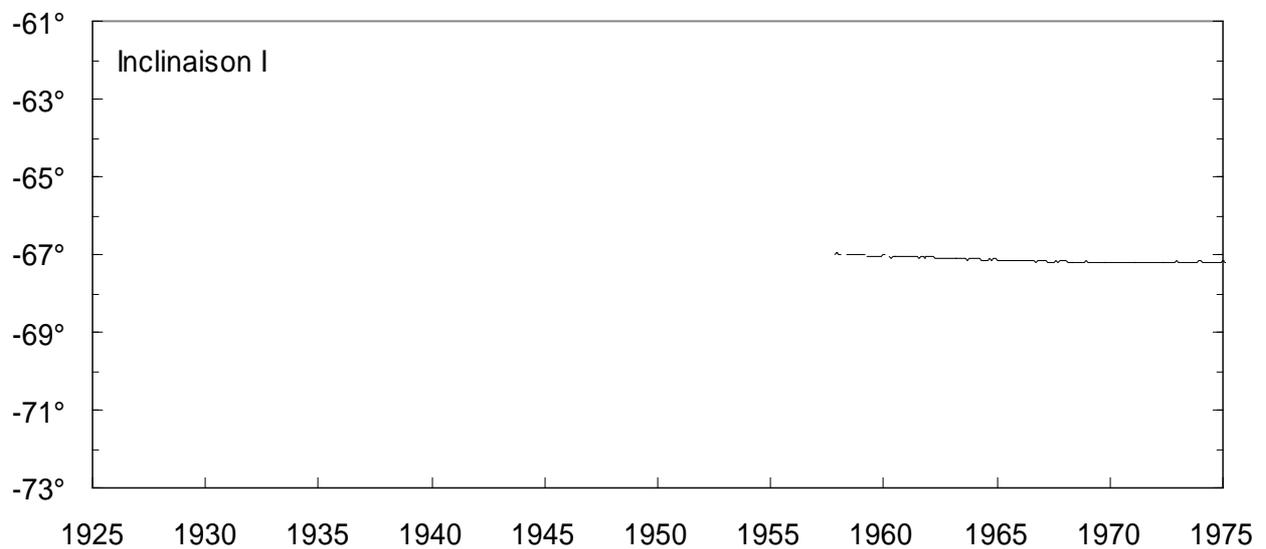
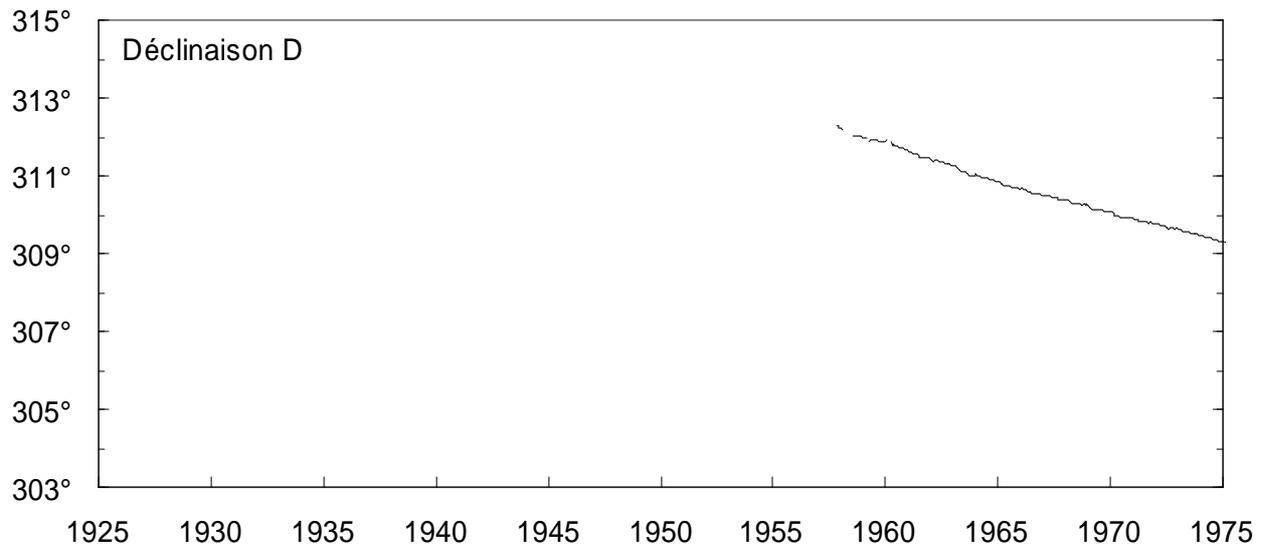
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

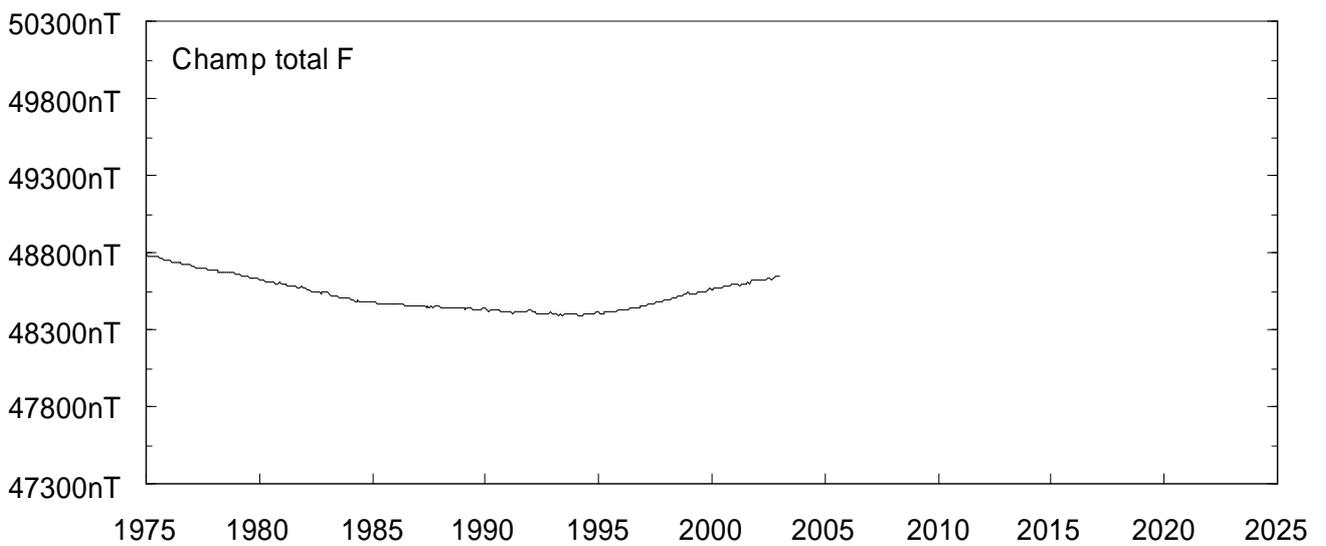
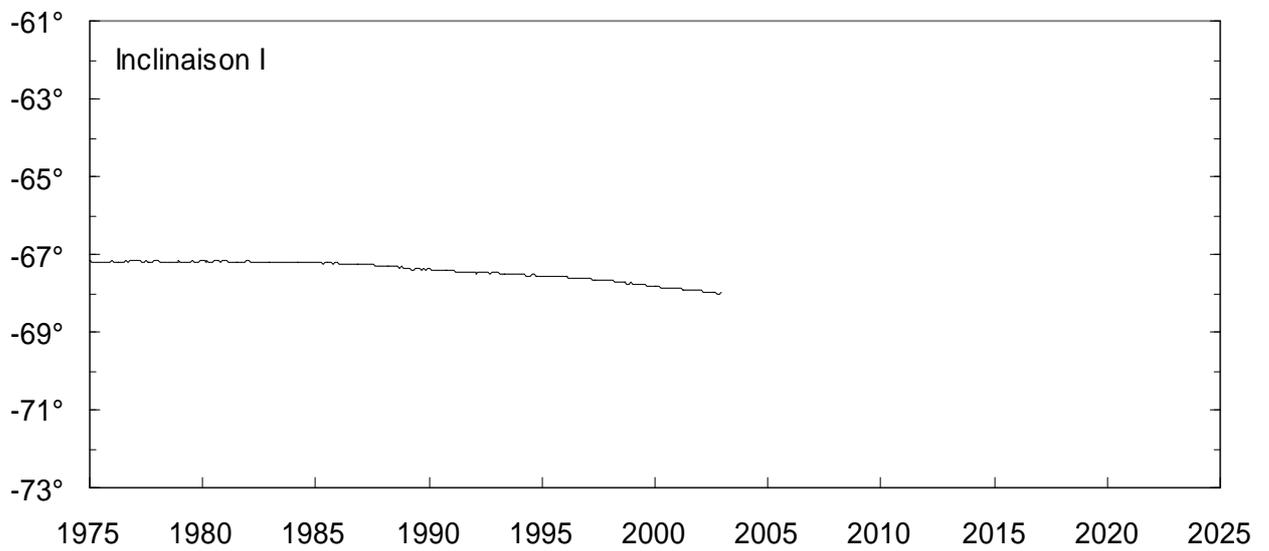
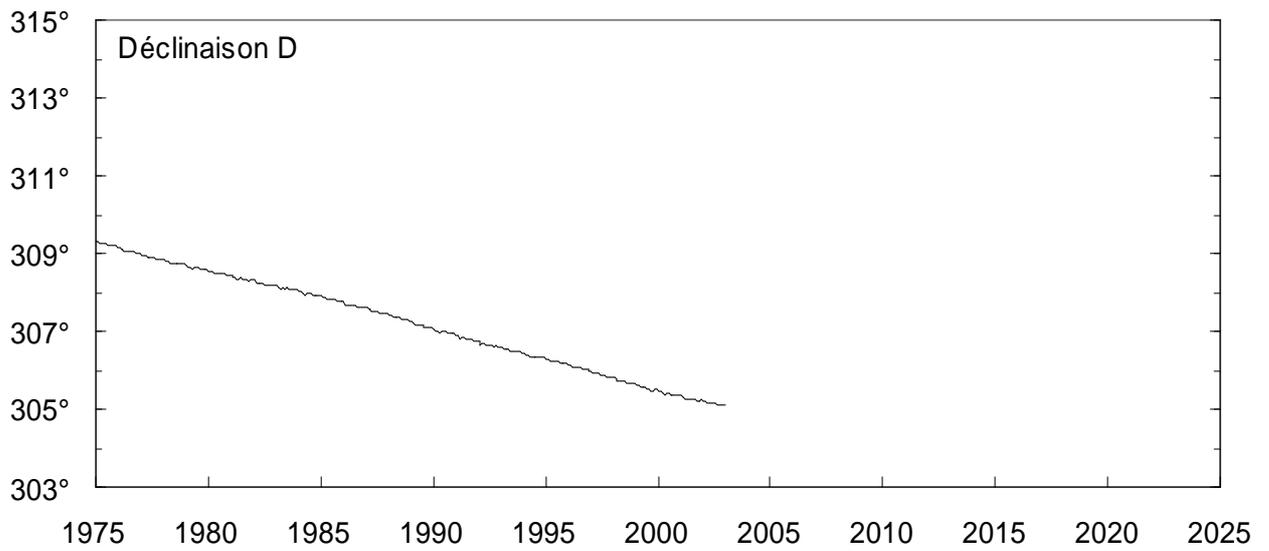
PORT-AUX-FRANCAIS (PAF)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1957.500	312	22.1	-66	56.8	18723	12617	-13833	-43995	47813	HDZ
1958.500	312	10.4	-66	58.8	18708	12560	-13865	-44033	47842	HDZ
1959.500	312	1.1	-67	1.0	18706	12521	-13898	-44106	47909	HDZ
1960.500	311	52.3	-67	2.4	18709	12488	-13932	-44162	47962	HDZ
1961.000	0	0.0	0	2.0	0	0	0	72	-66	
1961.500	311	37.1	-67	5.3	18715	12430	-13991	-44280	48072	HDZ
1962.500	311	27.2	-67	6.3	18710	12386	-14023	-44304	48093	HDZ
1963.500	311	12.7	-67	7.9	18697	12318	-14066	-44330	48112	HDZ
1964.500	311	2.7	-67	8.8	18689	12272	-14095	-44344	48121	HDZ
1965.500	310	50.4	-67	9.9	18672	12211	-14126	-44344	48115	HDZ
1966.000	0	0.0	0	0.7	0	0	0	25	-23	
1966.500	310	40.9	-67	11.8	18650	12157	-14143	-44359	48120	HDZ
1967.500	310	33.2	-67	12.5	18635	12116	-14159	-44351	48107	HDZ
1968.500	310	24.2	-67	13.1	18619	12068	-14178	-44333	48084	HDZ
1969.500	310	14.2	-67	14.0	18592	12010	-14193	-44300	48044	HDZ
1970.500	310	4.1	-67	14.1	18574	11956	-14215	-44262	48001	HDZ
1971.500	309	55.9	-67	13.8	18557	11911	-14230	-44210	47946	HDZ
1972.000	0	-0.2	0	-3.7	-29	-19	22	-63	47	
1972.500	309	47.4	-67	10.8	18566	11882	-14266	-44088	47832	HDZ
1973.500	309	38.7	-67	9.6	18548	11834	-14282	-44039	47786	HDZ
1974.500	309	29.2	-67	9.7	18533	11785	-14303	-44000	47743	HDZ
1975.500	309	20.8	-67	9.0	18522	11743	-14324	-43961	47705	HDZ
1976.500	309	10.4	-67	9.0	18511	11693	-14350	-43928	47669	HDZ
1977.500	309	0.7	-67	8.8	18499	11645	-14374	-43893	47632	HDZ
1978.500	308	52.4	-67	9.4	18483	11600	-14390	-43875	47609	HDZ
1979.500	308	43.5	-67	9.2	18474	11557	-14413	-43847	47580	HDZ
1980.500	308	35.9	-67	8.8	18466	11520	-14432	-43814	47547	HDZ
1981.000	0	0.0	0	0.7	11	7	-8	-1	5	
1981.500	308	27.2	-67	10.3	18433	11463	-14435	-43793	47515	HDZ
1982.500	308	19.4	-67	11.1	18412	11418	-14445	-43766	47481	HDZ
1983.500	308	12.3	-67	11.0	18399	11379	-14458	-43733	47445	HDZ
1984.500	308	4.1	-67	11.4	18381	11334	-14471	-43708	47417	HDZ
1985.500	307	56.0	-67	12.2	18365	11290	-14485	-43699	47401	HDZ
1986.500	307	46.1	-67	14.0	18340	11233	-14498	-43699	47392	HDZ
1987.500	307	36.8	-67	15.6	18316	11178	-14509	-43699	47383	HDZ
1988.000	0	6.6	0	1.2	-396	-213	336	991	-1067	
1988.500	307	20.2	-67	19.4	18675	11326	-14848	-44696	48440	HDZ
1989.500	307	8.5	-67	22.6	18631	11249	-14852	-44707	48434	HDZ
1990.500	306	58.6	-67	24.4	18603	11190	-14862	-44708	48424	HDZ
1991.500	306	48.1	-67	27.0	18567	11122	-14867	-44714	48416	HDZ
1992.500	306	39.4	-67	28.5	18544	11071	-14876	-44714	48407	HDZ
1993.500	306	30.4	-67	30.1	18520	11018	-14886	-44714	48398	HDZ
1994.500	306	21.2	-67	32.6	18493	10962	-14894	-44730	48400	HDZ
1995.500	306	12.6	-67	34.1	18475	10914	-14906	-44752	48416	HDZ
1996.500	306	3.4	-67	36.2	18456	10863	-14920	-44785	48439	HDZ
1997.500	305	53.1	-67	39.3	18429	10802	-14931	-44835	48474	HDZ
1998.500	305	42.2	-67	43.2	18393	10734	-14936	-44892	48514	HDZ
1999.500	305	32.5	-67	47.1	18354	10669	-14934	-44941	48545	HDZ
2000.500	305	23.0	-67	51.3	18310	10602	-14928	-44992	48576	HDZ
2001.500	305	15.4	-67	54.8	18274	10549	-14923	-45035	48601	HDZ
2002.500	305	8.2	-67	58.7	18235	10495	-14912	-45083	48631	HDZ

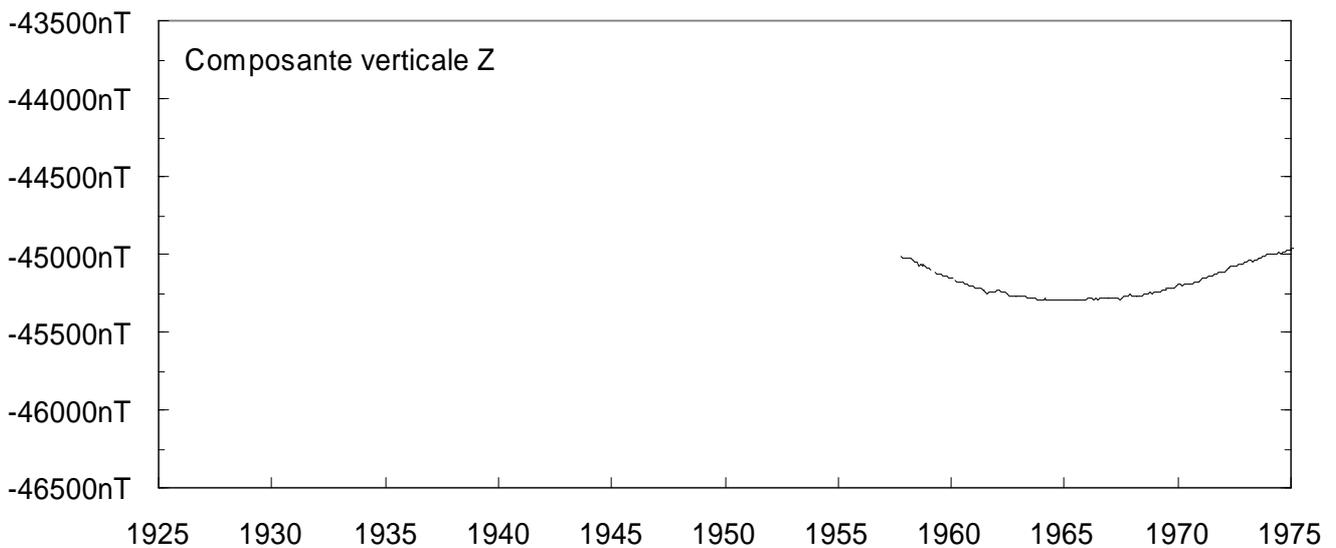
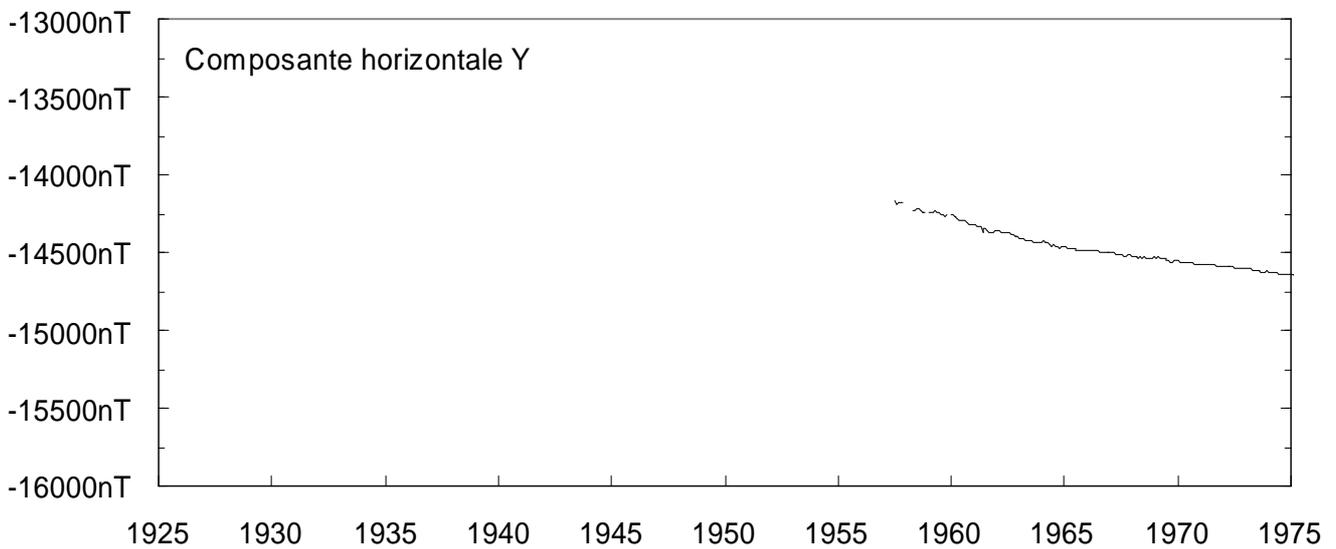
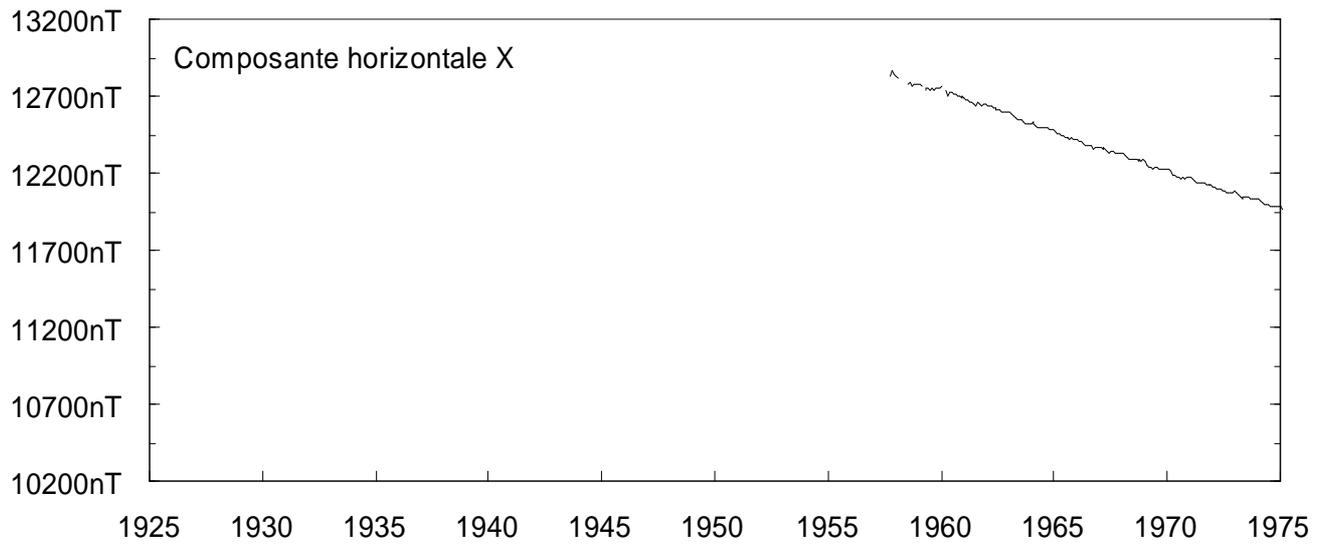
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975



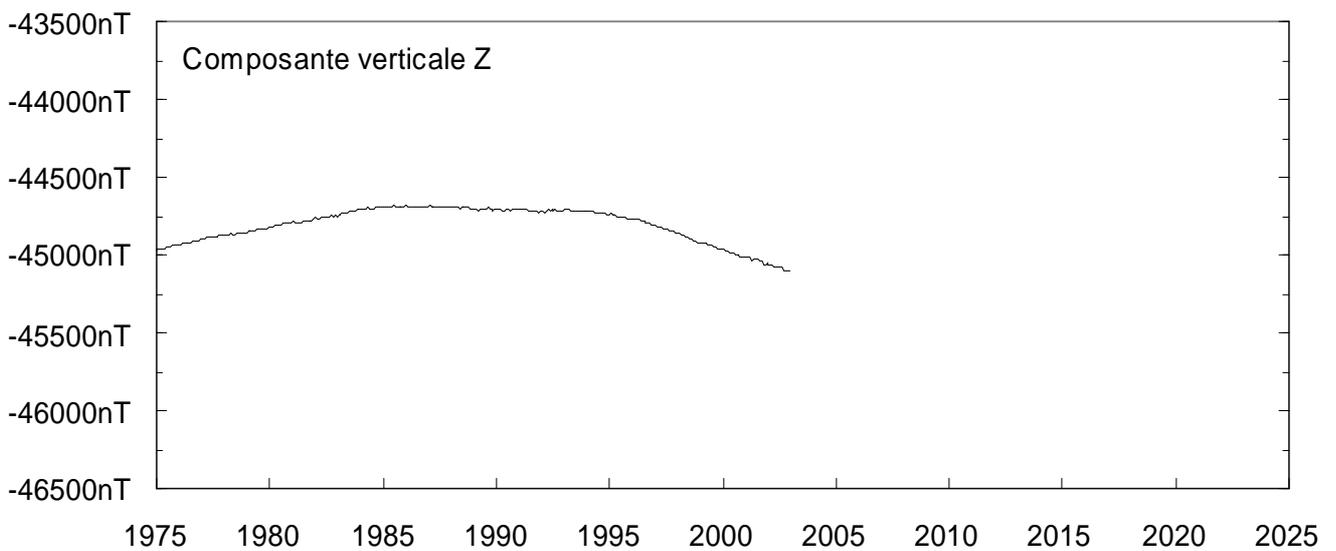
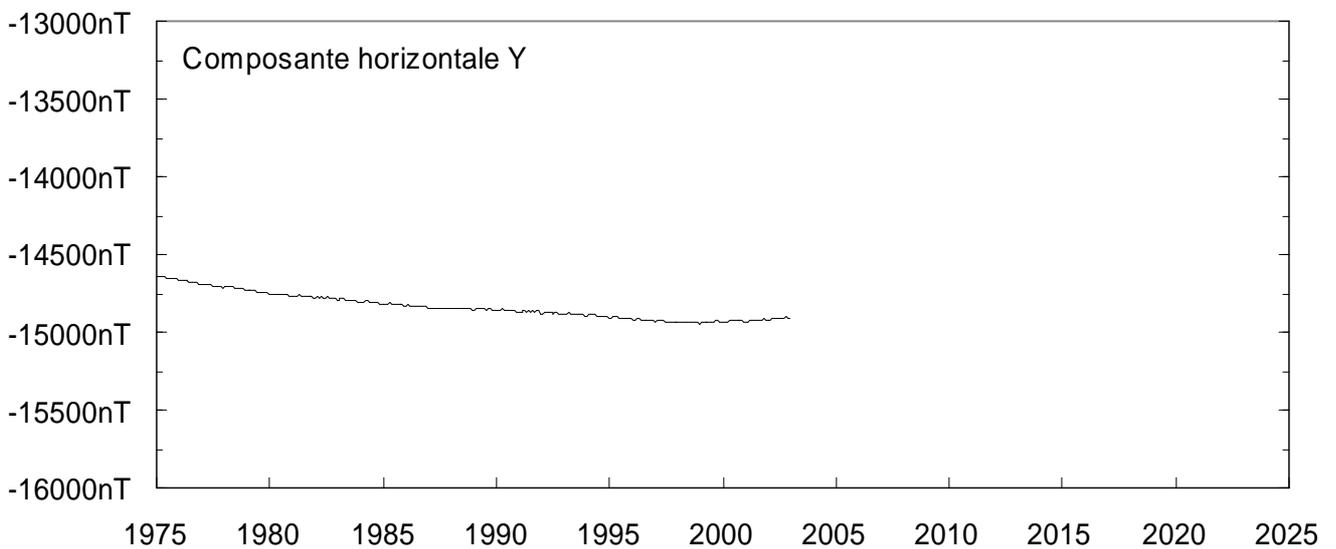
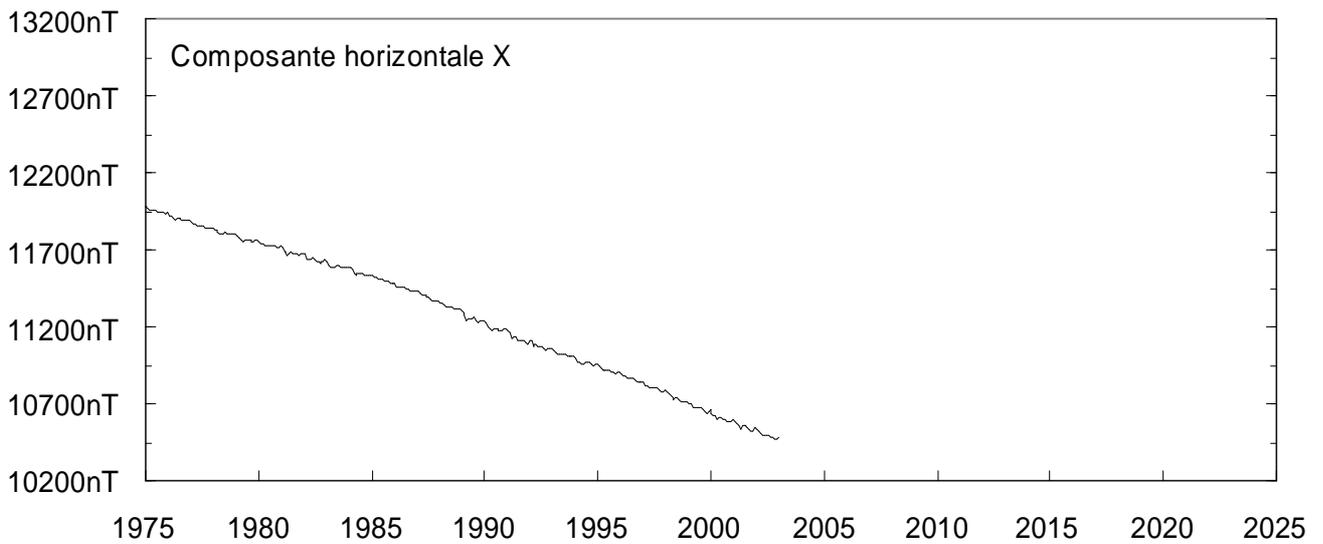
PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975



PORT-AUX-FRANÇAIS (PAF)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE PHU THUY (PHU)

VIETNAM



PRÉSENTATION

L'observatoire magnétique de Phu Thuy est situé à 20 kilomètres d'Hanoi et fait partie de l'Institut de Géophysique qui dépend de l'Academy of Sciences and Technology du Vietnam.

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

Les observations ionosphériques et magnétiques ont débuté à Phu Thuy en 1978.

En 1993 une coopération entre l'Institut de Géophysique vietnamien, le CNRS français et l'IPGP, coopération soutenue par le Ministère français des Affaires Étrangères, a permis d'installer une instrumentation aux normes d'INTERMAGNET.

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

Le 16 mars 1998 un orage atmosphérique a mis hors d'usage le magnétomètre M390 et le dispositif d'enregistrement. A l'occasion de la réinstallation du matériel en février 1999, l'enregistreur, le magnétomètre scalaire et le capteur vectoriel ont été installés dans l'abri des « variomètres Bobrov ».

La transmission journalière des données au GIN INTERMAGNET de Paris est effectuée par courrier électronique.

INSTRUMENTATION

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

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux DI Mag 93, construit par l'ÉOST, pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison ainsi qu'un magnétomètre Geometrics G816 pour les mesures de champ total
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT), associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre

Les mesures absolues sont effectuées deux fois par semaine.

TRAITEMENT DES DONNEES

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

Comme signalé dans le bulletin d'observation 2000 et 2001, le magnétomètre vectoriel M390 réinstallé à Phu Thuy en février 1999 présentait un défaut de fonctionnement qui est manifestement lié à un comportement anormal de l'électronique en fonction de la température. Ce défaut apparaît pour des températures voisines de 33 – 34°C et se manifeste par des décrochements des composantes D (+/-52'') et Z (+/-11.8nT) du magnétomètre vectoriel (chaque voie ayant sa température de changement d'état).

Les périodes de transition (2 heures) ont été remplacées par les données d'un magnétomètre de secours (en test à PHU avant de partir pour l'observatoire de Dalat).

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-2 nT pour l'année 2002.

