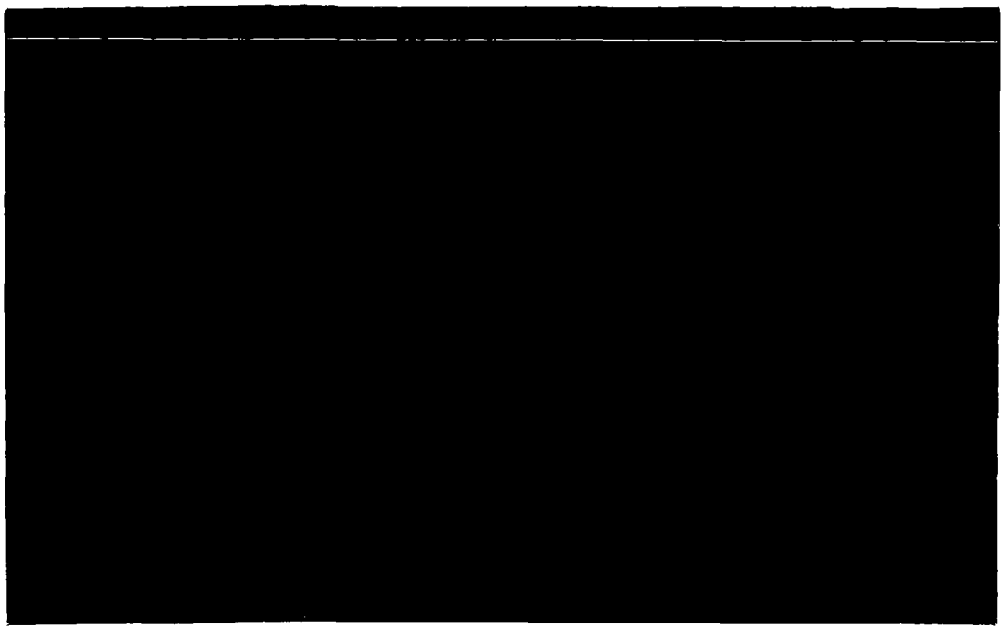


Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt
Rapports de travail de l'Institut Suisse de Météorologie
Rapporti di lavoro dell'Istituto Svizzero di Meteorologia
Working Reports of the Swiss Meteorological Institute

Zürich

34002

No. 117

DES SINGULARITES DES SITUATIONS METEOROLOGIQUES SUR L'EUROPE CENTRALE (1900 - 1969)

par

B. Primault , Zurich

et

G. Emery, Zurich

Décembre 1983

Singularités climatologiques 551.589.6

Résumé

L'analyse des séries climatologiques montre que certains jours de l'année présentent des caractéristiques particulières (froids, chauds, pluvieux ou, au contraire, ensoleillés). On les appelle "singularités". On pouvait se demander si de telles conjonctions se retrouvaient aussi dans les situations météorologiques générales. Pour ce faire. on a classé chaque jour de la période 1900-1969 en 6 types de temps définis par: les précipitations à Zurich, la répartition de la pression sur l'Europe centrale et le vent à Zurich. La fréquence mensuelle d'apparition de ces classes a été analysée statistiquement. En outre, on a représenté graphiquement l'évolution des sommes journalières de chaque catégorie. On en tire quelques conclusions sur l'existance de singularités et de leur usage possible dans la prévision du temps.

Zusammenfassung

Die Analyse der klimatologischen Reihen zeigt, dass gewisse Tage des Jahres Besonderheiten aufweisen: Kälte, Wärme, Niederschläge oder im Gegenteil oft Sonnenschein. Sie werden "Singularitäten" genannt. Man kann sich fragen, ob ähnliche "Stichtage" auch bei den Wetterlagen zu finden sind. Um sich zu vergewissern, wurden alle Tage der Periode 1900-1969 in 6 Klassen eingeteilt. Diese Klassen basieren auf den Niederschlägen in Zürich, der Druckverteilung über Mitteleuropa und dem Wind in Zürich. Die Anzahl der Fälle jeder Klasse - monatlich betrachtet - wurde statistisch erfasst. Ausserdem wurden die täglichen Summen graphisch dargestellt. Dies ermöglicht einige Schlussfolgerungen über die Singularitäten und deren Anwendungsmöglichkeit im Wetterprognosendienst.

Riassunto

L'analisi di serie climatologiche mostra che, certi giorni dell'anno, presentano delle caratteristiche particolari, chiamate "singolarità". Si hanno così giorni caldi, freddi, piovosi o al contrario soleggiati. Prendendo lo spunto da questo fatto, è sorta la domanda se è possibile trovare analoghi parametri di riferimento anche nelle situazioni meteorologiche generali. Ogni giorno del periodo 1900-1969 è perciò stato classificato in 6 categorie basate sulle precipitazioni a Zurigo, sulla ripartizione della pressione sull'Europa Centrale e sul vento a Zurigo. La frequenza mensile di ogni classe è stata definita statisticamente; inoltre l'evoluzione della somma giornaliera per ogni classe è stata rappresentata graficamente.

Questa analisi del problema permette di trarre alcune conclusioni sull'esistenza di singolarità e sul loro possibile impiego nelle previsioni del tempo.

