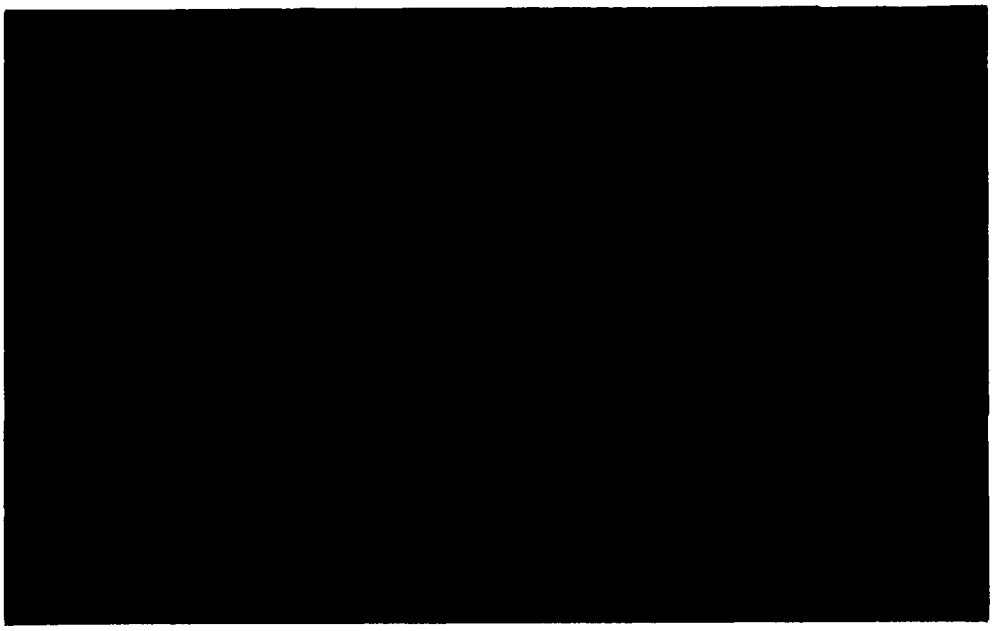


Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt
Rapports de travail de l'Institut Suisse de Météorologie
Rapporti di lavoro dell'Istituto Svizzero di Meteorologia
Working Reports of the Swiss Meteorological Institute

Zürich

34002

No. 74

Traitement statistique des séries de mesures de température, comportant des valeurs manquantes

par

Daniel Schneiter, Payerne

Octobre 1977

Climatologie 551.501.45

Résumé

Les séries de mesures météorologiques ne sont pas toujours complètes. La comparaison des moyennes mensuelles calculées sur deux séries de températures mesurées simultanément, révèle des écarts sensibles lorsque le taux de perte augmente. Les distorsions induites par les valeurs manquantes peuvent être calculées en perturbant volontairement une série complète de mesures, en fonction d'une distribution connue des lacunes. Une méthode de correction des moyennes est proposée. Elle est simple, facilement programmable et ne demande aucune modification des fichiers de données. Le facteur de correction est obtenu en perturbant volontairement une série de mesures voisine et complète. La validité de cette procédure dépend essentiellement de la corrélation entre les deux séries.

Zusammenfassung

Die meteorologischen Messreihen sind nicht immer vollständig. Der Vergleich der monatlichen Mittel von zwei gleichzeitig gemessenen Temperaturreihen zeigt, dass mit zunehmender Ausfallquote erhebliche Abweichungen auftreten. Die durch die fehlenden Werte verursachten Verzerrungen können berechnet werden, indem in einer vollständigen Messreihe nach derselben Verteilung künstlich Lücken erzeugt werden. Eine Methode zur Korrektur der Mittelwerte wird vorgeschlagen. Sie ist einfach, leicht programmierbar und verlangt keine Aenderung der Datenbank. Der Korrekturfaktor wird bestimmt, indem eine benachbarte vollständige Messreihe wissentlich gestört wird. Die Anwendbarkeit dieser Methode hängt wesentlich vom Korrelationskoeffizienten zwischen den beiden Messreihen ab.

Riassunto

Le serie di misure meteorologiche non sono sempre complete. Il confronto delle medie mensili calcolate sulle due serie di temperature misurate simultanemente, rivela delle differenze sensibili quando il tasso di perdita aumenta. Le distorsioni derivate dai valori mancanti, possono essere calcolate perturbando volontariamente una completa di misure in funzione di una distribuzione di lacune conosciuta. Un metodo semplice, facilmente programmabile e non richiedente alcuna modifica delle "FILE" di dati, é proposto per la correzione delle medie. Il fattore di correzione é ottenuto perturbando volontariamente una serie di misure vicina e completa. La validità di questo procedimento dipende essenzialmente dalla correlazione tra le due seri.

Summary

Meteorological observation series are often incomplete. Monthly means computed from series containing different gaps may differ sensibly and become spurious in the case of large gaps. This result is obtained from series from which certain data have been voluntarily omitted according to known distributions of gaps. A method of counteracting such errors is presented. It is simple and easily programmable. No modification on the original data is necessary. The technique consists in perturbing in a strictly parallel manner a complete set of corresponding data from a neighbouring station. The validity of this method depends essentially on the correlation existing between the two series.

TABLE DES MATIERES

	page
RESUME	1.
INTRODUCTION	2.
CHAPITRE I Influence du taux de perte sur les moyennes mensuelles de température	3.
CHAPITRE II Distorsion des moyennes par les valeurs manquantes	6.
CHAPITRE III Correction des moyennes mensuelles	10.
CONCLUSIONS	13.
REFERENCES	14.
Liste des programmes informatiques	15.

Introduction

Les séries de mesures micrométéorologiques ne peuvent pas toujours être complètes, en raison de certains défauts techniques ou d'erreurs de manipulation des dispositifs d'enregistrement. En principe chaque valeur manquante introduit une inconnue dans la série de mesures et ne doit pas être simplement ignorée lors du traitement statistique. En considérant, par exemple, la moyenne des valeurs présentes comme représentative de toutes les valeurs possibles, il est implicitement admis que la moyenne des valeurs absentes est égale à celle des valeurs présentes. Cette hypothèse n'est que rarement satisfaite en micrométéorologie, par le fait que la distribution des valeurs manquantes dépend en partie des conditions météorologiques. Les intempéries rendent plus difficiles les services de contrôle et d'entretien des capteurs et la probabilité d'interruption des mesures est plus grande dans les conditions atmosphériques extrêmes.

Le chapitre I analyse, dans un cas particulier, les erreurs introduites sur les moyennes mensuelles de température par l'absence d'un certain nombre de données. Cette démarche permet de se familiariser avec le genre de relation existant entre le taux de perte et la dégradation de la crédibilité des moyennes brutes calculées sur les valeurs présentes.

Le chapitre II étudie systématiquement la distorsion induite sur les moyennes mensuelles par des distributions connues de valeurs manquantes.

Le chapitre III propose une méthode de correction des moyennes mensuelles de température, applicable lorsque l'on dispose de plusieurs séries de mesures bien corrélées.

Chapitre I

Influence du taux de perte sur les moyennes mensuelles de température

Deux séries de mesures horaires de température ont été effectuées simultanément et au même endroit, à 2 m sur sol. La première a été obtenue sous abri météorologique à l'aide d'un thermographe et la deuxième provient du thermomètre sec d'un psychromètre placé sur une potence.

Les enregistrements du thermographe présentent une bonne fiabilité, alors que la mesure du psychromètre souffre de nombreuses lacunes. Les quelques 60'000 données ainsi recueillies de 1972 à 1975 ont été traitées statistiquement, en ne considérant que les valeurs présentes.

Les moyennes mensuelles sont représentées dans le tableau 1.1. Elles sont classées par ordre croissant du taux de perte du psychromètre. Pour chaque mois l'écart entre les moyennes calculées séparément sur les deux séries de mesures est donné dans la dernière colonne. La figure 1.1 représente les écarts en fonction du taux de perte.

Analyse de l'influence du taux de perte

En principe les deux températures mesurées simultanément devraient être identiques. En pratique des faibles différences peuvent apparaître en raison des erreurs de mesures (tolérance $\pm$ .1°C), de la nature différente des capteurs (bimétal et thermorésistance au platine), de l'environnement immédiat du capteur (abris, aspiration par ventilateur) et des différences de temps de réponse. Il faut donc s'attendre, même pour des taux de perte très faibles, à des différences de quelques dixièmes ($\pm$ .2°C) entre les moyennes. Cette différence ne sera, de par sa nature même, pas corrigeable par des méthodes simples.

Tableau 1.1

Influence du taux de perte sur les moyennes mensuelles de température

Comparaison de deux températures mesurées au même endroit par psychromètre (taux de perte variable) et par thermographe (taux de perte faible)

Mois	Année	Psychromètre Taux de perte	Psychromètre Température moyenne T_p	Thermographe Taux de perte	Thermographe Température moyenne T_p	Ecarts $T_p - T_t$
3	1975	.0 %	3.7°	.0 %	3.7°	.0°
4	1974	.1 %	8.3°	1.0 %	8.3°	.0°
3	1974	.3 %	6.7°	.0 %	6.5°	+ .2°
6	1974	.3 %	14.6°	.0 %	14.8°	- .2°
9	1973	.3 %	15.5°	.0 %	15.8°	- .3°
5	1974	.4 %	11.8°	.5 %	12.0°	- .2°
12	1974	.4 %	4.0°	.4 %	3.9°	+ .1°
10	1975	.4 %	7.8°	.1 %	7.8°	.0°
5	1973	.3 %	13.3°	.0 %	13.4°	- .1°
5	1975	.5 %	12.7°	4.3 %	13.0°	- .3°
3	1975	.7 %	1.9°	.6 %	2.0°	- .1°
12	1972	.8 %	- .6°	2.4 %	- .6°	.0°
11	1974	.8 %	4.1°	.3 %	3.9°	+ .2°
8	1972	.9 %	15.6°	.0 %	16.0°	- .4°
4	1975	1.1 %	7.9°	.0 %	8.1°	- .2°
10	1972	1.5 %	6.5°	.0 %	6.6°	- .1°
9	1974	1.3 %	13.8°	.4 %	13.6°	+ .2°
1	1975	2.2 %	3.2°	.0 %	3.1°	+ .1°
8	1975	3.1 %	17.7°	.1 %	17.9°	- .2°
2	1974	3.6 %	3.4°	1.2 %	3.1°	+ .3°
10	1974	4.2 %	5.0°	45.6 %	4.8°	+ .2°
1	1974	5.2 %	3.1°	3.4 %	2.7°	+ .4°
11	1972	6.1 %	4.5°	.0 %	4.2°	+ .3°
10	1973	6.7 %	7.2°	.0 %	7.6°	- .4°
4	1973	7.8 %	5.7°	.0 %	5.7°	.0°
11	1973	8.7 %	3.4°	.4 %	3.1°	+ .3°
8	1973	10.6 %	18.2°	.1 %	18.6°	- .4°
7	1972	11.0 %	17.3°	.3 %	17.2°	- .1°
9	1973	11.5 %	14.3°	.0 %	14.6°	- .3°
3	1973	18.4 %	3.4°	.0 %	3.1°	+ .3°
12	1973	18.4 %	.0°	.0 %	- .3°	+ .3°
6	1973	18.3 %	15.5°	.1 %	16.4°	- .9°
6	1972	23.5 %	14.9°	.0 %	14.4°	+ .3°
7	1975	26.3 %	18.1°	.0 %	17.9°	+ .2°
2	1973	27.4 %	.0°	52.7 %	.3°	- .3°
6	1975	28.5 %	13.5°	.1 %	14.5°	-1.0°
5	1972	34.4 %	11.2°	3.2 %	11.4°	- .2°
9	1972	35.0 %	11.2°	.1 %	10.7°	+ .5°
7	1973	35.9 %	15.8°	.3 %	17.2°	-1.4°
7	1974	38.2 %	15.0°	.0 %	17.1°	-2.1°
8	1974	40.3 %	18.7°	.0 %	18.3°	+ .4°
11	1975	56.7 %	7.1°	19.2 %	6.2°	+ .9°
1	1973	70.3 %	- 2.3°	2.6 %	- .7°	-1.6°