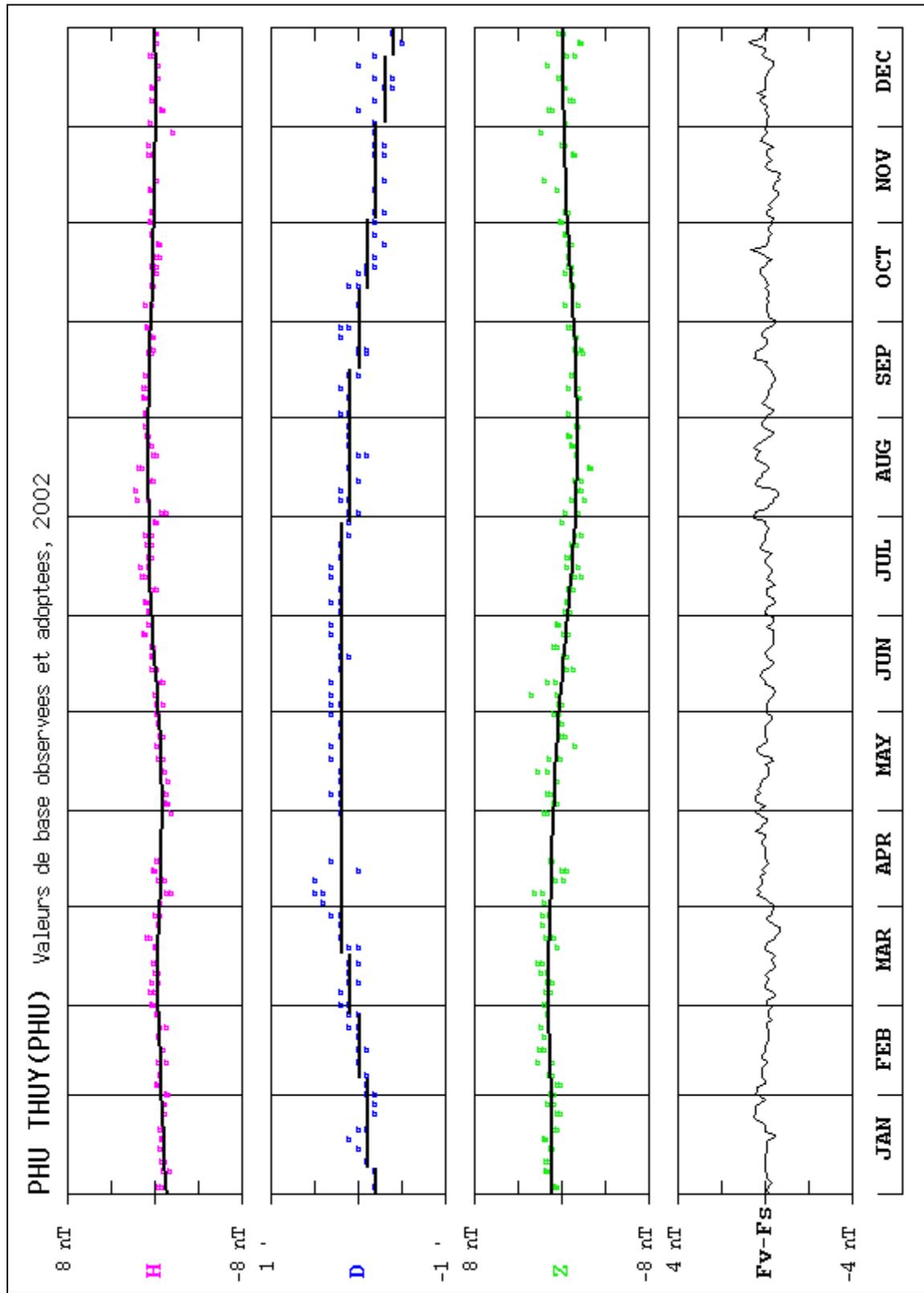
Les données définitives ont été élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

VIE DE L'OBSERVATOIRE

Les données ont été obtenues avec le concours de :

HA DUYEN Chau	Directeur des observatoires magnétiques
LE HUY Minh	Directeur adjoint
NGUYEN Van Tue	Responsable des mesures absolues
VO Than Son	Observateur
NGUYEN Thi Thang	Observateur

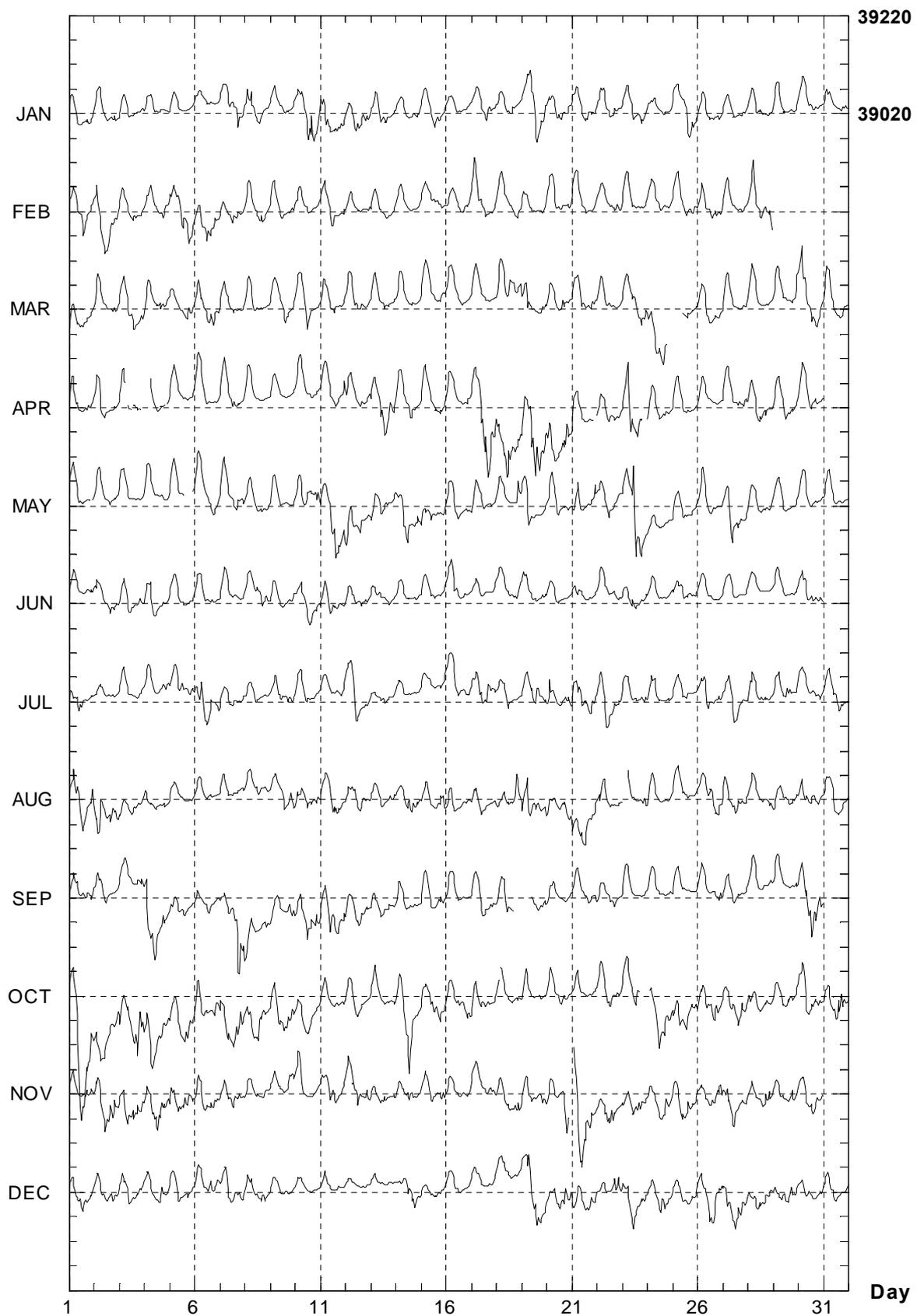


PHU THUY (PHU)

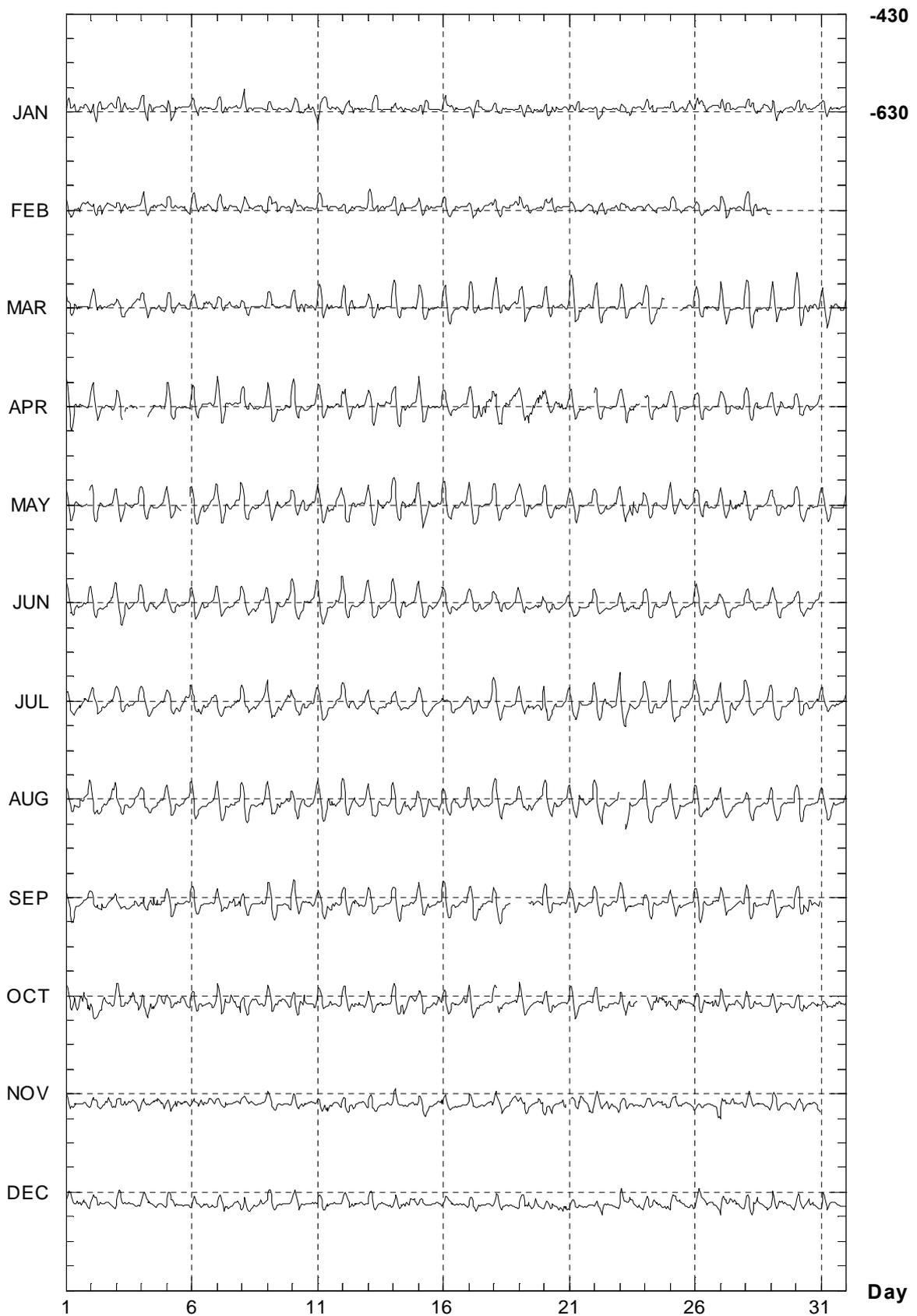
INDICES K, 2002 (K = 9 POUR 250 nT)

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN						
01	6433	2232	4333	5432	5333	2223	5653	3233	3323	213-	3222	1224
02	4433	2332	4544	4423	4443	2333	5553	2233	5422	2313	4433	2434
03	4432	1103	4322	3322	4334	4424	55-3	-32-	4222	2234	4333	2234
04	3344	2222	4421	2233	5332	2433	--52	213-	5331	2223	4453	3223
05	4412	2111	4433	5455	5533	3343	5431	2113	3322	----	3222	2213
06	3222	2321	5444	4332	3433	3443	5542	2224	6322	2334	3322	1323
07	2323	3553	3333	3333	3332	3223	4543	4313	4433	3334	2222	2224
08	5543	2212	3333	2432	3344	2213	3221	1113	3332	2323	2224	4444
09	2222	2322	3323	3143	3322	3323	4321	2124	4323	3213	3332	2234
10	2333	5645	3333	3222	3335	5214	4432	2223	3245	3444	3243	4435
11	4444	3433	3334	4323	4543	3233	4343	2324	4236	6554	5333	3235
12	3334	3432	3332	2213	4454	2323	5544	3324	4453	3324	4323	3234
13	3344	3323	4343	3422	3333	3224	5555	5544	3323	3324	2222	2234
14	3322	2332	3213	1102	4322	2213	6653	5523	4555	4345	3222	1223
15	3333	3322	3212	2332	4432	1123	4322	2234	4433	2334	3211	2123
16	4322	2212	2123	2323	4542	1213	3332	2133	3333	3233	2554	2223
17	2332	3422	5553	3223	5533	1113	4545	6663	3322	3224	2332	2223
18	3212	3312	4333	3433	5643	6433	6556	4534	3332	2255	2223	4334
19	2345	6644	4322	1232	5653	2232	6557	6655	5551	1113	4433	2234
20	4332	3322	3343	3324	5542	3433	6753	3553	3434	3333	3223	1123
21	4433	3332	4232	2223	6654	2333	6532	322-	3562	3324	3322	2323
22	3333	2322	3332	2233	5542	2112	-322	2323	2224	3234	1222	2223
23	2223	3333	3222	2222	5534	4444	5774	35--	4547	8753	3324	3233
24	3321	1212	2222	2122	4444	55--	-332	2333	1111	0024	3222	1223
25	4323	4442	3333	4322	----	3433	3332	2223	3210	2233	3323	3223
26	4333	2232	2332	3333	4433	3234	3322	1223	3442	2334	4212	2223
27	4322	1332	3322	2123	5432	1224	4322	3334	3465	4334	2122	1123
28	3322	3222	4664	4335	5652	1113	5544	3333	4322	2233	2211	1123
29	4443	1113			5542	2235	3324	3333	3322	2224	3232	2222
30	3322	2212			5654	4333	4333	4322	4342	2224	3443	3323
31	3322	1224			5553	3344			2232	2124		
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE						
01	4434	3223	3556	5436	2433	3334	5457	6757	3322	2333	4434	4423
02	3322	1123	6553	4545	3433	3212	5433	3334	4435	4553	3332	3433
03	2222	2123	4333	3323	3333	2254	5444	4574	3434	5544	3424	4332
04	1221	1123	4332	1233	5655	4554	5555	4444	3443	5534	3333	4433
05	2333	4234	3432	1224	3423	3323	3333	4544	5444	4443	3233	2322
06	4455	4433	5221	2224	3322	3224	5433	1234	4443	3443	3233	4533
07	3222	3323	4322	2124	3333	2775	4553	4554	3333	4433	3453	3333
08	2323	2224	3322	3235	5541	1333	3434	6434	2223	2232	3423	3432
09	5443	2334	3233	4344	4322	2245	4454	4443	2222	2344	3222	2312
10	3333	2223	4423	3334	4435	5453	3344	3223	5643	3323	2222	1212
11	2222	2134	3334	4435	4456	4444	3232	2423	3344	5323	3333	2222
12	2445	5433	4433	3334	5333	4334	3333	3313	4333	4344	2222	2222
13	3222	3212	3332	2234	3422	2233	3322	2223	4422	4222	3222	2222
14	2222	2223	3233	5434	3323	2234	4434	6542	3323	4432	1223	4443
15	2222	2223	3334	3345	3222	2234	5534	3443	3333	3243	3222	2321
16	3324	3233	3442	3224	3322	4123	3333	3334	3222	2123	2233	2213
17	3453	3634	3333	3224	3433	3333	5333	3323	4332	2332	3222	1222
18	3233	3124	3222	3265	4434	4---	5-32	3333	4223	3244	4333	3213
19	2224	3426	5565	4433	----	3434	4432	2333	3333	3343	4565	5443
20	6533	2234	5422	3445	3332	1113	4423	3323	3233	346-	3322	4454
21	5442	4455	4444	5335	2333	3423	4543	1333	-776	5543	4532	4333
22	4434	3335	3553	2224	2222	3323	4444	4333	4434	5423	3333	5353
23	6332	3334	--4-	2235	4422	1103	4333	4---	3333	3433	5434	4343
24	3342	2125	5221	1124	3332	2123	-346	6554	3332	3443	3233	6533
25	5323	3334	3332	1113	3332	2213	4453	5333	3234	2533	3222	3233
26	4333	2234	4334	3434	4453	2224	4454	4543	2322	3345	3234	4544
27	4334	4324	5533	3423	3332	2323	3343	3453	5534	4333	5543	5432
28	5432	2324	3332	2234	4333	1333	4323	4333	3322	4543	4334	3433
29	3333	5323	3332	3333	4332	2223	4323	3323	3233	3542	4333	3432
30	3222	2233	4443	4333	5555	5545	4453	3343	3342	4433	3233	3333
31	3123	3422	2323	3233			4333	5543			4323	2213

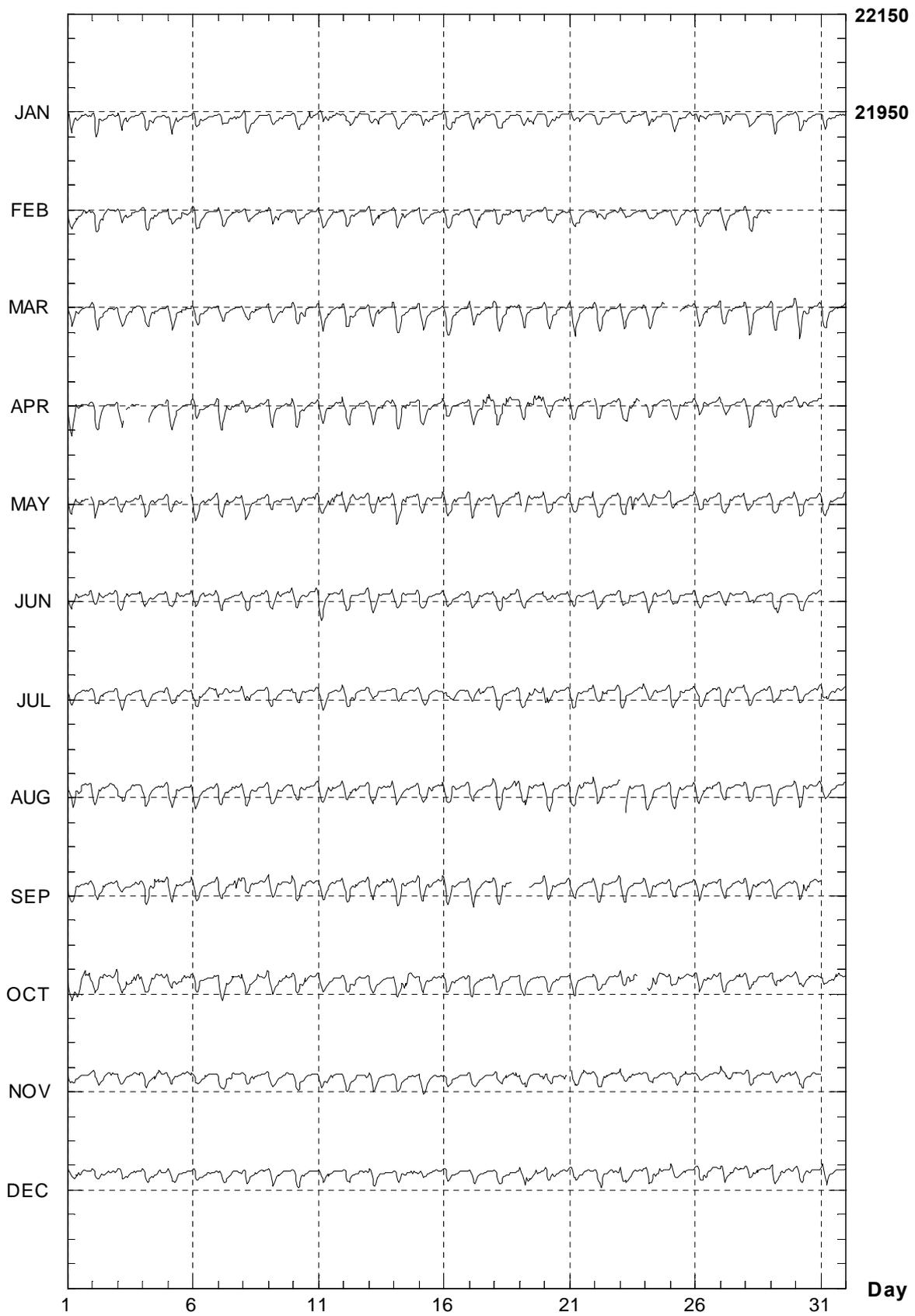
PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



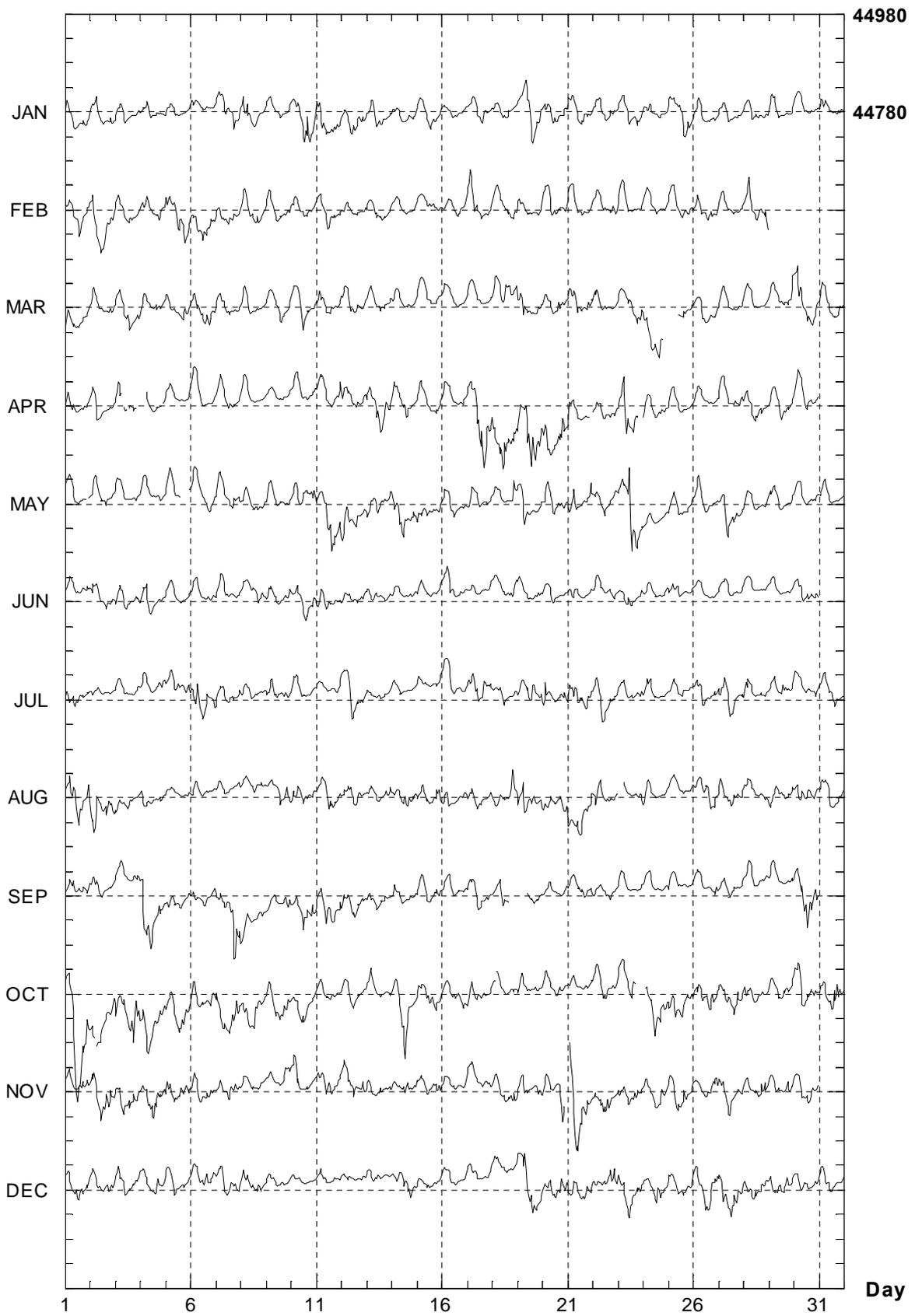
PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



PHU THUY (PHU)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



PHU THUY (PHU)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	359	5.3	29	20.1	39037	39032	-622	21937	44778	A	HDZF
FEV	359	5.1	29	20.2	39039	39034	-624	21940	44781	A	HDZF
MAR	359	5.0	29	20.0	39044	39039	-625	21941	44787	A	HDZF
AVR	359	4.7	29	20.8	39035	39030	-628	21948	44782	A	HDZF
MAI	359	4.5	29	21.4	39033	39028	-631	21955	44784	A	HDZF
JUI	359	4.3	29	21.1	39047	39042	-633	21959	44798	A	HDZF
JUI	359	4.0	29	21.5	39045	39040	-636	21963	44798	A	HDZF
AOU	359	3.8	29	22.3	39028	39023	-638	21966	44785	A	HDZF
SEP	359	3.5	29	22.7	39025	39019	-642	21970	44784	A	HDZF
OCT	359	3.2	29	24.0	39003	38998	-645	21978	44769	A	HDZF
NOV	359	2.7	29	23.6	39021	39015	-651	21981	44785	A	HDZF
DEC	359	2.5	29	23.5	39029	39024	-654	21984	44795	A	HDZF
2002	359	4.0	29	21.8	39031	39026	-635	21959	44784	A	HDZF
JAN	359	5.4	29	19.7	39045	39040	-621	21936	44784	Q	HDZF
FEV	359	5.1	29	20.0	39045	39040	-624	21941	44787	Q	HDZF
MAR	359	4.9	29	19.5	39057	39052	-627	21940	44798	Q	HDZF
AVR	359	4.7	29	20.1	39054	39049	-629	21947	44798	Q	HDZF
MAI	359	4.4	29	21.5	39034	39029	-631	21957	44785	Q	HDZF
JUI	359	4.4	29	20.9	39056	39050	-632	21960	44806	Q	HDZF
JUI	359	4.2	29	21.0	39055	39050	-634	21961	44806	Q	HDZF
AOU	359	3.7	29	21.5	39043	39037	-640	21962	44796	Q	HDZF
SEP	359	3.5	29	21.8	39049	39044	-642	21970	44805	Q	HDZF
OCT	359	3.3	29	22.9	39030	39025	-645	21976	44792	Q	HDZF
NOV	359	2.8	29	22.7	39041	39035	-650	21979	44802	Q	HDZF
DEC	359	2.5	29	22.5	39051	39045	-654	21982	44813	Q	HDZF
2002	359	4.1	29	21.2	39046	39040	-635	21958	44797	Q	HDZF
JAN	359	5.2	29	20.6	39025	39020	-623	21938	44768	D	HDZF
FEV	359	5.1	29	20.8	39019	39014	-623	21938	44763	D	HDZF
MAR	359	4.9	29	20.7	39028	39023	-626	21942	44773	D	HDZF
AVR	359	4.8	29	23.2	38977	38972	-627	21951	44733	D	HDZF
MAI	359	4.6	29	22.1	39014	39009	-629	21955	44767	D	HDZF
JUI	359	4.4	29	21.4	39040	39035	-631	21960	44792	D	HDZF
JUI	359	4.1	29	21.8	39036	39031	-636	21963	44791	D	HDZF
AOU	359	4.1	29	23.2	39005	38999	-634	21966	44764	D	HDZF
SEP	359	3.3	29	24.3	38985	38980	-643	21971	44750	D	HDZF
OCT	359	3.1	29	25.8	38953	38948	-645	21976	44724	D	HDZF
NOV	359	2.7	29	24.6	38996	38991	-650	21982	44765	D	HDZF
DEC	359	2.3	29	24.1	39012	39006	-655	21984	44780	D	HDZF
2002	359	4.1	29	22.7	39006	39001	-634	21960	44763	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

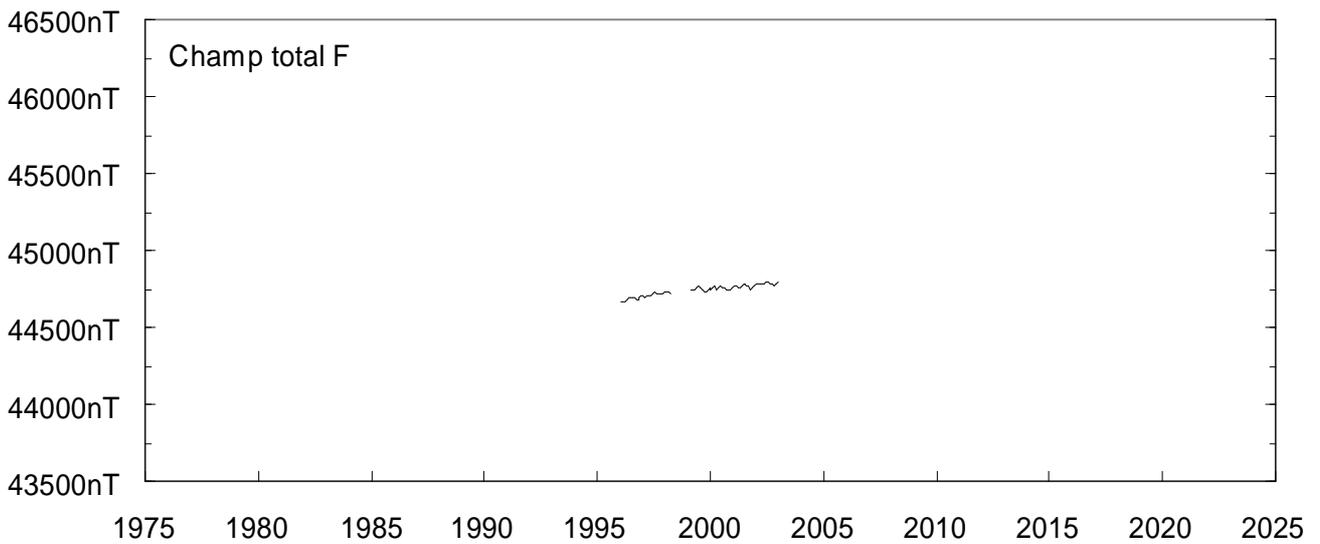
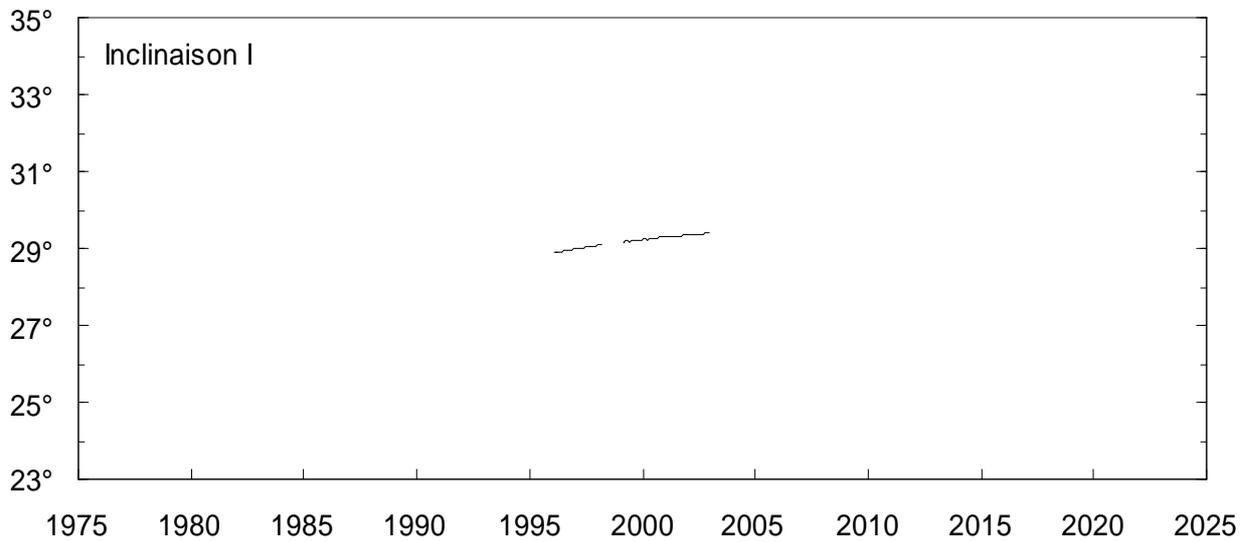
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

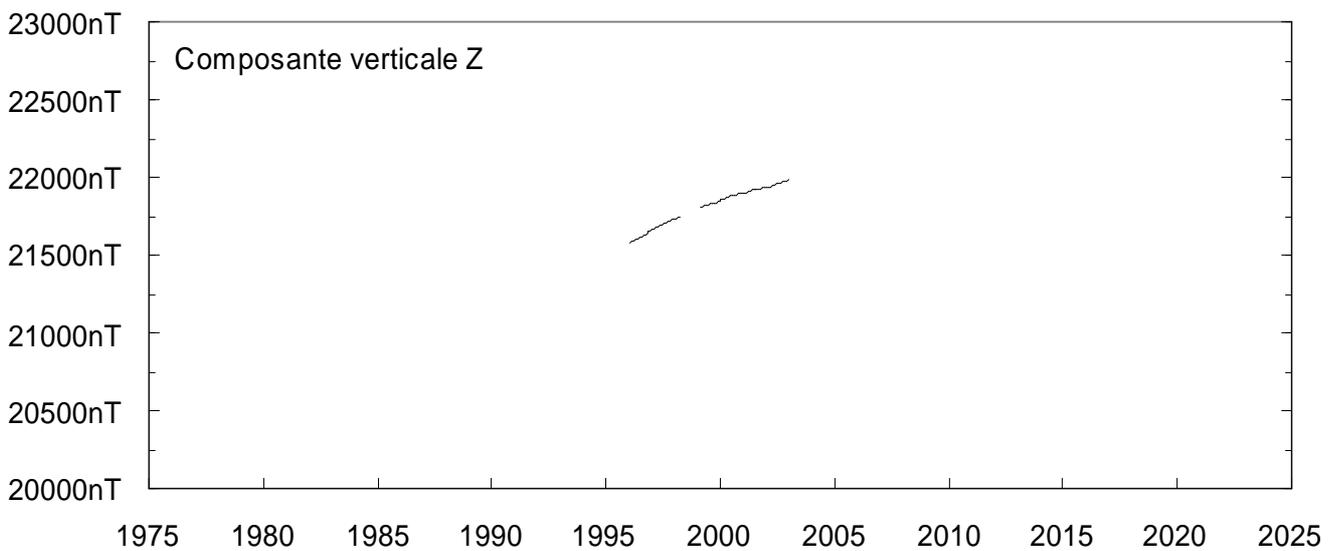
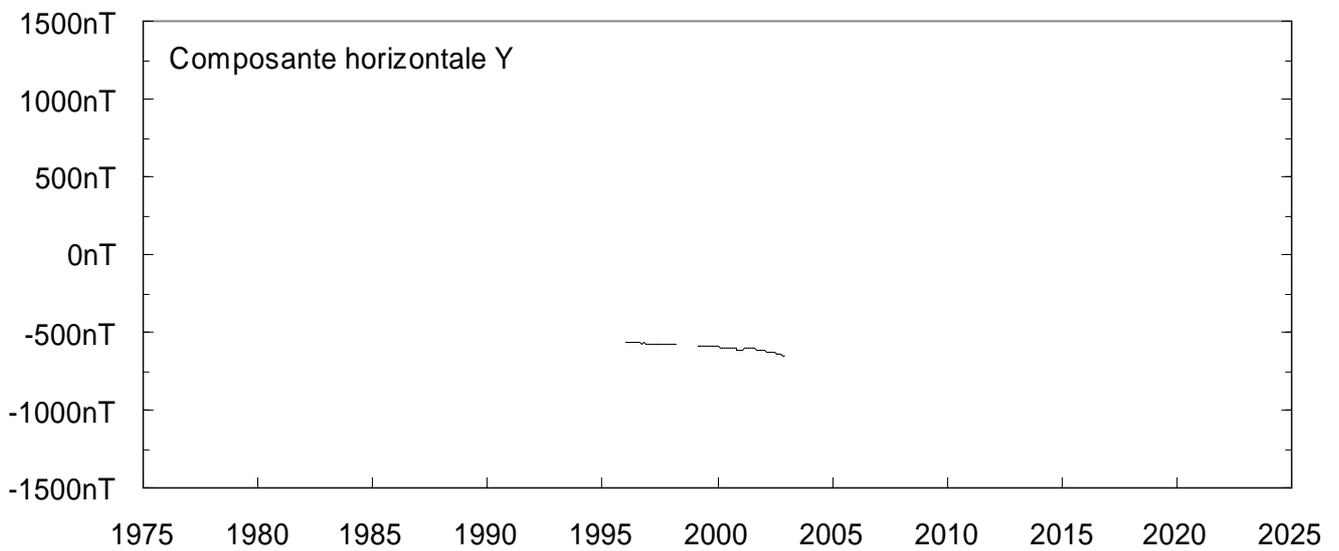
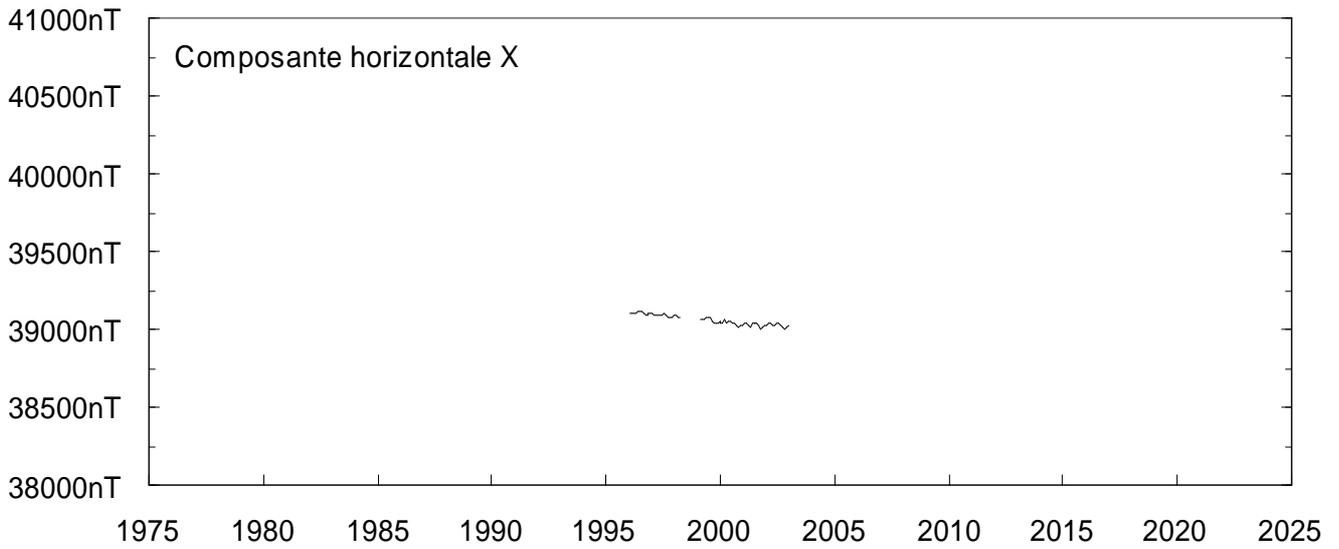
PHU THUY (PHU)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1996.500	359	10.1	28	55.9	39107	39102	-568	21617	44683	HDZF
1997.500	359	9.3	29	1.9	39094	39090	-577	21698	44712	HDZF
1998.500	359	9.0	29	5.1	39085	39081	-580	21741	44725	HDZF
1999.500	359	8.2	29	11.8	39062	39058	-588	21828	44747	HDZF
2000.500	359	7.0	29	15.9	39041	39037	-602	21878	44754	HDZF
2001.500	359	6.5	29	19.0	39032	39028	-608	21919	44766	HDZF
2002.500	359	4.0	29	21.8	39032	39026	-635	21960	44785	HDZF