Summary

Climatological series analysis shows that some day in the year have typical caracteristics (cold, warm, rainy or sunny). They are called singularities. We wonder whether such conjunctions could also be found in the corresponding meteorological situations. To this end, each day between 1900-1969 has been classified into one of 6 classes of weather types defined by: the precipitations in Zurich, the pressure distribution over Central Europe and the wind in Zurich. A monthly frequency distribution of these six classes has been computed. Next to that, the daily sums for each class are presented graphically. This allows to draw some deductions on the existence of these singularities and on a possible use in weather prediction.

Des singularités des situations météorologiques sur l'Europe Centrale (1900 - 1969)

1. Préambule

Depuis que les services météorologiques nationaux élaborent régulièrement des prévisions du temps, on s'est heurté à certains impondérables. Ceux-ci font que, malgré l'augmentation de l'information disponible (radars, satellites, prévisons numériques, etc), on enregistre toujours des échecs. Par conséquent, on a cherché par tous les moyens disponibles à améliorer ces pronostics.

L'une des idées de base a été de se servir des situations météorologiques antérieures afin de prévoir l'avenir. On pensait que, partant d'une situation déjà vécue, semblable à celle d'aujourd'hui et dont on connaissait le développement antérieur, il serait possible d'établir un pronostic plus exact. Or, les situations, même si elles se ressemblent, ne sont jamais identiques.

En outre, pour compléter la documentation climatologique résultant de longues séries d'observations en un endroit précis, on a voulu savoir quelles étaient les conditions globales conduisant à ces états de fait. De nombreux auteurs se sont donc penchés sur le problème de la définition ou plus exactement de la classification de diverses situations en "types de temps".

On trouve des descriptions de ce genre tout d'abord chez Baur (1948, 1963), ensuite chez Scherhag (1948), enfin chez Pédelaborde (1959).

Plus près de nous, Schüepp (1954, 1975) a recherché une méthode de classification des types de temps en partant non plus d'une étude globale de la situation météorologique du moment (répartition continentale de la pression), mais sur un choix de paramètres mesurés soit au sol, soit en altitude à des endroits précis, toujours les mêmes. Sur la base de ces indications, il fonde une nouvelle classification permettant, jour après jour, de ranger la situation météorologique dans une classe déterminée. Comme le nombre de ces paramètres y est relativement important, les permutations possibles, partant le nombre de classes spécifiques, sont très nombreuses.

Si l'on veut appliquer cette idée générale (utiliser des situations météorologiques passées pour la prévision du temps), il serait judicieux de réduire le nombre des classes afin de suivre Wanner (1980) qui dit dans son exposé que le choix des paramètres utilisés doit être caractérisé par les trois principes directeurs suivants: la clarté (Anschaulichkeit), la simplicité (Einfachheit) et l'efficacité (Wirksamkeit). Il ajoute en outre que les paramètres choisis ou la configuration retenue doivent pouvoir être mis en parallèle avec les prévisions numériques provenant d'institutions spécialisées.

Si la méthode de Schüepp correspond au premier principe énoncé par Wannner, soit la clarté, elle ne répond pas aux deux autres et que partiellement à la condition subsidiaire. Le nombre des paramètres et des points retenus lui enlève sa simplicité, la nécessité de partir de cartes différentes, dépouillées spécialement lui enlève son efficacité dans un service de prévision. Elle est excellente en climatologie, mais elle est peu maniable pour un service de routine, même si on utilise un ordinateur pour les comparaisons.

Dans sa recherche sur les possibilités de prévoir les précipitations, Courvoisier (1957) utilise également une classification des types de temps basée sur certaines caractéristiques des cartes météorologiques. Même si cette classification est nettement moins compliquée que celle de Schüepp, elle ne répond, elle non plus, pleinement aux critères de Wanner.

En outre, on sait que certaines époques de l'année sont caractérisées par des conditions météorologiques particulières (temps chaud, froid, ensoleillé, pluvieux etc.). Les Romains déjà s'en étaient aperçu et caractérisaient une partie de l'été en parlant de "caniculae". Pourquoi ne pas chercher si certaines situations météorologiques se retrouvent à certaines époques, voire à certains jours déterminés (singularités). Pour cela, il fallait reprendre les caractéristiques de Wanner afin de diminuer au maximum le nombre des classes et les définir sous une forme permettant leur comparaison avec les produits de centres de calcul.

2. Idée de base

L'examen des courbes de l'évolution des différents éléments météorologiques au cours de l'année (cf. entre autres Schüepp 1974) montre qu'à certaines époques très nettement délimitées, on assiste à des abaissements de température ou au contraire à la présence de périodes chaudes. Des constatations semblables peuvent être faites pour les précipitations ou la durée d'insolation. Toute variation dans les conditions météorologiques du moment est commandée par une situation météorologique déterminée. On pouvait donc se demander si les singularités observées dans l'évolution des différents paramètres climatologiques étaient la conséquence de l'apparition, à époques fixes, de situations synoptiques déterminées.

Le dépouillement jour après jour de 70 années (1900-1969) d'observations de Zurich donne un premier aperçu de la répétition effective de certaines conditions à époques fixes.

Les tableaux présentant ces particularités dans l'évolution du temps pourront faciliter la vérification des singularités signalées plus haut et apporter un facteur d'appréciation nouveau et encore peu connu à la prévision du temps.