Nombre des moyennes mensuelles: 43

Total des écarts: -4.5°

Moyenne des écarts: .10°

ECARTS ENTRE LES MOYENNES MENSUELLES NON CORRIGEES
DU PSYCHOMETRE ET DU THERMOGRAPHE

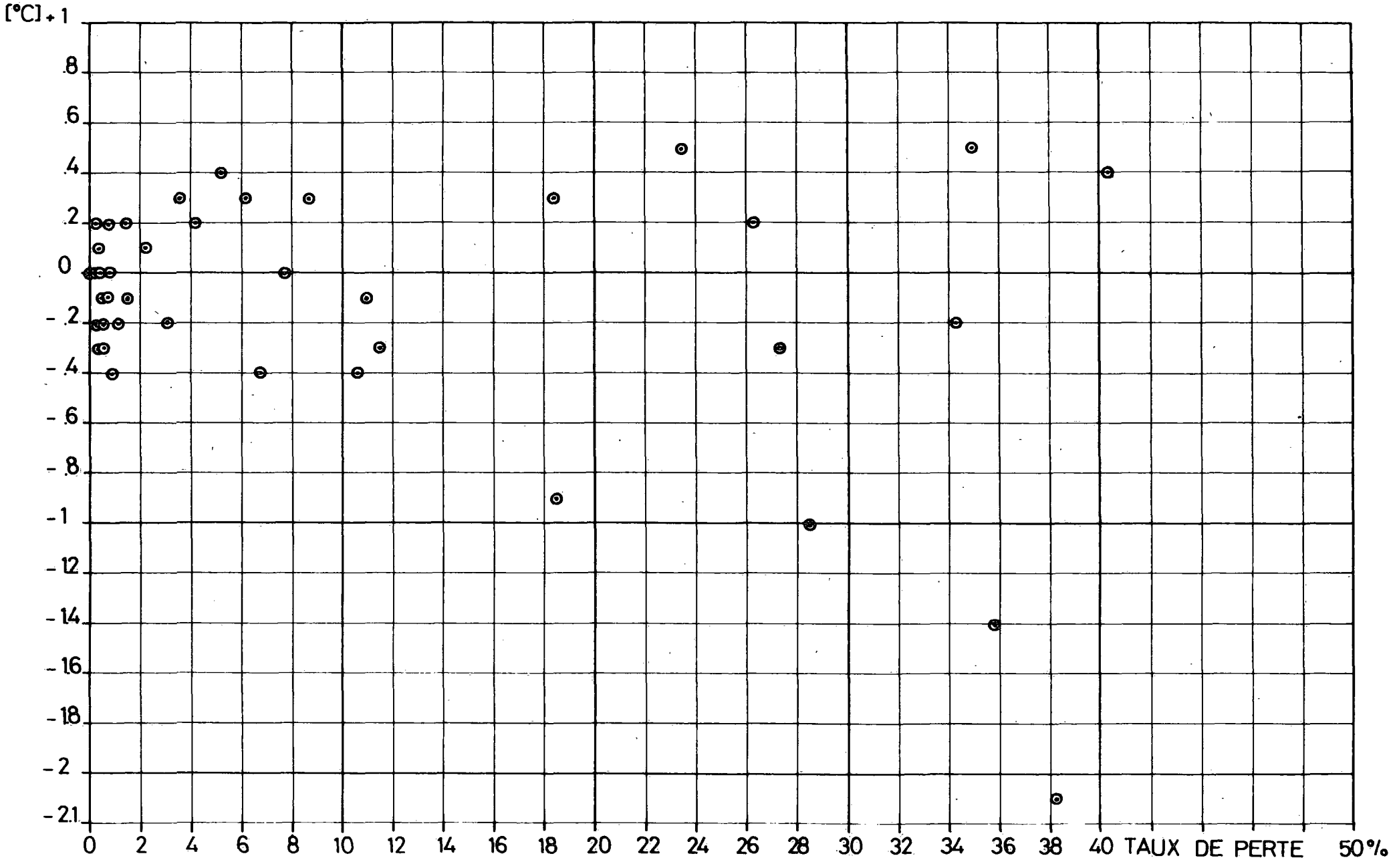


FIG. 1.1

La relation entre le taux de perte et les écarts entre les moyennes se caractérise par les particularités suivantes:

1) Pour un taux de perte donné, les écarts peuvent être positifs, nuls ou négatifs.

2) Lorsque le taux de perte croît, le domaine de variation des écarts s'élargit, ce qui indique clairement que la crédibilité d'une moyenne calculée sur un nombre restreint de valeurs diminue.

3) La moyenne des écarts est faible. Si elle ne tend pas vers zéro elle peut être significative d'une différence systématique réelle entre les deux températures.

4) En première estimation on pourrait prétendre que, pour un taux de perte donné, la probabilité d'avoir un écart nul est la plus grande, tout en étant faible. Elle diminue rapidement lorsque le taux de perte croît.

Chapitre II

Distorsion des moyennes par les valeurs manquantes

Les techniques d'échantillonnage sont basées sur le fait qu'il n'est pas toujours nécessaire de considérer la totalité des éléments d'une population pour en connaître les caractéristiques principales. Un échantillonnage judicieusement prélevé peut suffir pour obtenir les renseignements recherchés. Les mesures horaires constituent un échantillonnage temporel systématique, parmi toutes les valeurs que l'on pourrait mesurer à chaque instant. D'autre part le fait de n'effectuer les mesures qu'en quelques endroits précis pour connaître le climat d'une région constitue un échantillonnage spatial, qui rentre dans la catégorie des échantillonnages stratifiés. Chaque emplacement de mesure est considéré comme représentatif d'une certaine zone.

Les valeurs manquantes viennent perturber la procédure d'échantillonnage. Deux cas principaux peuvent se présenter.

a) La distribution des valeurs manquantes peut être totalement aléatoire par rapport à l'évolution du paramètre que l'on mesure. Dans ce cas les traitements statistiques donnent des résultats comparables à ceux que l'on obtiendrait en effectuant un échantillonnage conforme, mais plus restreint.

b) Le deuxième cas rassemble les situations dans lesquelles une corrélation non nulle existe entre la valeur que l'on désire mesurer, et la probabilité qu'elle soit manquante. Cette liaison peut être directe. C'est le cas de l'arrêt des mesures de température par temps très froid, ou la détérioration d'un capteur de vitesse du vent par forte rafale. Elle peut être indirecte lorsqu'un enregistrement de température est perturbé par des parasites du réseau électrique à des heures fixes, au moment où la température est la plus haute.

La distribution temporelle des valeurs manquantes est donc déterminante relativement aux distorsions occasionnées sur les résultats statistiques.

Distribution temporelle des valeurs manquantes

La figure 2.1 représente la distribution des valeurs manquantes de six séries de mesures horaires, soit d'environ 50'000 données. Chaque colonne du graphique délimite un mois de mesures et chaque interligne correspond à un intervalle temps de six heures. Lorsqu'une valeur est portée manquante, elle est signalée par un tiret aux coordonnées correspondantes (jour du mois et heure). Les différentes distributions de valeurs manquantes ainsi représentées peuvent être classées en plusieurs catégories, en fonction de l'influence croissante qu'elles vont exercer sur les moyennes.

1) Les valeurs manquantes sont isolées et peu nombreuses.
2) Les interruptions de mesures pendant plusieurs heures consécutives.
3) Les interruptions complètes pendant plusieurs jours.
4) Les interruptions très fréquentes, à caractère semi-aléatoire.
5) Les fonctionnements pathologiques et cycliques, qui perturbent les données à des heures du jour plus ou moins fixes.
6) Les arrêts complets de mesures pendant plus d'un mois.

Distorsion des moyennes par simulation des valeurs manquantes

L'analyse des distorsions peut être faite par simulation. La méthode utilisée est la suivante:

Une série complète de mesures est choisie comme base. Les moyennes mensuelles sont calculées et seront considérées comme étant les moyennes justes.
Une deuxième série de mesure est analysée. Elle doit recouvrir la même période que la série de base, mais il peut s'agir d'un autre paramètre météorologique. De cette nouvelle série, on ne re-

tiendra que la distribution des valeurs manquantes.

Les moyennes mensuelles de la série de base sont alors recalculées, mais en ne considérant que les heures pendant lesquelles une mesure existe simultanément dans les deux séries. En comparant les nouveaux résultats avec les moyennes justes de départ, on obtient la distorsion induite sur la série de base par les valeurs manquantes de la deuxième série.

La figure 2.2 représente cinq séries annuelles de mesures horaires. La première (Aarau-Schachen) est prisecomme série (ou champ) de base. Les moyennes mensuelles sont données en dessous des taux de perte. La deuxième série (Standort KKG, thermographe) est utilisée comme champ perturbateur. Chaque fois qu'une valeur est absente, de cette deuxième série, la valeur correspondante de la série de base est ignorée. La distorsion ainsi générée sur les moyennes de la série de base est indiquée en dessous du taux de perte. La même procédure est répetée pour les trois autres séries (Niedergoesgen, Standort 2 m et Standort 60 m).

Analyse des distorsions

Les valeurs manquantes que l'on a introduites artificiellement dans une série (presque) complète de mesures de température ont provoqué une distorsion des moyennes mensuelles. Plusieurs constatations peuvent être faites en examinant les différents cas de la figure 2.2.

1) Les perturbations par valeurs manquantes isolées, qui ne pénalisent le taux de perte que de quelques dixièmes de pourcent n'ont pratiquement pas d'influence.

2) Des taux de pertes faibles (1-2 %) peuvent déjà déformer la moyenne mensuelle de plus d'un dixième de degré (exemple Niedergoesgen, juin 1973).

3) Les valeurs manquantes distribuées uniformément au cours du mois ne sont pas très gênantes (exemple Standort 2 m et 60 m

VALEURS MANQUANTES

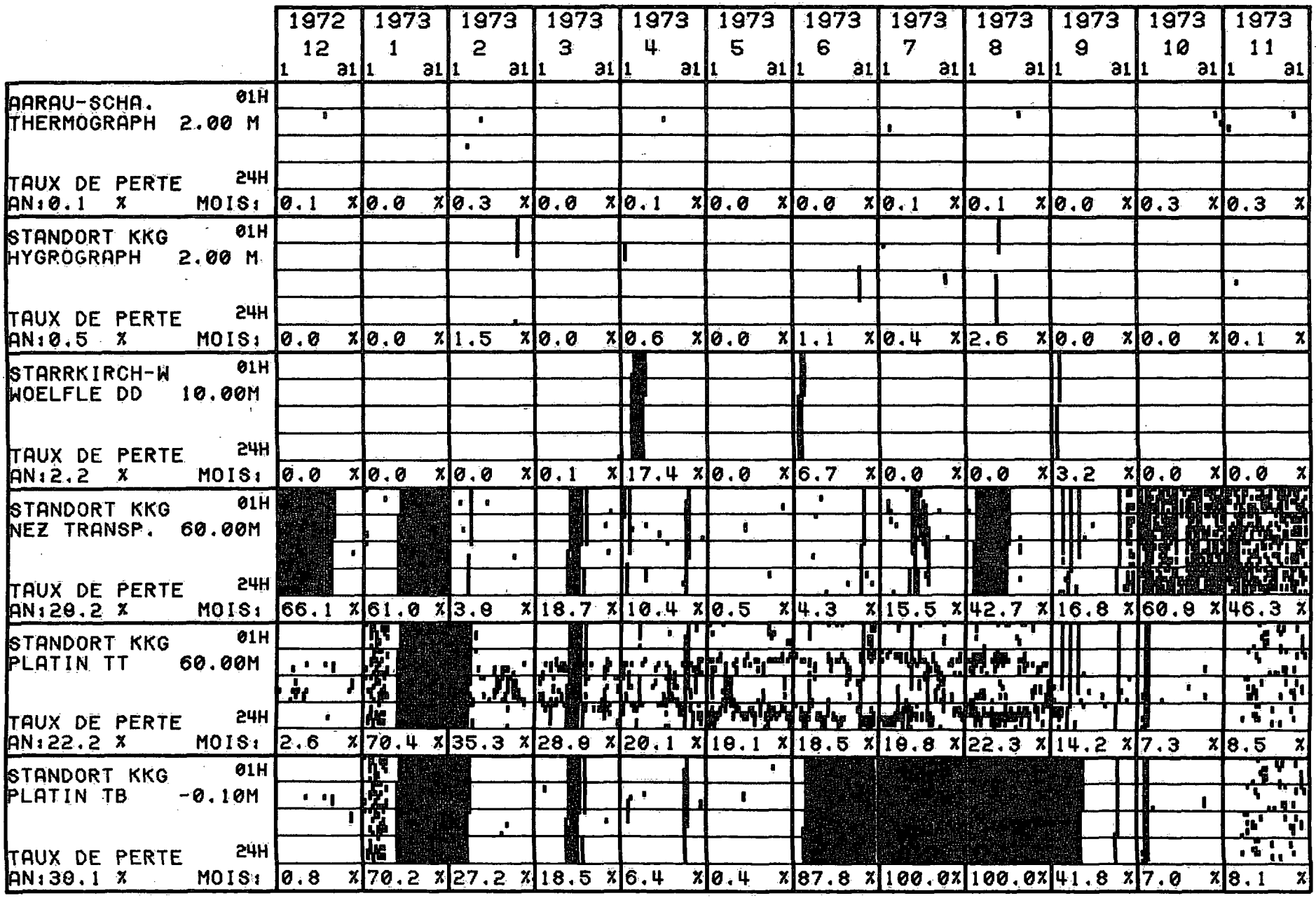


FIG.2.1

KK [illegible]