PHU THUY (PHU)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

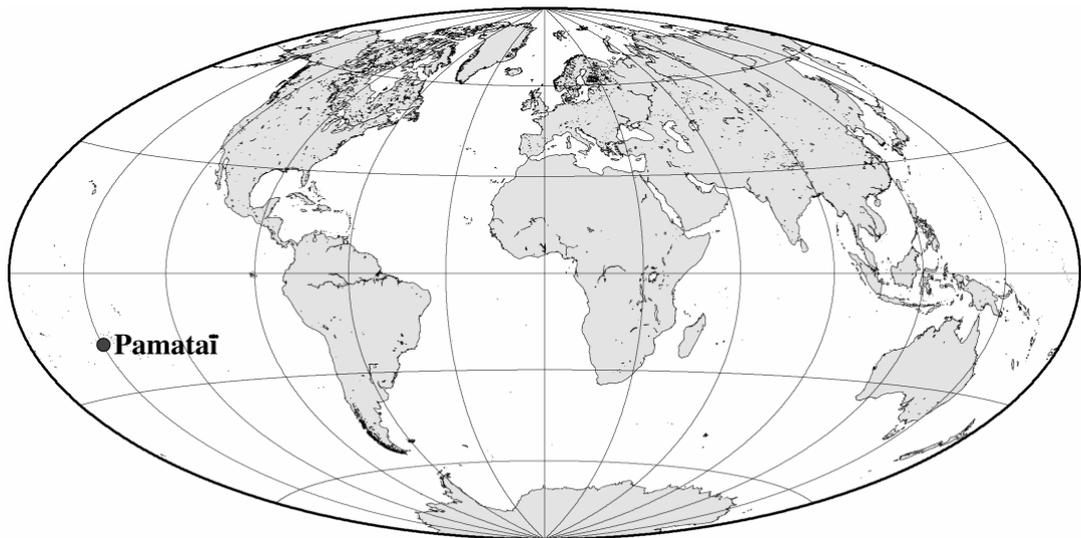


PHU THUY (PHU)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE PAMATAI (PPT)

POLYNÉSIE FRANÇAISE



PRÉSENTATION

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

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

En 1985, un magnétomètre vectoriel à protons, conçu par R. Godivier et G. Juste, a été installé sur l'ancien pilier de "mesures absolues" (P8). Il a donc été nécessaire de construire un nouveau pavillon pour les mesures absolues (P12). Les différences de champ entre l'ancien (P8) et le nouveau pilier des mesures absolues (P12) ont été mesurées à cette occasion. Pour éviter une discontinuité entre les observations réalisées avant et après 1985 toutes les valeurs mesurées au nouveau pilier (P12) ont été ramenées sur le pilier de référence (P8) de l'observatoire en corrigeant les mesures absolues de

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

Les résultats des années 1968 à 1991 ont été publiés dans les séries des « fascicules ORSTOM » ou des « cahiers ORSTOM ».

L'ORSTOM ayant pris la décision de cesser toute activité géophysique en Polynésie dès le début de l'année 1996, le BCMT a confié à l'IPGP le soin de poursuivre les observations magnétiques sur le site de Pamataï.

Dans le cadre d'un accord CEA-LDG/IPGP, les équipements et le matériel de maintenance sont pris en charge par l'IPGP et le CEA-LDG, fournit le support opérationnel nécessaire au fonctionnement quotidien de l'observatoire de Pamataï.

En 1996, une infrastructure plus légère a été construite à proximité de l'ancien site. Le magnétomètre vectoriel était placé dans un caisson non magnétique, la sonde du magnétomètre scalaire était située à une dizaine de mètres du capteur vectoriel et le dispositif d'enregistrement numérique était installé dans une des salles du laboratoire CEA-LDG, à environ 50 mètres des capteurs.

Un nouveau pilier de mesures absolues (P13) a été construit à une soixantaine de mètres du pilier de référence de l'observatoire ORSTOM.

L'ancien pilier (P8) et le nouveau pilier (P13) ont donc fait l'objet d'un raccord : les observations ont été réalisées durant six mois.

1996.0	D	I	H	X	Y	Z	F
P8 – P13	26.4'	-8.6'	109 nT	61 nT	252 nT	-173 nT	184 nT

J = old site value - new site value

Les mesures magnétiques, trop proches des installations de vie de l'observatoire ont été perturbées quotidiennement.

C'est pourquoi, à partir de mars 2002, le pilier de référence (P12) et le pavillon des magnétomètres sont ceux utilisés pendant la période 1985-1995. Le gradient de champ local est alors mesuré en mars 2002 puis en novembre 2004.

2002.0	D	I	H	X	Y	Z	F
P13-P12	5.6'	51.0'	235 nT	221 nT	94 nT	479 nT	-58 nT

La mesure des 3 gradients de champs entre les piliers P8, P12 et P13 permet une fermeture qui est vrai à moins de 4' pour D, 2 nT pour H et 13 nT pour Z.

En décembre 2002 une fuite du toit du pavillon des mesures absolues a endommagé le pilier des mesures absolues.

OBSERVATEURS

En 2002 les observations ont été effectuées par Yoann CANO, puis par Dominique REYMOND et Stéphane QUEMA.

INSTRUMENTATION

L'instrumentation de l'observatoire de Pamataï comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux DI Mag 93 (ÉOST) et théodolite 010B (ZEISS) pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT), associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre

TRAITEMENT DES DONNÉES

Toutes les valeurs 2002 sont ramenées au nouveau pilier absolu (P12).

Les données magnétiques de l'année 2002 sont traitées suivant 2 périodes distinctes. Pour janvier et février 2002, comme en 2000 et 2001 on a constaté des dérives des valeurs de base calculées pour toutes les composantes. Le magnétomètre vectoriel M390, installé dans un caisson insuffisamment isolé, a été perturbé par les variations de la température extérieure. Par ailleurs il est probable que la dalle, située au ras du sol et supportant le capteur homocentrique a subi des contraintes mécaniques conduisant à une instabilité. De plus la proximité d'une nouvelle construction privée avec parking et garage pour plusieurs véhicules a été la cause de perturbations fréquentes durant la journée, perturbations pouvant atteindre plusieurs nT. Enfin, la composante H du magnétomètre vectoriel a été affectée de manière aléatoire par des parasites de quelques 10nT.

Il a donc été décidé :

- de reconstituer la voie H du magnétomètre vectoriel à l'aide du magnétomètre scalaire et des voies D et Z du M390
- de décaler les valeurs minutes H, D, Z pour les raccorder à celles du nouveau pilier de référence 2002 (voir saut 2002.0), avant de calculer les valeurs X, Y

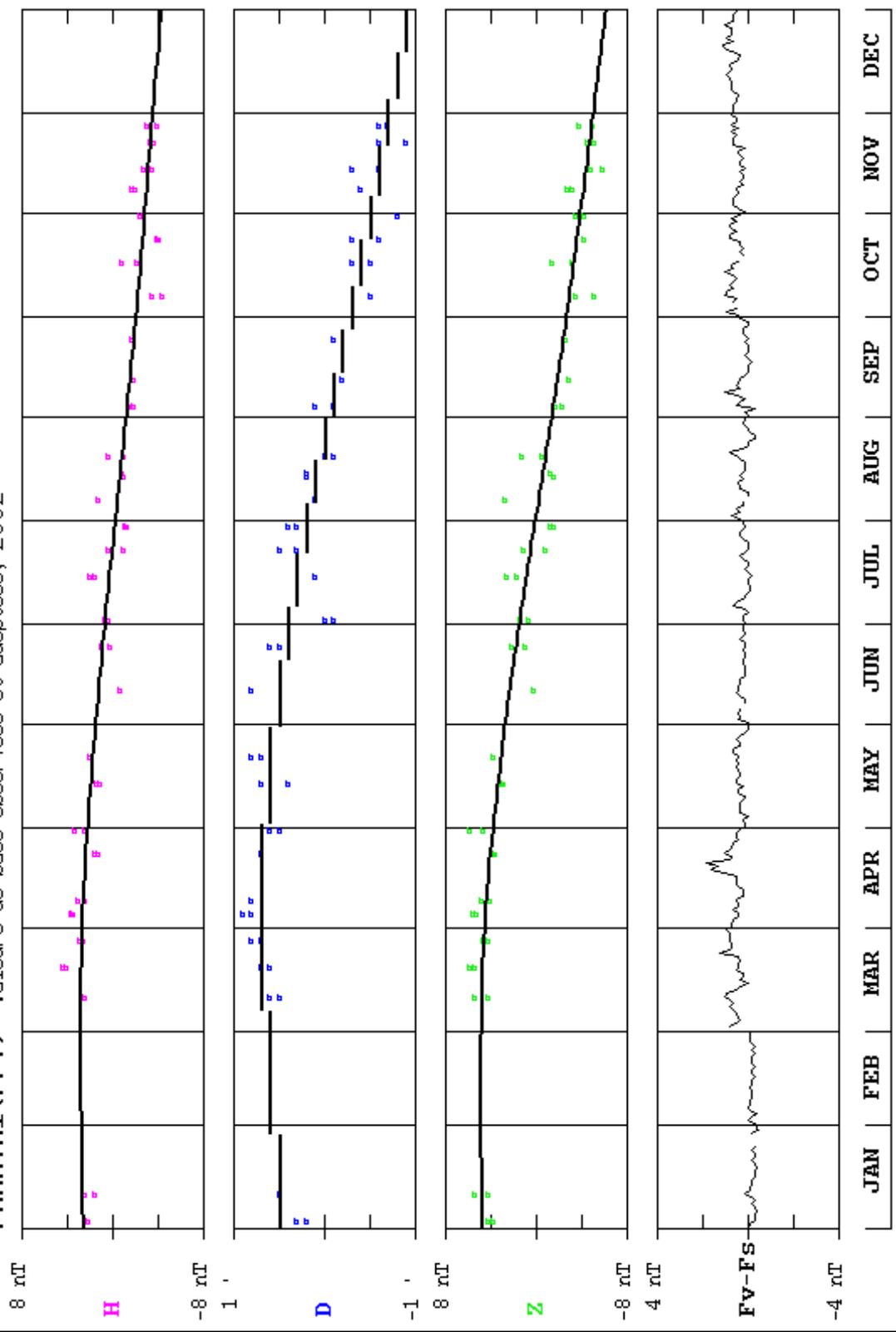
La fin de l'année 2002 ne présente pas de difficultés particulières.

Compte tenu des incertitudes sur les valeurs de base et de la panne de la voie H, la précision des valeurs publiées est estimée à +/-5 nT pour le début d'année 2002, puis de +/-2 nT pour le restant de l'année.

Les données définitives ont été élaborées à l'observatoire de Chambon la Forêt en 2003 puis modifiées en 2004 après une correction de la valeur de l'azimut de la balise de référence.

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive 2003 /Errata" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

PAMATAI (PPT) Valeurs de base observees et adoptees, 2002



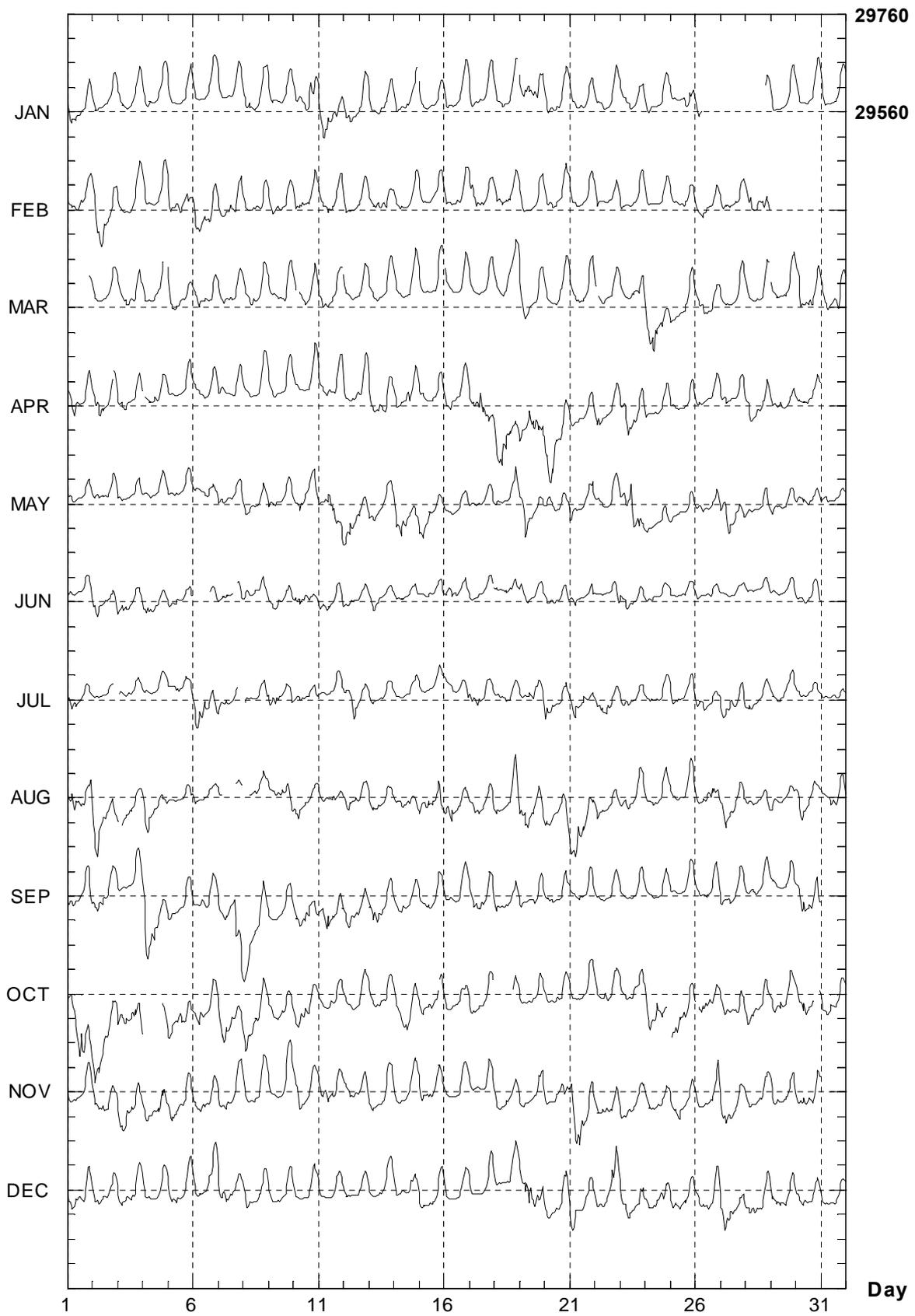
PAMATAI (PPT)

INDICES K, 2002 (K = 9 pour 260 nT)

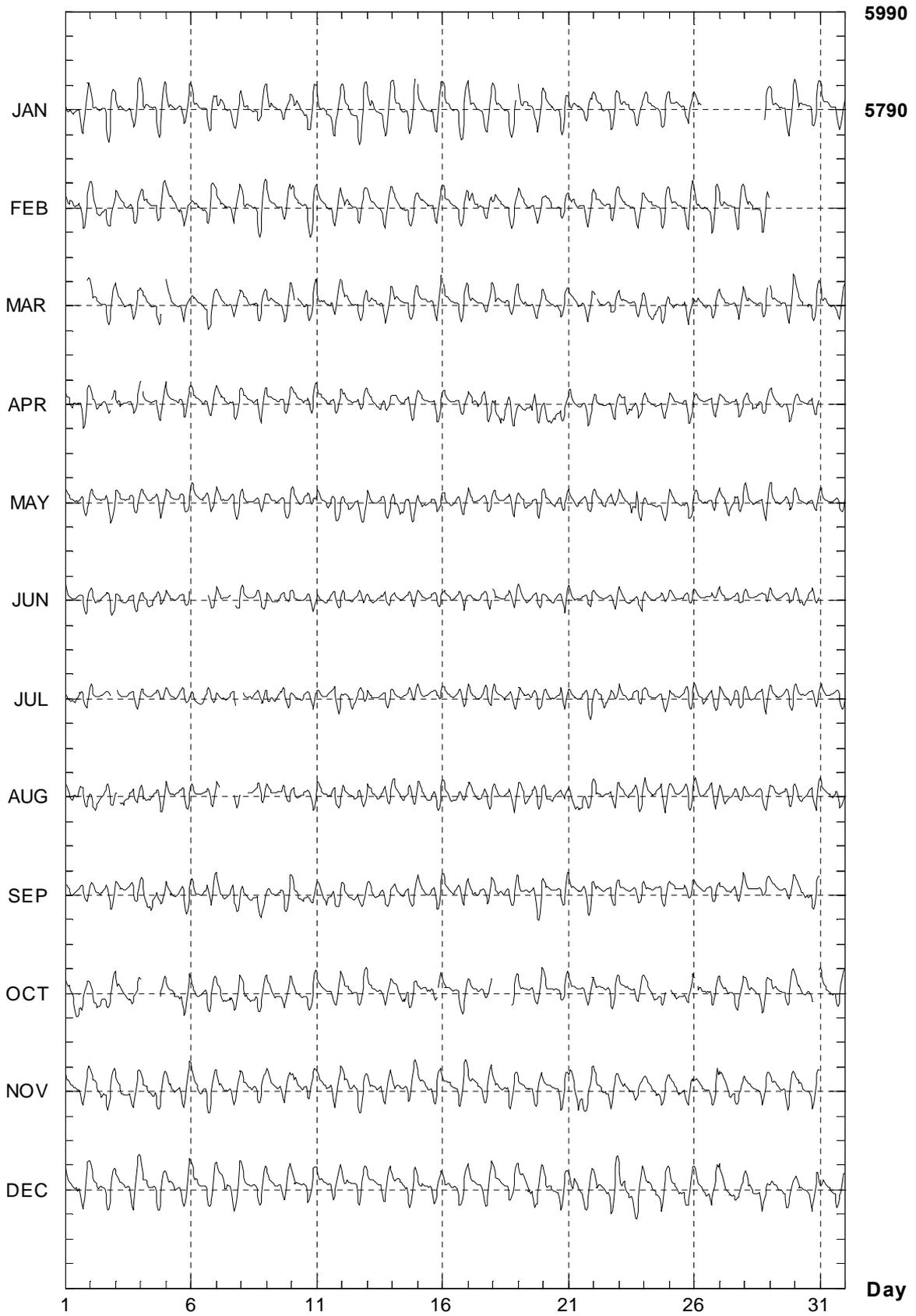
DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	4332 2544	5322 3333	---- ----	3342 3433	3222 2222	3211 0233
02	2211 3664	3444 3333	3321 2432	2443 22--	3211 1233	4431 2234
03	3211 2333	3212 1223	2223 2334	4322 1235	3110 1123	3231 1222
04	3322 3444	3311 2434	3222 2-5-	-122 2223	3120 1123	3332 3222
05	3311 1223	5423 3453	6323 2443	3211 1244	2021 1123	3221 1124
06	3211 2443	4332 3454	3332 2443	2112 2114	3111 2323	---- --23
07	4312 2344	3333 3434	33-- 2323	3122 2234	3212 2224	3111 3--3
08	3232 2333	3222 3554	2223 2433	3211 1234	3121 1123	3113 2232
09	4310 -323	3222 2333	2102 2444	3220 0223	3232 1134	3222 1132
10	3322 3553	4322 3544	5-23 3434	3212 1354	3133 2345	2233 2232
11	6344 3533	2133 3434	4332 235-	4223 2334	3124 3444	2222 2223
12	3323 3563	4322 1333	5221 2332	6323 3345	3342 3223	3211 1324
13	3322 3333	2233 2432	3222 2333	5324 3233	3322 2222	1222 1222
14	3322 454-	2121 2322	3310 2333	2222 4333	4454 3333	2111 0123
15	-211 3543	3212 2333	3222 2365	3210 1333	3333 1223	2111 1113
16	3321 3554	3211 2333	-211 2333	2332 1224	2122 1123	2332 2124
17	5322 2334	4342 2322	3200 1223	3335 4453	3112 2123	2111 111-
18	3212 333-	3321 3434	3312 5333	6554 3333	2111 1255	2212 3235
19	-334 3543	3311 2333	6332 1233	4344 4445	3552 1133	2332 1223
20	4222 3443	3221 3334	2100 3433	5655 3343	2223 1232	1112 2245
21	3322 2333	3221 2334	3122 2445	3311 2223	4231 2224	2221 1234
22	3222 2333	4321 2333	--23 1212	3321 1233	2212 1223	2002 1135
23	3322 2323	3111 2433	2213 3334	3554 3243	3335 6555	3332 2224
24	3310 2333	3212 2433	5455 3333	4212 2223	2101 1114	3111 2211
25	2222 3343	2212 3543	3211 3434	3100 1233	2101 1223	3212 2213
26	33-- ----	3322 2554	3223 2222	3210 1123	3122 2233	2100 1223
27	---- ----	3311 2553	3120 1234	4222 2323	3255 3323	1211 0223
28	---- --3	3433 3565	3311 122-	3433 3334	3222 2245	2200 1014
29	3212 3456		4212 3345	2123 2223	3222 1123	1011 1123
30	3311 2323		3543 3333	3112 2223	2132 2123	3233 1324
31	4211 2324		3332 3454		3111 1125	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3322 2223	3443 3335	3232 1245	2235 6433	2122 2323	4333 3554
02	3210 111-	6432 3335	3323 3224	5542 3224	3333 3433	3222 3433
03	-112 1123	--32 2222	3113 2144	4333 3455	4324 3343	3222 3554
04	3110 1123	4342 1245	5654 3333	---- --3	2322 3444	3322 3433
05	2133 2233	3220 0223	3322 1235	3214 4444	3333 3444	3223 2333
06	3334 4323	3211 0123	3232 2235	2243 2334	3233 2443	3222 3455
07	2232 12--	3--- ----	3232 3566	3353 4344	4323 3343	5443 3435
08	-312 1224	--2 2234	3331 2345	4524 3343	4222 2333	3422 2333
09	3333 1234	2221 3333	3211 1235	2233 2222	3111 2455	3212 2333
10	2232 1234	3422 3224	3223 4433	3244 4323	4431 2333	3211 2333
11	2111 2235	3232 3323	2245 3455	2112 2223	2233 3443	2221 2332
12	2335 3332	3332 2223	3243 3223	2122 2322	2333 3555	2211 2443
13	3111 2122	3212 1234	3343 2223	3222 2222	3321 2333	2111 2233
14	1101 1223	3222 3334	3223 2223	3233 4444	4222 2433	3222 3553
15	2111 0243	3233 3245	3122 1133	2323 34-4	3333 3443	3122 2322
16	2223 1224	3342 2212	3112 3234	3122 2433	2111 3544	3211 2322
17	2333 2423	2142 1234	3232 3234	4221 2234	3222 2333	2210 2444
18	3112 2223	2221 2366	4323 3333	---- --53	3122 3443	3221 3333
19	3103 2322	4444 3334	3222 2446	3221 2333	3232 2335	3445 3433
20	5432 2344	3322 1334	2222 1135	2212 2223	3113 3553	3322 3455
21	3341 3355	4564 4333	2213 1235	2132 2233	5655 5334	5532 2333
22	3332 3232	3331 1235	3211 1234	3213 2332	3233 3334	3222 3565
23	3232 2224	2221 1234	2100 0223	2222 2344	3333 2322	4434 3454
24	2232 1123	4222 2345	2111 1223	4335 545-	2212 2322	2222 3543
25	3321 2345	2121 1345	2001 1123	-343 3335	3233 3323	3322 2333
26	3223 1224	3223 3444	3212 1224	-344 3443	3111 2346	2123 3455
27	4233 3234	3332 2223	3112 2333	2332 2343	4443 2232	4544 3333
28	3322 2345	2220 1234	3121 1244	4332 3333	3222 2332	2333 3423
29	2121 3234	2110 2223	3211 1123	3223 2443	3232 2554	4222 2323
30	3210 1223	2341 2134	2454 4456	3343 24--	3333 2333	3232 2324
31	3111 2223	2133 3223		5223 2433		3221 3333

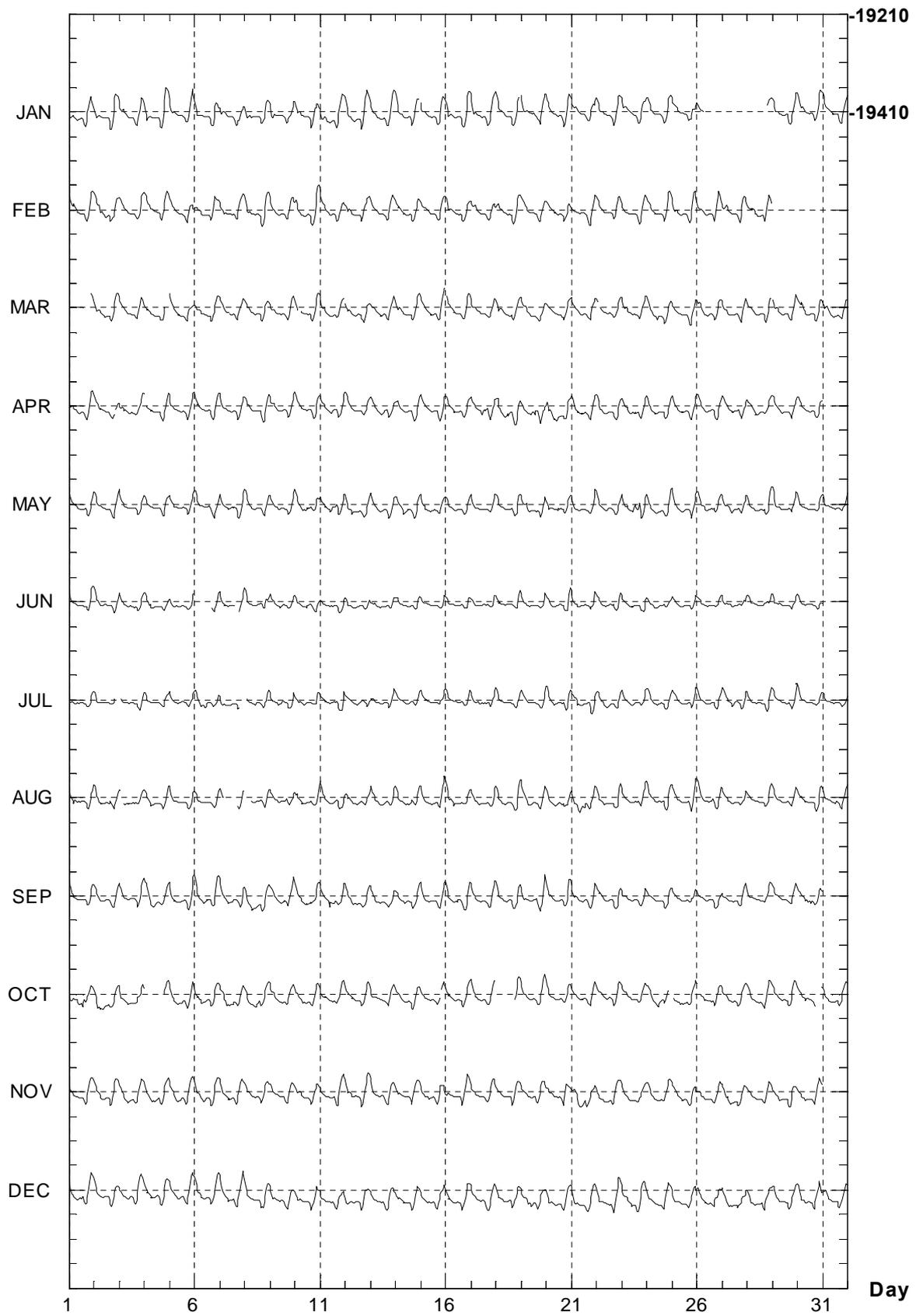
PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



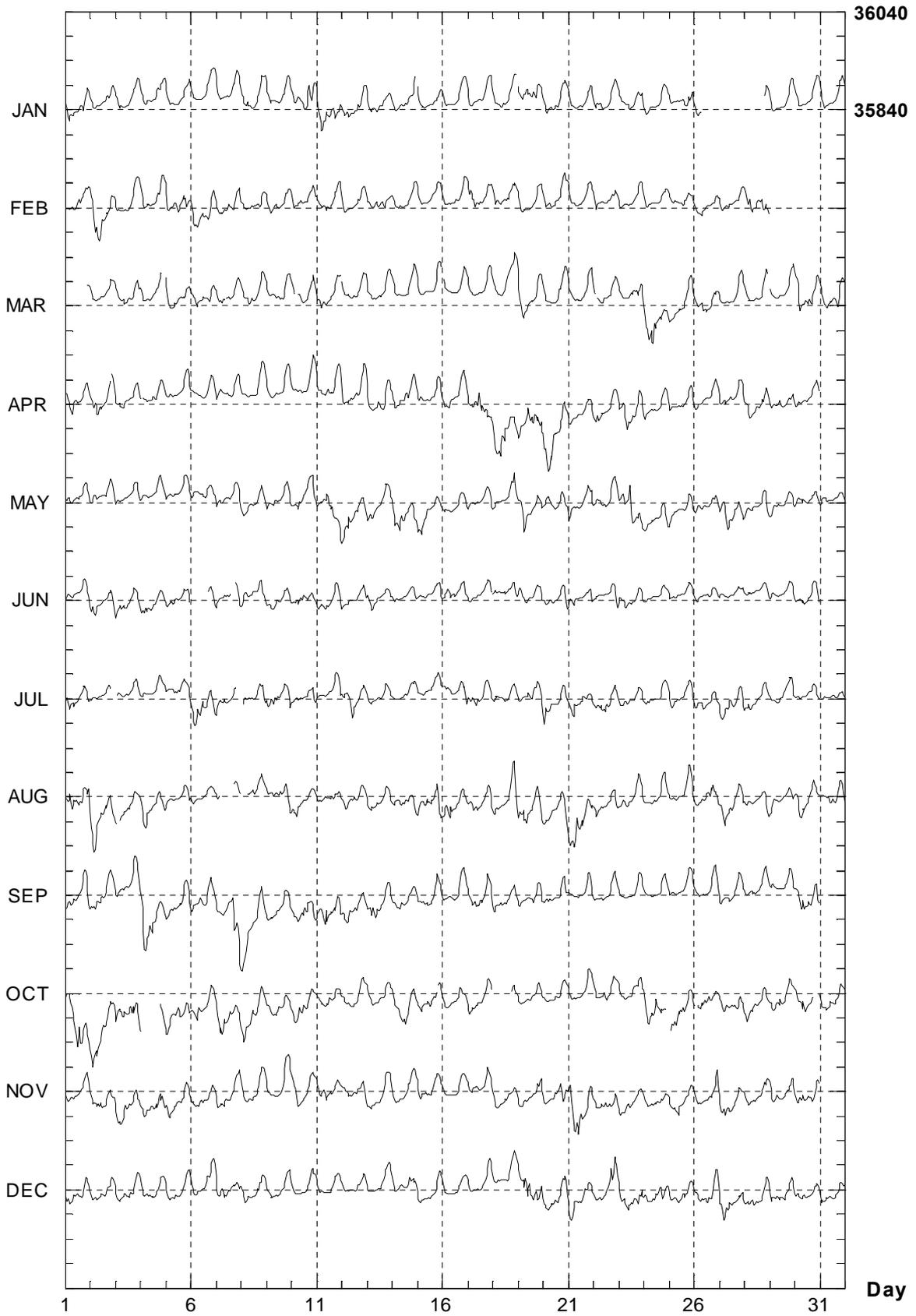
PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