3. Le matériel utilisé

Pour définir l'impact des situations météorologiques, on s'est servi avant tout des relevés effectués à Zurich. Pourtant, on a également étudié très en détail les cartes synoptiques publiées dans le bulletin journalier de l'ISM. On a établi tout d'abord une courbe donnant, jour après jour, la fréquence relative d'un "temps instable". On a ainsi une courbe de probabilité provenant d'une classification basée uniquement sur les précipitations enregistrées à Zurich (voir partie de gauche des diagrammes mensuels, fig. 1).

Dans une deuxième figure, (partie de droite des diagrammes mensuels, fig.1), on compare, également en valeur relative (répartition en %), différentes situations météorologiques considérées à l'échelle continentale. Ces situations sont caractéristiques pour leurs conséquences sur le temps en Suisse en général et à Zurich en particulier. Les définitions de ces cinq situations particulières sont données au tableau 1.

En plus des courbes reproduisant jour après jour le nombre relatif de ces situations particulières, on donne au tableau 2 (A à L) pour chaque mois la répartition pentadaire de ces mêmes situations. En effet, selon l'évolution du temps et ses conséquences sur la circulation générale, on peut déceler des décalages sensibles du même phénomène d'une année à l'autre. Ceci est vrai même si, statistiquement parlant, le dit phénomène se trouve concentré sur un ou deux jours seulement. Ainsi, on aura une possibilité d'appréciation de la valeur intrinsèque d'une pointe isolée.

Certes, on pourrait nous reprocher de n'avoir pas établi des courbes de moyennes glissantes pentadaires afin d'éliminer les trop brusques variations. Un tel mode de faire n'aurait cependant pas permis une comparaison ultérieure de faits annuels avec leur signification climatologique réelle.

4. Faits caractéristiques

L'étude des groupes de figures mensuelles (fig.1. A et B) montre une coïncidence quasi parfaite entre l'accumulation de temps dit "instable" (donc pluvieux selon la définition) et de situations d'ouest. Ainsi, pour qu'on ait des périodes prolongées de précipitations, il est indispensable que l'apport d'air venant de l'ouest ou du nord-ouest se prolonge durant plusieurs jours consécutifs. Malgré les phénomènes de barrage, les précipitations qui en découlent ne peuvent se maintenir sans alimentation continuelle.

Les risques d'avoir un temps exempt de précipitations augmentent généralement de façon subite (voir 22 janvier et 26 février par exemple). Ce n'est que dans les périodes intermédiaires, principalement en mars, octobre et décembre, que l'on rencontre des périodes prolongées exemptes de groupes de nombreux jours pluvieux.

Nous n'allongerons pas ici sur l'étude des différentes fluctuations des fréquences de situations synoptiques laissant aux prévisionnistes le soin d'approfondir les causes des pointes les plus marquées. Il en va de même des tableaux reproduisant les répartitions pentadaires de ces mêmes situations synoptiques.

5. Signification numérique

5.1 Corrélation entre les situations

Il était intéressant, possédant des valeurs mensuelles pour 70 années de la classification de type de temps décrite, de voir si certaines de ces situations étaient corrélées entre elles. Pour cela, nous avons utilisé des corrélations linéaires. Pour chaque mois, nous avons établi la corrélation pour chacune des paires possibles et établi ainsi un tableau indiquant dans quelle mesure cette corrélation est réalisée (voir tableau 3).

Qu'une étroite corrélation existe entre les situations d'ouest (situation B) et le nombre de jours de pluie (A) n'est pas étonnant. On la retrouve de façon hautement significative et positivement durant tous les mois de l'année.

Non moins évidente est la corrélation entre les situations de bise et de haute pression. Les jours de haute pression, respectivement de bise d'une part et les jours de situation d'ouest d'autre part (B et C) sont aussi hautement corrélés, mais négativement cette fois. Dans ce cas précis, la corrélation est moins absolue

Tirons de ce tableau la corrélation négative très sensible existant entre les hautes pressions et les marais barométriques et cela pendant la plupart des mois de l'année, principalement en été et en hiver (situations C et F).

5.2 Signification des pointes

Pour le prévisionniste une série de graphiques tels que ceux qui sont reproduits à la figure 1. n'apporte pas directement l'information désirée. En effet, il lui manque des points de repère spécifiques à chacune des courbes lui indiquant le moment où une pointe, c'est à dire une journée ou un groupe de jours, devient significative. C'est la raison pour laquelle nous avons établi pour chaque mois les limites de la plage regroupant 65% des cas selon une répartition normale (moyenne $+\sigma$, respectivement moyenne $-\sigma$)(voir tableau 4). On a ainsi pour chaque mois et pour chacune des situations les limites de confiance au-delà desquelles on peut qualifier une pointe de "singularité".

Pour plus de commodité, on a calculé pour chacune des limites de confiance la valeur relative c'est-à-dire le taux correspondant du nombre de cas possible total et délimité à la figure 1 les plages correspondantes (partie ombrée). Ainsi, le praticien pourra immédiatement déceler les jours de l'année où une situation déterminée aura le plus de chances de se présenter ou, au contraire, de ne pas se réaliser.

De ce fait, les intéressés peuvent eux-mêmes estimer si une journée déterminée se situe plus ou moins près de la limite de confiance, voire au-delà.

6. Conclusion

L'apport principal de ce travail est de permettre au prévisionniste de service de choisir, en cas de doute, entre deux évolutions possibles. En effet, il a été prouvé maintes fois que, dans l'évolution météorologique, le principe de la conservation est l'un des plus prononcés. Par conséquent, si nos calculs de fréquences climatologiques donnent un tendance particulière à l'évolution du temps ou à la probabilité d'apparition d'une constellation déterminée, le prévisionniste pourra y puiser un élément de décision bienvenu.