PROG RIAB17.DS 21-MAY-77.PAYERNE LE 04-AUG-77

DISTORSION DES MOYENNES PAR LES VALEURS MANQUANTES

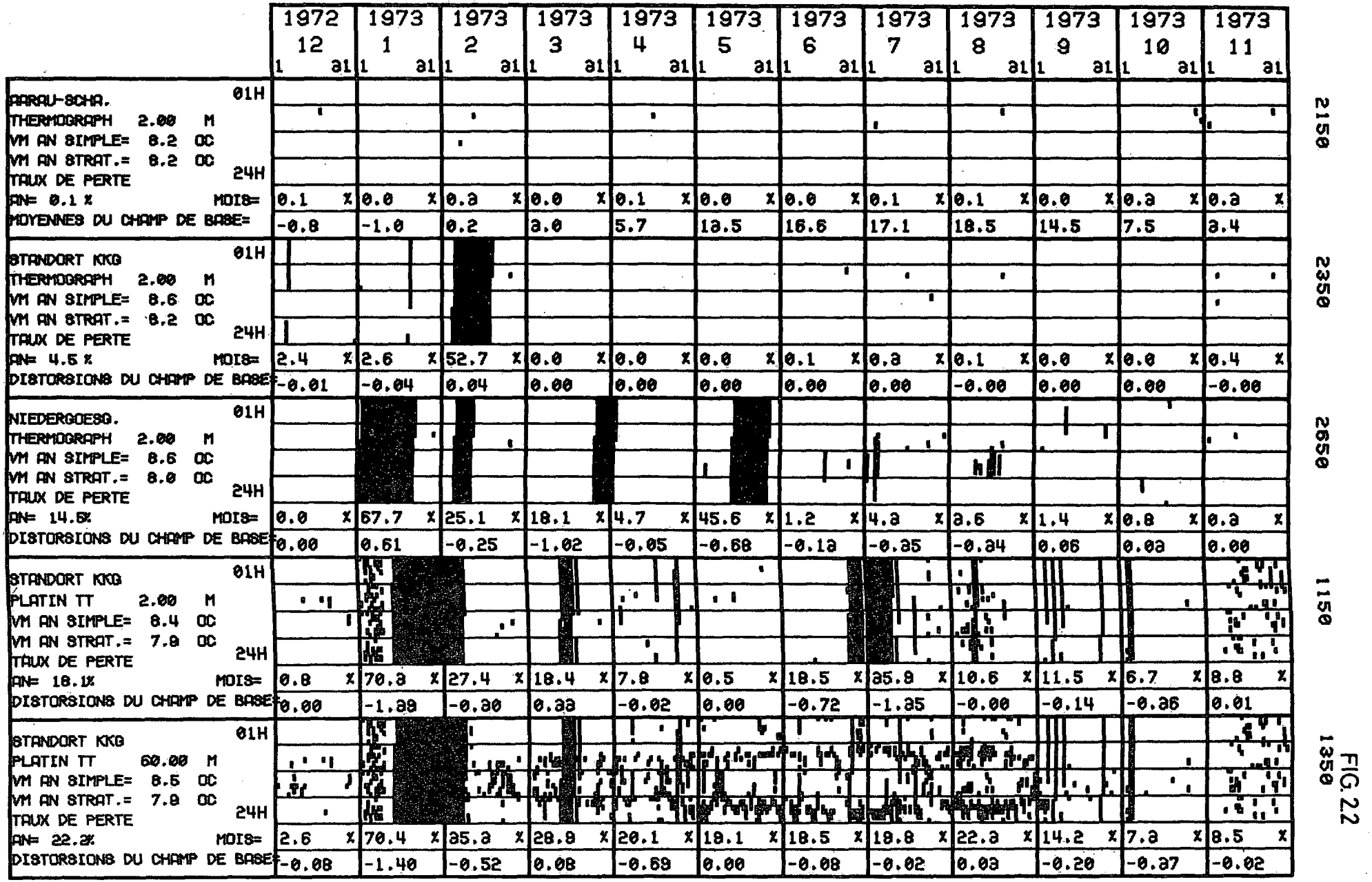


FIG.22

KK GOESGEN

PROG RISM17.DS 27-MAY-77.PAYERNE LE 04-AUG-77

novembre 1973).

4) Un taux de perte de 20 % peut n'avoir aucune influence (Standort 60 m mai 1973) ou entraîner une distorsion de plus d'un degré (Niedergoesgen mars 1973).

5) Les plus forts taux de perte (70 %) sont associés à des distorsions de 1.4°C (Standort 2 m et 60 m décembre 1972).

6) Une distorsion donnée (.3°C) peut être obtenue par un taux de perte faible (3.6 % Niedergoesgen août 1973) ou par des taux beaucoup plus élevés (18.4 %; Standort 2 m mars 1973).

Cet exercice démontre que l'effet des valeurs manquantes sur les moyennes est très divers. Il dépend énormément de la distribution temporelle des lacunes.

Chapitre III

Correction des moyennes mensuelles

Une valeur manquante est, et restera toujours, une inconnue. Quels que soient les traitements ultérieurs que l'on peut imaginer, elle impliquera toujours une certaine incertitude. Sans espérer reconstituer des séries complètes de mesures, il s'agit avant tout d'éviter que l'influence des lacunes ne se fasse trop sentir et, à la limite, induise en erreur les interprétations ultérieures.

Plusieurs méthodes de correction sont envisageables. La première qui vient à l'esprit consiste à remplacer les valeurs manquantes par des valeurs reconstituées. Ce travail est délicat. Chaque cas doit être analysé consciencieusement. Les simples interpolations ne peuvent se faire que pour des données isolées. On impose au données reconstituées un certain type d'évolution qui n'est pas la même si l'on choisit une interpolation linéaire ou quadratique. Cette méthode nécessite, si l'on veut rester rigoureux, la création d'une banque de données parallèles, afin de ne pas mélanger les données vraies et les données rajoutées.

Des modèles prévisionnels pourraient être envisagés lorsqu'il s'agit de reconstituer les données sur plus de 6 heures consécutives. Là également le choix du type de modèle a une influence certaine. Plutôt que d'essayer de trouver une solution générale au problème de la correction, essayons de faire l'inventaire des informations disponibles en micrométéorologie, et qui sont succeptibles de nous venir à l'aide.

1) Une valeur manquante dans une série de mesure garde avec elle une information importante: le moment (heure et date) à laquelle elle apparaît.

2) Les lois thermodynamiques de l'atmosphère et les principes de continuité imposent certaines corrélations spatiales et

temporelles entre les variations des divers paramètres météorologiques.

3) Une campagne météorologique fournit, simultanément, plusieurs séries de mesures, effectuées parallèlement en divers emplacements, parfois proches les uns des autres.

La méthode recherchée doit être programmable sur ordinateur. Cette contrainte est imposée par le grand nombre de données à traiter.

La méthode proposée doit permettre, dans certaines conditions, de corriger la moyenne mensuelle de plusieurs types de paramètres micrométéorologiques. Deux objectifs sont poursuivis simultanément:

1) Corriger la moyenne mensuelle d'une série de mesures mensuelles.

2) Augmenter la crédibilité de la moyenne corrigée.

Cette distinction est importante. Il se peut en effet qu'une moyenne calculée sur une série incomplète soit très proche de la moyenne juste, mais encore faut-il le savoir ! Dans ce cas la correction sera éventuellement nulle, mais l'opération aura augmenté la crédibilitée de la moyenne.

Méthode de correction

Les moyennes d'une série déficiente de mesures sont corrigées à l'aide d'une deuxième série de mesures répondant aux exigences suivantes:

- Le genre de paramètre doit être du même type dans les deux séries (température, humidité ...).
- Le taux de perte de la deuxième série doit être faible, si possible nul.
- La corrélation entre les deux séries doit être la meilleure possible.

Cette deuxième série est alors considérée comme série de base, sur laquelle les moyennes mensuelles sont calculées à l'aide de toutes les valeurs présentes. Un deuxième calcul des moyennes mensuelles

est effectué sur la série de base, mais en ignorant les valeurs qui ont été recueillies au moment où des valeurs manquantes sont signalées sur la première série. Les écarts induits par cette distorsion de la série de base sont directement utilisés comme correction de la moyenne de la première série de mesures.

Justification de la méthode de correction

Les deux séries de mesures sont bien corrélées. Cela signifie que les valeurs horaires mesurées simultanément aux deux emplacements diffèrent d'une même constante. Ainsi la distorsion que l'on a introduite artificiellement en supprimant des valeurs dans la série complète est semblable à celle qui a été impliquée par les valeurs manquantes de la série à corriger. Dans le cas d'une corrélation totale (coefficient de corrélation = 1.) la correction donne une moyenne corrigée exacte.

Application

La figure 3.11 représente les écarts résiduels après correction des moyennes mensuelles étudiées au chapitre I. Contrairement à la figure 1.1, les écarts restent confinés dans un domaine de $\pm$ .4°C, quel que soit le taux de perte. Les facteurs de correction et les nouvelles moyennes sont représentées au tableau 3.1. La correction maximale est intervenue sur la moyenne de janvier 1973 (-1.35°C). Les moyennes annuelles des deux mesures sont devenues identiques, à une erreur d'arrondi près, ce qui est attendu puisque les deux capteurs sont très proches l'un de l'autre. Le tableau 3.2 nous renseigne sur les corrélations existantes entre ces deux mesures. Tous les coefficients de corrélation mensuels sont supérieurs à 0.96, ce qui explique les bons résultats de la correction, dont les effets apparaissent clairement sur les représentations graphiques 3.1 à 3.8.

Une même série de base peut servir à la correction d'un ensemble de moyennes, calculées à des endroits différents. Les tableaux 3.3 à 3.5 et les figures 3.9 et 3.10 sont donnés à titre d'exemples.

Conclusions

L'étude montre que les taux de perte supérieurs à quelques pourcents peuvent déjà avoir une influence importante sur les moyennes mensuelles des mesures météorologiques. La méthode de correction préconisée n'est possible que si l'on dispose au moins d'une série complète de mesure, bien corrélée avec les séries déficientes. Elle est facilement programmable et ne demande aucune intervention permanente dans les banques de données. Les moyennes corrigées ne présentent plus d'erreurs flagrantes. Leurs interprétations à des fins micrométéorologiques restent néanmoins grevées d'une incertitude résiduelle, qui dépend essentiellement du taux de perte initial.

D. Schneiter
INSTITUT SUISSE DE METEOROLOGIE
Section de la Protection de l'Air
Les Invuardes
CH 1530 Payerne

Références

Cours de 3e cycle
Spécialisation en statistique
Prof. Seal , EPFL 1976/1977

William G.Cochran Harvard University
Sampling Techniques
John Wiley & Sons,Inc. 1963

Afifi ,Elashofe
Missing observations in multivariate statistics
Review of the literature
American staistical association journal, sept.66

Organisation météorologique mondiale
Guide des pratiques climatologiques
OMM-No 100.TP.44 Genève

World meteorological organization
Guide to Meteorological Instrument
and Observing Practices
VMO- No.8.TP.3 Geneva

Liste des programmes informatiques

Les programmes spécialement élaborés pour cette étude ont été écrits en FORTRAN IV et sont compatibles avec le système TIDOMES (Traitement Intégré des Données Météorologiques Spéciales) utilisé à l'Institut suisse de météorologie.