PAMATAI (PPT)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



PAMATAI (PPT)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	11	4.8	-32	46.2	30154	29592	5795	-19412	35862	A	HDZF
FEV	11	5.1	-32	46.7	30145	29582	5796	-19411	35853	A	HDZF
MAR	11	5.0	-32	46.5	30157	29595	5798	-19416	35867	A	HDZF
AVR	11	4.9	-32	47.7	30135	29573	5793	-19417	35849	A	HDZF
MAI	11	5.1	-32	48.1	30125	29563	5792	-19416	35840	A	HDZF
JUI	11	5.3	-32	47.4	30138	29575	5796	-19415	35849	A	HDZF
JUI	11	5.3	-32	47.4	30134	29571	5796	-19413	35846	A	HDZF
AOU	11	5.6	-32	48.4	30117	29554	5795	-19414	35832	A	HDZF
SEP	11	5.8	-32	48.3	30119	29556	5797	-19415	35834	A	HDZF
OCT	11	6.0	-32	49.4	30101	29537	5795	-19416	35819	A	HDZF
NOV	11	6.2	-32	48.4	30117	29553	5800	-19414	35832	A	HDZF
DEC	11	6.0	-32	49.2	30119	29555	5799	-19426	35840	A	HDZF
2002	11	5.4	-32	47.8	30129	29566	5795	-19414	35842	A	HDZF
JAN	11	4.9	-32	45.7	30165	29602	5798	-19411	35870	Q	HDZF
FEV	11	4.9	-32	46.4	30151	29589	5796	-19412	35859	Q	HDZF
MAR	11	5.1	-32	45.8	30169	29606	5800	-19415	35876	Q	HDZF
AVR	11	4.9	-32	46.6	30155	29592	5796	-19416	35864	Q	HDZF
MAI	11	5.0	-32	48.1	30126	29564	5791	-19416	35840	Q	HDZF
JUI	11	5.3	-32	46.8	30146	29584	5798	-19413	35856	Q	HDZF
JUI	11	5.4	-32	46.7	30147	29584	5799	-19413	35857	Q	HDZF
AOU	11	5.7	-32	47.5	30133	29570	5799	-19414	35845	Q	HDZF
SEP	11	5.9	-32	47.1	30142	29578	5802	-19414	35852	Q	HDZF
OCT	11	5.9	-32	47.9	30126	29562	5800	-19414	35839	Q	HDZF
NOV	11	6.3	-32	47.1	30139	29575	5805	-19412	35849	Q	HDZF
DEC	11	6.4	-32	48.5	30137	29573	5806	-19429	35857	Q	HDZF
2002	11	5.5	-32	47.0	30144	29581	5798	-19414	35854	Q	HDZF
JAN	11	4.7	-32	46.9	30144	29582	5792	-19413	35854	D	HDZF
FEV	11	5.3	-32	47.6	30127	29565	5795	-19411	35839	D	HDZF
MAR	11	5.1	-32	47.6	30137	29575	5794	-19418	35851	D	HDZF
AVR	11	4.8	-32	50.8	30081	29521	5781	-19421	35806	D	HDZF
MAI	11	5.1	-32	48.8	30112	29550	5790	-19416	35828	D	HDZF
JUI	11	5.3	-32	47.7	30131	29568	5795	-19415	35844	D	HDZF
JUI	11	5.3	-32	48.1	30121	29559	5794	-19414	35836	D	HDZF
AOU	11	5.7	-32	50.0	30090	29527	5791	-19417	35810	D	HDZF
SEP	11	5.7	-32	50.4	30080	29518	5789	-19416	35802	D	HDZF
OCT	11	6.0	-32	51.9	30058	29496	5787	-19420	35786	D	HDZF
NOV	11	6.3	-32	49.7	30095	29532	5797	-19416	35814	D	HDZF
DEC	11	6.0	-32	50.5	30101	29538	5795	-19430	35827	D	HDZF
2002	11	5.4	-32	49.2	30105	29543	5791	-19416	35824	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

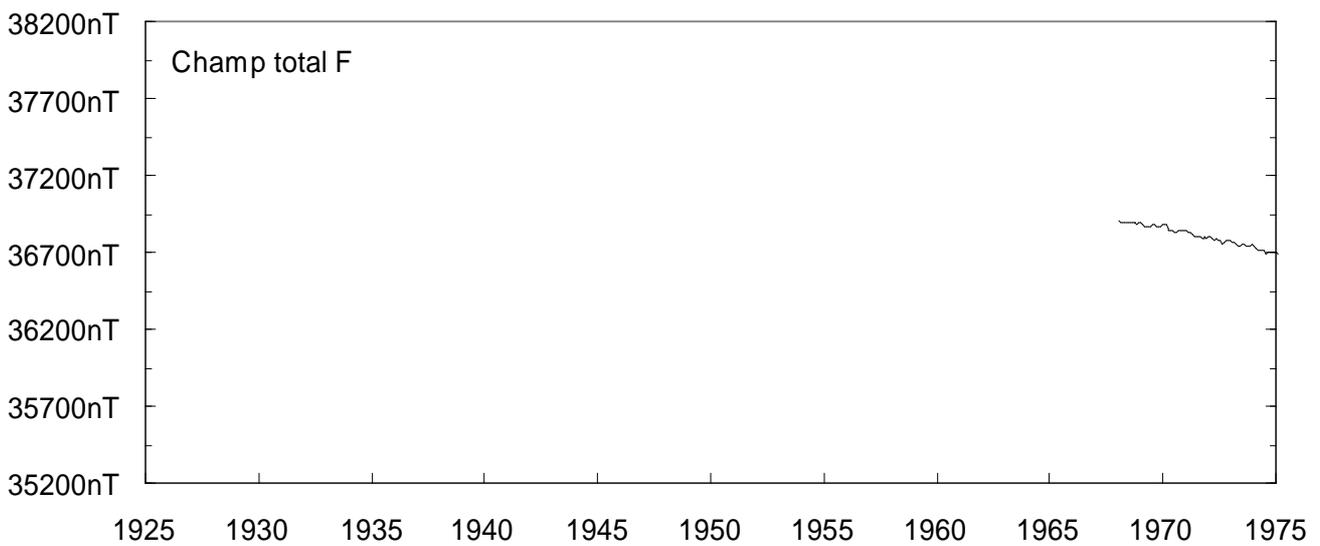
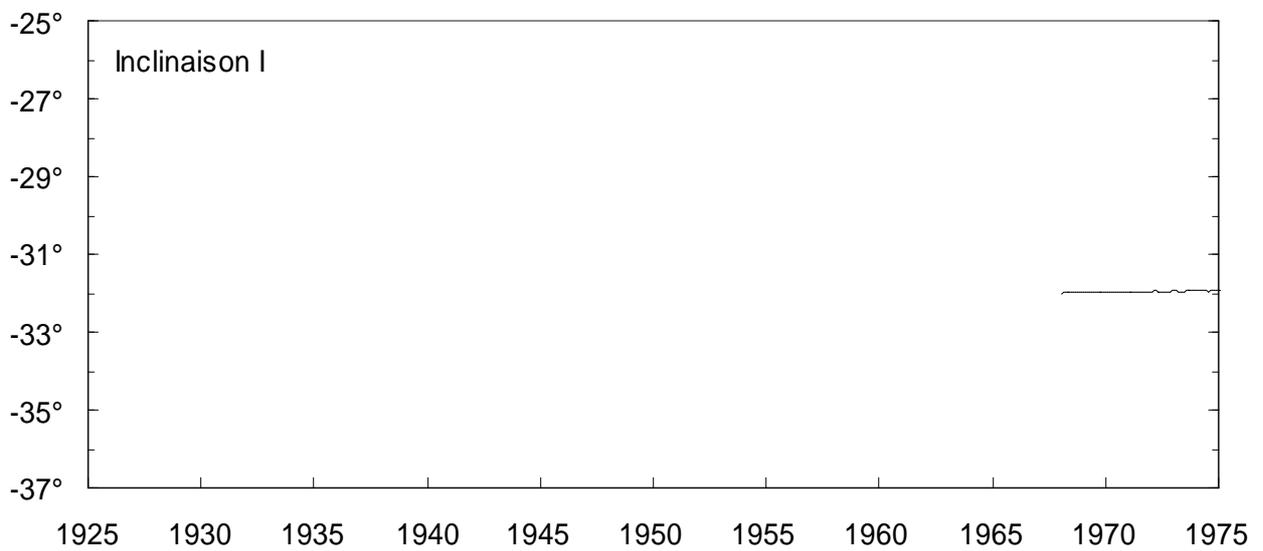
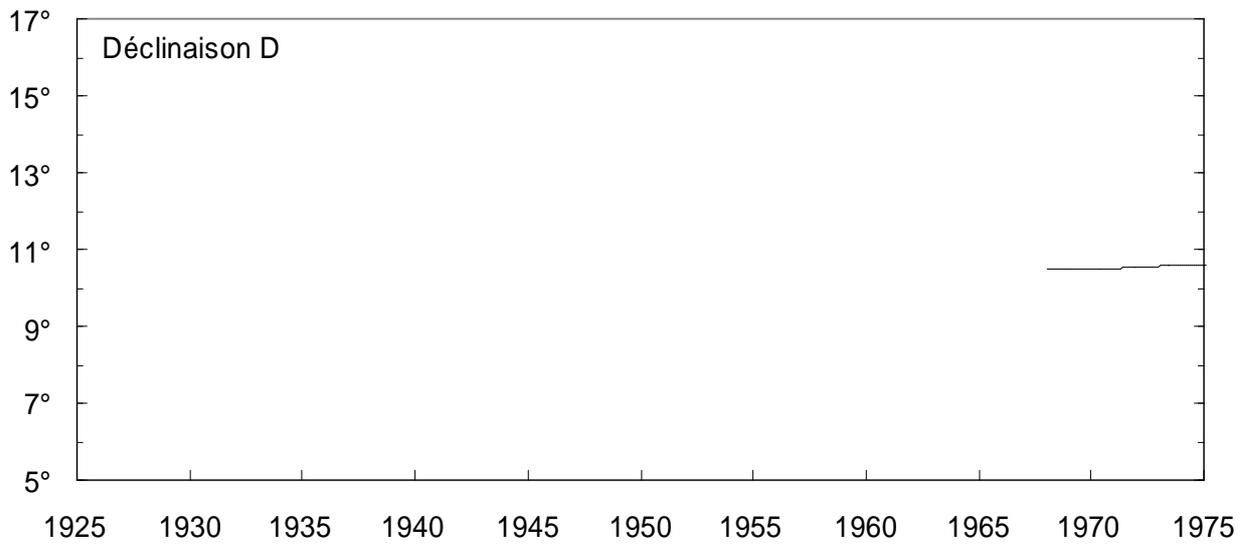
D: Jours perturbés/ Disturbed days

ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

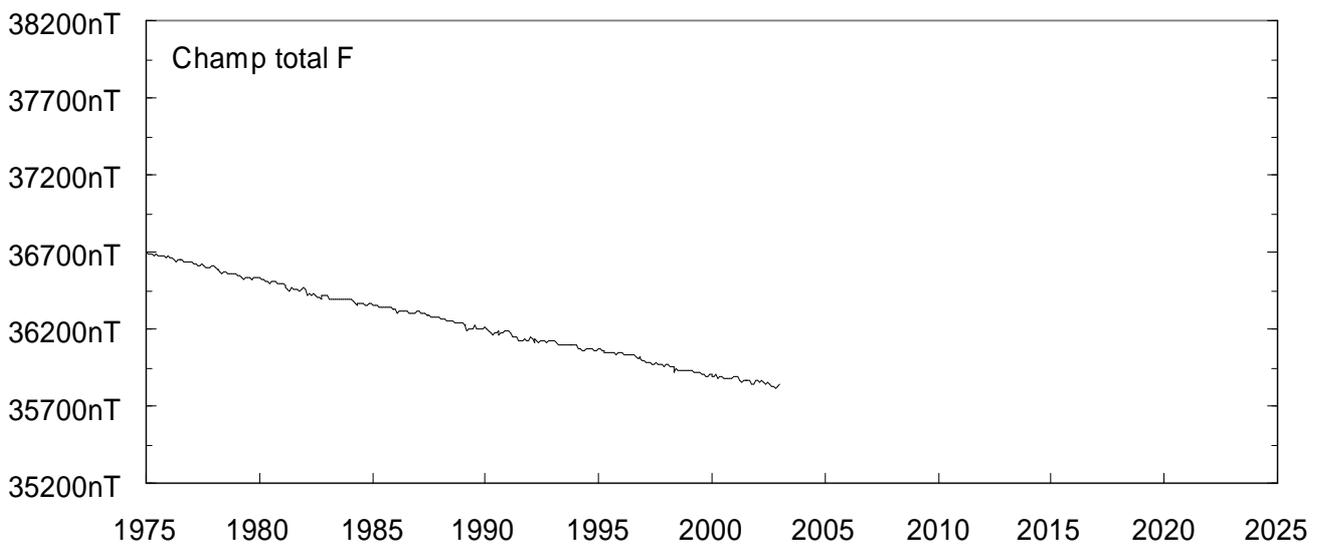
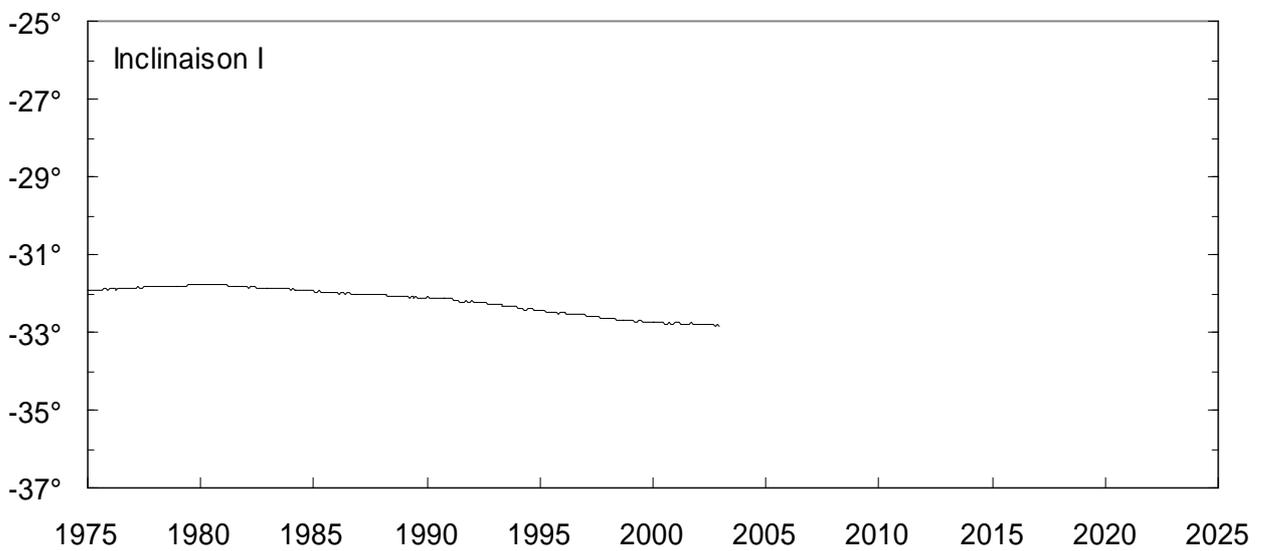
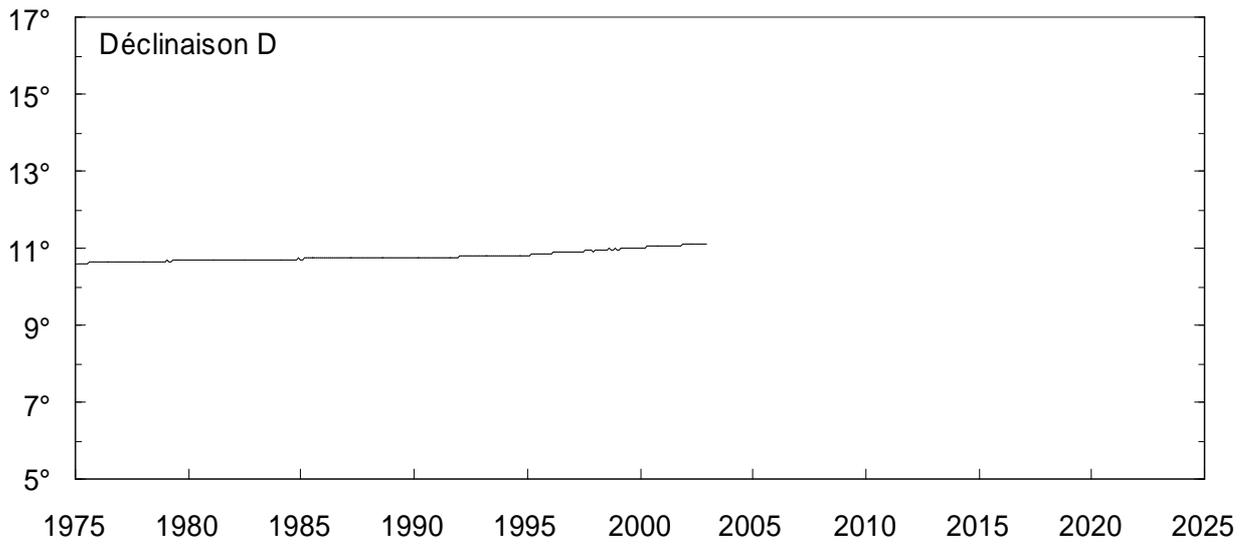
PAMATAI (PPT)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1968.500	11	1.0	-31	16.9	31635	31052	6045	-19221	37017	HDZ
1969.500	11	1.4	-31	15.9	31626	31042	6047	-19202	36999	HDZ
1970.500	11	1.8	-31	16.0	31602	31019	6046	-19189	36972	HDZ
1971.500	11	3.1	-31	15.2	31575	30989	6053	-19163	36935	HDZ
1972.500	11	5.2	-31	14.6	31553	30964	6067	-19142	36905	HDZ
1973.500	11	6.8	-31	14.1	31528	30937	6077	-19121	36873	HDZ
1974.500	11	7.4	-31	13.9	31497	30905	6077	-19098	36835	HDZ
1975.500	11	8.9	-31	12.0	31482	30888	6087	-19066	36805	HDZ
1976.500	11	9.8	-31	10.0	31465	30870	6092	-19031	36773	HDZ
1977.500	11	10.7	-31	7.9	31447	30850	6096	-18993	36738	HDZ
1978.500	11	11.4	-31	6.7	31416	30819	6096	-18960	36694	HDZ
1979.500	11	12.3	-31	5.1	31396	30798	6101	-18929	36661	HDZ
1980.500	11	13.0	-31	4.4	31376	30776	6103	-18907	36632	HDZ
1981.500	11	13.4	-31	6.0	31329	30730	6097	-18899	36588	HDZ
1982.500	11	13.7	-31	8.5	31280	30681	6091	-18899	36546	HDZ
1983.500	11	14.1	-31	10.5	31246	30648	6088	-18905	36521	HDZ
1984.500	11	14.7	-31	13.2	31207	30607	6085	-18914	36491	HDZ
1985.500	11	15.5	-31	15.4	31175	30575	6086	-18923	36468	HDZ
1986.500	11	16.2	-31	17.7	31135	30535	6085	-18927	36437	HDZ
1987.500	11	17.0	-31	18.7	31111	30510	6087	-18924	36415	HDZ
1988.500	11	17.2	-31	20.9	31065	30464	6080	-18924	36375	HDZ
1989.500	11	17.2	-31	23.4	31014	30414	6070	-18924	36332	HDZ
1990.500	11	17.3	-31	25.3	30980	30380	6064	-18926	36303	HDZ
1991.500	11	17.8	-31	29.0	30928	30329	6059	-18940	36267	HDZ
1992.500	11	18.8	-31	32.4	30893	30293	6061	-18961	36248	HDZ
1993.500	11	20.1	-31	36.7	30850	30249	6063	-18988	36225	HDZ
1994.500	11	20.6	-31	42.2	30794	30192	6057	-19021	36194	HDZ
1995.500	11	22.4	-31	46.2	30753	30149	6065	-19046	36173	HDZ
1996.000	0	26.4	0	-8.6	109	61	252	-173	184	
1996.500	10	58.9	-31	40.9	30606	30046	5830	-18890	35966	HDZF
1997.500	11	1.1	-31	45.1	30541	29978	5837	-18900	35916	HDZF
1998.500	11	3.1	-31	49.5	30487	29921	5844	-18923	35884	HDZF
1999.500	11	5.0	-31	52.7	30445	29877	5852	-18935	35852	HDZF
2000.500	11	7.5	-31	54.7	30415	29843	5868	-18939	35830	HDZF
2001.500	11	9.2	-31	55.5	30390	29816	5878	-18935	35807	HDZF
2002.000	0	5.6	0	51.0	235	221	94	479	-58	
2002.500	11	5.4	-32	47.8	30129	29567	5796	-19415	35843	HDZF

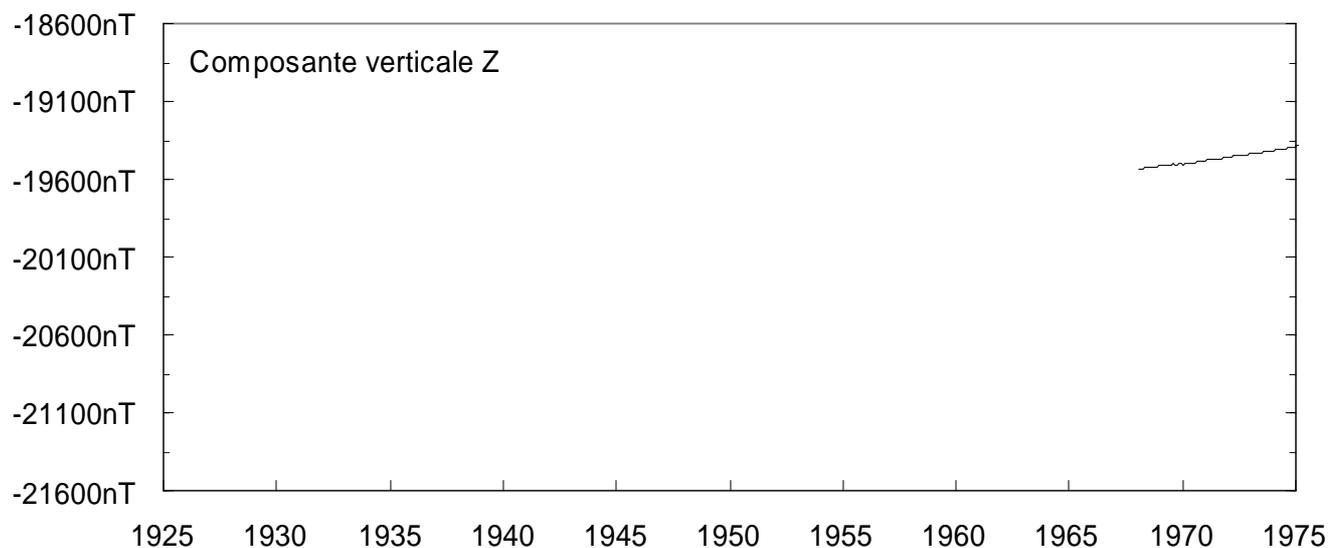
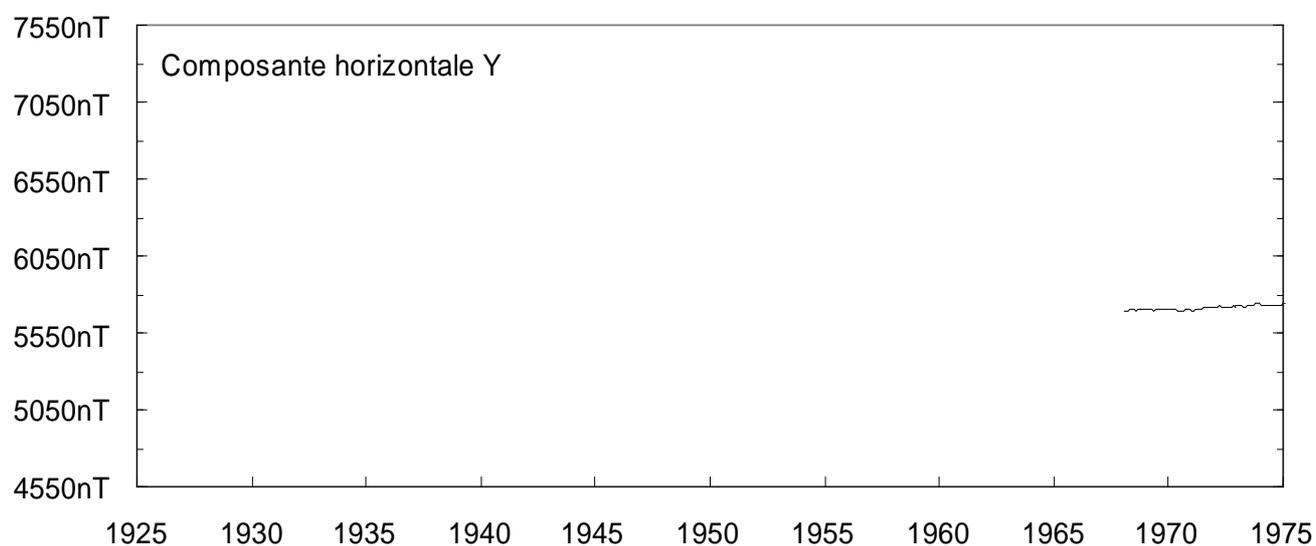
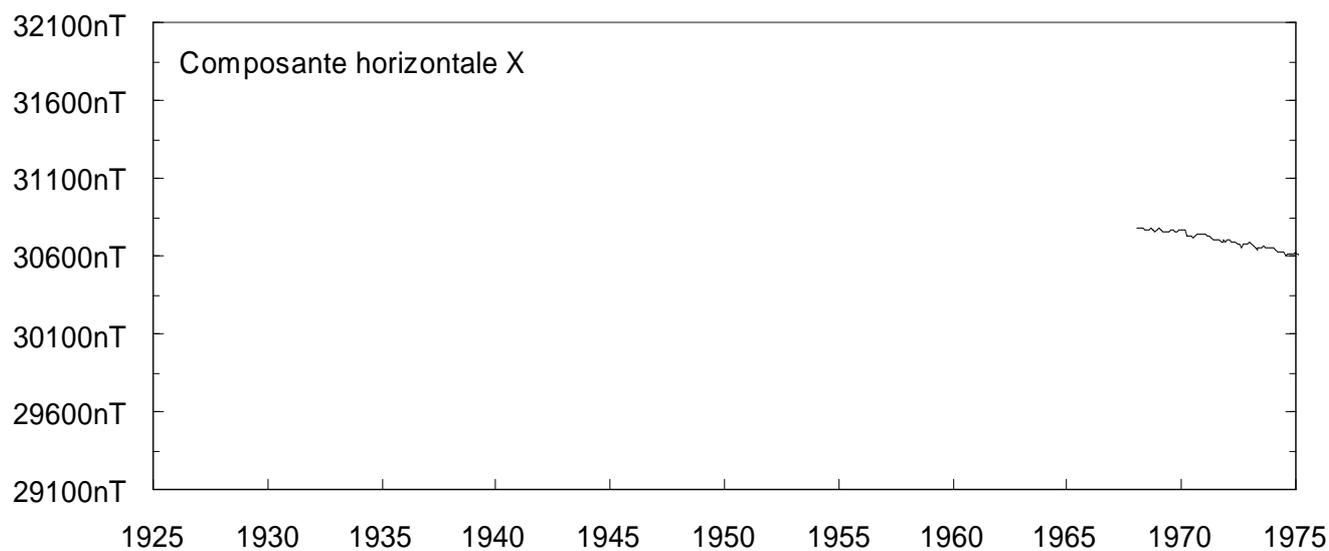
PAMATAI (PPT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975



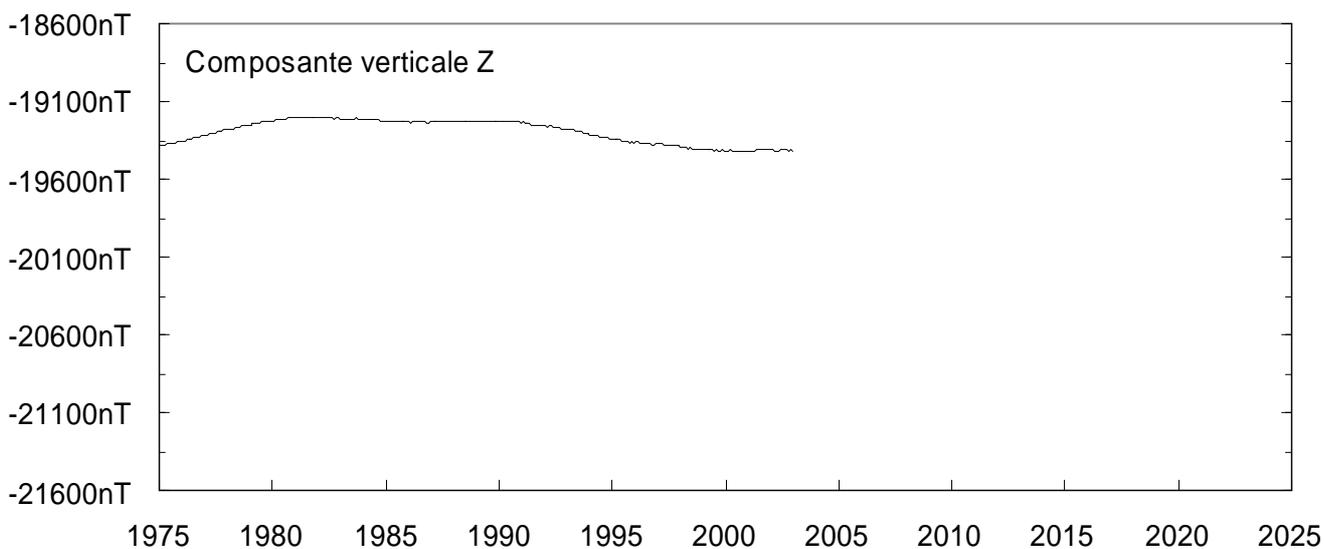
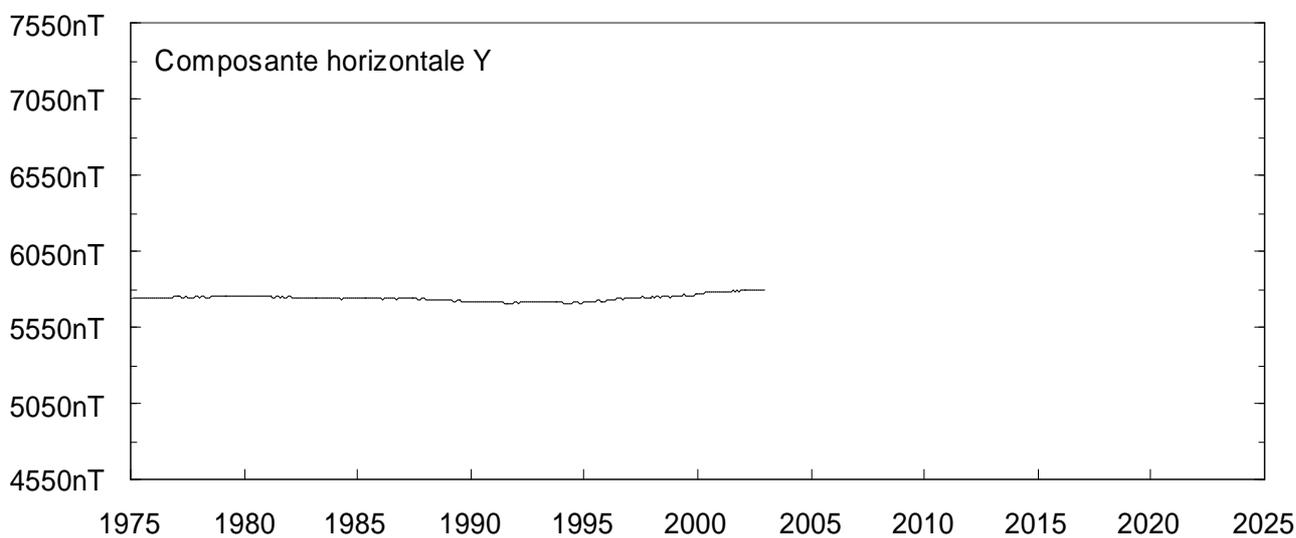
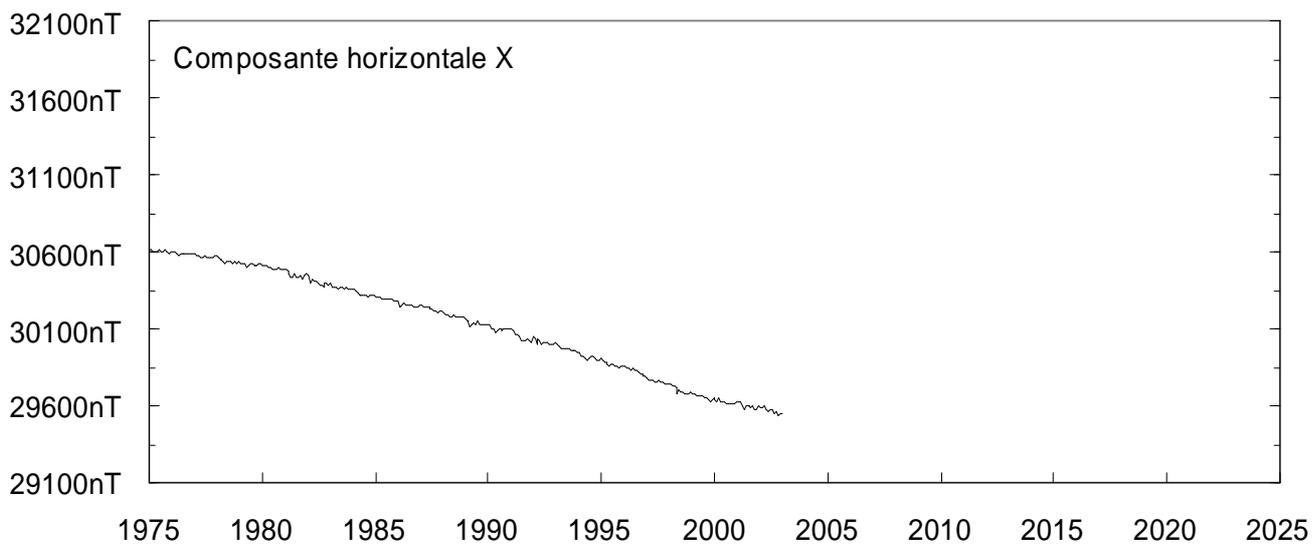
PAMATAI (PPT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



PAMATAI (PPT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1925 à 1975

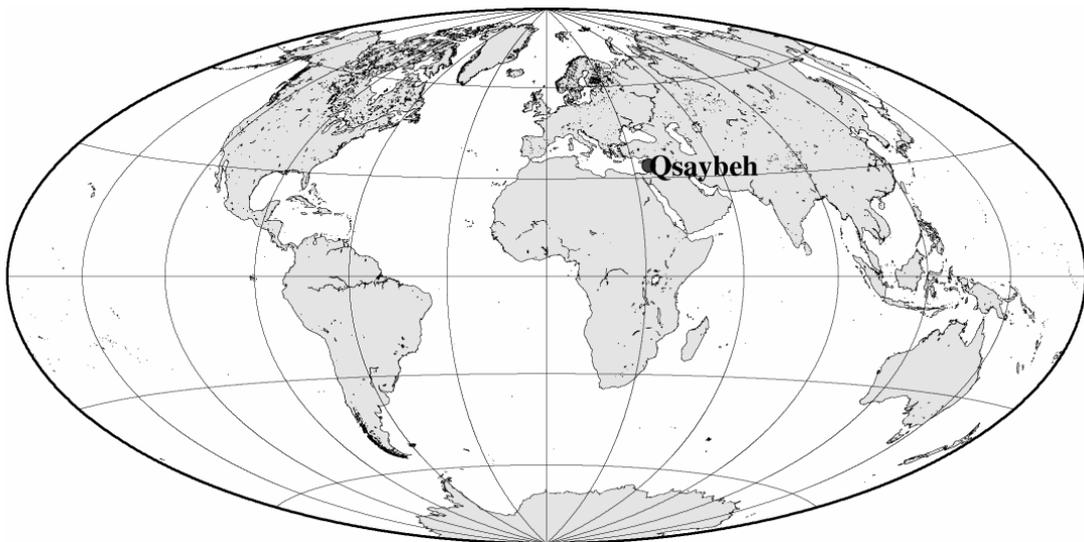


PAMATAI (PPT)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE QSAYBEH (QSB)

LIBAN



PRÉSENTATION

L'Observatoire magnétique de Qsaybeh, à 13 kilomètres de Beyrouth, est géré par le Centre National de Recherches Géophysiques (CNRG) du Conseil National de la Recherche Scientifique du Liban (CNRSL).