Au climatologue, la comparaison de la fréquence d'apparition de situations météorologiques particulières apportera une justification des pointes ou "singularités" que ses statistiques ont montré.
Pour le cas où des pointes d'éléments particuliers ne correspondraient pas à la présence plus fréquente de la situation synoptique correspondante, il devra rechercher la cause des pointes constatées, éventuellement dans un petit nombre d'observations erronées. Là aussi, le présent travail apporte un élément d'appréciation supplémentaire et bienvenu, même si, en lui-même, il ne constitue pas une recherche fondamentale.

7. Bibliographie

Baur F. Einführung in die Grosswetterkunde. Dietrische Verlag. 1948: 167.

" Grosswetterkunde und langfristige Witterungsvorhersage. Frankfurt a.M. 1963: 91.

Courvoisier H.W. Grosswetterverhältnisse, Entstehung und Vorauserkennung mehrtägiger Niederschlagsperioden im Westalpengebiet. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie. 1957, A. 10(1): 43-65.

Pédelaborde P. Sur les méthodes de la climatologie physique. La Météorologie. 1959, 53: 63-87.

Scherhag R. Neue Methoden der Wetteranalyse und der Wetterprognose. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg. 1948: 424.

Schüepp M. Witterungsklimatologie der Schweiz. Tiré de: Flohn N. Witterung und Klima in Mitteleuropa. Hirzel Verlag, Stuttgart. 1954: 214.

" Der Jahresgang der meteorologischen Elemente in der Schweiz. Klimatologie der Schweiz. 1974 M(1): 1-120.

" Objektive Wettervorhersage mit statistischen Hilfsmitteln im Alpengebiet. Rivista Italiana di Geofisica e Scienze Affini. 1975, 1: 32-36.

Wanner H. Breiten und ihre Bedeutung für die Wetteranalyse im Alpenraum. Tiré de: Oeschger M., Messerli B. und Svilar M. Das Klima. Springer Verlag, Heidelberg-Wien-New York. 1980: 117-124.

Adresses des auteurs:

Primault B. Institut suisse de météorologie, Krähbühlstrasse 58, CH-8044 Zurich

Emery G. Zelgstrasse 27, CH-8003 Zurich

Tableau 1. Définitions

A	Temps instable:	jour précédent, jour même et jour suivant avec précipitation $\geq 0,3$ mm ou bien dernier jour avec précipitations d'une série de plus 2 jours ou bien premier jour avec précipitations d'une série de plus 2 jours
B	Situation d'ouest:	Gradient d'ouest sur les Alpes; vent d'ouest à nord-ouest à Zurich
C	Haute pression:	Anticyclone sur Europe centrale; pas de vent à Zurich
D	Situation de bise ou du nord:	Anticyclone entre la Grande Bretagne et la Scandinavie; vent d'est, du nord-est ou du nord à Zurich
E	Situation de Foehn:	Dépression à l'ouest de la France ou de la Cornouaille; vent de sud-est à sud-ouest à Zurich
F	Marais barométrique et dépression:	Gradient faible à inexistant sur l'Europe centrale

Tableau 2 Valeurs relatives % pentadaires de l'apparition des différentes situations météorologiques (définitions, voir tableau 1)