Programme RIAB17
Représentation des valeurs manquantes (Fig. 2.1)

Programme RISM17
Distorsion des moyennes par les valeurs manquantes (Fig. 2.2)

Programme RICL17
Coefficients de corrélation (Tab. 3.2)

Programme RICO17
Correction des moyennes mensuelles (Tab. 3.1, Fig. 3.1, 3.2)

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973

CHAMP DE BASE = STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	-0.6	-0.7	0.3	3.1	5.7	13.4	16.4	17.2	18.6	14.6	7.6	3.1	AN= 0.0	AN STRAT. = 8.2
TAUX DE PERTE %		2.4	2.6	52.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.4	TAUX ANNUEL= 4.5	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.6	-2.3	-0.0	3.4	5.7	13.3	15.5	15.8	18.2	14.3	7.2	3.4	AN= 8.3	AN STRAT. = 7.8
TAUX DE PERTE %		0.8	70.3	27.4	18.4	7.8	0.5	18.5	35.9	10.6	11.5	6.7	8.7	TAUX AN= 18.1	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	-1.35	-0.59	0.33	-0.00	-0.00	-0.73	-1.21	-0.01	-0.10	-0.39	0.02		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.6	-1.0	0.6	3.1	5.7	13.3	16.2	17.0	18.2	14.4	7.6	3.4	AN= 8.2	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1973 AU 11 1974

CHAMP DE BASE = STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	-0.3	2.7	3.1	6.5	8.3	12.0	14.8	17.1	18.3	13.6	4.8	3.9	AN= 0.0	AN STRAT. = 8.7
TAUX DE PERTE %		0.0	3.4	1.2	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	45.6	0.3	TAUX ANNUEL= 4.4	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	0.0	3.1	3.4	6.7	8.3	11.8	14.6	15.0	18.7	13.8	5.0	4.1	AN= 8.3	AN STRAT. = 8.7
TAUX DE PERTE %		18.4	5.2	3.6	0.3	0.1	0.4	0.3	38.2	40.3	1.5	4.2	0.8	TAUX AN= 9.6	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.15	0.16	0.14	-0.01	0.00	-0.01	0.01	-1.96	0.33	0.07	-0.02	0.01		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.1	3.0	3.3	6.7	8.2	11.8	14.6	17.0	18.3	13.7	5.0	4.1	AN= 8.8	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1974 AU 11 1975

CHAMP DE BASE = STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	3.9	3.1	2.0	3.7	8.1	13.0	14.5	17.9	17.9	15.8	7.8	6.2	AN= 0.0	AN STRAT. = 9.5
TAUX DE PERTE %		0.4	0.0	0.6	0.0	0.0	4.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	19.2	TAUX ANNUEL= 2.1	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	4.0	3.2	1.9	3.7	7.9	12.7	13.5	18.1	17.7	15.5	7.8	7.1	AN= 9.3	AN STRAT. = 9.4
TAUX DE PERTE %		0.4	2.2	0.7	0.0	1.1	0.5	28.5	26.3	3.1	0.3	0.4	56.7	TAUX AN= 10.0	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-1.15	0.21	-0.09	-0.02	-0.01	0.78		
MOYENNES CORRIGEES	OC	4.0	3.2	1.9	3.7	7.9	12.8	14.7	17.9	17.8	15.6	7.8	6.3	AN= 9.5	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

TAB.3.1

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973

CHAMP DE BASE = STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	-0.6	-0.7	0.3	3.1	5.7	13.4	16.4	17.2	18.6	14.6	7.6	3.1	AN= 0.0	AN STRAT. = 8.2
TAUX DE PERTE %		2.4	2.6	52.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.4	TAUX ANNUEL= 4.5	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.6	-2.3	-0.0	3.4	5.7	13.3	15.5	15.8	18.2	14.3	7.2	3.4	AN= 8.3	AN STRAT. = 7.8
TAUX DE PERTE %		0.8	70.3	27.4	18.4	7.8	0.5	18.5	35.9	10.6	11.5	6.7	8.7	TAUX AN= 18.1	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	-1.35	-0.59	0.33	-0.00	-0.00	-0.73	-1.21	-0.01	-0.10	-0.39	0.02		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.6	-1.0	0.6	3.1	5.7	13.3	16.2	17.0	18.2	14.4	7.6	3.4	AN= 8.2	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1973 AU 11 1974

CHAMP DE BASE = STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	-0.3	2.7	3.1	6.5	8.3	12.0	14.8	17.1	18.3	13.6	4.8	3.9	AN= 0.0	AN STRAT. = 8.7
TAUX DE PERTE %		0.0	3.4	1.2	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	45.6	0.3	TAUX ANNUEL= 4.4	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	0.0	3.1	3.4	6.7	8.3	11.8	14.6	15.0	18.7	13.8	5.0	4.1	AN= 8.3	AN STRAT. = 8.7
TAUX DE PERTE %		18.4	5.2	3.6	0.3	0.1	0.4	0.3	38.2	40.3	1.5	4.2	0.8	TAUX AN= 9.6	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.15	0.16	0.14	-0.01	0.00	-0.01	0.01	-1.96	0.33	0.07	-0.02	0.01		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.1	3.0	3.3	6.7	8.2	11.8	14.6	17.0	18.3	13.7	5.0	4.1	AN= 8.8	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1974 AU 11 1975

CHAMP DE BASE = STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	3.9	3.1	2.0	3.7	8.1	13.0	14.5	17.9	17.9	15.8	7.8	6.2	AN= 0.0	AN STRAT. = 9.5
TAUX DE PERTE %		0.4	0.0	0.6	0.0	0.0	4.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	19.2	TAUX ANNUEL= 2.1	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	4.0	3.2	1.9	3.7	7.9	12.7	13.5	18.1	17.7	15.5	7.8	7.1	AN= 9.3	AN STRAT. = 9.4
TAUX DE PERTE %		0.4	2.2	0.7	0.0	1.1	0.5	28.5	26.3	3.1	0.3	0.4	56.7	TAUX AN= 10.0	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-1.15	0.21	-0.09	-0.02	-0.01	0.78		
MOYENNES CORRIGEES	OC	4.0	3.2	1.9	3.7	7.9	12.8	14.7	17.9	17.8	15.6	7.8	6.3	AN= 9.5	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

TAB.3.1

COEFFICIENTS DE CORRELATION

PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973

MOIS/AN		12. 1972	1. 1973	2 1973	3 1973	4. 1973	5. 1973	6. 1973	7. 1973	8. 1973	9. 1973	10. 1973	11. 1973
CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG THERMOGRAPH 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 6	-0. 7	0. 3	3. 1	5. 7	13. 4	16. 4	17. 2	18. 6	14. 6	7. 6	3. 1
ECARTS TYPES	OC	3. 49	2. 34	2. 41	4. 77	4. 64	4. 77	4. 97	4. 32	4. 80	5. 56	4. 35	3. 50
CHAMPS CORRELES AVEC LE CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG PLATIN TT 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 6	-2. 3	-0. 3	3. 4	5. 7	13. 3	15. 5	15. 8	18. 2	14. 3	7. 2	3. 4
ECARTS TYPES	OC	3. 46	2. 24	2. 64	4. 93	4. 64	4. 69	4. 61	3. 44	4. 52	5. 31	4. 08	3. 48
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9964	0. 9920	0. 9666	0. 9909	0. 9954	0. 9954	0. 9948	0. 9647	0. 9947	0. 9942	0. 9959	0. 9905

PROG RICL17 DS 02-JUN-77 PAYERNE LE 06-SEP-77

COEFFICIENTS DE CORRELATION

PERIODE DU 12 1973 AU 11 1974

MOIS/AN		12. 1973	1. 1974	2. 1974	3. 1974	4. 1974	5. 1974	6. 1974	7. 1974	8. 1974	9. 1974	10. 1974	11. 1974
CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG THERMOGRAPH 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 3	2. 7	3. 1	6. 5	8. 3	12. 0	14. 8	17. 1	18. 3	13. 6	4. 8	3. 9
ECARTS TYPES	OC	4. 03	3. 01	2. 59	5. 56	5. 36	5. 16	4. 54	4. 82	4. 92	4. 95	2. 29	2. 53
CHAMPS CORRELES AVEC LE CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG PLATIN TT 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	0. 0	3. 1	3. 4	6. 7	8. 2	11. 8	14. 6	15. 0	18. 7	13. 8	4. 9	4. 1
ECARTS TYPES	OC	4. 03	2. 95	2. 48	5. 43	5. 20	5. 12	4. 41	3. 77	5. 17	4. 86	2. 36	2. 50
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9945	0. 9947	0. 9845	0. 9967	0. 9931	0. 9949	0. 9958	0. 9884	0. 9957	0. 9942	0. 9924	0. 9853

PROG RICL17 DS 02-JUN-77 PAYERNE LE 06-SEP-77

COEFFICIENTS DE CORRELATION

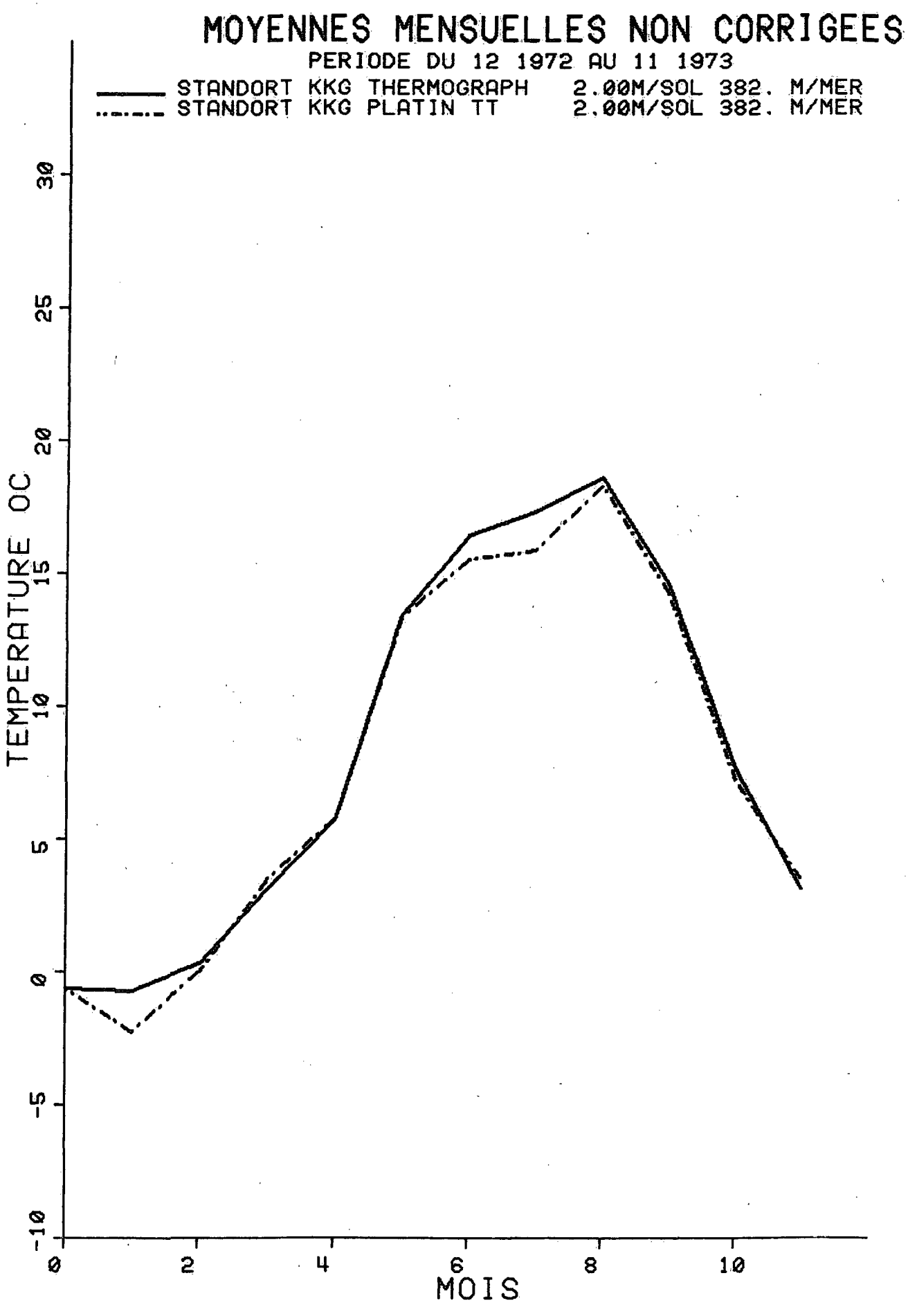
PERIODE DU 12 1974 AU 11 1975

MOIS/AN		12 1974	1. 1975	2. 1975	3. 1975	4. 1975	5. 1975	6. 1975	7. 1975	8. 1975	9. 1975	10. 1975	11. 1975
CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG THERMOGRAPH 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	3. 9	3. 1	2. 0	3. 7	8. 1	13. 0	14. 5	17. 9	17. 9	15. 8	7. 8	6. 2
ECARTS TYPES	OC	3. 67	2. 78	3. 21	3. 44	5. 71	5. 17	5. 28	4. 78	5. 00	3. 71	3. 82	3. 21
CHAMPS CORRELES AVEC LE CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG PLATIN TT 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	4. 0	3. 2	1. 9	3. 7	7. 9	12. 9	13. 5	18. 1	17. 7	15. 5	7. 8	7. 1
ECARTS TYPES	OC	3. 87	2. 83	3. 16	3. 45	5. 57	5. 03	4. 54	4. 50	4. 68	3. 49	3. 63	2. 58
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9934	0. 9958	0. 9927	0. 9945	0. 9959	0. 9922	0. 9874	0. 9899	0. 9961	0. 9933	0. 9954	0. 9906