En 1906 un projet de fonder un observatoire magnétique fut retenu sur le site de Ksara, au bord de la Bekâa. Le premier magnétogramme obtenu, actuellement perdu, fut celui du 9 juin 1909 (R.P. Berloty, 1921). Après la première guerre mondiale les observations du champ magnétique à Ksara ont repris en 1920 jusqu'en 1975, en coopération avec le Bureau Central de Magnétisme Terrestre (BCMT, Paris) et soutenues depuis 1967 par le CNRSL. Les observations magnétiques faites à Ksara ont été publiées dans les Annales de l'observatoire magnétique de Ksara et, à partir de 1934, dans les Annales du BCMT (J. Chevrier, 1936), 1964 étant la dernière année publiée dans cette série (R.P. J. Delpeut, 1969).

Dans le cadre d'un accord entre le Conseil National de la Recherche Scientifique du Liban et l'Institut de Physique du globe de Paris (IPGP), un nouvel observatoire aux normes d'INTERMAGNET est inauguré sur le site de Qsaybeh en 2000.

Cet observatoire fait partie du réseau "Observatoire Magnétique Planétaire" mis en œuvre par l'IPGP et financé par l'INSU et le MNERT. Il est le premier observatoire du Moyen Orient à faire partie du réseau INTERMAGNET.

En mai 2000 une première station magnétique de répétition a été créée à Hawqa au nord Liban.

INSTRUMENTATION

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

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

L'instrumentation de l'observatoire de Qsaybeh comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux Mag-01H (Bartington) et théodolite MG2KP pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison ainsi qu'un magnétomètre Geometrics G856 pour la mesure du gradient local
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT) associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre
- une balise BM19 (CEIS Espace) pour la transmission des données via Météosat

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

TRAITEMENT DES DONNEES

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

En août 2002 une intervention a eu lieu pour changer les batteries.

La variation des lignes de base est inférieure à 8 nT sur l'année.

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-2 nT pour l'année 2002.

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

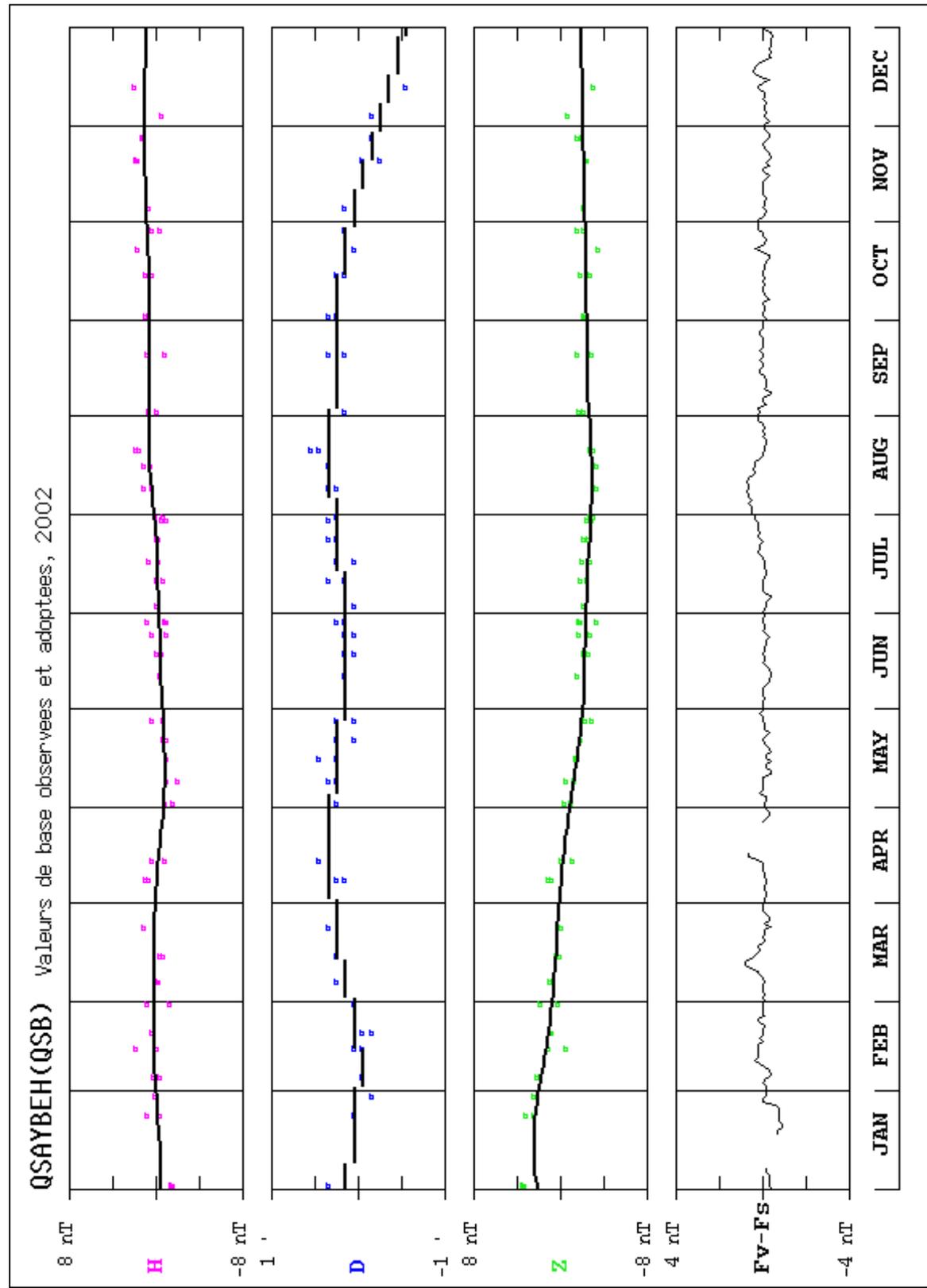
Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

VIE DE L'OBSERVATOIRE

Les données ont été obtenues avec le concours de :

Alexandre SURSOCK
Walid NOHRA

Directeur
Responsable des mesures absolues



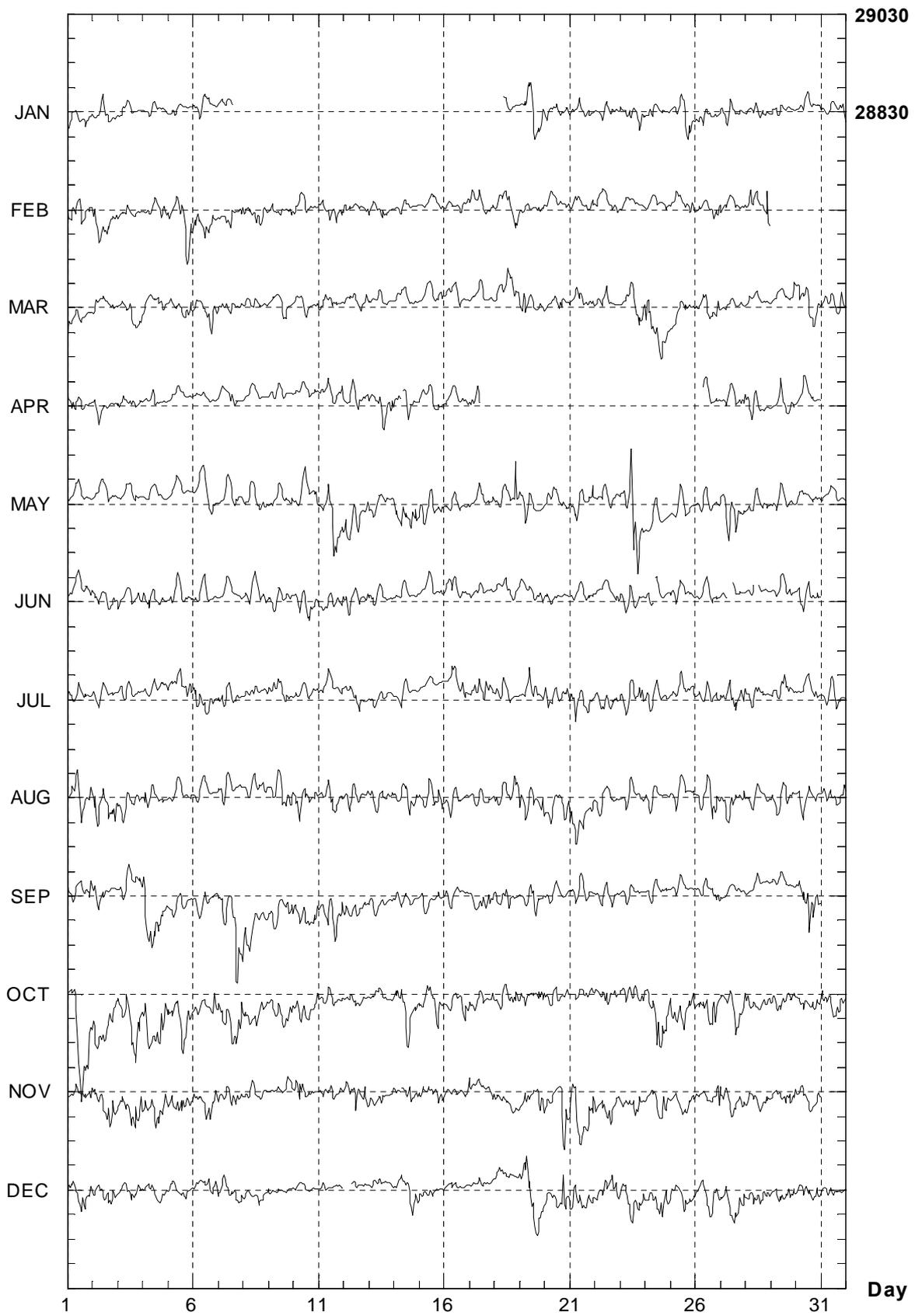
QSAYBEH (QSB) 2002 - INDICES K

K = 9 POUR 250 nT

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	3333 1233	5444 5333	6333 2221	4554 4432	2223 3322	2323 2324
02	3233 3432	5443 3424	2333 3332	3553 3222	2222 3422	4333 3333
03	2222 2101	3233 2312	3343 4335	3554 3333	2322 2232	4432 3143
04	1222 2222	1332 2345	3233 3444	3553 3222	2332 2222	5353 4332
05	1232 1121	4333 5666	4443 4445	2553 3221	1223 2113	3322 2223
06	2223 2322	5445 5343	3334 4554	3553 2212	1232 2333	2223 3222
07	1233 3---	3334 4324	2333 3223	3663 4421	3322 3333	2222 2123
08	---- ----	4233 4444	2333 2222	3552 1122	4342 2333	2325 5444
09	---- ----	2323 2234	1332 2432	3552 2212	3234 3213	3432 2243
10	---- ----	3333 3222	2455 5323	2443 3333	2246 6555	3344 4533
11	---- ----	3234 4544	3333 4233	3554 3334	3356 6663	3332 2233
12	---- ----	4333 2223	3344 3334	5444 4344	5543 5434	4543 3333
13	---- ----	3334 4421	2333 3221	4435 6535	3542 4333	2333 2222
14	---- ----	1222 2211	2223 2221	45-- 6532	5355 4465	3222 2222
15	---- ----	1332 2332	1233 2244	3545 5333	5544 4333	2212 2123
16	---- ----	1222 3323	2223 3320	3542 2233	2323 2223	3454 3222
17	---- ----	4443 3323	1223 3222	344- ----	2222 3233	3232 1322
18	---2 3211	1333 4455	2323 6444	---- ----	2332 2276	2224 4343
19	1355 6645	4322 1232	5643 3233	---- ----	4552 1111	4433 2334
20	5433 3334	2232 3334	2332 4542	---- ----	2334 3343	3322 2222
21	4433 3342	2232 3334	2344 3333	---- ----	4442 3235	2322 2332
22	2133 3333	3332 3343	3454 3211	---- ----	2334 3333	2222 2233
23	3234 3444	3212 2212	1235 5445	---- ----	4557 9864	3344 4332
24	2332 2322	2212 2233	5555 6544	---- ----	1232 2112	23-- 2222
25	2343 4543	3232 3334	3223 3433	---- ----	1222 3332	3333 3233
26	3344 3232	3432 3345	3344 3335	---2 2322	2332 2333	3322 3322
27	3243 2332	4333 3323	2333 3232	2332 3344	4456 6543	24-- -221
28	3224 3332	3544 4467	3543 2121	4555 4333	3333 3323	135- -221
29	3233 2222		3542 2235	2345 3344	3322 2222	2223 1233
30	1232 2232		3555 5453	2344 3322	3232 2233	3445 5334
31	3332 1225		3554 4354		2212 2222	

DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3344 4332	2456 6546	4332 2235	3567 6857	1223 2334	4334 4545
02	3232 2232	6664 5546	4444 3222	5553 4444	5444 4664	3233 3454
03	2443 3221	4554 3343	2325 4254	5564 5676	4444 5666	2223 4342
04	3332 2233	3534 2331	5555 5553	5754 4466	4433 4445	2233 3444
05	3345 5454	2322 2223	2332 3222	4554 6653	3445 5433	3332 2432
06	4554 4554	3322 3212	3333 4223	3333 2255	4333 5555	2223 3545
07	4343 3332	3443 2222	3565 3775	4544 5556	4422 3443	4454 3444
08	3224 3234	2443 3344	7653 3334	5543 5453	2224 1231	2332 4443
09	3343 2433	2553 5444	3553 3345	2344 4555	2222 1345	4222 2222
10	3233 3233	3564 4335	5434 4355	3554 2334	5663 3333	2222 1223
11	3332 2223	2455 4443	2356 5565	3333 3333	2454 5334	1332 222-
12	3334 4432	4554 3333	4543 4333	2333 3223	4444 5355	---2 2222
13	2333 3222	3332 2233	3344 2232	3332 2222	4433 4223	2222 2233
14	2232 2322	2454 5534	3443 2232	4554 6634	33-2 3543	2233 3555
15	2223 2322	3355 5455	3553 2244	3454 3663	3323 3344	4233 3222
16	3334 3353	3444 4322	3553 4332	3333 3464	3232 2235	2233 2222
17	2344 3644	2554 3333	2553 4443	3442 3334	5332 2333	2222 1222
18	3344 3221	3433 3366	4444 5432	3432 3434	4222 2344	2333 3212
19	1235 2524	5566 5356	3443 4633	4443 2344	3443 2354	4655 5553
20	5533 3335	4442 3456	3332 2213	3422 4234	4334 4775	3332 4465
21	4653 5442	5554 4344	2333 3431	3333 2333	6465 5566	5654 3433
22	3344 4333	3453 2332	2332 3433	3334 4342	5344 5544	3234 5464
23	4454 4345	3444 3343	3332 1220	3333 4544	4333 4443	4345 5564
24	4443 3331	3442 2222	2342 2222	4546 6655	3333 3554	4234 5654
25	2444 4334	3553 2223	3342 2312	6555 5444	3243 3434	3323 4443
26	3335 4344	2455 3545	3542 1334	4345 5664	3223 3336	3232 4535
27	3445 4444	3335 4435	3322 2322	3333 5555	5544 4344	4545 5455
28	3334 3333	3333 3243	3333 3333	5433 3344	3333 3442	3344 4443
29	3323 5432	3454 3422	3552 2233	3344 3333	2233 4444	3234 3434
30	2222 2343	3452 4341	3665 6556	3453 2354	4333 3434	3243 3355
31	2223 4432	2334 3235		5434 5553		3233 3222

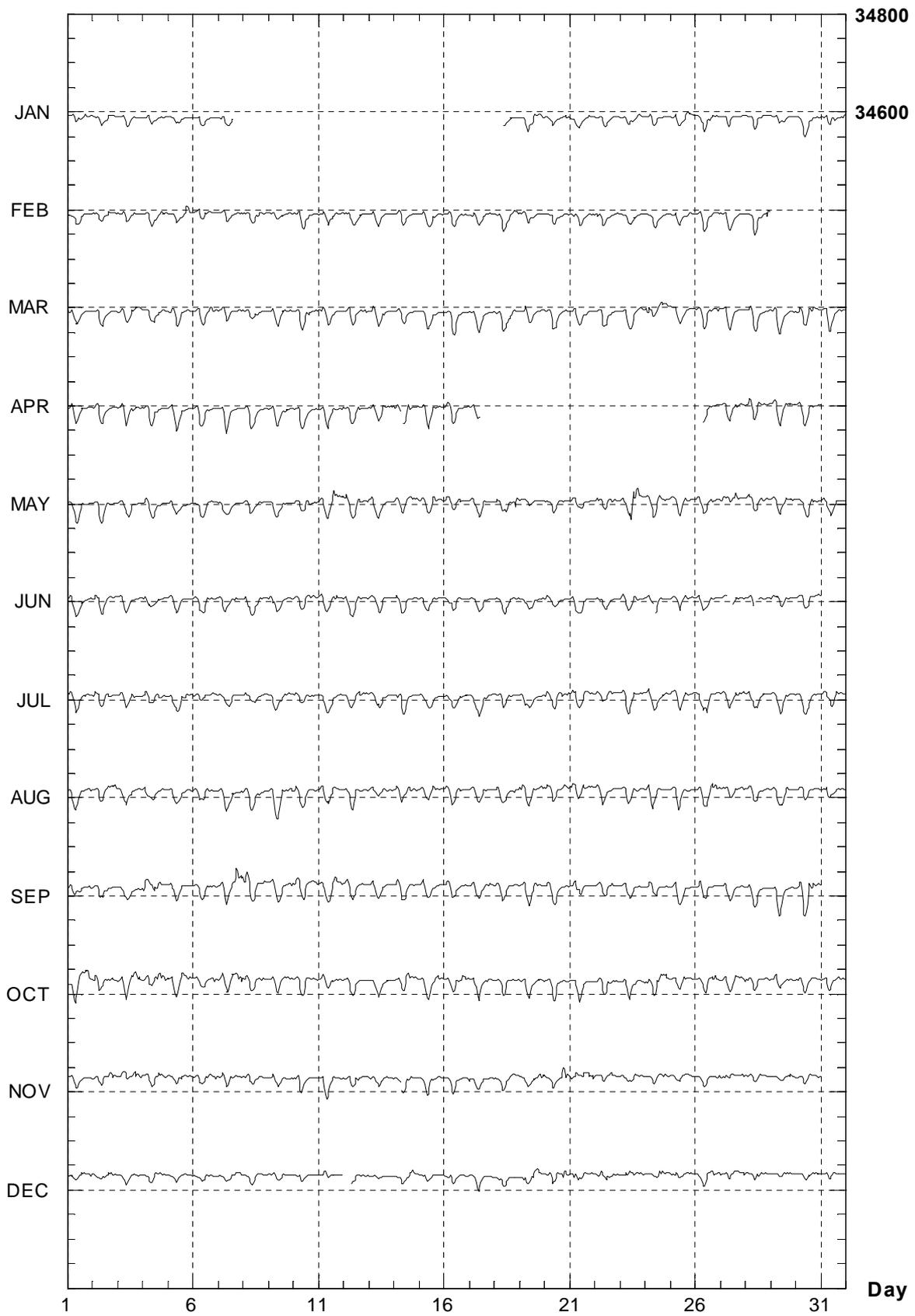
QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



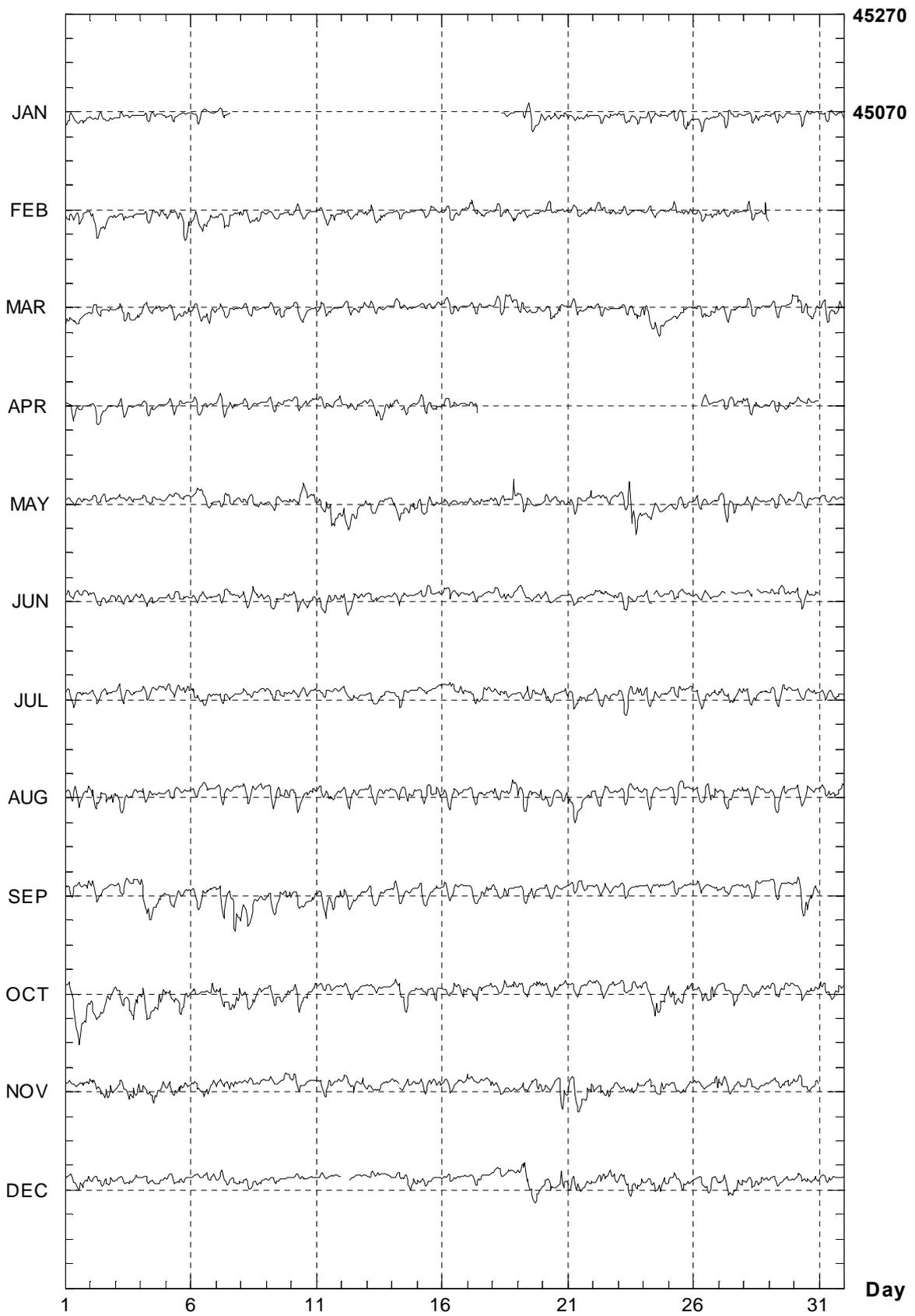
QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



QSAYBEH (QSB)
Hourly mean values: total field F(nT) 2002



QSAYBEH (QSB)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	3	25.1	50	8.0	28884	28833	1722	34586	45061	A	HDZF
FEV	3	25.5	50	8.1	28884	28833	1726	34587	45062	A	HDZF
MAR	3	25.7	50	7.7	28891	28839	1728	34588	45066	A	HDZF
AVR	3	25.7	50	7.5	28897	28845	1729	34591	45072	A	HDZF
MAI	3	26.4	50	8.6	28886	28834	1733	34601	45074	A	HDZF
JUI	3	25.9	50	8.0	28898	28846	1730	34602	45082	A	HDZF
JUI	3	26.2	50	8.2	28897	28845	1733	34605	45083	A	HDZF
AOU	3	26.8	50	9.3	28883	28831	1737	34612	45080	A	HDZF
SEP	3	27.2	50	10.0	28876	28823	1740	34616	45078	A	HDZF
OCT	3	28.2	50	11.6	28856	28803	1747	34625	45073	A	HDZF
NOV	3	28.1	50	11.0	28869	28816	1747	34628	45083	A	HDZF
DEC	3	28.3	50	10.4	28879	28826	1749	34630	45091	A	HDZF
2002	3	26.6	50	9.0	28882	28830	1734	34605	45074	A	HDZF
JAN	3	24.8	50	7.6	28890	28839	1721	34585	45064	Q	HDZF
FEV	3	25.2	50	7.8	28889	28838	1724	34587	45065	Q	HDZF
MAR	3	25.4	50	7.0	28901	28850	1727	34585	45071	Q	HDZF
AVR	3	25.5	50	6.8	28906	28854	1728	34588	45076	Q	HDZF
MAI	3	26.3	50	8.4	28889	28836	1733	34600	45074	Q	HDZF
JUI	3	25.7	50	7.4	28908	28856	1729	34601	45087	Q	HDZF
JUI	3	25.8	50	7.8	28903	28851	1730	34604	45087	Q	HDZF
AOU	3	26.4	50	8.5	28895	28843	1734	34609	45086	Q	HDZF
SEP	3	26.7	50	8.6	28897	28844	1736	34612	45089	Q	HDZF
OCT	3	27.5	50	10.1	28878	28825	1743	34622	45084	Q	HDZF
NOV	3	27.4	50	9.8	28885	28833	1742	34625	45092	Q	HDZF
DEC	3	27.7	50	9.1	28899	28846	1745	34626	45101	Q	HDZF
2002	3	26.2	50	8.2	28894	28842	1732	34603	45080	Q	HDZF
JAN	3	24.8	50	7.9	28884	28833	1720	34584	45060	D	HDZF
FEV	3	25.9	50	9.2	28867	28815	1728	34590	45052	D	HDZF
MAR	3	26.3	50	8.6	28879	28827	1732	34591	45061	D	HDZF
AVR	3	26.8	50	7.5	28897	28844	1738	34591	45073	D	HDZF
MAI	3	27.0	50	9.9	28869	28816	1738	34606	45066	D	HDZF
JUI	3	26.1	50	8.5	28890	28838	1731	34603	45078	D	HDZF
JUI	3	26.5	50	8.8	28888	28836	1735	34606	45078	D	HDZF
AOU	3	27.6	50	10.4	28866	28814	1743	34614	45071	D	HDZF
SEP	3	28.3	50	12.2	28841	28788	1747	34619	45059	D	HDZF
OCT	3	29.3	50	14.0	28818	28764	1754	34628	45050	D	HDZF
NOV	3	28.7	50	12.3	28850	28796	1751	34632	45074	D	HDZF
DEC	3	28.9	50	11.5	28862	28809	1753	34632	45082	D	HDZF
2002	3	27.2	50	10.1	28867	28814	1738	34607	45066	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

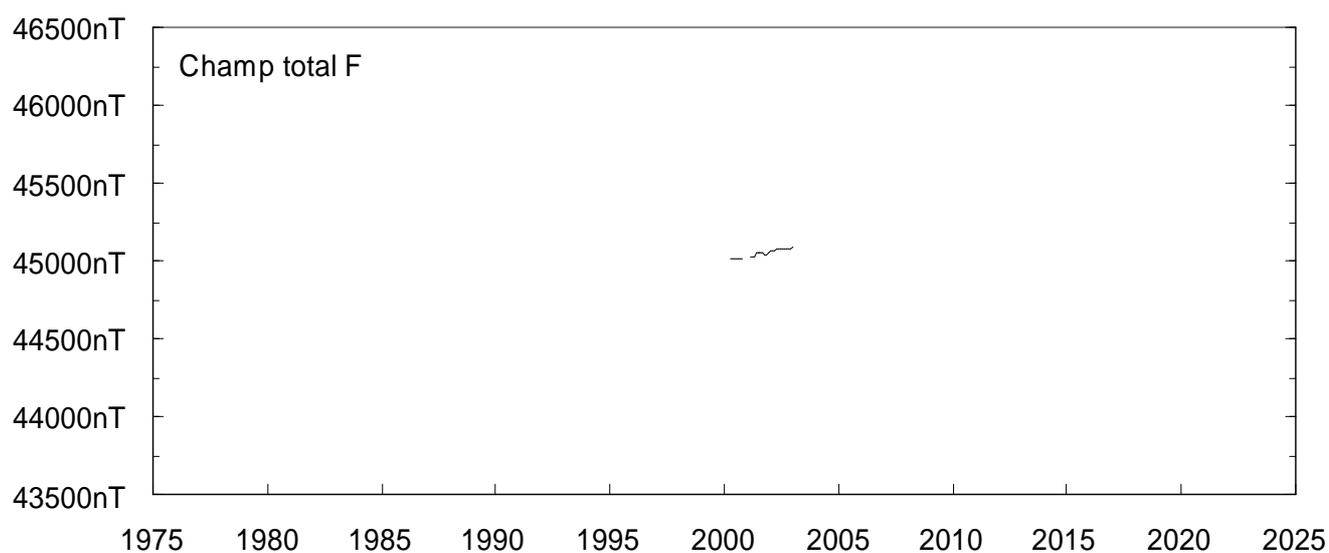
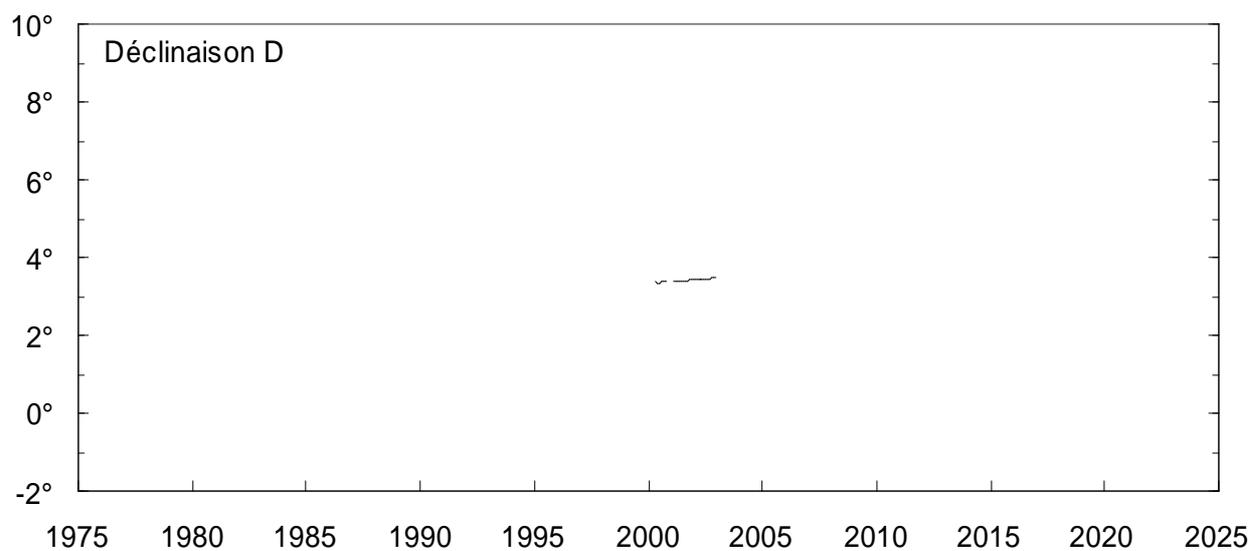
ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