Situations	B	C	D	E	F	Situations	B	C	D	E	F
Janvier						**Juillet**					
1 - 5	52,3	20,3	16,3	8,3	3,1	1 - 5	38,0	36,6	4,3	3,4	17,7
6 - 10	47,1	25,2	18,0	8,0	1,7	6 - 10	42,9	35,7	4,8	3,7	12,9
11 - 15	51,1	24,0	16,9	7,1	0,9	11 - 15	47,1	38,3	3,4	1,5	9,7
16 - 20	44,6	35,4	12,0	6,6	1,4	16 - 20	45,1	36,9	2,9	4,8	10,3
21 - 25	32,0	39,7	10,9	13,4	4,0	21 - 25	46,0	34,9	1,7	2,8	13,4
26 - 31	35,3	31,0	13,3	16,8	3,6	26 - 31	46,0	35,4	1,4	2,9	14,3
Février						**Août**					
1 - 5	38,5	24,6	16,9	15,7	4,3	1 - 5	38,0	31,2	7,7	4,0	19,1
6 - 10	40,0	23,1	22,1	13,7	1,1	6 - 10	36,3	33,1	4,6	2,9	23,1
11 - 15	40,0	22,6	21,3	12,6	3,7	11 - 15	40,6	27,7	4,3	8,3	19,1
16 - 20	40,6	25,1	20,0	10,9	3,4	16 - 20	43,1	33,7	3,7	4,9	14,6
21 - 25	36,0	33,4	12,3	12,9	5,4	21 - 25	43,1	32,0	6,9	4,3	13,7
26 - fin	38,0	25,3	10,4	15,3	11,0	26 - 31	37,6	33,1	4,7	10,3	14,3
Mars						**Septembre**					
1 - 5	32,0	28,1	15,1	16,6	7,4	1 - 5	38,3	38,9	1,7	12,0	9,1
6 - 10	37,4	25,5	19,4	14,0	3,7	6 - 10	31,4	47,4	4,9	6,0	10,3
11 - 15	33,1	31,5	16,9	15,7	2,9	11 - 15	41,1	36,3	5,4	8,0	9,2
16 - 20	32,9	30,9	15,6	17,7	2,9	16 - 20	36,0	33,7	9,4	10,6	10,3
21 - 25	32,9	31,6	13,1	21,7	1,7	21 - 25	37,7	36,6	7,7	9,1	8,9
26 - 31	39,7	20,3	11,7	20,3	8,3	26 - 30	34,0	31,3	8,9	16,9	8,9
Avril						**Octobre**					
1 - 5	49,4	21,1	6,4	17,7	5,4	1 - 5	33,4	35,8	6,3	17,4	7,4
6 - 10	52,0	20,0	8,0	14,0	6,0	6 - 10	33,4	40,7	7,1	11,7	7,1
11 - 15	34,9	30,6	12,3	14,6	7,6	11 - 15	27,4	46,0	6,3	11,1	9,2
16 - 20	34,6	23,4	18,0	14,6	9,4	16 - 20	34,0	39,7	6,6	10,6	9,1
21 - 25	36,0	21,4	11,6	18,6	13,4	21 - 25	33,1	28,9	12,9	19,1	6,0
26 - 30	41,4	16,4	9,7	21,4	11,1	26 - 31	38,2	23,8	13,7	21,9	2,4
Mai						**Novembre**					
1 - 5	42,3	18,9	11,4	15,7	11,7	1 - 5	30,6	25,1	12,9	25,1	6,3
6 - 10	46,3	24,6	6,3	13,7	9,1	6 - 10	35,8	23,4	11,4	21,1	8,3
11 - 15	33,7	36,3	10,6	11,4	8,0	11 - 15	34,6	29,4	11,4	17,2	7,4
16 - 20	35,4	26,1	10,0	15,1	13,4	16 - 20	33,7	26,7	17,1	19,1	3,4
21 - 25	31,4	29,7	9,1	11,8	18,0	21 - 25	36,3	39,7	10,6	9,7	3,7
26 - 31	30,7	22,4	12,1	12,6	22,2	26 - 30	38,0	32,9	7,7	14,3	7,1
Juin						**Décembre**					
1 - 5	37,4	30,3	13,7	6,6	12,0	1 - 5	48,0	31,1	6,6	10,6	3,7
6 - 10	47,1	25,4	7,2	4,6	15,7	6 - 10	46,9	26,3	11,1	14,6	11,0
11 - 15	48,9	18,0	7,7	7,7	17,7	11 - 15	37,1	28,0	14,6	16,9	3,4
16 - 20	42,3	32,3	3,7	6,6	15,1	16 - 20	37,4	32,6	16,0	8,6	5,4
21 - 25	50,2	28,6	4,6	2,3	14,3	21 - 25	41,1	38,0	11,7	5,1	4,1
26 - 30	39,7	33,4	6,9	6,9	13,1	26 - 31	50,0	24,9	10,6	6,4	8,1

	A	B	C	D	E
Janvier					
B	.891°				
C	-.861°	-.740°			
D	.675°	.459+	-.706°		
E	-.509+	-.765°	.331'	-.353"	
F	-.195	-.432"	.154	-.419"	.676°
Février					
B	.748°				
C	-.578+	-.666°			
D	.573+	.301	-.683°		
E	-.405"	-.132	-.033	-.288	
F	-.505+	-.269	.262	-.752°	.300
Mars					
B	.425"				
C	-.520+	-.869°			
D	.612°	.191	.158		
E	.587°	.117	.251	-.625°	
F	.499+	.375"	-.545+	-.499+	.033
Avril					
B	.689°				
C	-.719°	-.561+			
D	-.469+	-.601°	.124		
E	.111	-.104	-.330'	-.288	
F	-.383"	-.617°	.027	.098	.451"
Mai					
B	.440"				
C	-.776°	-.395"			
D	.101	-.408"	-.155		
E	.236	.347'	-.602°	-.090	
F	.265	-.515+	-.374"	.120	-.131
Juin					
B	.786°				
C	-.505+	-.631°			
D	-.380"	-.381"	-.046		
E	-.211	-.378"	-.281	.491+	
F	.359"	.418"	-.607°	-.330'	.044

	A	B	C	D	E
Juillet					
B	.268				
C	-.321'	-.256			
D	.163	-.489+	-.280		
E	-.026	-.177	-.251	-.105	
F	-.473+	-.636°	-.122	.215	.280
Août					
B	.675°				
C	-.433"	-.278			
D	-.163	-.248	-.089		
E	-.075	.000	-.243		
F	-.106	-.510+	-.345	-.060	-.294
Septembre					
B	.663°				
C	-.448"	-.428"			
D	-.059	-.123	-.544+		
E	-.028	-.106	-.661°	.324'	
F	-.133	-.250	.044	-.013	-.194
Octobre					
B	.730°				
C	-.876°	-.740°			
D	.612°	.348'	-.720°		
E	.740°	.467+	-.881°	.538+	
F	-.632°	-.577°	.713°	-.692°	-.667°
Novembre					
B	.592°				
C	-.033	-.010			
D	-.445"	-.549+	-.437"		
E	-.405"	-.570°	-.731°	.518+	
F	.504+	.182	-.275	-.328'	.012
Décembre					
B	.892°				
C	-.466+	-.545+			
D	-.644°	-.635°	-.092		
E	-.311'	-.222	-.343'	.218	
F	.261	.076	-.226	.033	-.540+