PROG RICL17 DS 02-JUN-77 PAYERNE LE 06-SEP-77

TAB.3.2

FIG. 3.1



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

FIG. 3.2

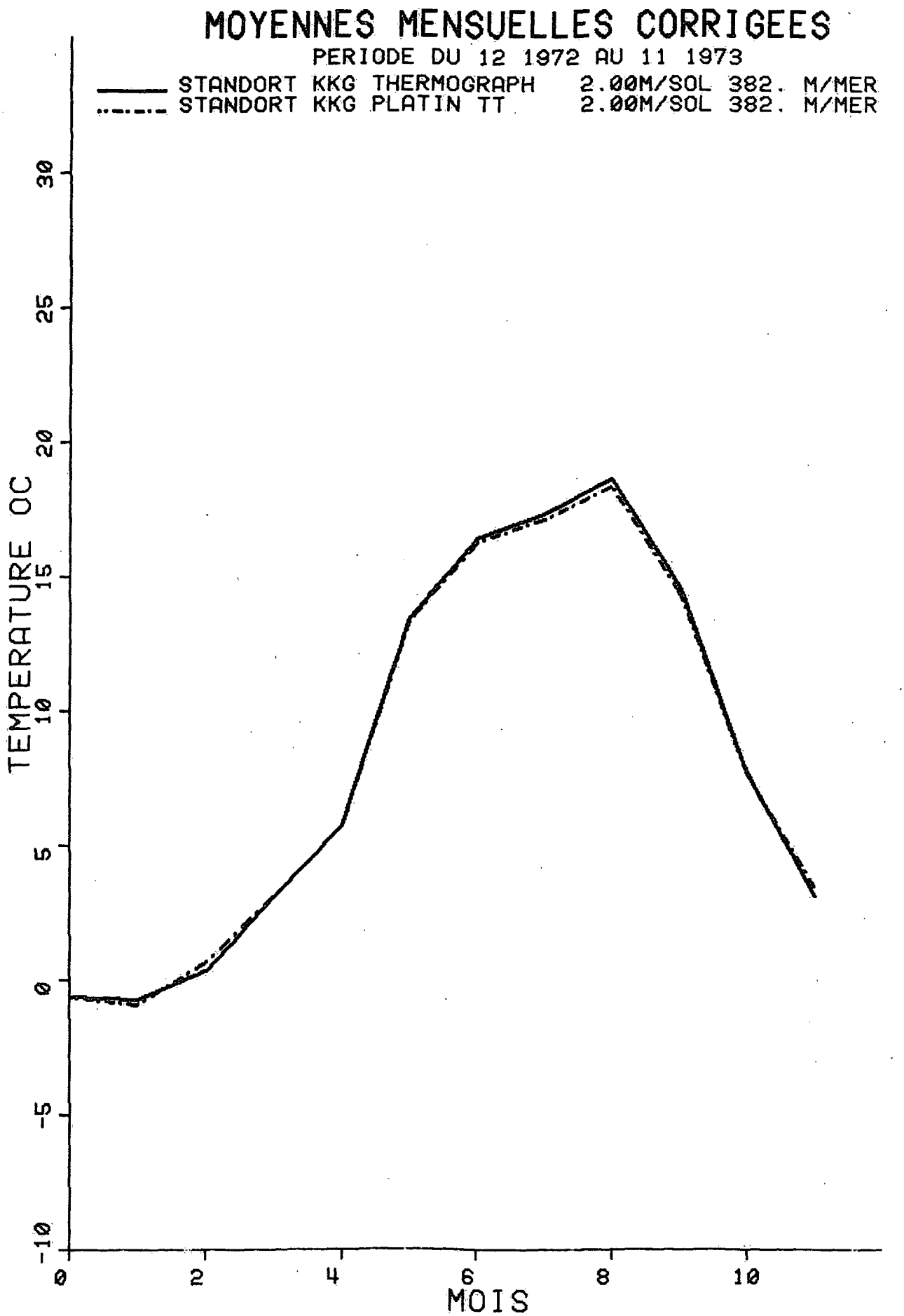
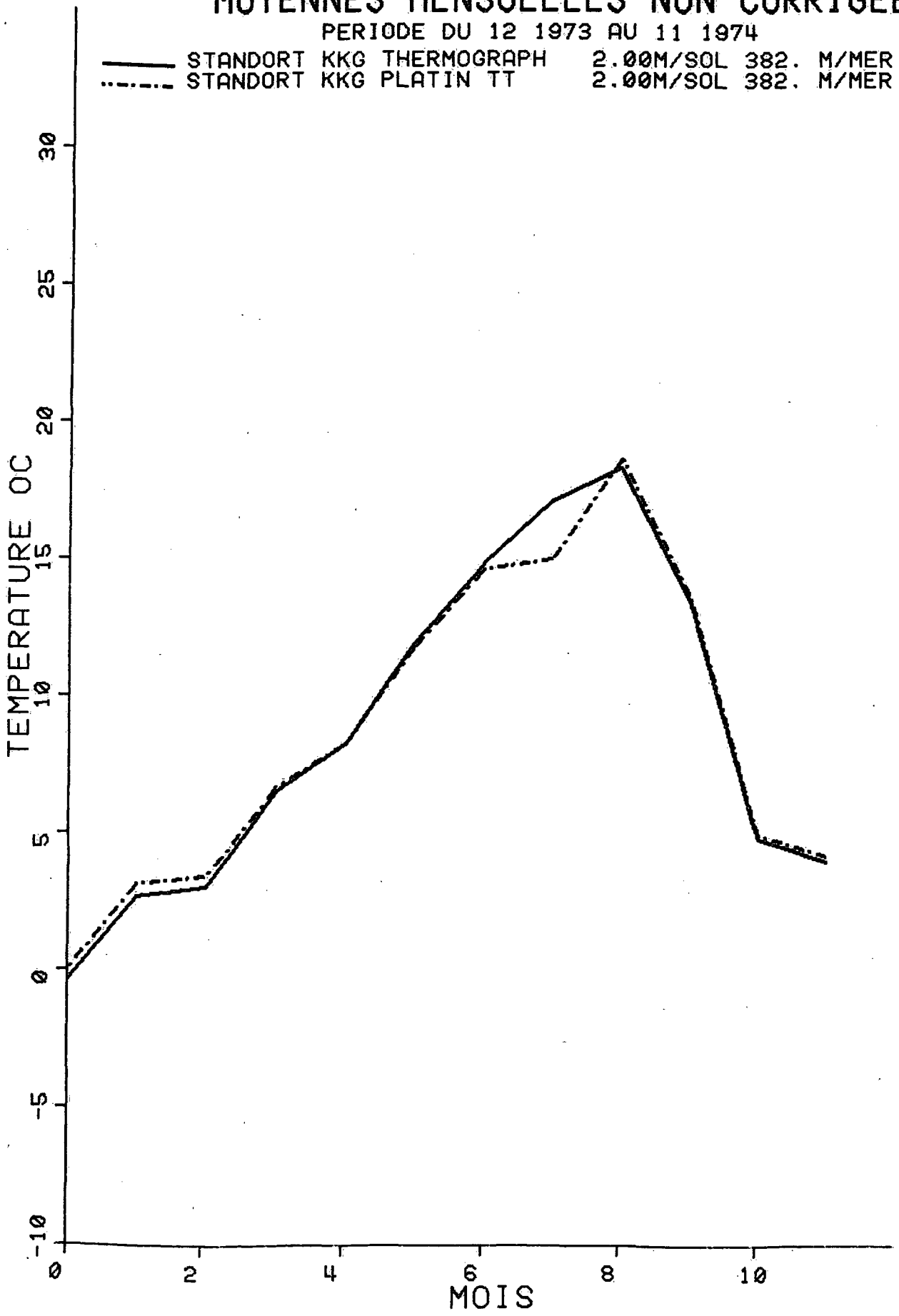

MOYENNES MENSUELLES CORRIGEES
PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973
STANDORT KKG THERMOGRAPH 2.00M/SOL 382. M/MER
STANDORT KKG PLATIN TT 2.00M/SOL 382. M/MER
TEMPERATURE OC
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
0
2
4
6
8
10
MOIS
PROG RIC017 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

FIG.3.3

MOYENNES MENSUELLES NON CORRIGEES

PERIODE DU 12 1973 AU 11 1974

STANDORT KKG THERMOGRAPH 2.00M/SOL 382. M/MER
STANDORT KKG PLATIN TT 2.00M/SOL 382. M/MER



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

FIG.3.4

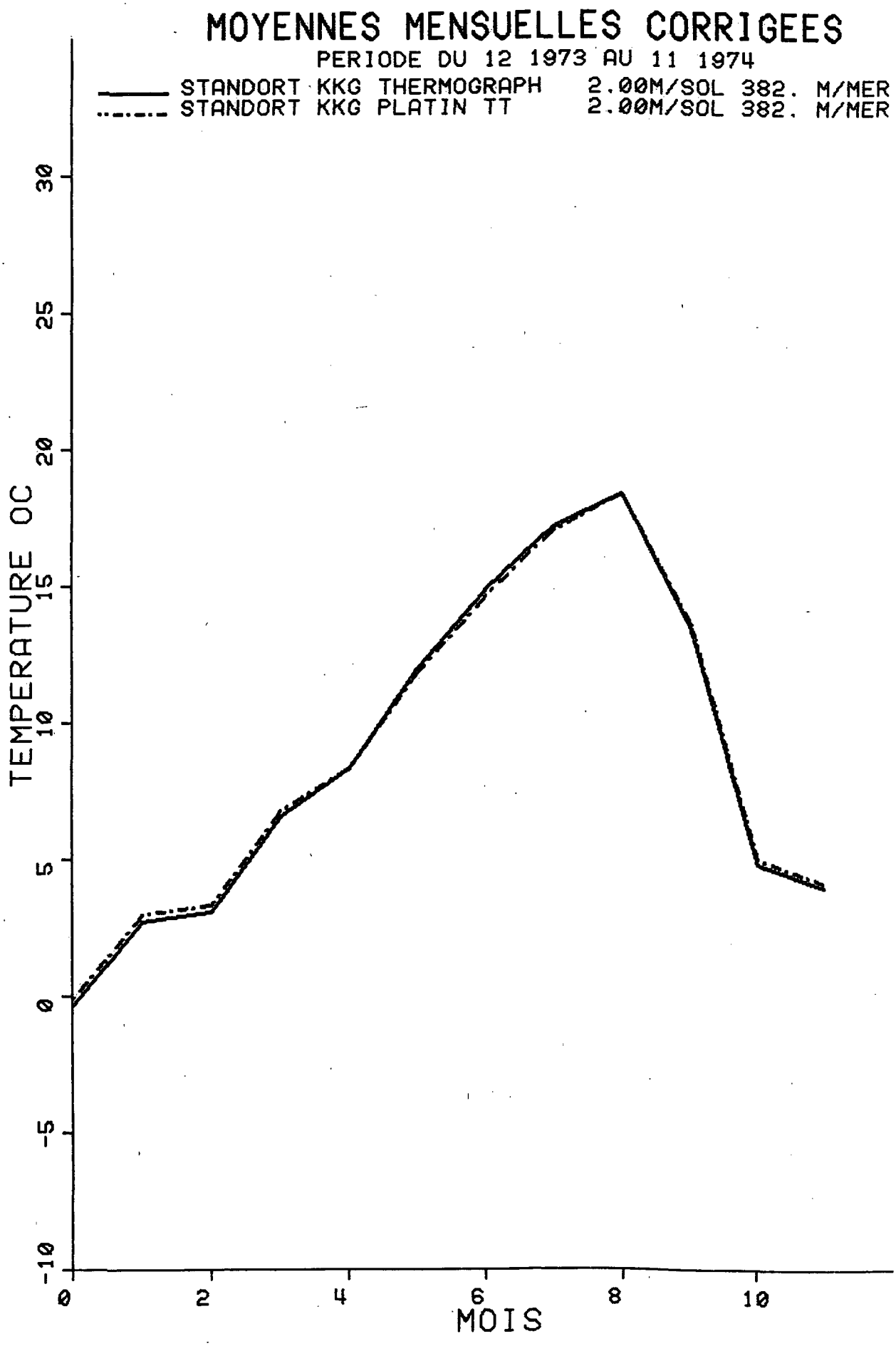

MOYENNES MENSUELLES CORRIGEES
PERIODE DU 12 1973 AU 11 1974
STANDORT KKG THERMOGRAPH 2.00M/SOL 382. M/MER
STANDORT KKG PLATIN TT 2.00M/SOL 382. M/MER
TEMPERATURE OC
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
0
2
4
6
8
10
MOIS
PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