QSAYBEH (QSB)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

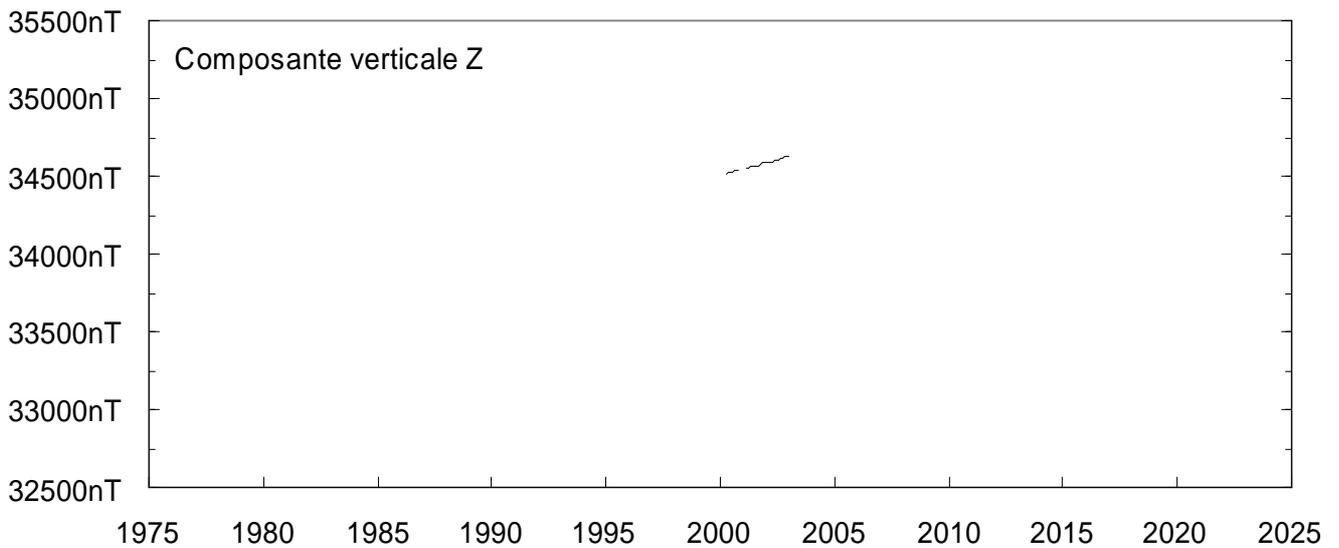
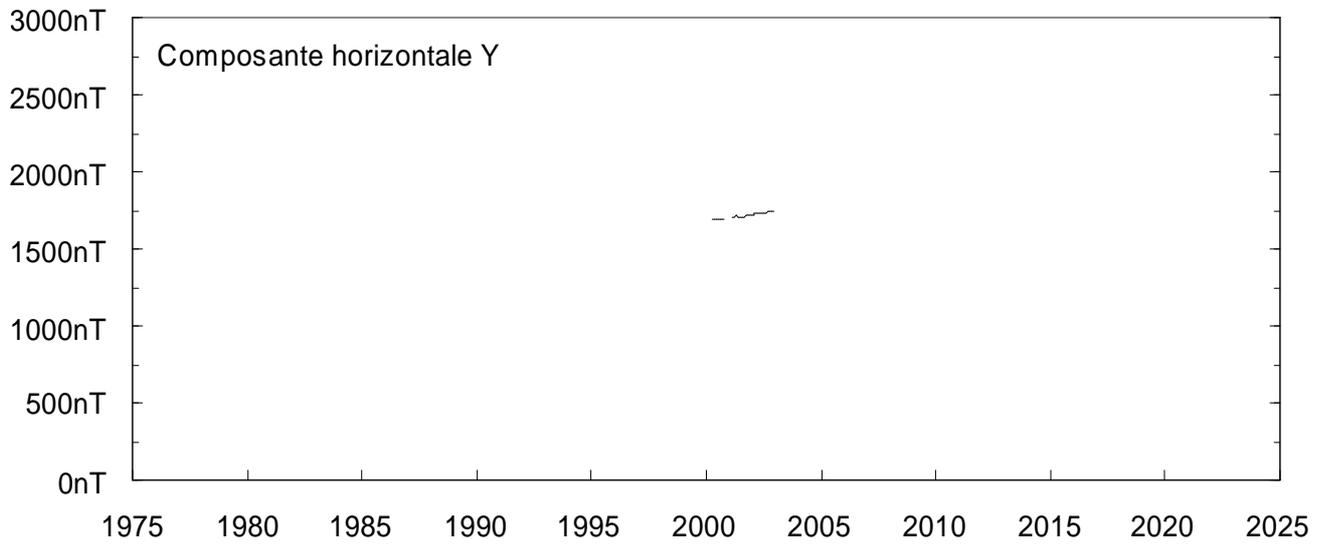
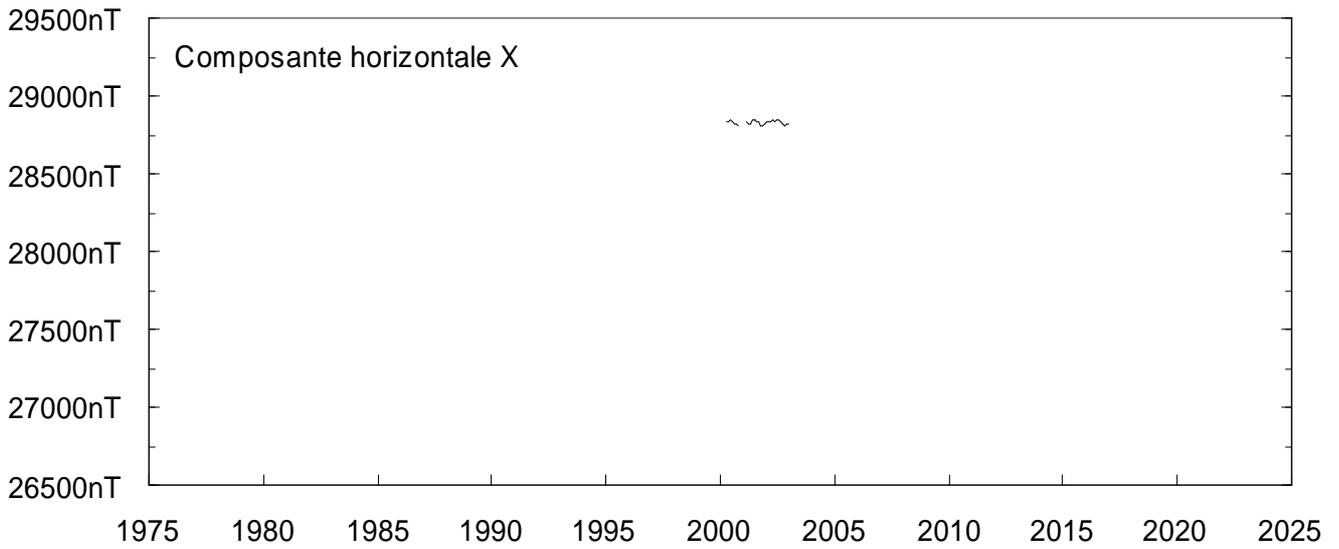
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
2000.500	3	21.7	50	5.7	28877	28827	1693	34530	45013	HDZF
2001.500	3	23.9	50	7.4	28879	28828	1712	34567	45043	HDZF
2002.500	3	26.6	50	9.0	28883	28831	1735	34605	45075	HDZF

QSAYBEH (QSB)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002

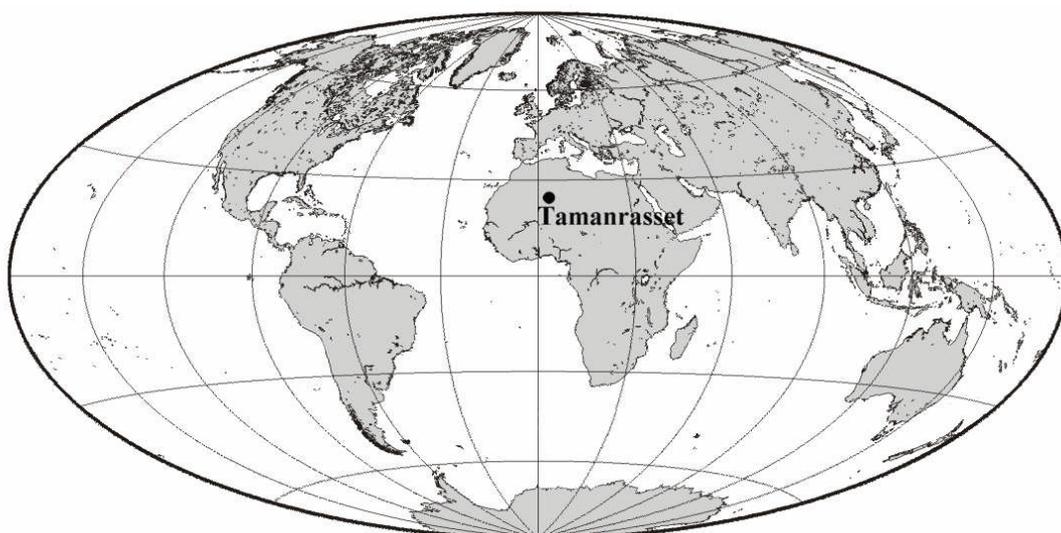


QSAYBEH (QSB)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE DE TAMANRASSET (TAM)

ALGÉRIE



PRÉSENTATION

L'observatoire de Tamanrasset a été inauguré en janvier 1932. Les mesures magnétiques permanentes dans cet observatoire ont commencé la même année avec les variomètres Mascart et La Cour.

La coopération établie entre l'IPGP et le Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG) a permis l'installation en 1993 des équipements aux normes d'INTERMAGNET.

Cet observatoire fait partie du réseau « Observatoire Magnétique Planétaire » (OMP) mis en œuvre par l'IPGP et financé par l'INSUE et le MNERT.

OBSERVATEURS

En 2002, les mesures absolues ont été effectuées par Abderrahmane HEMMI, Abdallah MANSOURI et Nouredine AKACEM.

INSTRUMENTATION

Les équipements de l'observatoire magnétique sont installés dans 3 bâtiments : l'abri des mesures absolues, qui comporte un pilier de mesure, la cave des variomètres et le laboratoire abritant l'acquisition numérique.

Les mesures absolues sont effectuées 2 fois par semaine par le personnel du CRAAG.

L'instrumentation de l'observatoire de Tamanrasset comporte :

- un appareillage de mesures absolues : Déclinomètre-Inclinomètre à vanne de flux et théodolite ZEISS 020B pour les mesures de la déclinaison et de l'inclinaison.
- un magnétomètre fluxgate homocentrique trois composantes Geomag M390 (résolution 0.1 nT) associé à un magnétomètre à protons à effet Overhauser SM90R (résolution 0.1nT)
- un dispositif d'acquisition numérique basé sur une architecture type PC pour l'enregistrement des variations du champ magnétique terrestre
- une balise BM19 (CEIS Espace) pour la transmission des données via Météosat

TRAITEMENT DES DONNÉES

Les valeurs du magnétomètre scalaire SM90R sont très souvent bruitées.

Trois sauts des lignes de base sont dûs à des interruptions de l'alimentation du magnétomètre vectoriel (défaut du M390 de Tamanrasset).

17/02/2002	J(H)=9.5nT	J(D)=0'	J(Z)=3.6nT
08/05/2002	J(H)=-3.7nT	J(D)=0'	J(Z)=-2.0nT
29/10/2002	J(H)=1.3nT	J(D)=0'	J(Z)=1.5nT

La précision des valeurs publiées est estimée à +/-3 nT pour l'année 2002.

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

Les résultats sont inclus dans le CD-ROM d'INTERMAGNET "Magnetic Observatory Definitive Data 2002" et envoyés dans les Centres mondiaux de données pour le géomagnétisme de Boulder et de Kyoto.

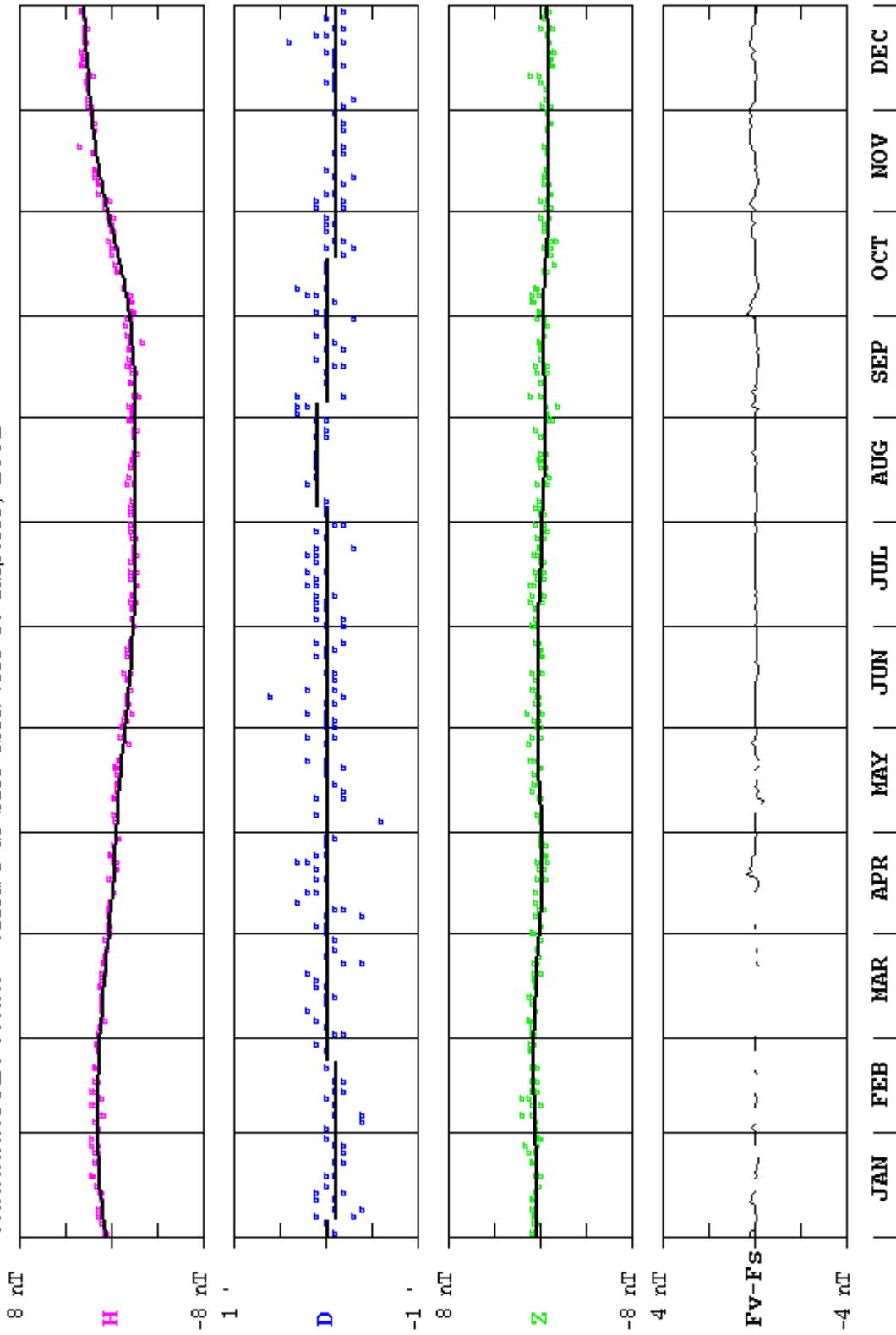
VIE DE L'OBSERVATOIRE

Nouredine AKACEM
Abdellah MANSOURI
Abderrahmane HEMMI

Directeur
Observateur
Observateur

Observatoire de Tamanrasset
BP 32
11000 Tamanrasset
Algérie
Tél. :+213 29 34 41 23

TAMANRASSET (TAM) Valeurs de base observees et adoptees, 2002

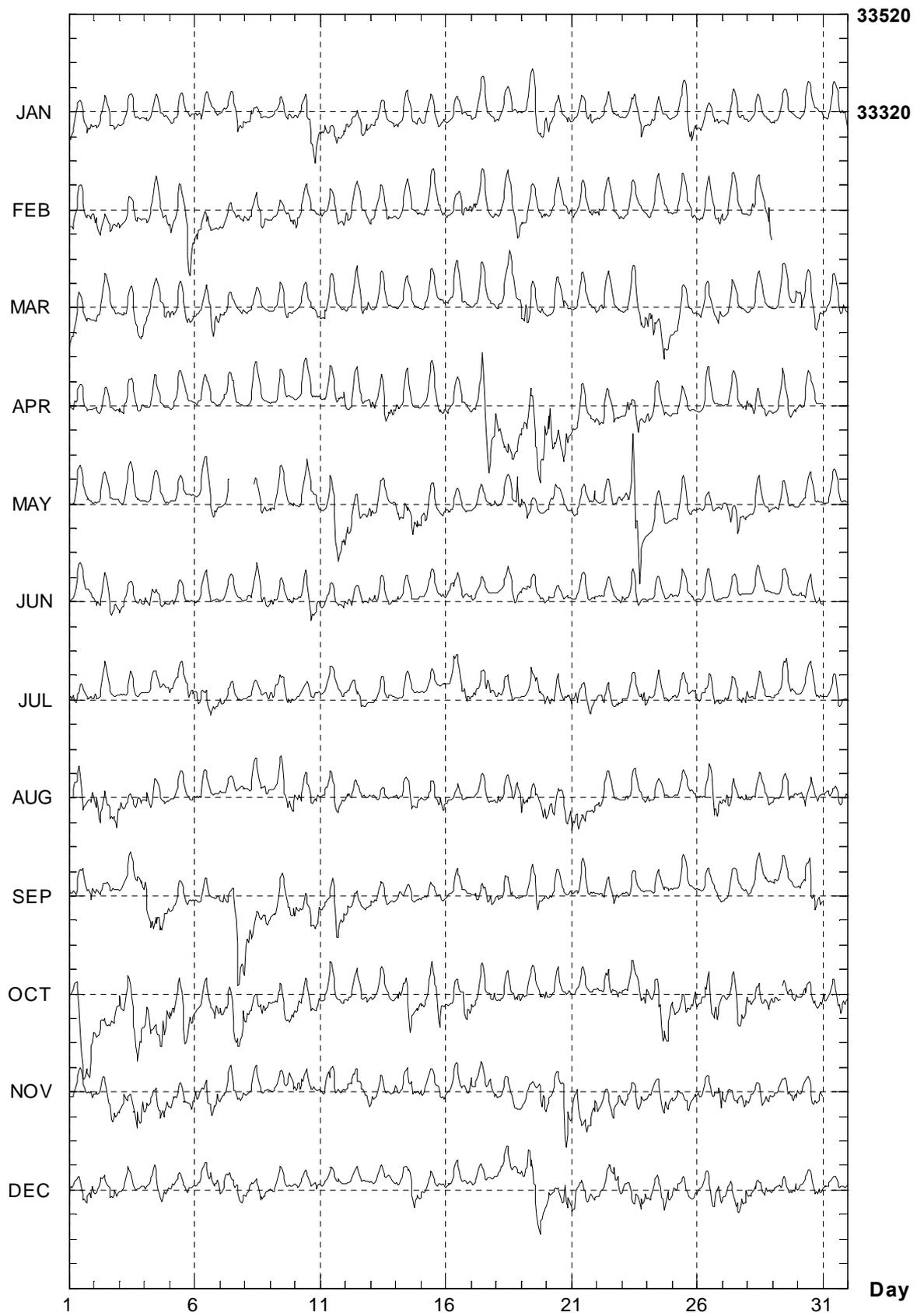


TAMANRASSET (TAM)

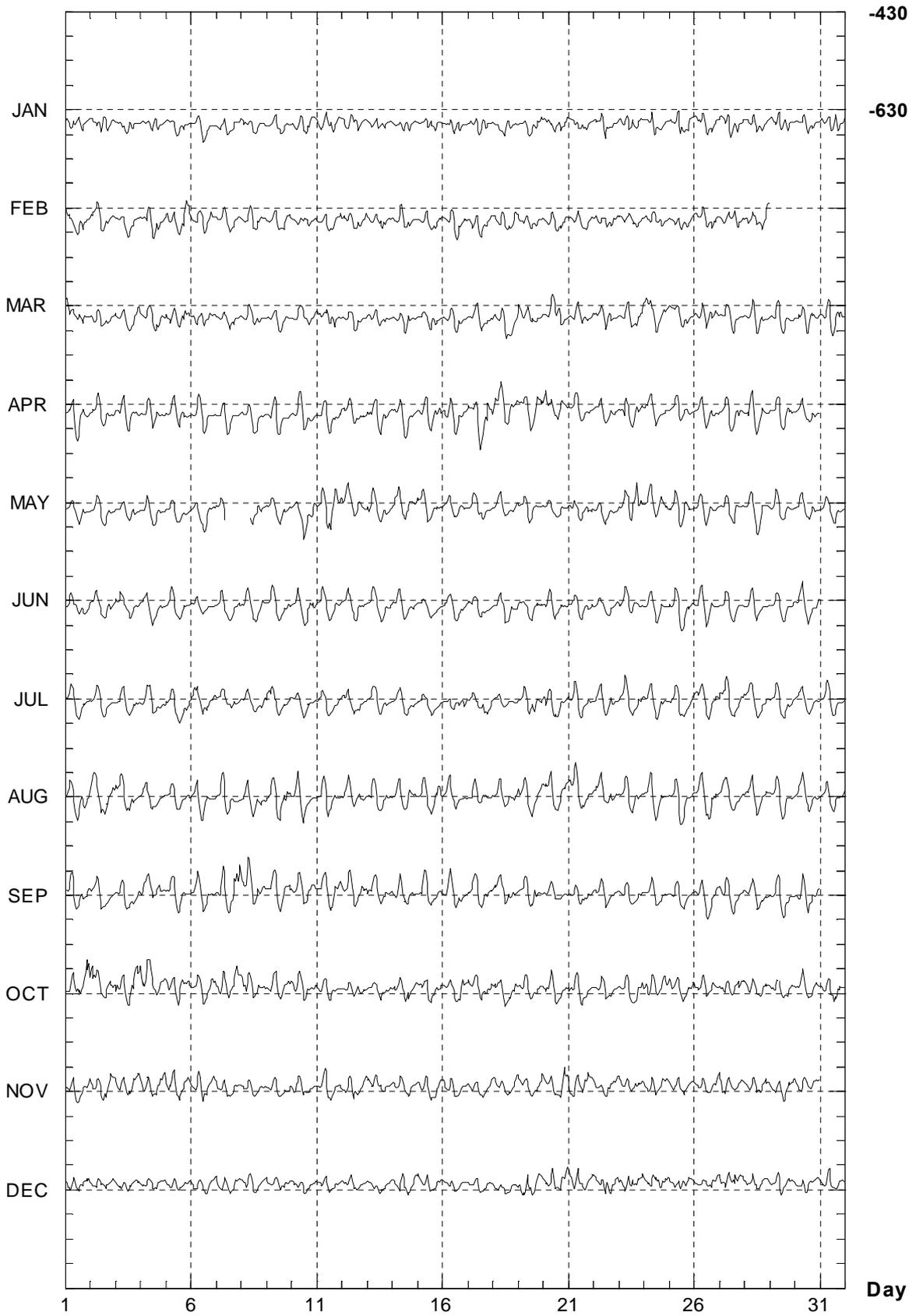
INDICES K, 2002 (K = 9 pour 270 nT)

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN						
01	3332	2232	4323	4423	5423	2221	4345	5322	2222	2222	0223	1213
02	1134	4323	4343	3423	1333	3322	2344	2222	2223	2221	3323	3333
03	0222	2211	3112	2222	2233	4334	3345	3222	2322	2221	3432	2133
04	1112	2321	2344	4434	3232	3444	3234	2211	1321	2121	4343	3222
05	2122	1221	4334	4565	4333	3434	2232	2121	1212	2112	3321	1222
06	2222	2222	4344	4332	2333	3554	1233	2111	1222	2333	2222	2222
07	2234	3443	2334	3233	2233	3333	1244	4311	235-	----	2332	1122
08	3343	2212	3224	3332	2232	2331	1133	2211	----	2323	2324	4233
09	0123	2321	2223	2233	1222	2321	2355	3212	3223	2212	3322	2233
10	2234	4455	4323	3222	1113	3223	1355	4222	2235	5443	2333	3433
11	4433	3533	3134	3433	2423	3333	2245	4334	1325	5554	2332	2122
12	4333	3442	4233	2323	3234	3234	4344	5334	5432	4223	3332	2223
13	2334	3323	3133	3421	2133	3331	4345	6433	4432	3222	1322	2222
14	2222	2333	1244	3321	1212	2321	3245	6421	4344	3454	3213	1222
15	2223	3322	1133	3323	1132	3333	2345	4333	4443	2222	1112	2123
16	2223	2310	2122	3323	2222	3321	2333	2122	2222	2222	2342	2222
17	3333	3332	3443	-323	1123	2121	3357	7763	1222	2223	3221	2221
18	2221	2221	2233	3345	3224	6433	6545	4434	2222	2366	1223	4332
19	1255	6445	4232	2233	5543	3232	4565	6566	4432	1111	3333	2233
20	5423	3333	2233	3333	1233	5532	6643	4453	2323	2332	3332	2122
21	4333	3332	3222	3233	2332	2333	2233	3212	3332	2224	2222	2222
22	2234	4223	3323	3333	3333	3310	3332	2322	2223	3332	1222	2223
23	2233	3343	2212	2321	1234	4434	2454	3433	3457	8864	2323	3322
24	2344	2221	2222	2332	4454	4434	3232	2222	2332	2111	2211	2211
25	2145	3343	2123	3223	2222	3432	2123	2111	1234	4222	2323	2223
26	3233	2332	2233	3334	2344	4334	2234	3221	2223	2223	3213	3211
27	2245	4422	4123	3432	1222	1221	1234	4333	3344	5533	1211	1120
28	2133	4322	2443	3356	1355	3221	3434	4332	2323	3222	0223	2110
29	2244	3321			1244	3225	2234	3233	3321	2111	1212	1123
30	1133	2222			2545	5443	3222	2221	2322	3222	3333	3224
31	2223	3435			2456	4344			2221	1111		
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE						
01	3333	3232	2335	5435	4333	2225	3356	5646	2233	2224	4233	3434
02	3223	2122	5643	4435	3223	2211	5433	2334	4233	4554	2233	3443
03	0222	2121	4333	3333	1224	3243	5344	4555	3434	4555	2223	3222
04	1223	2123	3433	1231	4444	4443	6544	3465	4333	4444	2223	3333
05	3233	3343	2323	1223	1323	2212	4335	6543	3455	4434	3222	2222
06	4444	4333	2442	2112	2223	3222	2234	3244	4355	5345	1223	3434
07	4223	3221	2333	2212	2354	3675	4355	5455	4333	3333	4343	3334
08	2222	2223	1332	3234	7443	2324	4444	4333	2122	2131	2322	3333
09	3333	3333	2225	5344	2234	3234	2344	2333	1122	2234	3222	2222
10	3222	2232	3544	4334	5224	3345	3443	2223	4443	3232	2112	2233
11	2222	2223	1233	4333	2233	4554	2233	2312	2245	5332	0222	2221
12	2334	3332	3333	3223	3333	3232	2223	2222	2445	4334	2213	2222
13	2312	3221	2321	1222	3333	2222	2221	2222	4333	4223	2222	2222
14	1222	1111	2222	4333	2344	3221	3444	5523	3223	3422	2233	3444
15	2222	2221	3334	4354	2333	2233	3345	3553	3343	3233	4223	3222
16	2234	2243	2242	3211	1223	3221	3223	3453	3222	2234	2222	2222
17	2333	3533	1232	2122	1323	3343	3333	4334	4322	2332	2222	1222
18	3232	2110	3223	2355	3333	4322	3333	4433	3112	2333	2222	3111
19	1224	2423	5345	4345	2223	4523	3333	3233	3433	2344	4465	5452
20	4434	4234	3444	2355	3222	1112	3343	4223	4333	3674	3345	4354
21	3442	3432	4443	4334	1123	3321	3333	3322	5565	4455	4554	2323
22	3333	2232	3344	2221	2122	3222	3334	4232	5333	3434	2233	4454
23	3332	3345	2233	2232	2222	1221	2233	3444	3332	2332	4334	4454
24	4233	3121	3333	2111	0223	2221	4455	5545	3334	3343	2244	5553
25	2334	3333	2234	3113	1123	2211	4333	4344	2233	3434	3323	3343
26	3223	2233	2234	3534	2222	2223	4345	5454	3222	2336	3222	3335
27	3333	3234	3434	3334	2222	3212	3334	5344	5433	3234	4445	4444
28	4432	2322	2232	2232	3234	3332	4333	3344	3222	4333	3333	3232
29	2323	5322	3222	3322	2244	3222	33--	2223	2323	4333	2234	3324
30	1212	2233	1233	4231	3356	6445	2343	2333	3223	3333	3233	2233
31	2214	4322	2232	3224			4234	4433			3244	2112

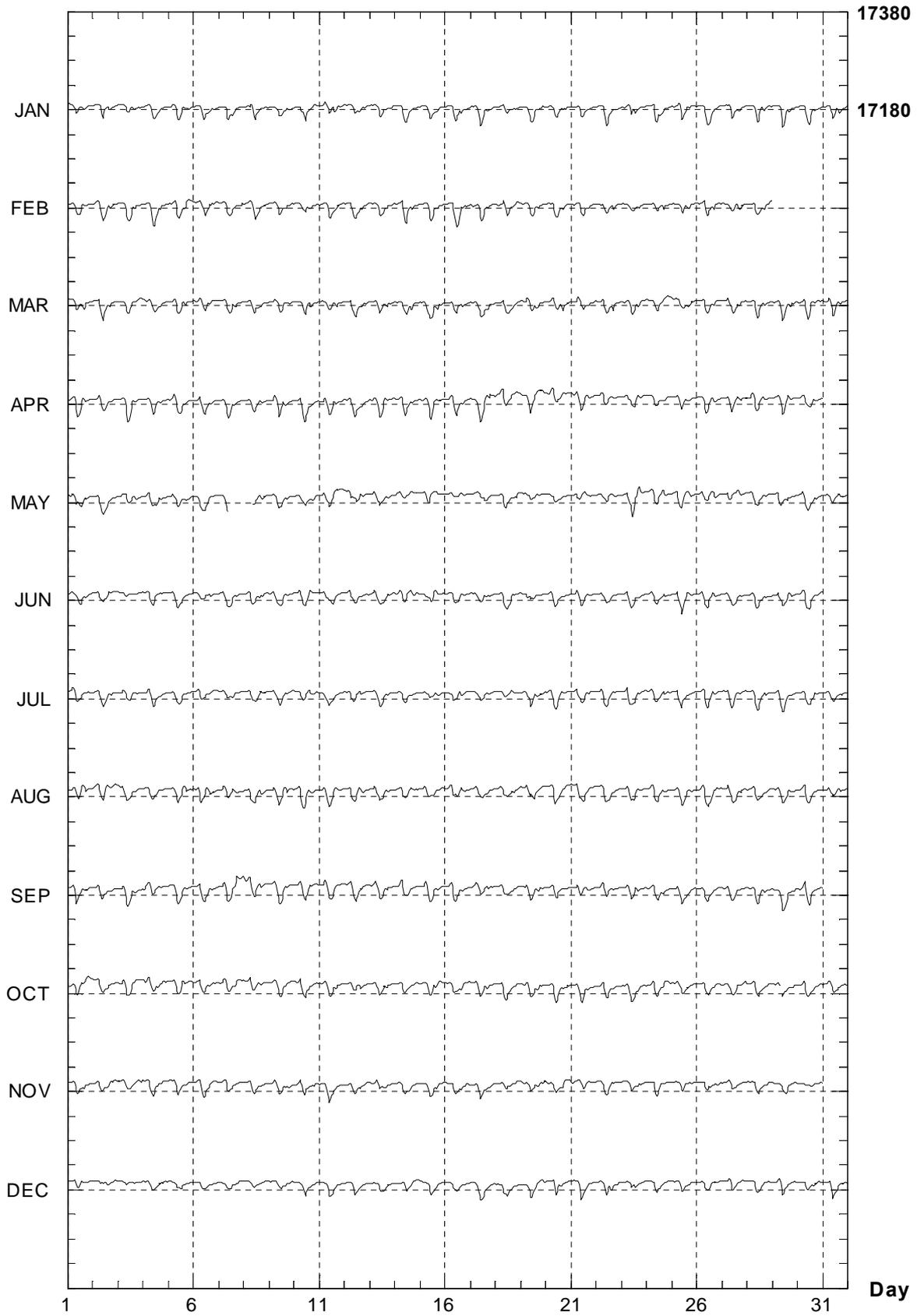
TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002

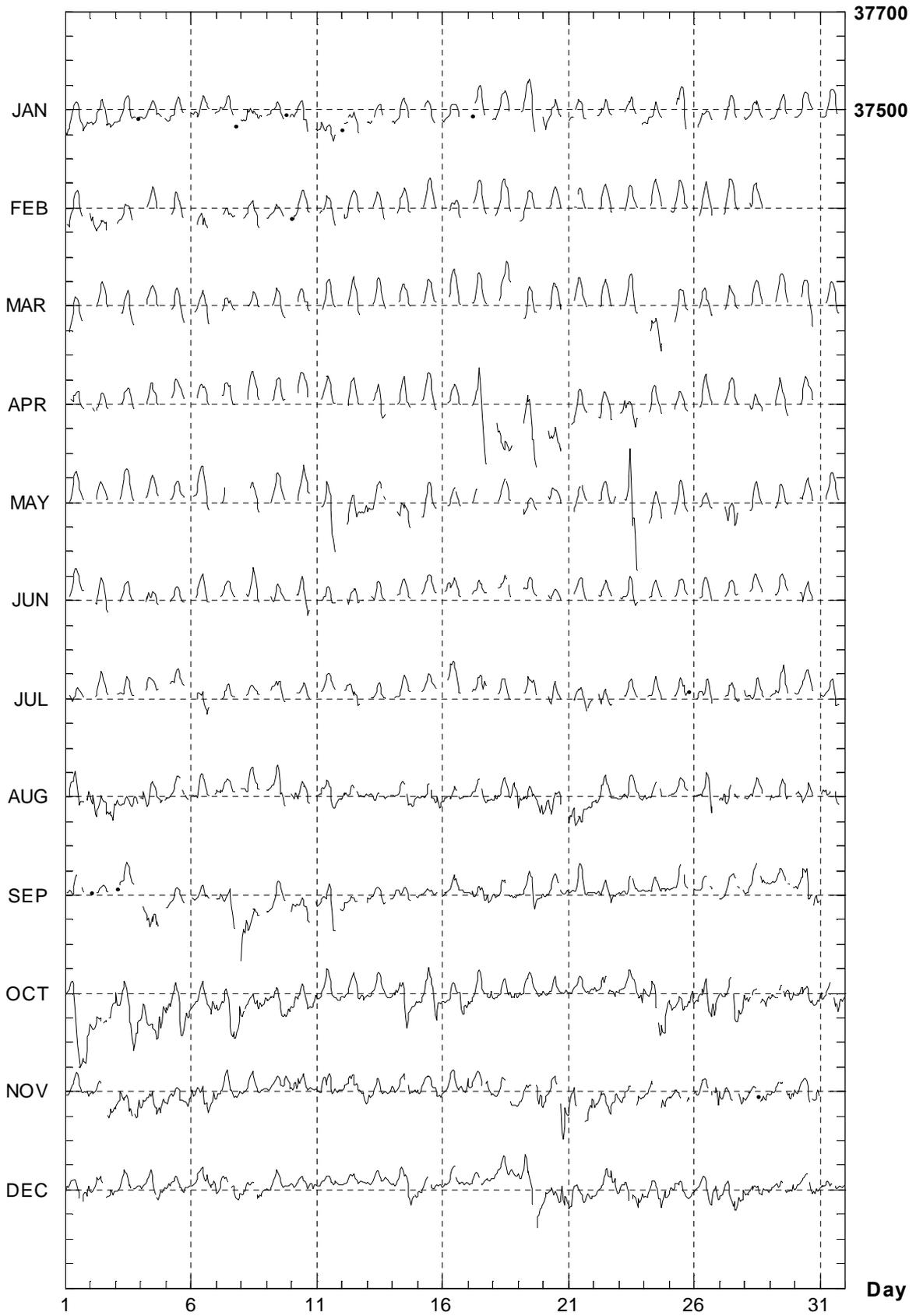


TAMANRASSET (TAM)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



TAMANRASSET (TAM)