Légende

Signification contre 0

° . 001

\+ . 01

" . 05

' . 1

A - F voir tableau 1

Tableau 3 Coefficients de correlation mensuels. (Sommes journalières)

A	B	C	D	E	F	
-38.49	36.43	25.89	12.61	10.34	2.75	Janvier
-25.83	24.53	15.26	7.71	4.03	.53	
37.73	29.85	21.46	16.39	10.43	5.09	Février
30.48	25.42	14.67	8.82	7.27	1.11	
37.29	27.53	23.24	13.09	14.86	5.30	Mars
28.57	21.52	15.59	8.12	9.97	1.14	
42.90	35.10	19.76	10.52	14.11	7.38	Avril
33.36	23.03	10.89	4.27	9.42	3.15	
41.91	30.13	22.85	9.21	11.27	13.78	Mai
32.98	20.70	12.88	4.72	7.04	5.70	
42.43	35.25	23.69	7.95	5.77	12.52	Juin
36.56	26.67	15.50	2.57	2.15	8.00	
36.61	34.90	27.51	3.54	3.68	11.77	Juillet
30.67	27.16	23.26	.65	1.02	6.48	
39.20	31.50	25.24	5.24	6.32	15.05	Août
32.72	25.20	19.46	2.17	1.67	8.81	
33.85	28.16	30.53	6.78	11.20	7.66	Septembre
27.21	22.50	21.79	2.21	4.13	5.39	
33.70	26.24	30.50	9.22	14.41	6.75	Octobre
22.75	20.66	18.91	3.41	7.32	2.72	
36.33	27.78	25.15	10.49	16.48	6.13	Novembre
29.06	20.88	16.31	5.44	8.18	2.32	
38.92	34.96	25.10	10.76	10.35	4.85	Décembre
29.07	26.32	16.31	5.61	3.90	1.27	

Tableau 4 Limites de 65% des faits (moyenne + σ, resp. moyenne - σ)

Figure 1 Répartitions journalières

Légende:

Figures de gauche

———————— Temps instable à Zurich

Figures de droite

—·—·—·—·— Situations d'ouest

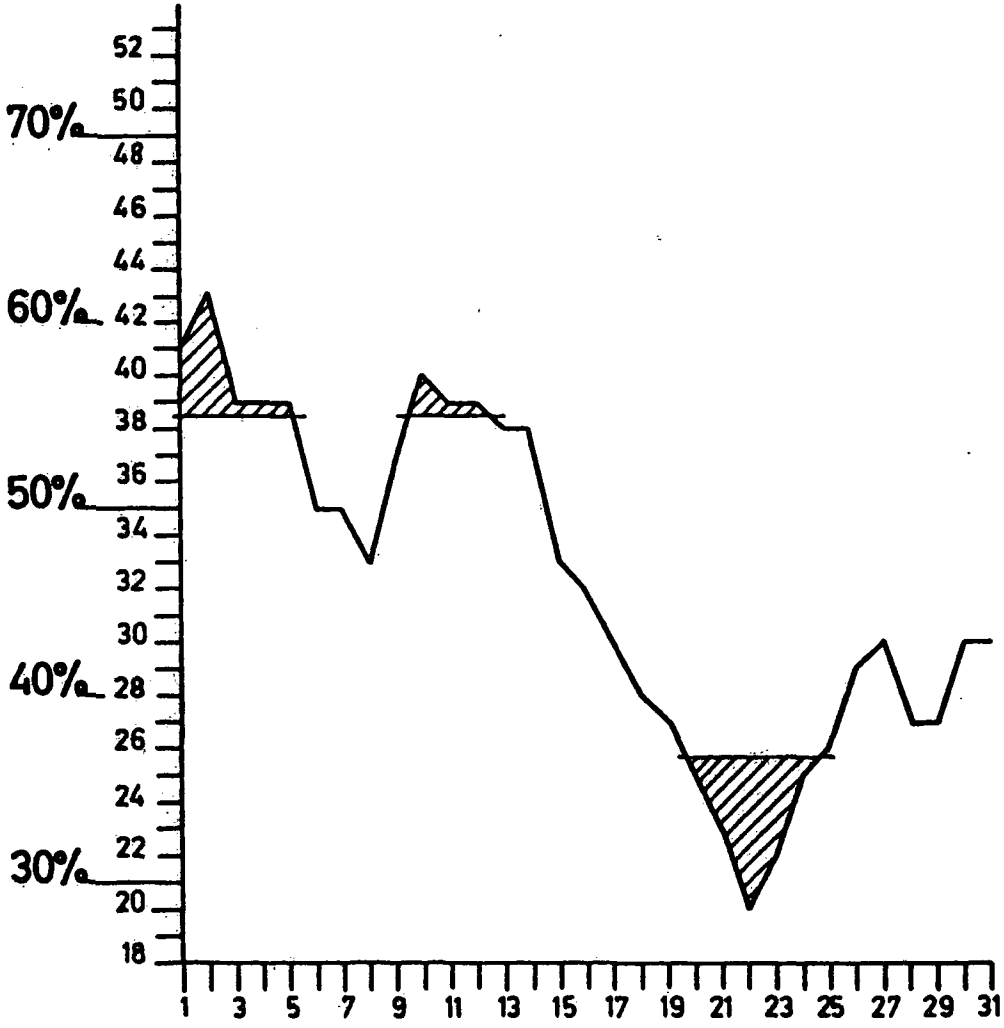
x——x——x——x——x Hautes pressions

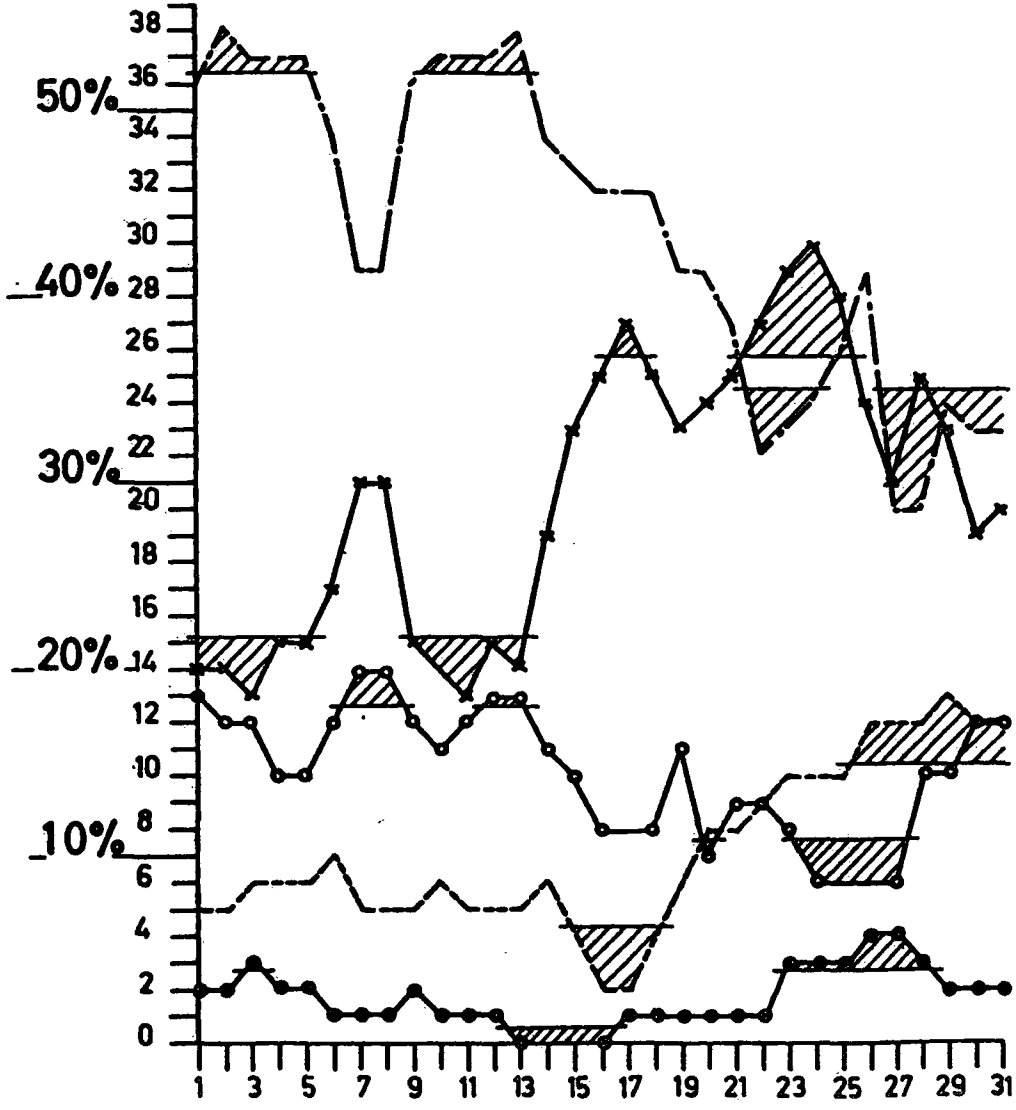
o——o——o——o——o Situations de bise ou du nord