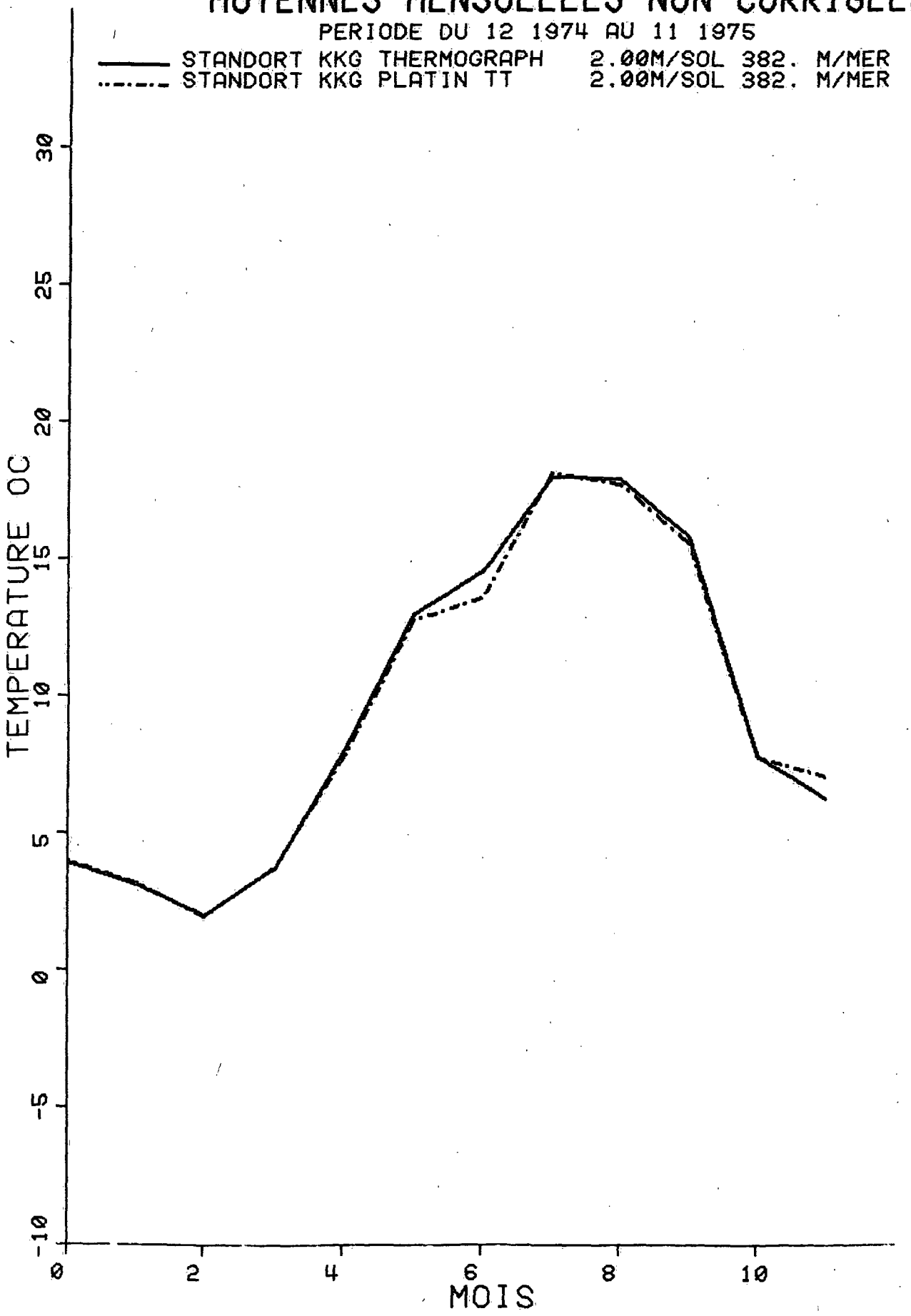
FIG.3.5

MOYENNES MENSUELLES NON CORRIGEES

PERIODE DU 12 1974 AU 11 1975

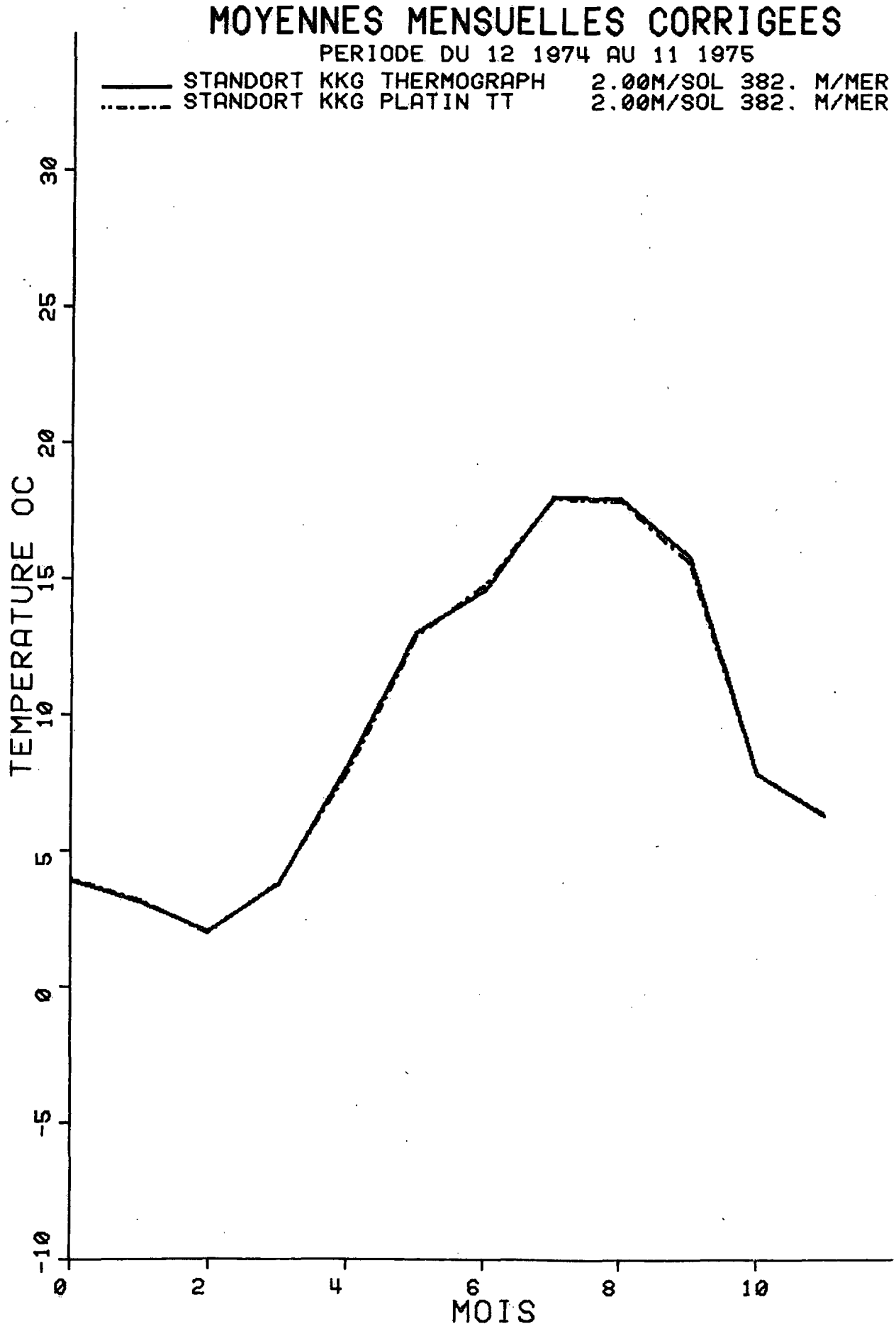
——— STANDORT KKG THERMOGRAPH 2.00M/SOL 382. M/MER

·-·-·-· STANDORT KKG PLATIN TT 2.00M/SOL 382. M/MER



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

FIG.3.6



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973

CHAMP DE BASE = AARAU-SCHA. THERMOGRAPH 369.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	-0.8	-1.0	0.2	3.0	5.7	13.5	16.6	17.1	18.5	14.5	7.5	3.4	AN= 0.0	AN STRAT. = 8.2
TAUX DE PERTE %		0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.3	TAUX ANNUEL= 0.1	

NIEDERGOESG. THERMOGRAPH 478.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-1.1	-0.3	-0.5	2.1	5.4	12.2	15.9	16.4	18.3	14.9	7.4	3.1	AN= 8.4	AN STRAT. = 7.8
TAUX DE PERTE %		0.0	67.7	25.1	18.1	4.7	45.6	1.2	4.3	3.6	1.4	0.8	0.3	TAUX AN= 14.5	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	0.61	-0.25	-1.02	-0.05	-0.68	-0.13	-0.35	-0.34	0.06	0.03	0.00		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-1.1	-1.0	-0.2	3.1	5.4	12.9	16.1	16.7	18.6	14.8	7.3	3.1	AN= 8.0	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.6	-2.3	-0.0	3.4	5.7	13.3	15.5	15.8	18.2	14.3	7.2	3.4	AN= 8.3	AN STRAT. = 7.8
TAUX DE PERTE %		0.8	70.3	27.4	18.4	7.8	0.5	18.5	35.9	10.6	11.5	6.7	8.7	TAUX AN= 18.1	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	-1.39	-0.30	0.33	-0.02	0.00	-0.72	-1.35	-0.00	-0.14	-0.36	0.01		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.6	-0.9	0.3	3.1	5.7	13.3	16.2	17.2	18.2	14.4	7.6	3.4	AN= 8.2	

STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 10.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.6	-2.2	0.0	3.7	5.7	13.5	16.4	17.2	18.4	14.5	7.3	3.5	AN= 9.0	AN STRAT. = 8.1
TAUX DE PERTE %		0.8	70.2	27.2	18.7	6.0	0.4	3.6	5.6	4.6	11.5	6.7	7.9	TAUX AN= 13.6	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	-1.38	-0.30	0.34	-0.10	-0.00	-0.05	0.01	-0.14	-0.14	-0.36	-0.01		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.6	-0.8	0.3	3.3	5.8	13.5	16.4	17.2	18.5	14.6	7.7	3.6	AN= 8.3	

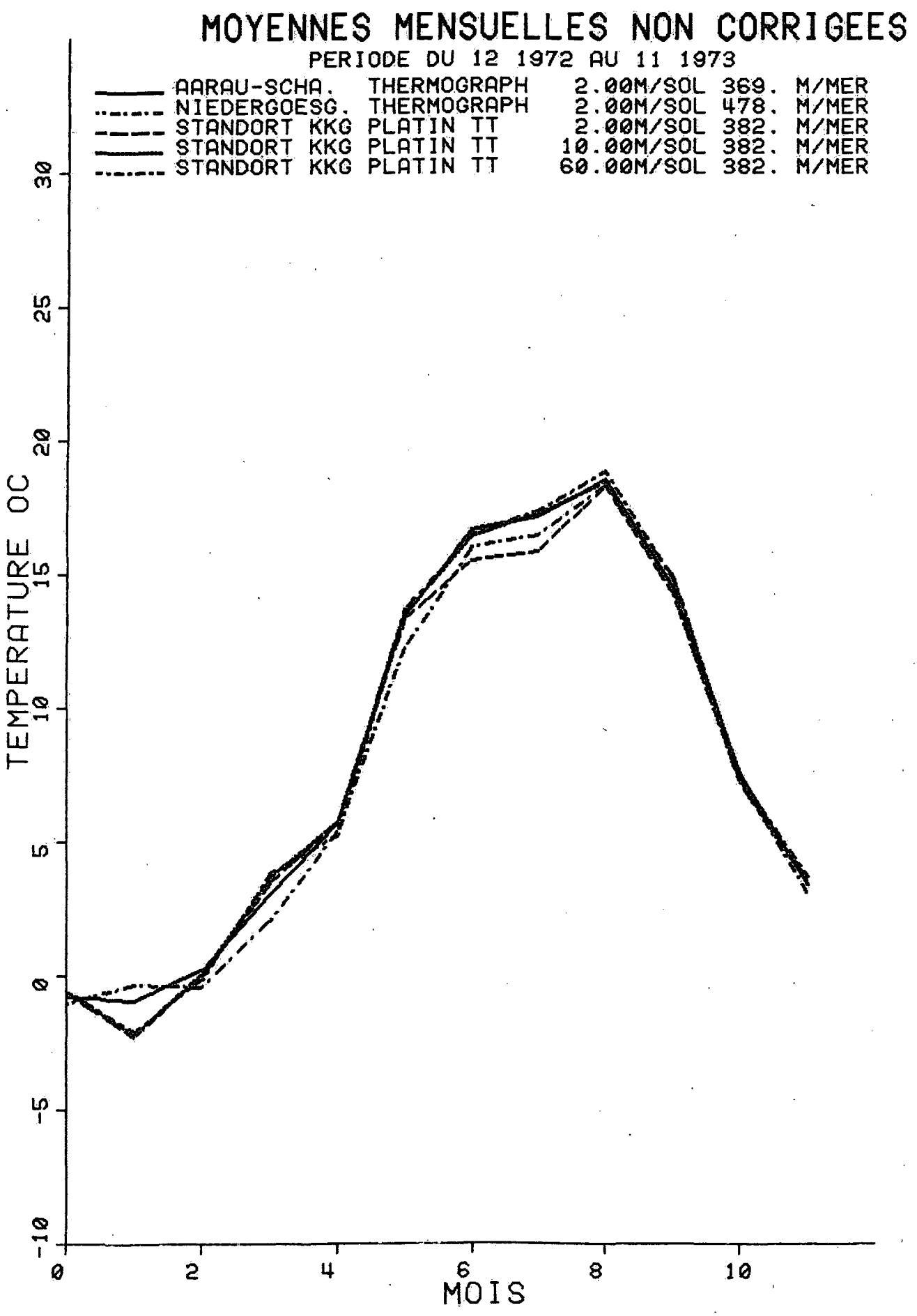
STANDORT KKG PLATIN TT 382.00 M/MER 60.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.6	-2.1	-0.2	3.8	5.2	13.7	16.4	17.3	18.8	14.8	7.5	3.7	AN= 8.8	AN STRAT. = 8.2
TAUX DE PERTE %		2.6	70.4	35.3	28.9	20.1	19.1	18.5	19.8	22.3	14.2	7.3	8.5	TAUX AN= 22.2	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	-0.08	-1.40	-0.52	0.08	-0.69	0.00	-0.08	-0.02	0.03	-0.20	-0.37	-0.02		
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.5	-0.7	0.4	3.7	5.9	13.7	16.5	17.3	18.8	15.0	7.8	3.7	AN= 8.5	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