Hourly mean values: total field F(nT) 2002



TAMANRASSET (TAM)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	358	52.0	27	16.5	33323	33316	-660	17181	37491	A	HDZF
FEV	358	52.3	27	16.3	33329	33322	-657	17182	37497	A	HDZF
MAR	358	52.7	27	16.2	33336	33330	-654	17184	37504	A	HDZF
AVR	358	53.2	27	16.7	33330	33324	-648	17187	37500	A	HDZF
MAI	358	53.7	27	17.0	33331	33325	-643	17191	37504	A	HDZF
JUI	358	53.8	27	16.2	33345	33339	-642	17189	37515	A	HDZF
JUI	358	54.4	27	16.2	33345	33339	-637	17189	37515	A	HDZF
AOU	358	55.2	27	16.9	33333	33327	-629	17191	37505	A	HDZF
SEP	358	55.5	27	17.0	33330	33324	-626	17192	37503	A	HDZF
OCT	358	56.3	27	18.1	33311	33306	-618	17195	37487	A	HDZF
NOV	358	56.1	27	17.5	33324	33318	-620	17194	37498	A	HDZF
DEC	358	56.3	27	16.8	33336	33330	-618	17191	37507	A	HDZF
2002	358	54.3	27	16.8	33330	33324	-637	17188	37501	A	HDZF
JAN	358	51.8	27	16.2	33330	33324	-662	17181	37498	Q	HDZF
FEV	358	52.2	27	16.0	33334	33328	-658	17180	37501	Q	HDZF
MAR	358	52.4	27	15.5	33349	33342	-656	17182	37514	Q	HDZF
AVR	358	52.9	27	15.8	33346	33340	-651	17185	37514	Q	HDZF
MAI	358	53.7	27	16.8	33334	33328	-644	17191	37506	Q	HDZF
JUI	358	53.8	27	15.9	33353	33347	-643	17190	37522	Q	HDZF
JUI	358	54.2	27	15.9	33353	33346	-639	17189	37521	Q	HDZF
AOU	358	54.8	27	16.4	33343	33337	-633	17191	37514	Q	HDZF
SEP	358	55.1	27	15.9	33352	33346	-630	17188	37520	Q	HDZF
OCT	358	55.8	27	17.0	33336	33330	-623	17193	37508	Q	HDZF
NOV	358	55.6	27	16.5	33342	33336	-625	17191	37513	Q	HDZF
DEC	358	56.0	27	15.5	33356	33351	-622	17186	37523	Q	HDZF
2002	358	54.0	27	16.1	33343	33337	-639	17186	37512	Q	HDZF
JAN	358	52.0	27	17.3	33308	33301	-659	17183	37478	D	HDZF
FEV	358	52.7	27	17.3	33308	33302	-653	17184	37479	D	HDZF
MAR	358	53.0	27	16.9	33323	33316	-650	17186	37493	D	HDZF
AVR	358	53.9	27	19.4	33280	33273	-640	17194	37459	D	HDZF
MAI	358	54.1	27	18.0	33313	33306	-640	17194	37488	D	HDZF
JUI	358	53.8	27	16.7	33338	33332	-642	17191	37509	D	HDZF
JUI	358	54.4	27	16.7	33337	33331	-636	17190	37508	D	HDZF
AOU	358	55.6	27	18.1	33311	33305	-625	17195	37487	D	HDZF
SEP	358	56.1	27	18.9	33294	33288	-619	17196	37473	D	HDZF
OCT	358	57.1	27	20.2	33270	33264	-609	17199	37452	D	HDZF
NOV	358	56.4	27	18.6	33301	33295	-617	17196	37479	D	HDZF
DEC	358	56.7	27	17.6	33318	33312	-614	17192	37492	D	HDZF
2002	358	54.6	27	18.0	33307	33301	-633	17191	37482	D	HDZF

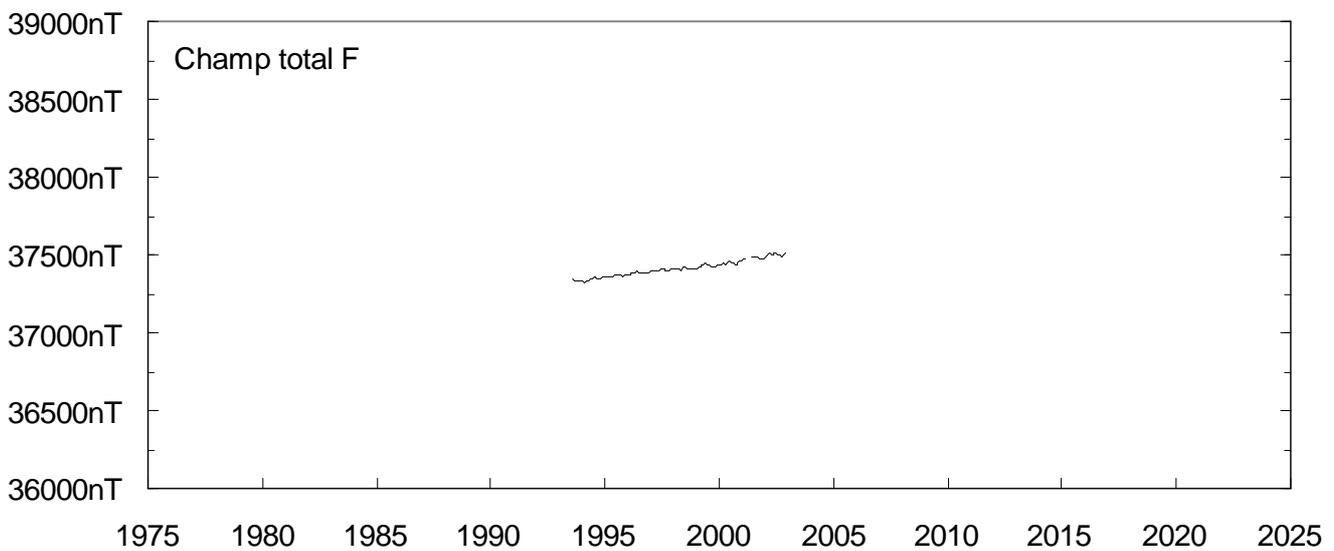
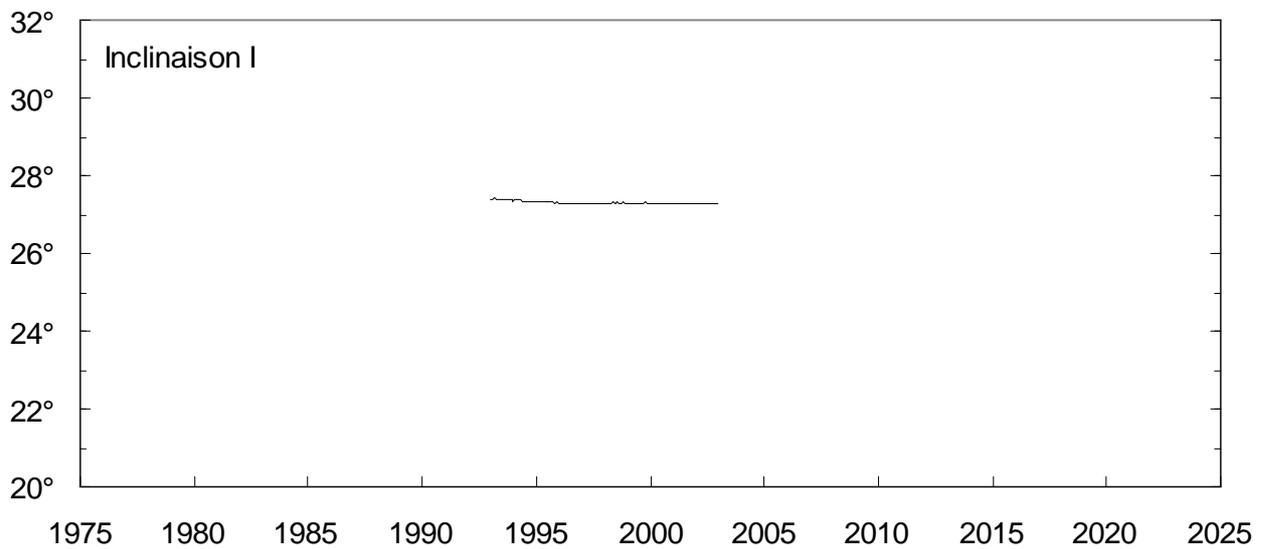
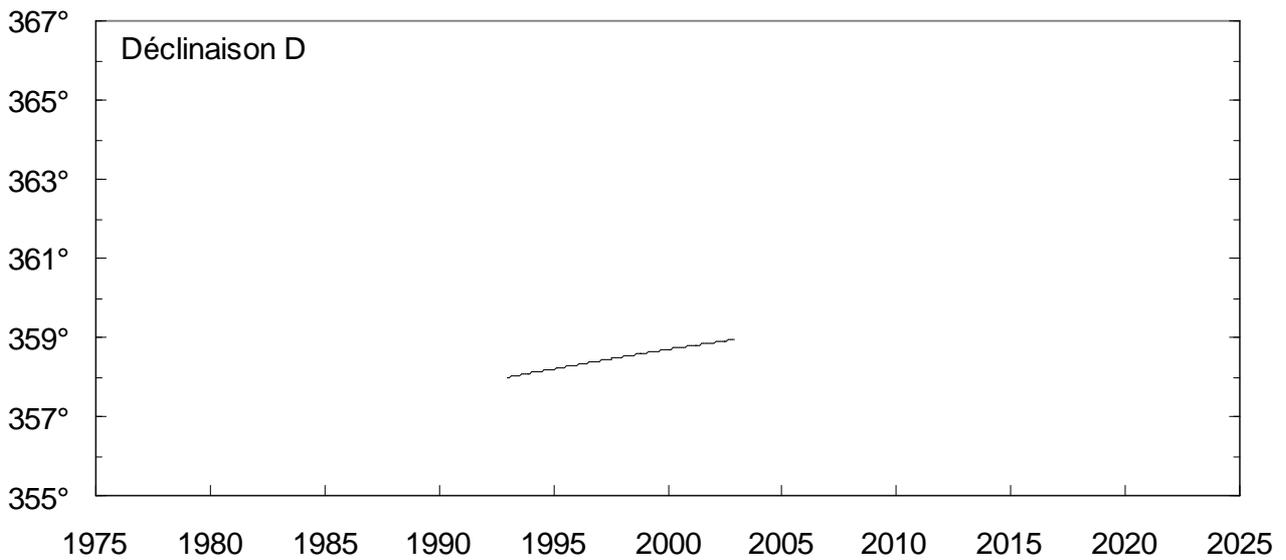
A: Tous les jours/ All days
Q: Jours calmes/ Quiet days
D: Jours perturbés/ Disturbed days
ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

TAMANRASSET (TAM)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1980.500	356	43.1	27	41.3	32897	32843	-1883	17263	37151	HDZ
1981.500	356	53.1	27	39.5	32912	32863	-1788	17249	37158	HDZ
1982.500	356	57.7	27	39.6	32930	32884	-1745	17260	37179	HDZ
1983.500	357	4.7	27	37.1	32953	32910	-1678	17241	37191	HDZ
1984.500	357	10.3	27	34.9	32979	32939	-1627	17227	37207	HDZ
1985.500	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	
1986.500	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	
1987.500	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	
1988.500	999	99.0	999	99.0	99999	99999	99999	99999	99999	
1989.500	357	41.3	27	27.3	33070	33043	-1334	17182	37267	HDZ
1990.500	357	46.5	27	26.2	33090	33065	-1285	17179	37284	HDZ
1991.500	357	51.9	27	25.9	33098	33075	-1233	17180	37291	HDZ
1992.500	357	57.0	27	24.1	33129	33108	-1185	17174	37316	HDZ
1993.500	358	2.6	27	22.5	33150	33130	-1132	17167	37336	HDZF
1994.500	358	9.0	27	21.1	33170	33152	-1071	17158	37345	HDZF
1995.500	358	15.0	27	19.2	33197	33182	-1014	17149	37365	HDZF
1996.500	358	21.1	27	17.7	33226	33212	-956	17144	37384	HDZF
1997.500	358	27.3	27	17.1	33241	33228	-896	17146	37402	HDZF
1998.500	358	33.4	27	17.9	33243	33233	-838	17157	37410	HDZF
1999.500	358	38.7	27	17.7	33262	33253	-786	17164	37429	HDZF
2000.500	358	44.4	27	17.8	33276	33267	-731	17173	37446	HDZF
2001.500	358	49.4	27	17.0	33303	33296	-684	17179	37477	HDZF
2002.500	358	54.3	27	16.7	33331	33324	-637	17188	37503	HDZF

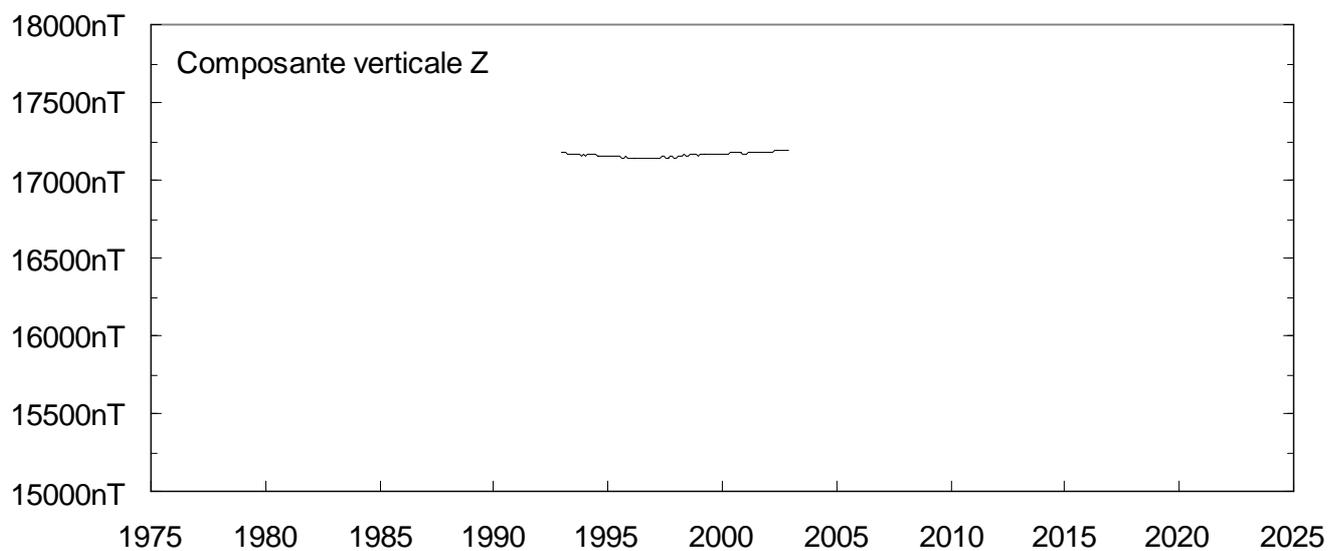
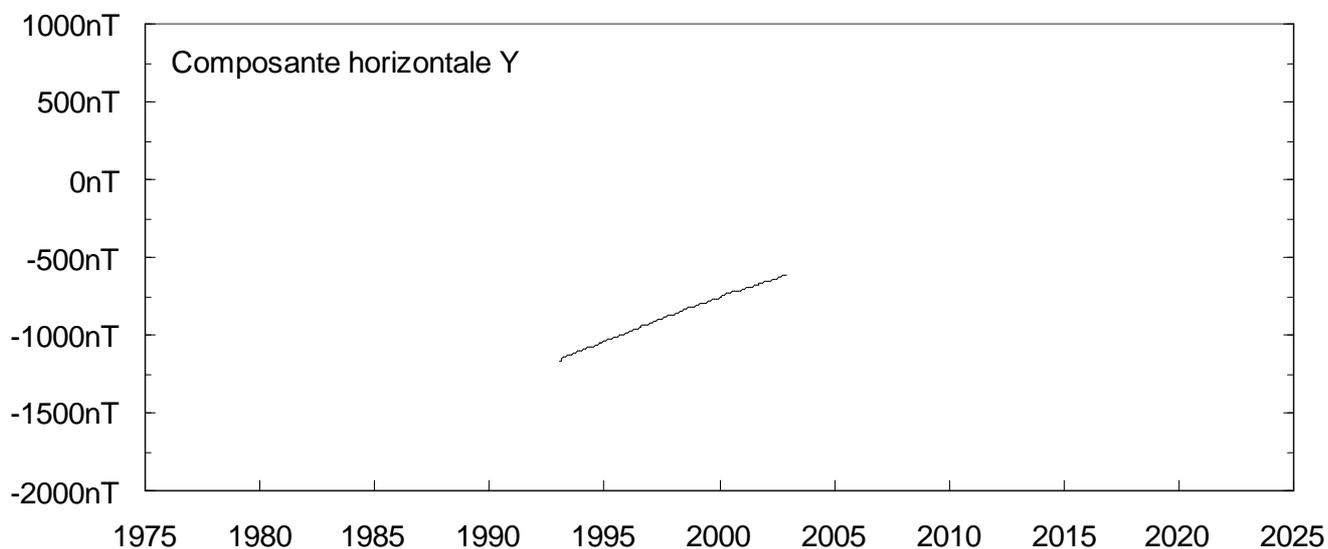
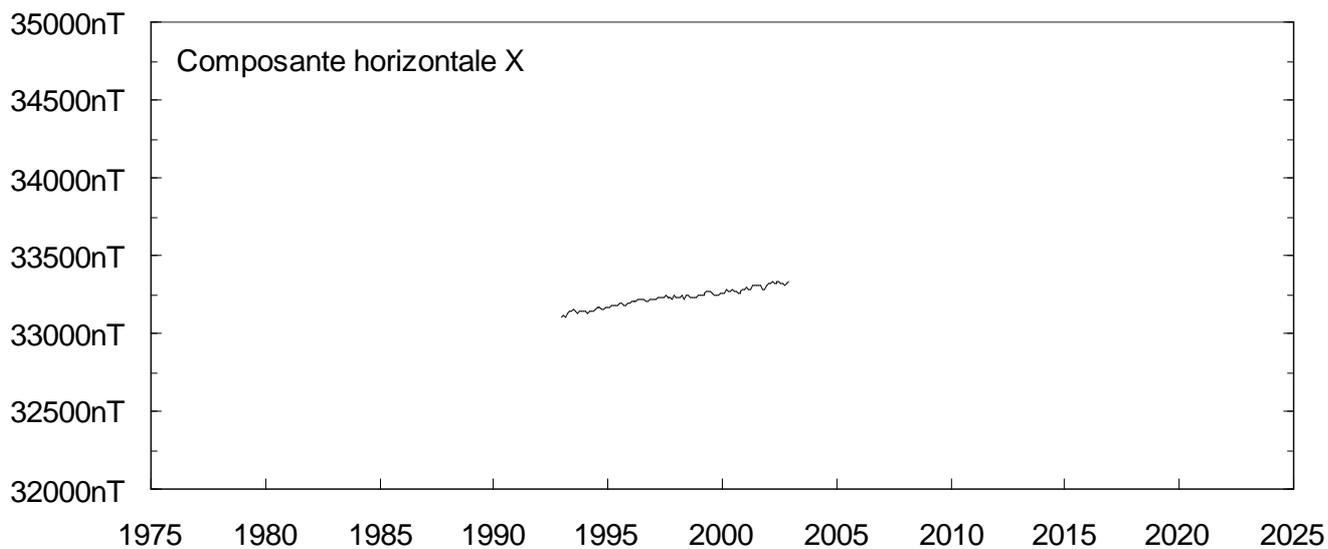
TAMANRASSET (TAM)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



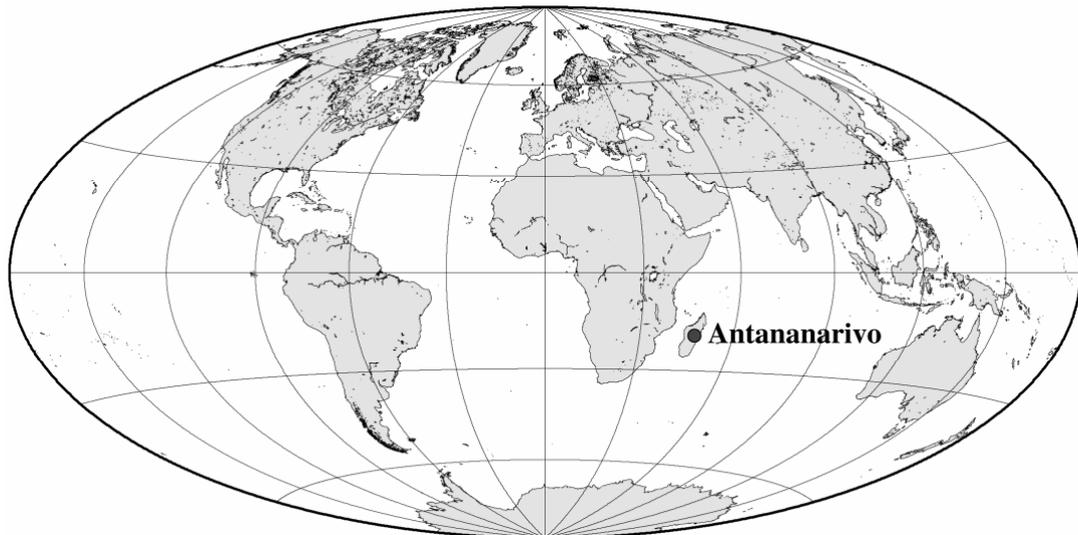
TAMANRASSET (TAM)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



OBSERVATOIRE D'ANTANANARIVO (TAN)

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.), anciennement Observatoire de Tananarive créé en 1889. Les détails de cette première installation sont donnés dans le volume IV de l'Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar (E. Colin, 1932). L'observatoire est installé sur la colline d'Ambohidempona près du campus universitaire de l'Université d'Antananarivo. On peut trouver les principales informations concernant le site de l'observatoire actuel dans la publication de mai 1957 éditée par le Comité des observatoires géomagnétiques de l'Association internationale de géomagnétisme (A.I.G. ; Description des Observatoires Géomagnétiques, Fascicule 1). De 1929 à 1956 les données de l'observatoire de Tananarive ont été publiées dans les *Annales de L'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre* (Ch. Poisson et J Delpeut, 1931 ; J. Coze, 1958). De 1957 à 1976 les données ont été publiées dans les bulletins annuels de l'observatoire d'Antananarivo.

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

- remplacement des appareils classiques utilisés pour les mesures absolues (déclinomètre à aimant, QHM, BMZ.) par un Déclinomètre-Inclinomètre du type DI flux,
- installation d'un magnétomètre à protons pour l'enregistrement du champ total F,
- remplacement du magnétographe La Cour par un variomètre tri-directionnel à vanne de flux VFO 31,
- mise en place, en 1992, d'une chaîne d'acquisition numérique sur P.C.
- remise à niveau de l'électronique du variomètre en décembre 1995 et remplacement du magnétomètre à protons par un magnétomètre à effet Overhauser de type SM90R
- jouvence de l'acquisition et remplacement du magnétomètre à protons des mesures absolues et du PC de traitement en juillet 2002. 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. Dans le même temps, le magnétomètre à protons des mesures absolues a été installé en permanence (en dehors des mesures au théodolite) sur le pilier des mesures absolues et une mesure de l'intensité est commandée par l'acquisition toutes les minutes. Cette disposition, adoptée dans tous les observatoires maintenus par l'ÉOST, permet un suivi fin de la différence de champ F_0 due à une variation diurne de l'aimantation des roches environnantes ou à des interventions dans l'un des deux abris.

Les mesures absolues, la routine journalière, la maintenance et l'entretien des installations ont été assurés par le personnel de l'observatoire d'Antananarivo. Les données recueillies en 2002 ont été exploitées conjointement par les personnels de l'observatoire d'Antananarivo (I.O.G.A.) et de l'ÉOST.

INSTRUMENTATION

En 2002, les mesures absolues ont été effectuées trois fois par semaine, avec le magnétomètre théodolite portable à vanne de flux (théodolite Zeiss 010B, électronique EOPG) pour la mesure de la déclinaison et de l'inclinaison. Il n'y a pas eu de mesure de F au pilier mesures absolues en raison d'une panne non réparable du magnétomètre à protons Geometrics G856.

L'enregistrement continu des variations du champ magnétique a été assuré à l'aide du variomètre VFO31 et d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser (SM90R). La numérisation 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

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

TRAITEMENT DES DONNÉES

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

Le fonctionnement du variomètre VFO 31 a été perturbé à plusieurs reprises au cours de l'année. La panne la plus importante est survenue le 24 janvier, provoquée par la foudre. Le variomètre n'a pu être remis en fonction que le 15 février. Les lacunes de données X, Y, Z sont les suivantes: 24 janvier au 15 février; 26 au 27 mars ; 21 au 25 avril ; 16 au 18 juillet ; 16, 23 septembre ; 9 au 11 novembre ; 29 au 30 novembre.

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 appliquée aux valeurs de base observées. Ce mode de calcul a pour effet de lisser en partie les fluctuations journalières et saisonnières.

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

VIE DE L'OBSERVATOIRE

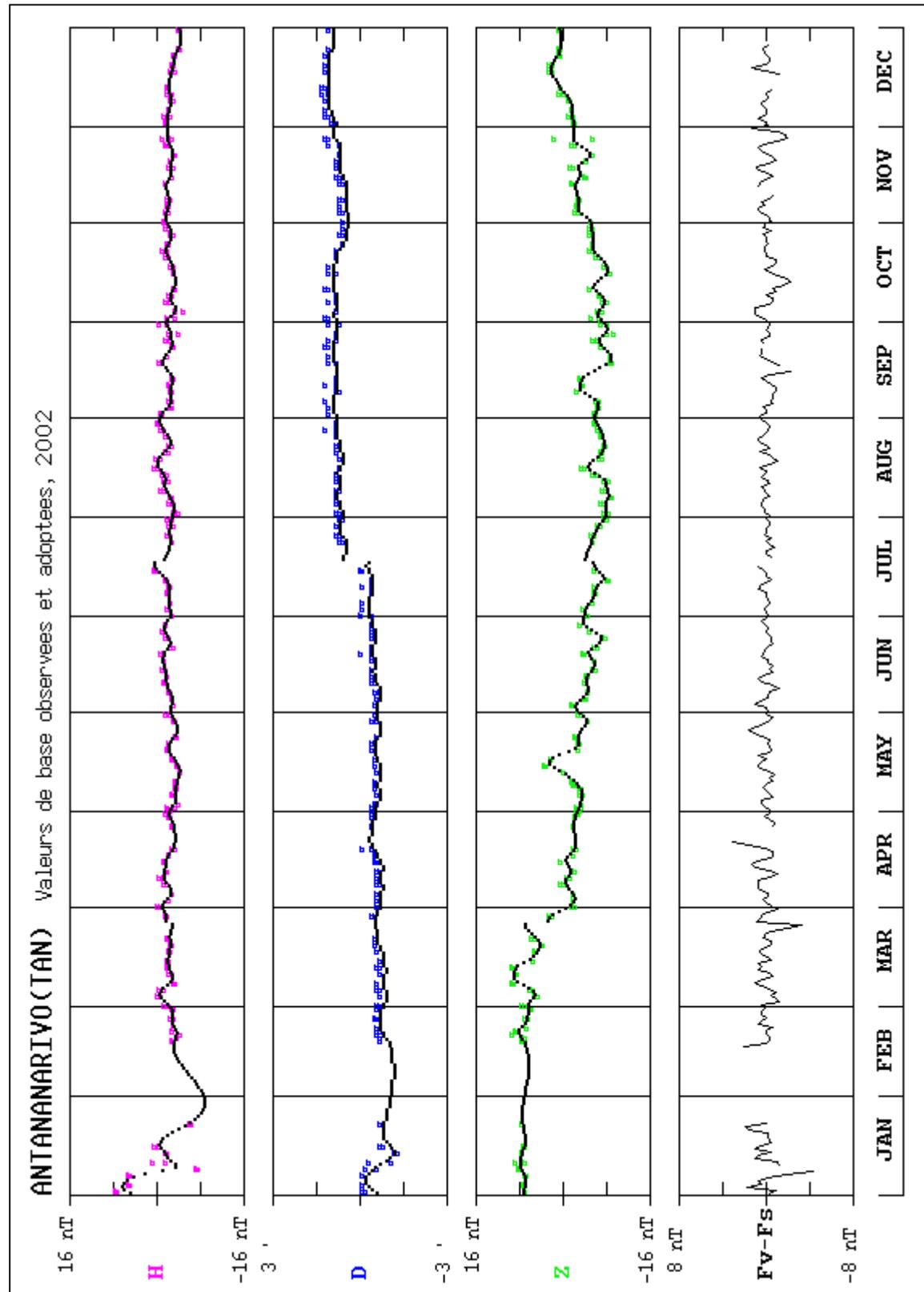
v I.O.G.A.:

Jean - Bruno RATSIMBAZAFY	Directeur
Flavien RANAIVO-NOMENJANAHARY	Responsable du département Géomagnétisme
Zedidia ANDRIAMBAHOAKA	Responsable du traitement des données

v ÉOST

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

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

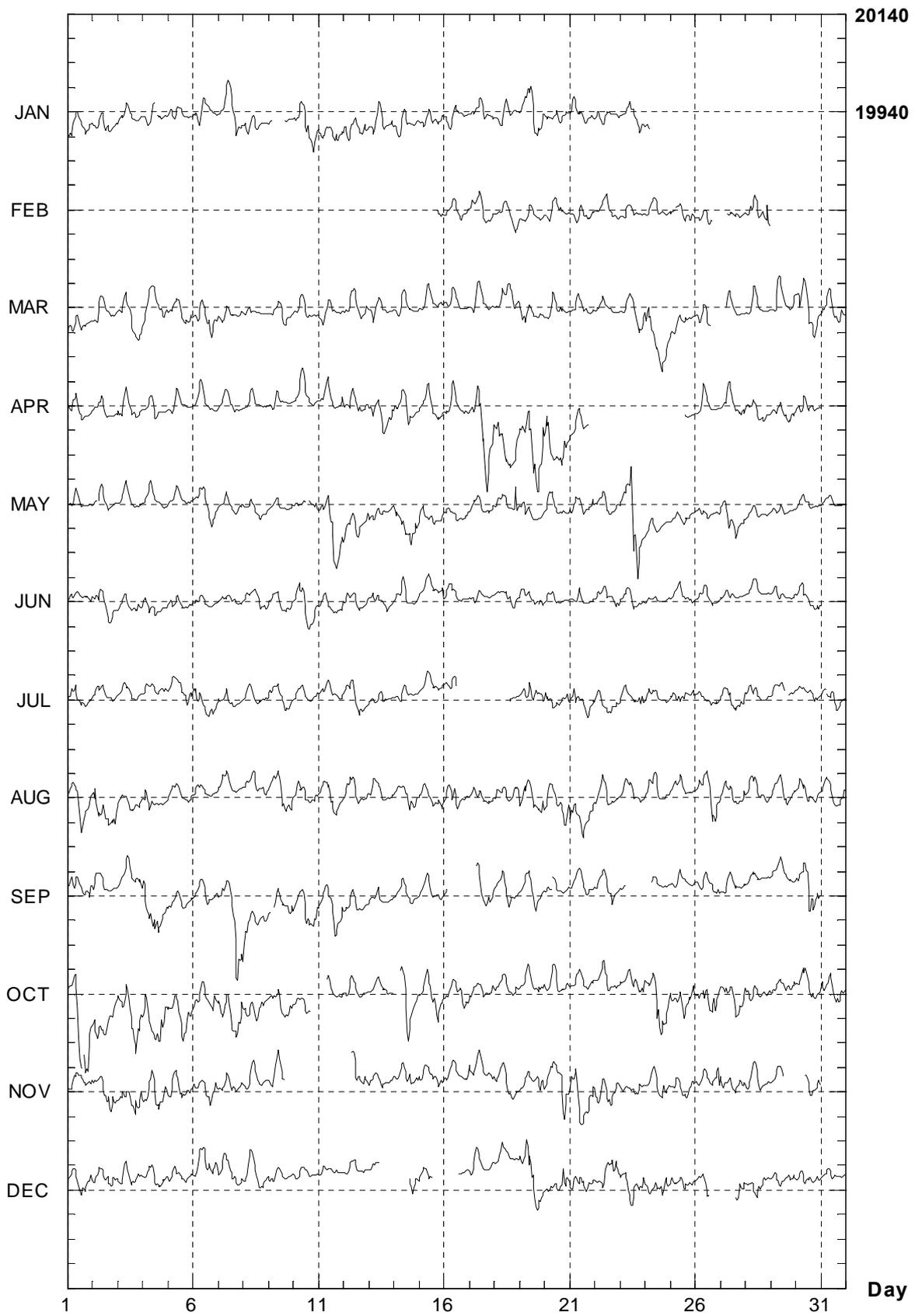


ANTANANARIVO (TAN)

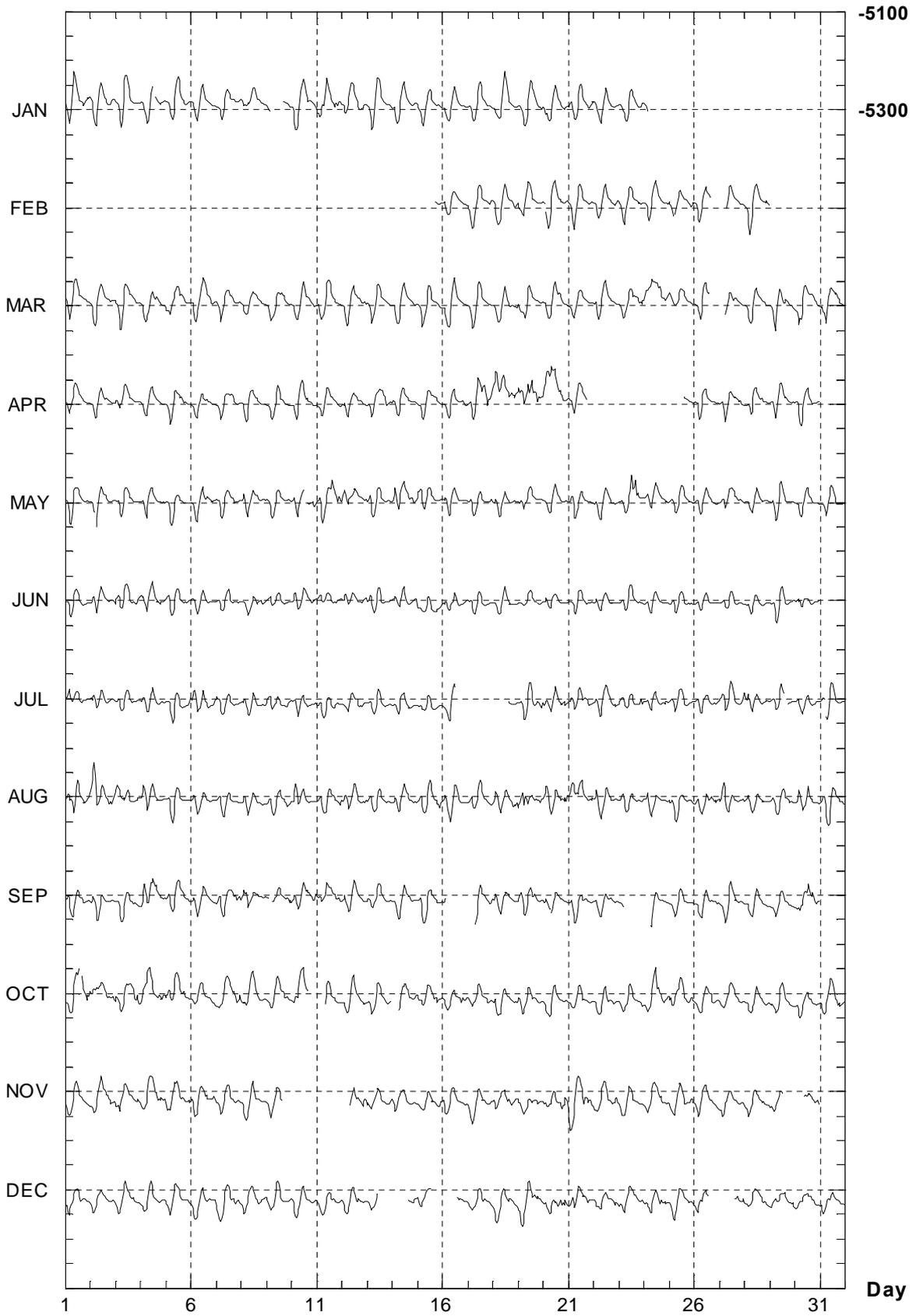
INDICES K, 2002 (K = 9 pour 270 nT)