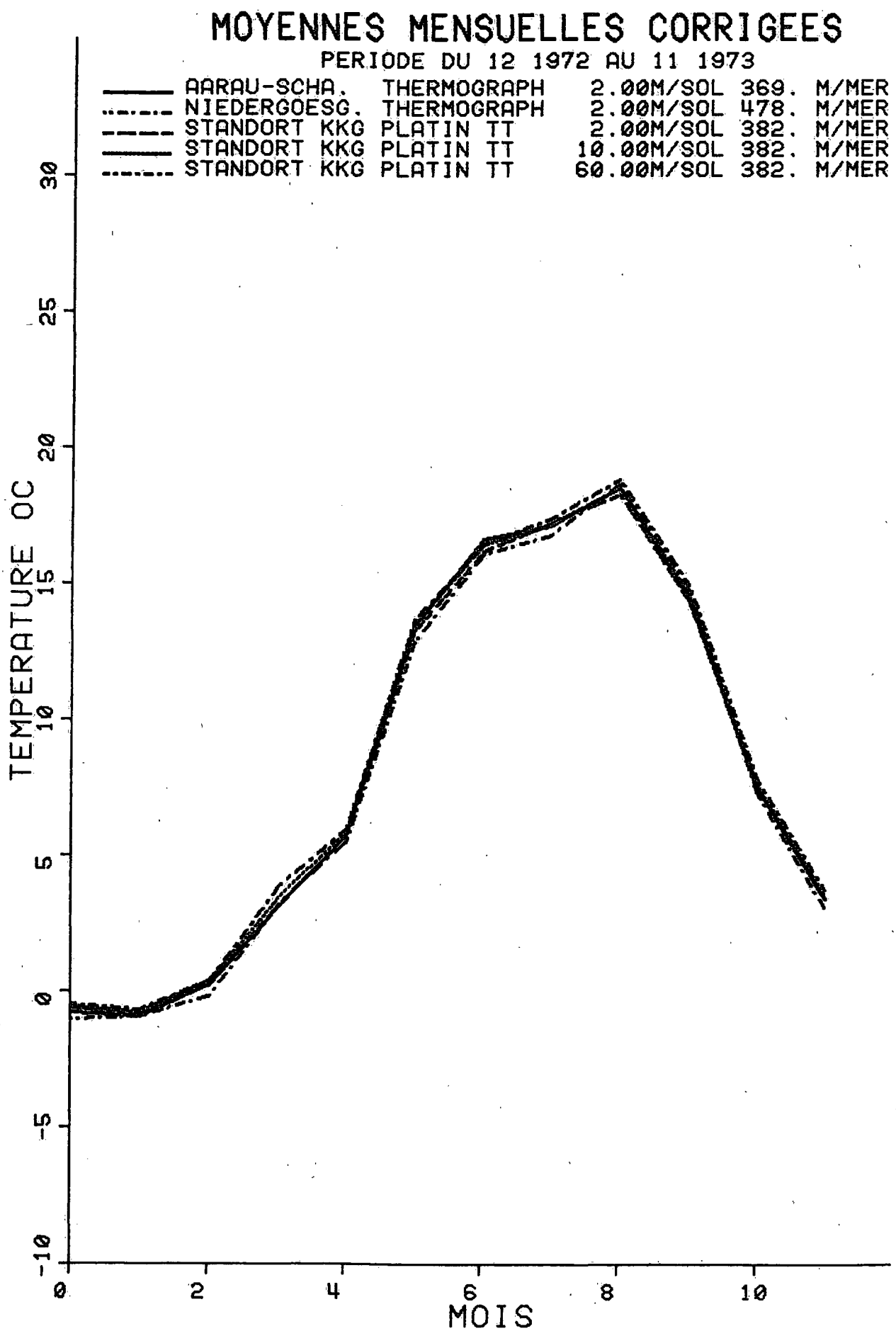
TAB.3.3

FIG. 3.7



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

FIG. 3.8



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

CORRECTION DES MOYENNES MENSUELLES

PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973

CHAMP DE BASE = AARAU-SCHA. THERMOGRAPH 369.00 M/MER 2.00M/SOL

MOYENNES MENSUELLES	OC	-0.8	-1.0	0.2	3.0	5.7	13.5	16.6	17.1	18.5	14.5	7.5	3.4	AN=	0.0	AN STRAT. = 8.2
TAUX DE PERTE %		0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.3	TAUX ANNUEL=	0.1	

STANDORT KKG THERMOGRAPH 382.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.6	-0.7	0.3	3.1	5.7	13.4	16.4	17.2	18.6	14.6	7.6	3.1	AN=	8.6	AN STRAT. = 8.2
TAUX DE PERTE %		2.4	2.6	52.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.4	TAUX AN=	4.5	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	-0.01	-0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00			
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.6	-0.7	0.3	3.1	5.7	13.4	16.4	17.2	18.6	14.6	7.6	3.1	AN=	8.2	

STARRKIRCH-W THERMOGRAPH 446.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-0.9	-1.1	-0.3	3.0	5.6	13.4	16.4	20.4	19.3	14.8	7.3	3.3	AN=	7.3	AN STRAT. = 8.4
TAUX DE PERTE %		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.8	39.9	0.0	0.0	0.0	TAUX AN=	9.6	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29	0.17	0.00	0.00	0.00			
MOYENNES CORRIGEES	OC	-0.9	-1.1	-0.3	3.0	5.6	13.4	16.4	17.1	19.1	14.8	7.3	3.3	AN=	8.2	

NIEDERGOESG. THERMOGRAPH 478.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-1.1	-0.3	-0.5	2.1	5.4	12.2	15.9	16.4	18.3	14.9	7.4	3.1	AN=	8.4	AN STRAT. = 7.8
TAUX DE PERTE %		0.0	67.7	25.1	18.1	4.7	45.6	1.2	4.3	3.6	1.4	0.8	0.3	TAUX AN=	14.5	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	0.00	0.61	-0.25	-1.02	-0.05	-0.68	-0.13	-0.35	-0.34	0.06	0.03	0.00			
MOYENNES CORRIGEES	OC	-1.1	-1.0	-0.2	3.1	5.4	12.9	16.1	16.7	18.6	14.8	7.3	3.1	AN=	8.0	

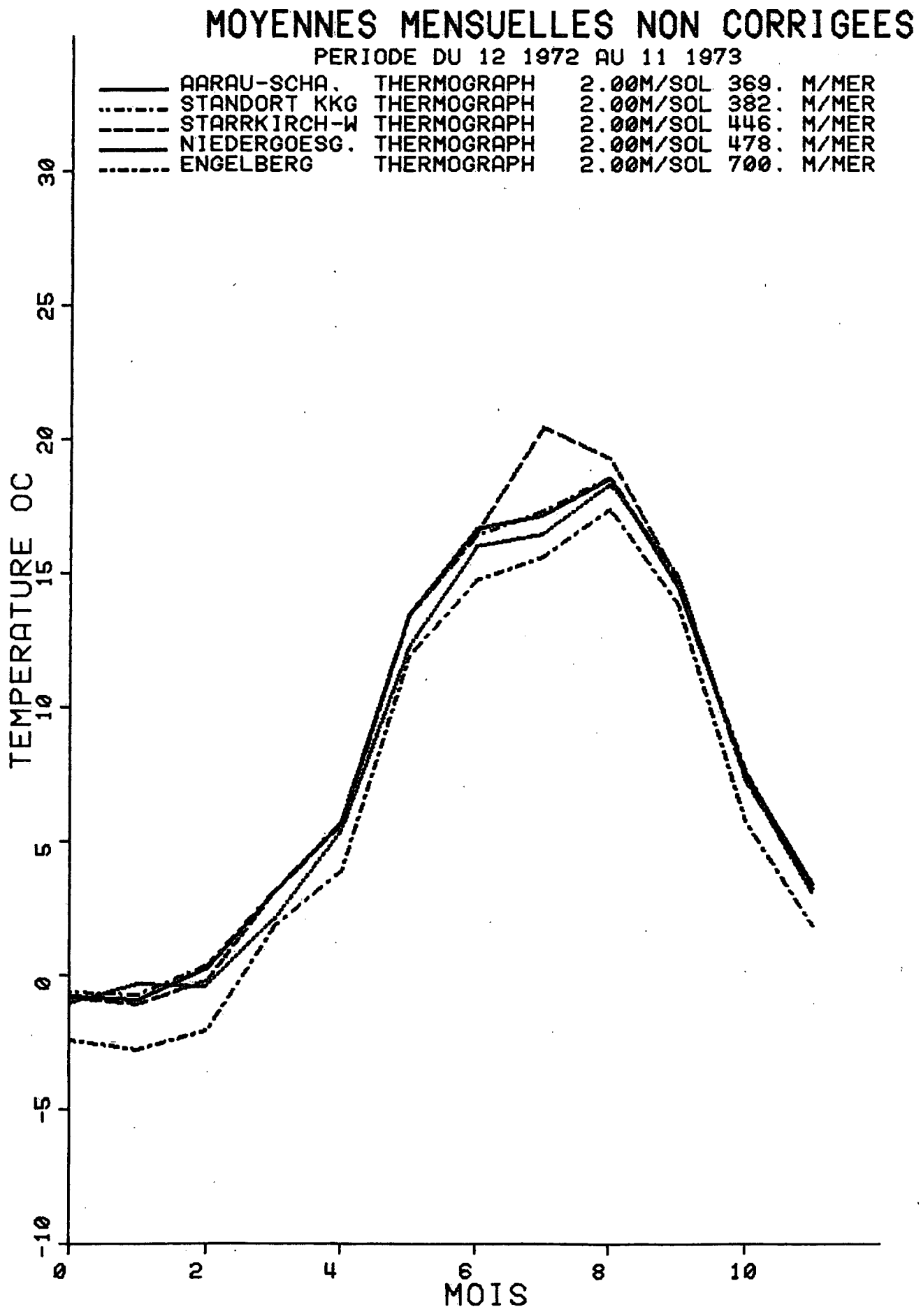
ENGELBERG THERMOGRAPH 700.00 M/MER 2.00 M/SOL

MOYENNES NON CORRIGEE	OC	-2.4	-2.8	-2.1	1.8	3.8	11.9	14.7	15.5	17.3	13.9	5.8	1.8	AN=	6.7	AN STRAT. = 6.6
TAUX DE PERTE %		10.8	0.1	0.3	0.3	1.5	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	TAUX AN=	1.2	
FACTEURS DE CORRECTION	OC	-0.36	-0.00	-0.01	-0.01	0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.00	-0.00			
MOYENNES CORRIGEES	OC	-2.1	-2.8	-2.1	1.8	3.8	11.9	14.7	15.6	17.3	13.9	5.8	1.9	AN=	6.6	

PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

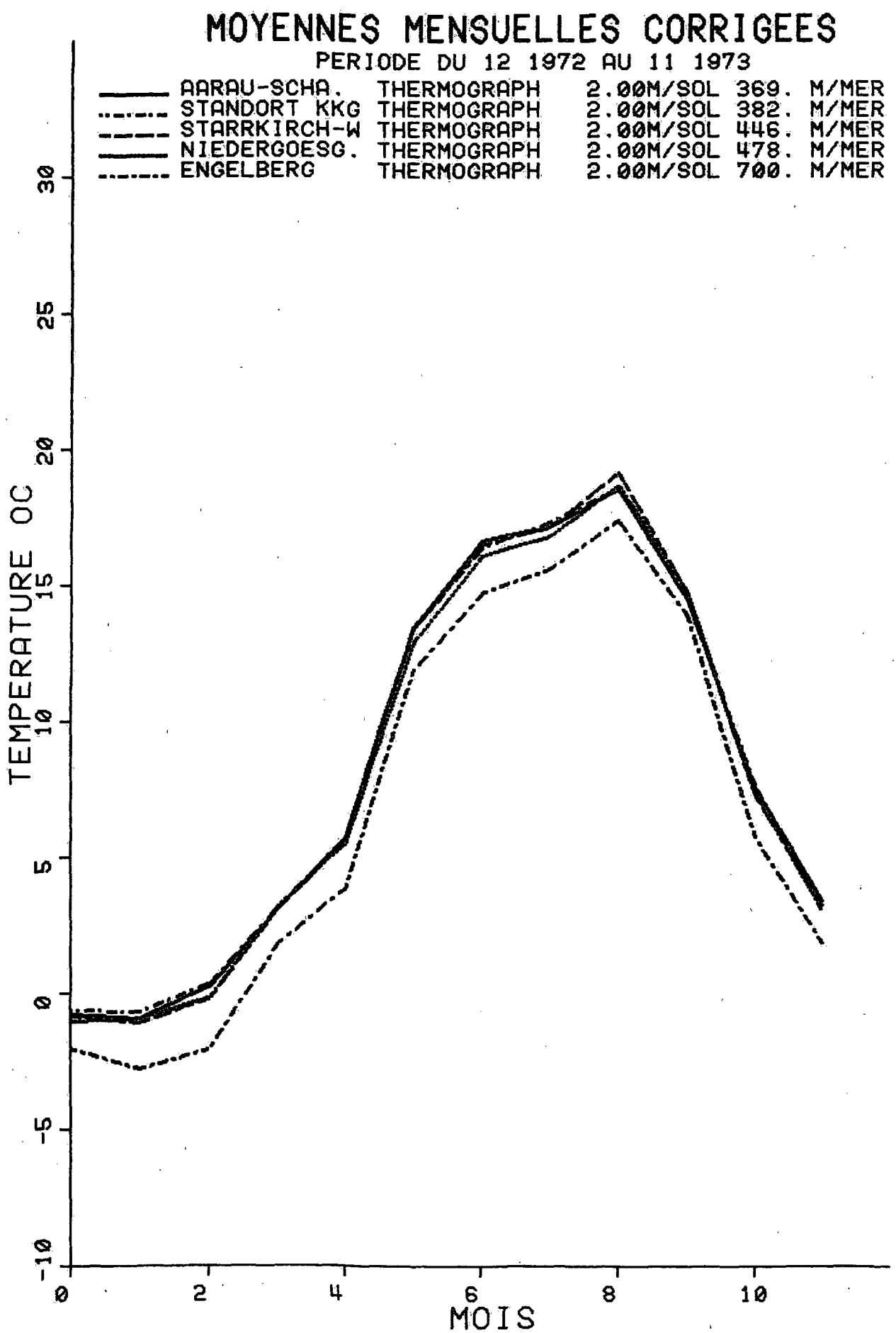
TAB.3.4

FIG. 39



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

FIG. 3.10



PROG RICO17 DS 02-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77

COEFFICIENTS DE CORRELATION

PERIODE DU 12 1972 AU 11 1973

MOIS, AN		12. 1972	1. 1973	2. 1973	3. 1973	4. 1973	5. 1973	6. 1973	7. 1973	8. 1973	9. 1973	10. 1973	11. 1973
CHAMP DE BASE:													
STANDORT KKG THERMOGRAPH 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 6	-0. 7	0. 3	3. 1	5. 7	13. 4	16. 4	17. 2	18. 6	14. 6	7. 6	3. 1
ECARTS TYPES	OC	3. 49	2. 34	2. 41	4. 77	4. 64	4. 77	4. 97	4. 32	4. 80	5. 56	4. 35	3. 50
CHAMPS CORRELES AVEC LE CHAMP DE BASE:													
AARAU-SCHA. THERMOGRAPH 369. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 8	-1. 0	0. 2	3. 0	5. 7	13. 5	16. 6	17. 1	18. 5	14. 5	7. 5	3. 4
ECARTS TYPES	OC	3. 41	2. 31	2. 70	4. 76	4. 72	4. 75	4. 88	4. 44	4. 64	5. 50	4. 24	3. 60
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9955	0. 9910	0. 9830	0. 9937	0. 9939	0. 9895	0. 9907	0. 9863	0. 9908	0. 9907	0. 9935	0. 9826
STARRKIRCH-W THERMOGRAPH 446. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 9	-1. 1	-0. 2	3. 0	5. 6	13. 4	16. 5	20. 4	19. 3	14. 8	7. 3	3. 3
ECARTS TYPES	OC	3. 43	2. 26	2. 40	4. 64	4. 50	4. 44	4. 64	4. 16	4. 12	5. 18	4. 16	3. 34
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9776	0. 9597	0. 9451	0. 9614	0. 9677	0. 9503	0. 9588	0. 9265	0. 9376	0. 9747	0. 9840	0. 9651
NIEDERGOESG. THERMOGRAPH 478. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-1. 1	-0. 3	-0. 2	2. 1	5. 4	12. 2	15. 9	16. 4	18. 3	14. 9	7. 4	3. 1
ECARTS TYPES	OC	3. 37	2. 42	2. 20	4. 23	4. 45	4. 67	4. 37	3. 73	3. 93	5. 22	4. 00	3. 48
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9714	0. 9739	0. 9834	0. 9503	0. 9752	0. 9646	0. 9638	0. 9413	0. 9458	0. 9655	0. 9815	0. 9618
ENGELBERG THERMOGRAPH 700. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-2. 5	-2. 8	-2. 3	1. 8	3. 8	11. 9	14. 7	15. 5	17. 3	13. 9	5. 8	1. 8
ECARTS TYPES	OC	3. 27	2. 10	1. 83	4. 41	4. 30	4. 27	4. 43	4. 07	3. 89	4. 94	3. 82	3. 36
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 8620	0. 7943	0. 9226	0. 8621	0. 9241	0. 9070	0. 9117	0. 8834	0. 8663	0. 9089	0. 9247	0. 8785
STANDORT KKG PLATIN TT 382. M/MER 2. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 6	-2. 3	-0. 3	3. 4	5. 7	13. 3	15. 5	15. 8	18. 2	14. 3	7. 2	3. 4
ECARTS TYPES	OC	3. 46	2. 24	2. 64	4. 93	4. 64	4. 69	4. 61	3. 44	4. 52	5. 31	4. 08	3. 48
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9964	0. 9920	0. 9666	0. 9909	0. 9954	0. 9954	0. 9948	0. 9647	0. 9947	0. 9942	0. 9959	0. 9905
STANDORT KKG PLATIN TT 382. M/MER 10. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 6	-2. 2	-0. 2	3. 7	5. 7	13. 5	16. 4	17. 2	18. 4	14. 5	7. 3	3. 5
ECARTS TYPES	OC	3. 52	2. 09	2. 59	4. 85	4. 58	4. 55	4. 68	4. 18	4. 43	5. 22	4. 01	3. 43
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9924	0. 9777	0. 9575	0. 9853	0. 9890	0. 9875	0. 9672	0. 9112	0. 9870	0. 9916	0. 9928	0. 9848
STANDORT KKG PLATIN TT 382. M/MER 60. 00 M/SOL													
VALEURS MOYENNES	OC	-0. 6	-2. 1	-0. 4	3. 8	5. 2	13. 7	16. 4	17. 3	18. 8	14. 8	7. 5	3. 7
ECARTS TYPES	OC	3. 48	1. 89	2. 51	4. 79	4. 52	4. 65	4. 70	4. 28	4. 49	5. 04	3. 84	3. 43
COEFFICIENTS DE CORRELATION		0. 9716	0. 9183	0. 9361	0. 9589	0. 9694	0. 9580	0. 9542	0. 8981	0. 9547	0. 9698	0. 9761	0. 9534

PROG RIK017 DS 04-AUG-77 PAYERNE LE 04-AUG-77+

TAB.3.5

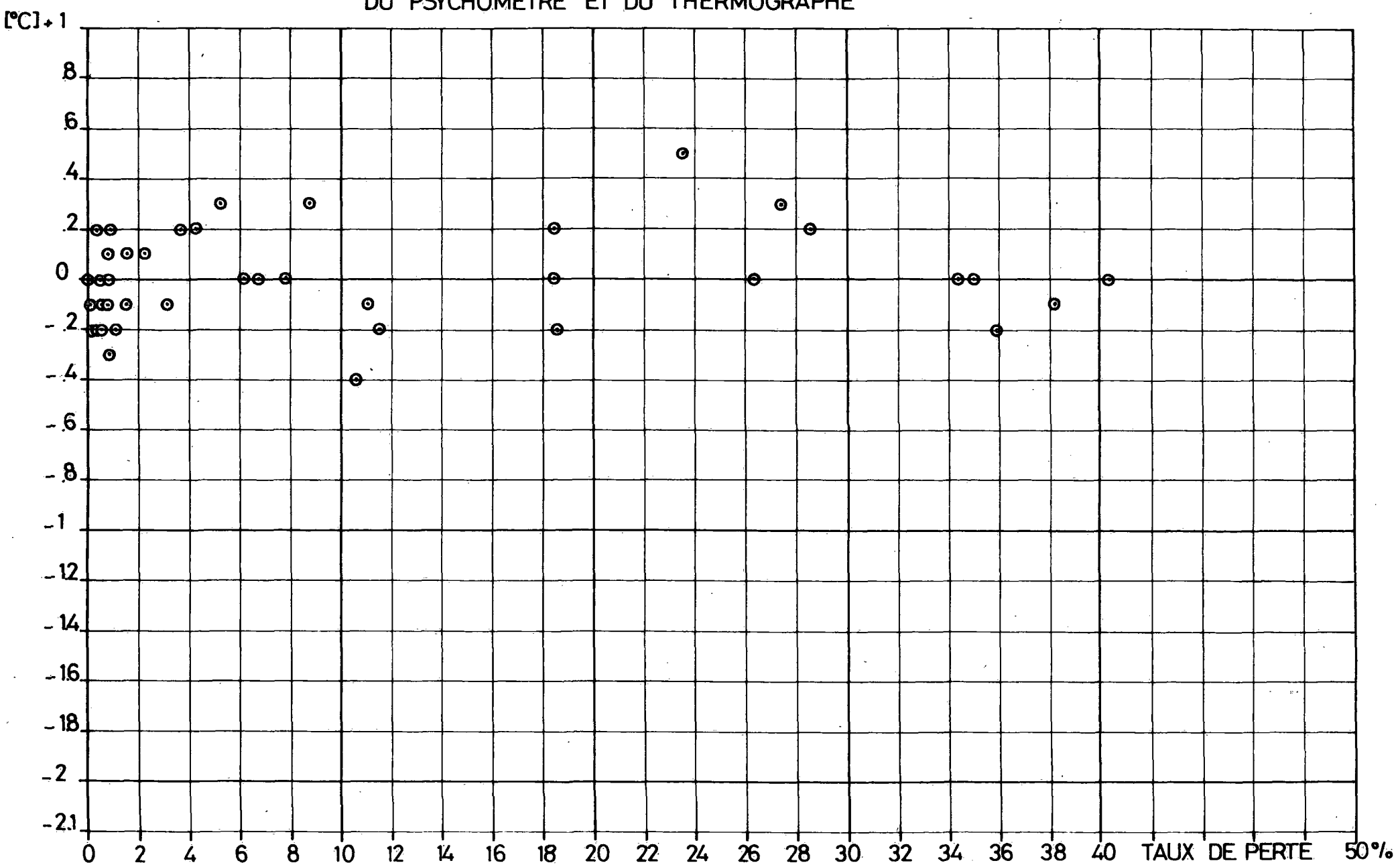

ECARTS ENTRE LES MOYENNES MENSUELLES CORRIGEES
DU PSYCHOMETRE ET DU THERMOGRAPHE
[°C] + 1
8
6
4
2
0
- 2
- 4
- 6
- 8
- 1
- 12
- 14
- 16
- 18
- 2
- 2.1
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 TAUX DE PERTE 50 %

FIG. 3.11