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
01	2455 1222	---- ----	4543 1211	3344 3322	3553 1011	0331 1213
02	2452 2322	---- ----	2553 2322	2433 2211	2--1 2311	3432 2233
03	3553 2211	---- ----	2553 3324	2333 1222	1332 1111	2331 2132
04	222- -211	---- ----	3332 2344	1333 2111	1443 1011	4332 3221
05	1222 3210	---- ----	3533 3334	2332 1111	3442 1102	3322 2122
06	2223 3212	---- ----	2443 2443	1233 2111	2332 2233	1221 2111
07	1332 2442	---- ----	2432 2112	1332 2321	24-2 1223	1221 2122
08	4442 2211	---- ----	1232 1010	2332 1110	3432 1223	1213 3333
09	2222 --21	---- ----	2322 2321	1332 2101	2223 2102	2322 1233
10	2333 5444	---- ----	1223 3222	2443 2222	233- --34	2344 3322
11	3443 3533	---- ----	3323 3232	2333 2224	3446 5553	2232 2122
12	3333 3342	---- ----	2432 2333	4444 3333	4333 3213	3322 2213
13	3553 2323	---- ----	2442 2210	3434 4334	3322 2212	1322 3232
14	3432 3223	---- ----	2332 1111	3332 5411	4444 2454	2233 2112
15	1342 3323	---- -322	2444 3133	2333 1222	3333 2222	1222 2213
16	2223 3221	2221 1223	2333 3211	1343 2122	2232 2123	3332 2212
17	2333 3321	3542 -223	2553 2111	3555 5763	1222 2122	2221 1111
18	2125 5211	1223 3344	2334 6333	5544 3435	2322 2255	1213 3332
19	2345 5445	3322 1122	4453 2222	3466 6666	3432 2000	3322 1--3
20	4232 3333	3552 2323	1333 3432	5643 3553	2233 2232	3222 2111
21	4323 3333	3542 2223	1332 2322	2332 2---	3332 2224	1232 1221
22	2323 3222	2423 3232	3533 2100	---- ----	1223 3222	1222 2123
23	2224 3333	2431 1101	1224 3334	---- ----	3336 8763	1322 3221
24	2--- ----	1321 2122	5443 4434	---- ----	1121 1000	2222 1111
25	---- ----	2--1 2222	2-22 2332	---- -110	1121 2121	2222 2122
26	---- ----	2332 2---	3--3 ----	2553 1211	1232 2222	2212 2210
27	---- ----	--1 1112	--2 1122	3553 2233	3443 3432	1212 2010
28	---- ----	2553 3355	1233 1110	3343 2322	1222 2112	1221 1010
29	---- ----		3564 2224	3443 3233	3323 3111	2223 3122
30	---- ----		3554 3443	3554 3211	2222 2112	2243 2224
31	---- ----		3454 3343		1221 1000	
DATE	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	3333 3221	1345 5434	3332 2224	3355 --36	2122 2223	3322 3433
02	3331 1121	5543 4434	4233 2111	4432 3334	4333 3553	2232 2433
03	1222 2120	3233 2223	1123 2243	3444 3565	3433 4545	2323 2232
04	2222 2113	4433 2220	4545 4432	4443 3455	3333 3434	2223 2223
05	2232 3234	1331 2122	2312 2111	3323 4443	3444 3333	3332 2222
06	4454 3443	2321 2111	1222 2222	2222 1234	3322 3444	2123 2434
07	3223 3221	2221 1011	2322 2665	3233 3345	3322 2332	3343 3333
08	2212 2113	2322 3233	5432 1223	3333 4332	2223 3220	3321 3333
09	3333 1333	2132 4333	--32 2133	1333 3343	2223 3---	3122 2212
10	2233 1132	3432 2234	4323 5344	2343 5---	---- ----	2222 2212
11	1211 1122	1224 4322	2234 2454	---2 2122	---- ----	0232 2211
12	2334 2432	2333 2123	3332 3231	1122 2222	---3 4344	1122 1111
13	2223 3301	3322 2122	23-3 1021	2321 1022	3322 3122	221- ----
14	1332 1110	2222 4433	2222 2121	---4 6523	2221 3422	---- --43
15	1222 2211	2223 3343	2321 1132	3334 2552	2223 2233	3222 ----
16	2234 3222	2344 3211	3--- ----	2223 3353	3222 2224	---- -212
17	2--2 1322	1322 3122	--2 3333	3322 2223	3222 2222	2221 2212
18	1--5 --10	3212 1255	3334 3222	4422 2333	3221 1333	2232 3212
19	1125 5423	3544 4235	2223 3532	3422 2233	2233 2243	3455 5442
20	4333 3234	2322 2345	23-4 2112	3222 2223	3223 3664	2322 3353
21	3432 3441	4433 3333	2322 2320	2222 2222	5565 5444	4543 3333
22	2332 2322	2342 2211	2221 2332	2234 3232	4323 4433	1234 4353
23	2222 2244	2222 1131	1--- ----	2222 3434	2332 2332	3333 4344
24	2232 2122	3222 2121	---2 2111	4346 5544	2222 3443	2233 4553
25	2233 3223	2222 1002	1222 2211	4433 4234	2223 3323	3322 3332
26	2222 2232	2333 3533	2223 3223	3334 4453	2211 2236	2222 ----
27	2334 4233	3433 3324	2323 3212	2332 3444	4433 3233	---- --43
28	4322 2212	2223 2233	2232 2222	3333 3233	2322 2332	2333 3332
29	1223 --31	3222 3321	2222 2122	3223 3223	2222 ----	2--3 2323
30	1211 2232	2234 4231	2244 6445	2333 2343	---- 2323	2233 2233
31	1223 4310	2223 3123		4242 3343		3323 2111

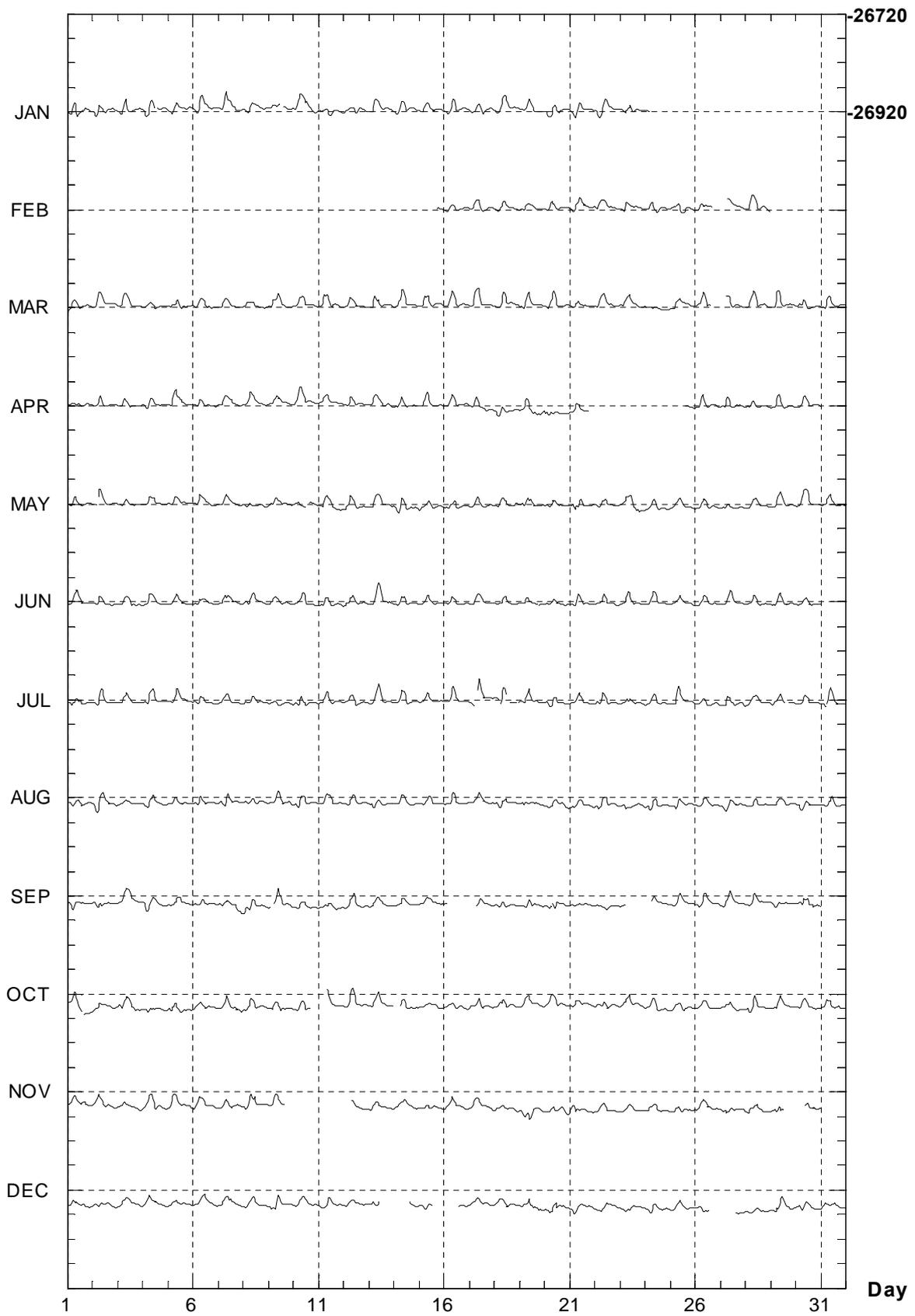
ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: horizontal component X(nT) 2002



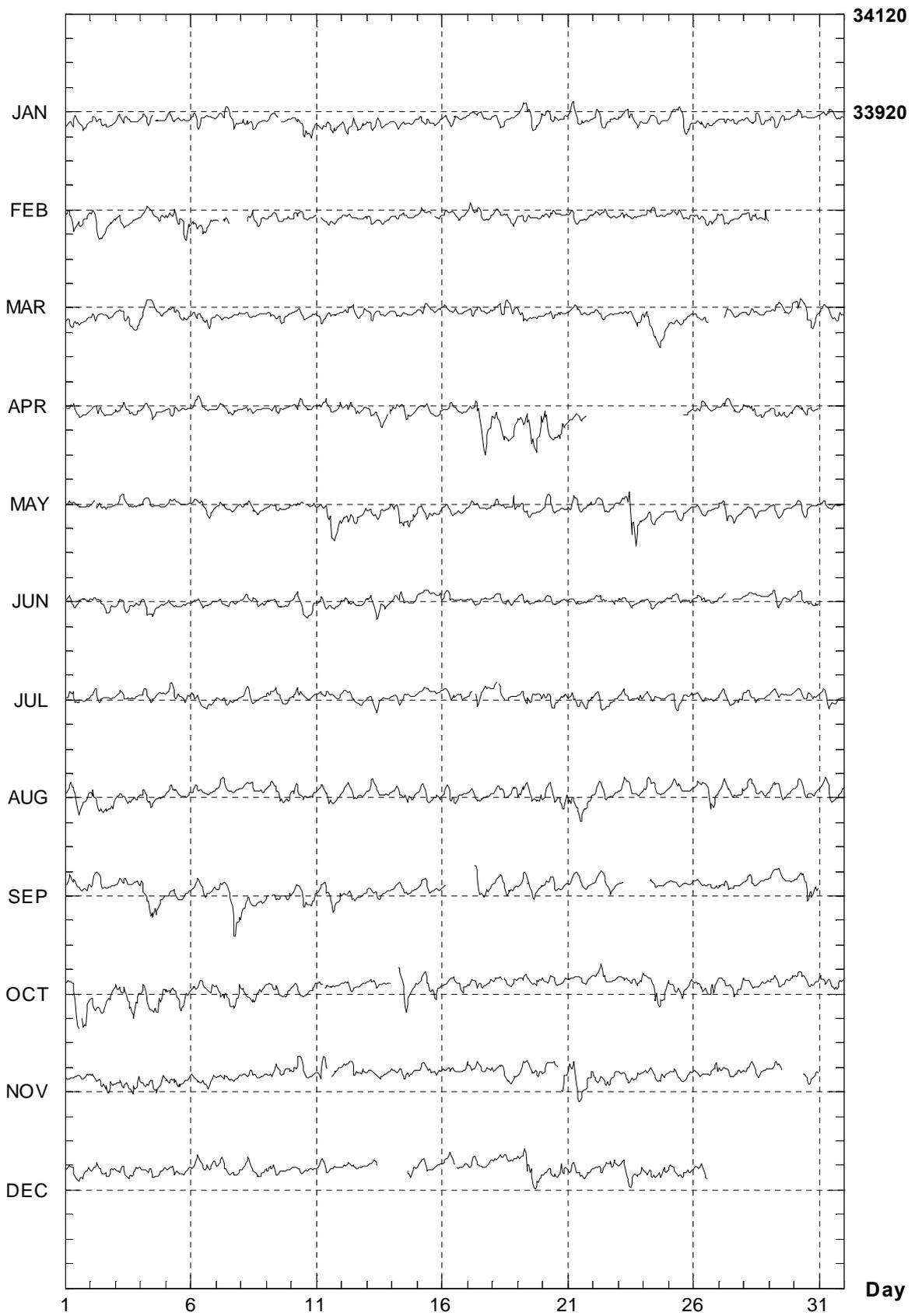
ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: horizontal component Y(nT) 2002



ANTANANARIVO (TAN)
Hourly mean values: vertical component Z(nT) 2002



ANTANANARIVO (TAN) Hourly mean values: total field F(nT) 2002



ANTANANARIVO (TAN)
VALEURS MENSUELLES ET ANNUELLES, 2002

Date	D		I		H	X	Y	Z	F	J	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT		
JAN	345	8.4	-52	32.9	20615	19926	-5287	-26914	33903	A	HDZF
FEV	345	8.5	-52	32.3	20624	19934	-5289	-26914	33904	A	HDZF
MAR	345	8.0	-52	32.1	20624	19933	-5291	-26912	33906	A	HDZF
AVR	345	7.7	-52	33.0	20617	19926	-5291	-26918	33906	A	HDZF
MAI	345	7.0	-52	33.1	20619	19927	-5296	-26921	33909	A	HDZF
JUI	345	6.9	-52	31.5	20638	19946	-5302	-26920	33921	A	HDZF
JUI	345	6.2	-52	31.2	20643	19949	-5307	-26922	33926	A	HDZF
AOU	345	6.2	-52	32.1	20639	19945	-5306	-26931	33930	A	HDZF
SEP	345	5.5	-52	32.2	20641	19946	-5310	-26936	33935	A	HDZF
OCT	345	5.3	-52	33.8	20627	19933	-5308	-26944	33934	A	HDZF
NOV	345	4.8	-52	32.1	20654	19958	-5318	-26951	33956	A	HDZF
DEC	345	4.5	-52	31.3	20665	19968	-5323	-26952	33963	A	HDZF
2002	345	6.5	-52	32.3	20635	19941	-5303	-26929	33924	A	HDZF
JAN	345	9.1	-52	32.3	20623	19934	-5285	-26913	33906	Q	HDZF
FEV	345	8.4	-52	32.3	20625	19935	-5290	-26916	33906	Q	HDZF
MAR	345	8.1	-52	31.0	20636	19946	-5294	-26909	33911	Q	HDZF
AVR	345	7.5	-52	31.7	20631	19940	-5296	-26914	33912	Q	HDZF
MAI	345	6.9	-52	32.9	20620	19928	-5297	-26921	33910	Q	HDZF
JUI	345	6.8	-52	30.5	20650	19957	-5305	-26920	33929	Q	HDZF
JUI	345	6.5	-52	30.4	20652	19958	-5307	-26920	33929	Q	HDZF
AOU	345	6.0	-52	31.0	20652	19957	-5310	-26931	33937	Q	HDZF
SEP	345	5.6	-52	30.3	20664	19969	-5316	-26935	33948	Q	HDZF
OCT	345	5.7	-52	31.6	20651	19956	-5312	-26939	33945	Q	HDZF
NOV	345	5.1	-52	30.3	20671	19975	-5321	-26944	33960	Q	HDZF
DEC	345	4.9	-52	29.2	20688	19991	-5326	-26947	33974	Q	HDZF
2002	345	6.6	-52	31.1	20648	19955	-5305	-26926	33930	Q	HDZF
JAN	345	8.1	-52	33.8	20605	19915	-5286	-26913	33895	D	HDZF
FEV	345	8.1	-52	31.8	20627	19936	-5291	-26911	33896	D	HDZF
MAR	345	8.2	-52	33.3	20611	19922	-5287	-26915	33901	D	HDZF
AVR	345	8.1	-52	38.9	20553	19865	-5273	-26929	33876	D	HDZF
MAI	345	6.9	-52	34.7	20601	19909	-5292	-26924	33901	D	HDZF
JUI	345	6.9	-52	32.2	20630	19937	-5300	-26920	33916	D	HDZF
JUI	345	6.1	-52	32.2	20631	19937	-5304	-26922	33922	D	HDZF
AOU	345	6.3	-52	34.1	20615	19922	-5299	-26932	33916	D	HDZF
SEP	345	5.2	-52	35.1	20607	19913	-5303	-26939	33918	D	HDZF
OCT	345	5.1	-52	37.2	20587	19894	-5299	-26947	33911	D	HDZF
NOV	345	4.4	-52	33.8	20632	19935	-5314	-26950	33941	D	HDZF
DEC	345	3.6	-52	33.0	20648	19950	-5323	-26958	33957	D	HDZF
2002	345	6.3	-52	34.3	20612	19919	-5298	-26931	33912	D	HDZF

A: Tous les jours/ All days

Q: Jours calmes/ Quiet days

D: Jours perturbés/ Disturbed days

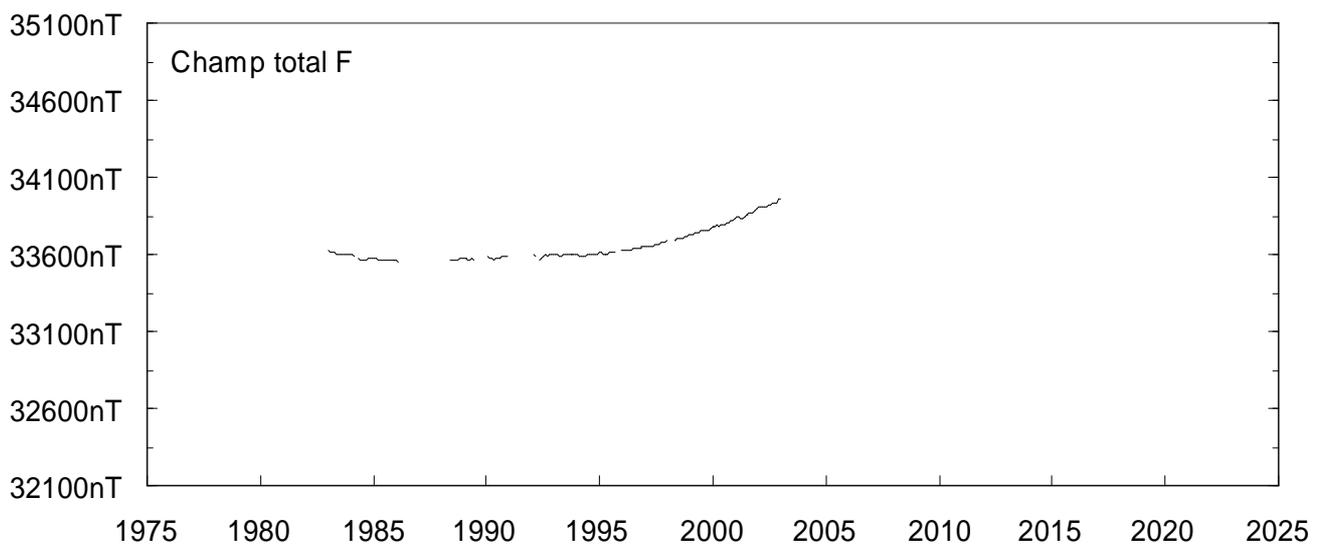
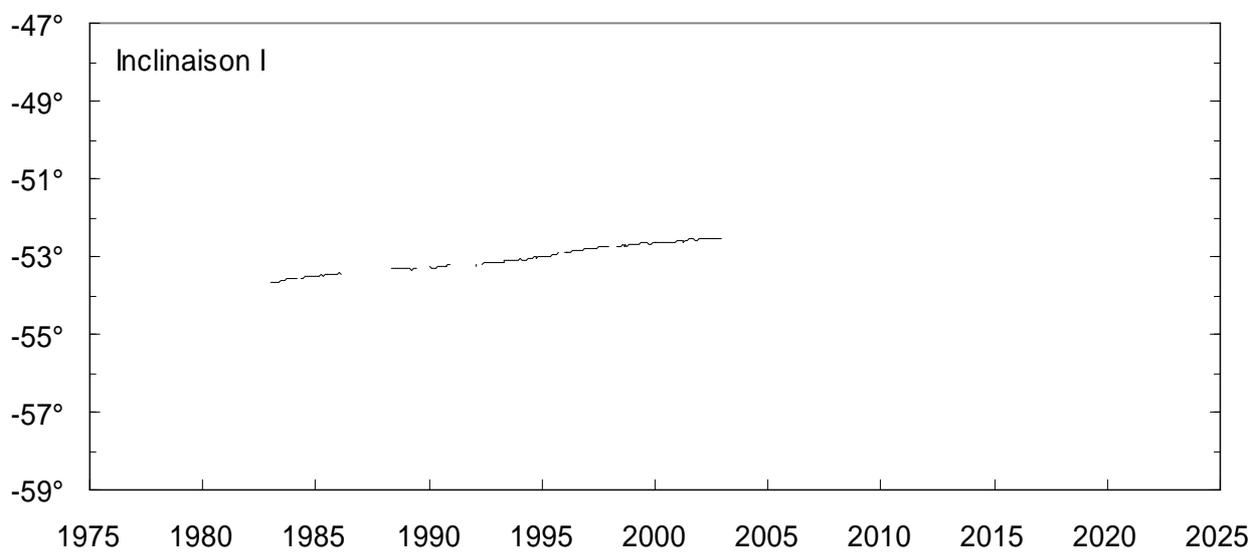
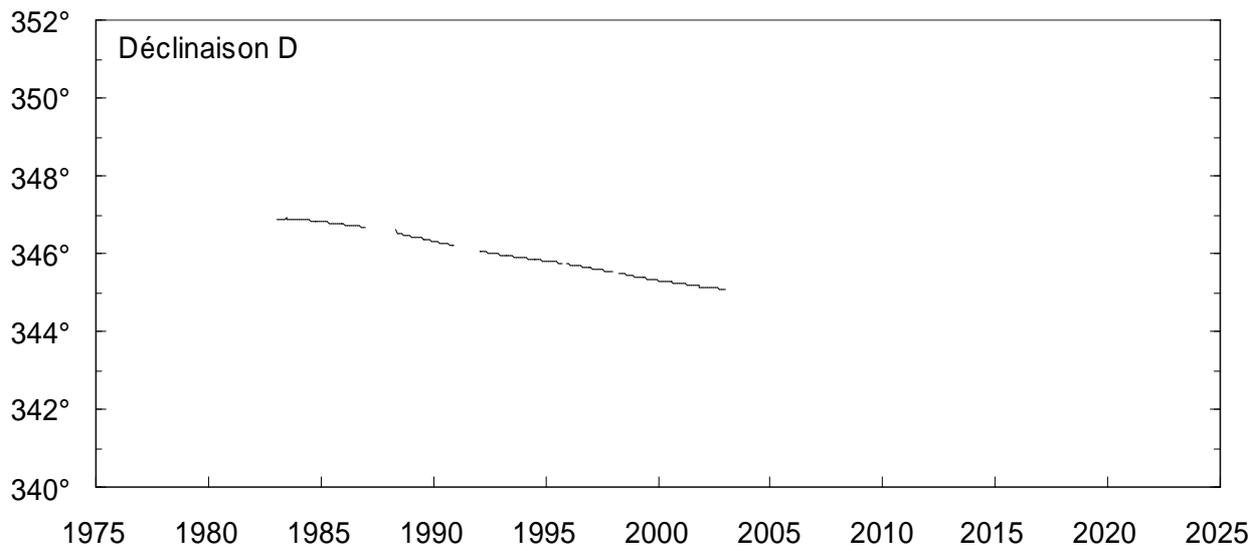
ELE: Eléments enregistrés/ Recorded elements

ANTANANARIVO (TAN)
VALEURS MOYENNES ANNUELLES

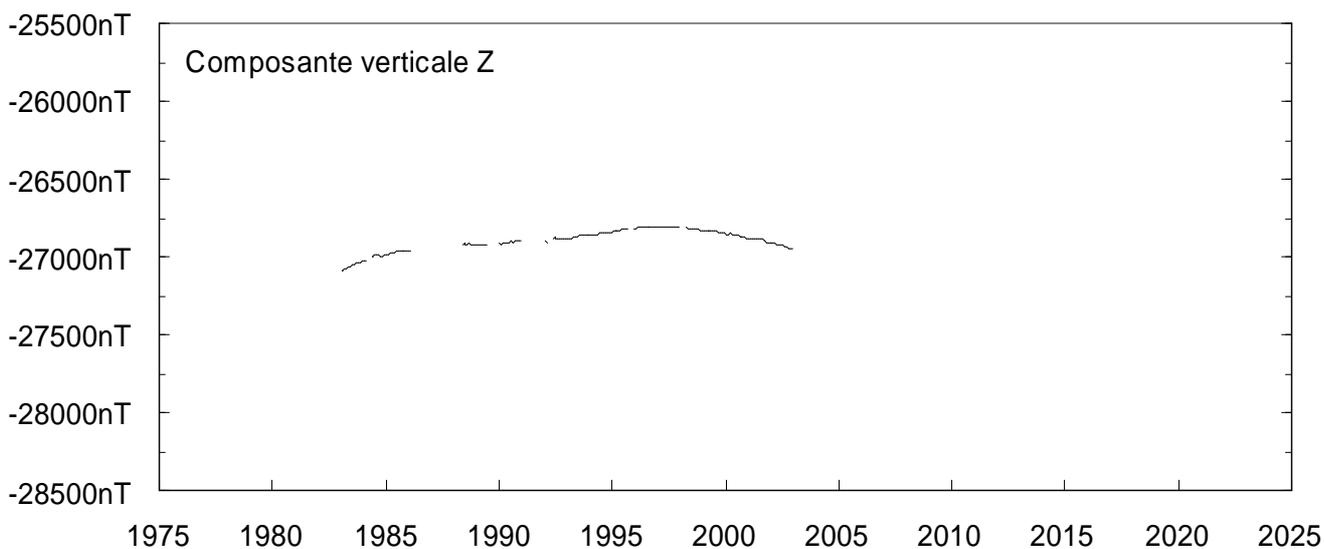
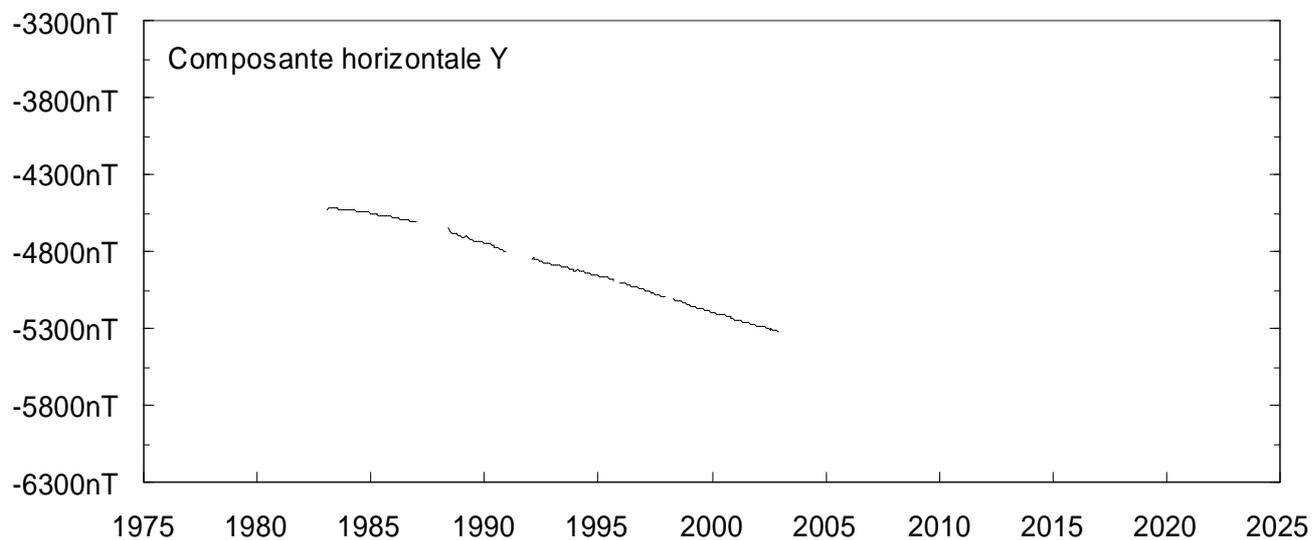
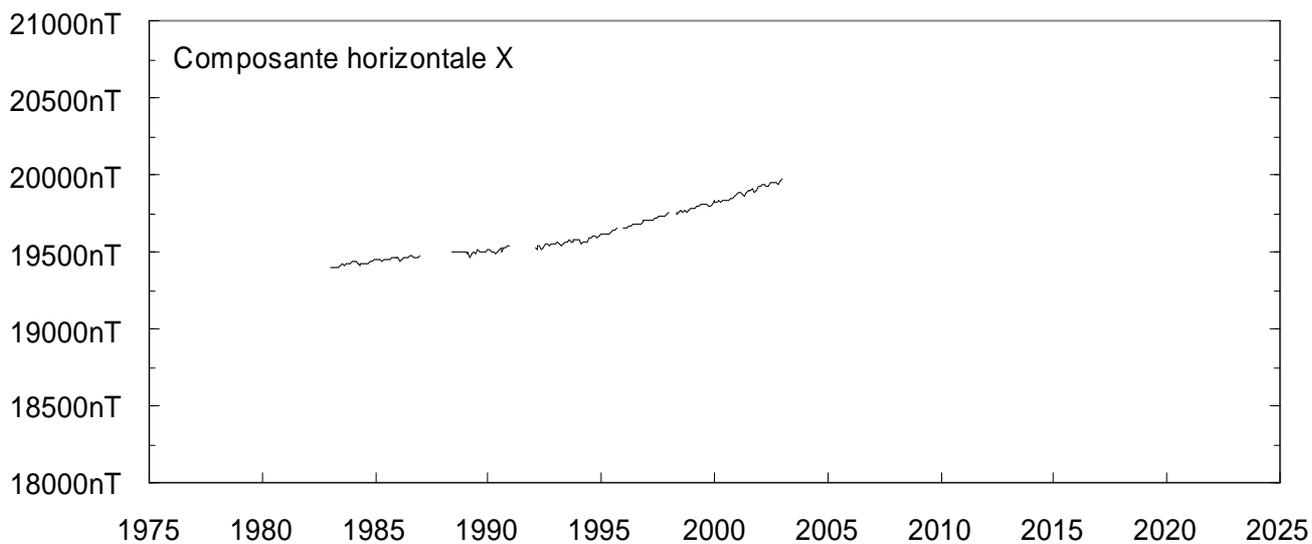
Date	D		I		H	X	Y	Z	F	ELE
	°	'	°	'	nT	nT	nT	nT	nT	
1983.500	346	52.9	-53	37.4	19931	19411	-4523	-27058	33606	HDZF
1984.500	346	50.7	-53	32.2	19952	19428	-4541	-27000	33572	HDZF
1985.500	346	47.4	-53	28.1	19979	19451	-4566	-26969	33563	HDZF
1986.500	346	42.8	-53	25.4	19998	19463	-4596	-26950	33560	HDZF
1987.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988.500	346	29.9	-53	19.0	20052	19498	-4681	-26919	33566	HDZF
1989.500	346	22.9	-53	18.6	20060	19496	-4723	-26922	33573	HDZF
1990.500	346	15.3	-53	15.4	20087	19512	-4773	-26906	33577	HDZF
1991.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992.500	346	1.2	-53	10.4	20133	19536	-4864	-26887	33589	HDZF
1993.500	345	55.6	-53	6.5	20168	19562	-4904	-26870	33596	HDZF
1994.500	345	50.7	-53	2.8	20197	19584	-4939	-26849	33598	HDZF
1995.500	345	46.2	-52	57.3	20248	19627	-4977	-26826	33610	HDZF
1996.500	345	40.6	-52	51.1	20311	19679	-5025	-26809	33634	HDZF
1997.500	345	34.2	-52	46.6	20365	19723	-5075	-26807	33666	HDZF
1998.500	345	27.0	-52	43.3	20416	19761	-5129	-26820	33706	HDZF
1999.500	345	21.7	-52	40.1	20467	19803	-5172	-26837	33750	HDZF
2000.500	345	16.2	-52	38.1	20513	19839	-5216	-26864	33800	HDZF
2001.500	345	11.0	-52	34.9	20574	19889	-5261	-26892	33859	HDZF
2002.500	345	6.6	-52	32.3	20634	19941	-5302	-26928	33924	HDZF

ANTANANARIVO (TAN)

MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



ANTANANARIVO (TAN)
MOYENNES MENSUELLES (TOUS LES JOURS) de 1975 à 2002



TROISIÈME PARTIE

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET DIFFUSION DES DONNÉES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Schlich, R., Étude des observations réalisées à la station de Port-aux-Français (Kerguelen), septembre 1957 à décembre 1958. *Publication française de l'A.G.I., CNRS, série III, fascicule 4, 1962.*

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

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

DIFFUSION DES DONNÉES

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

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

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

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

DATA AVAILABILITY

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

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

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

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

BULLETINS ANNUELS

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

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

OBSERVATORY YEARBOOKS

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

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