— — — — — — — — — Situations de foehn

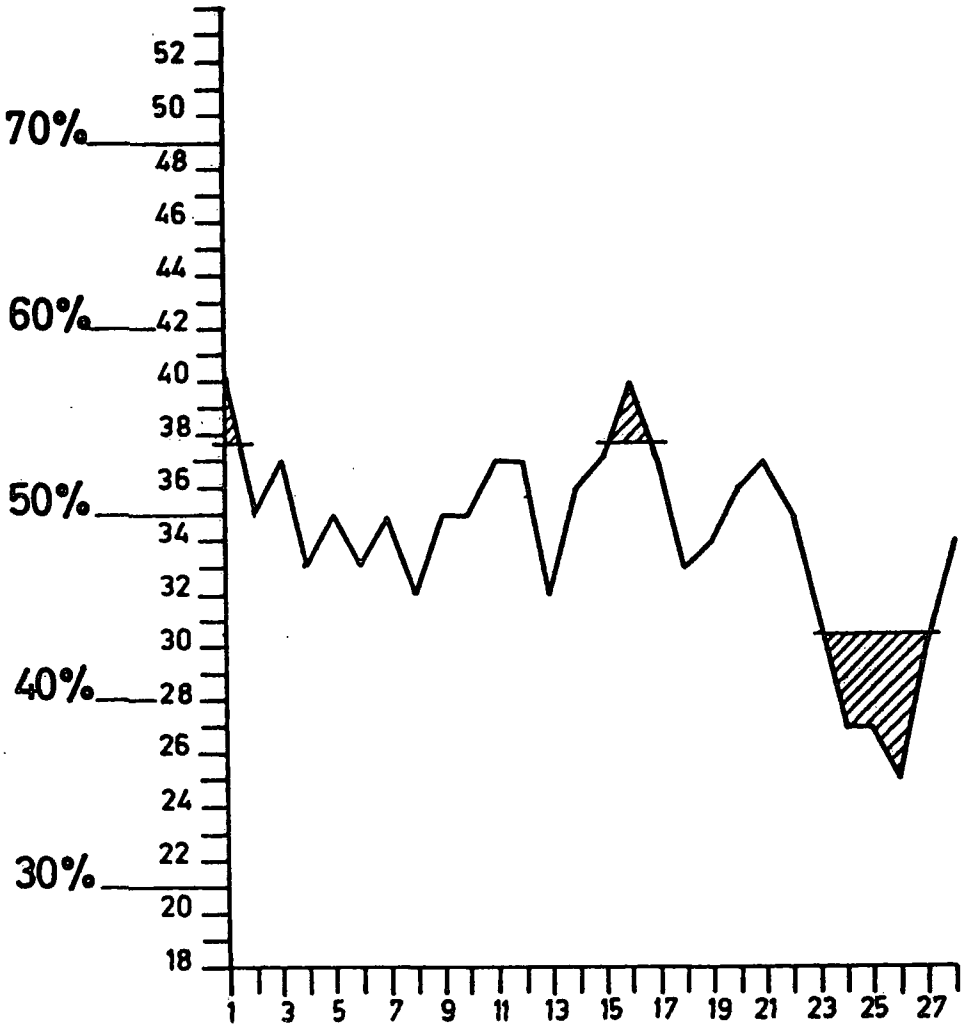
•——•——•——•——• Marais barométrique, dépressions

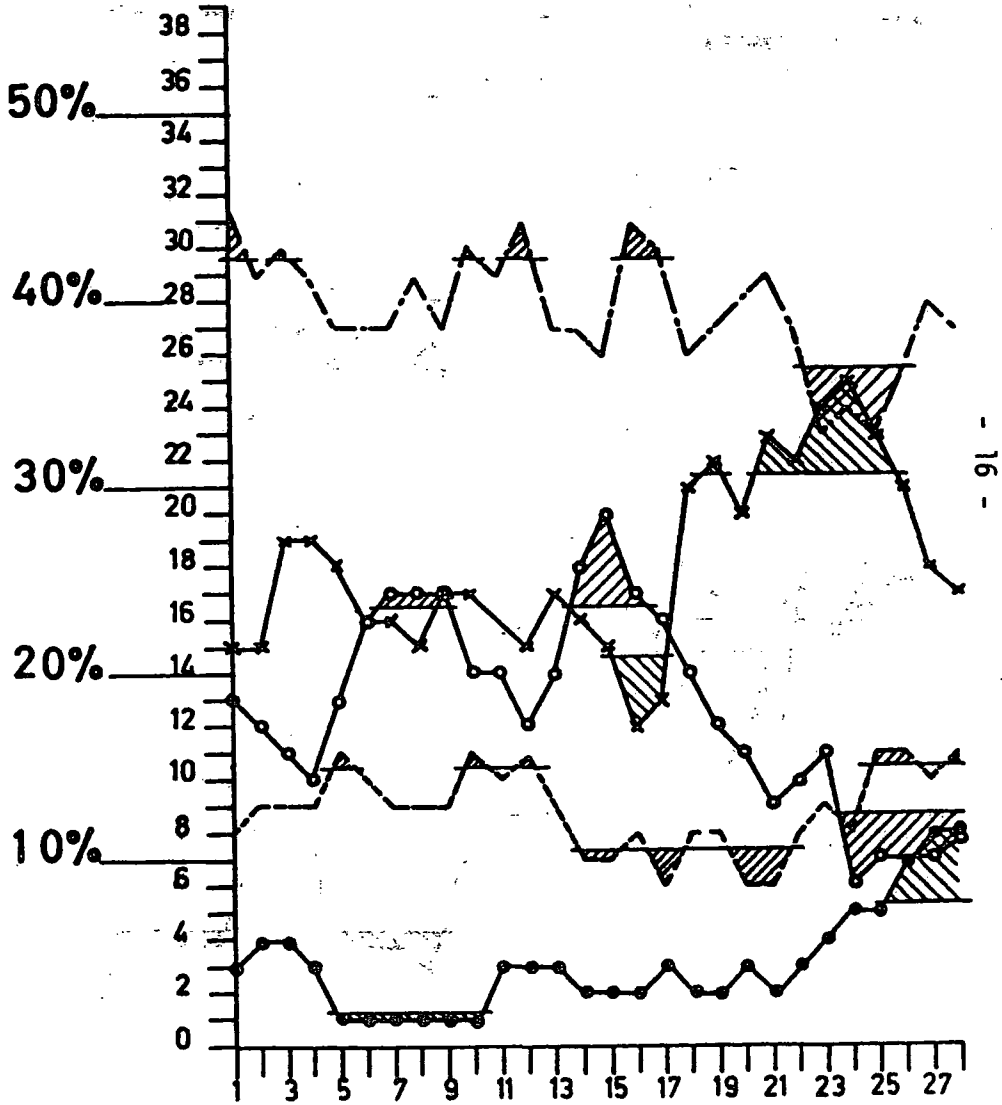
JANVIER


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

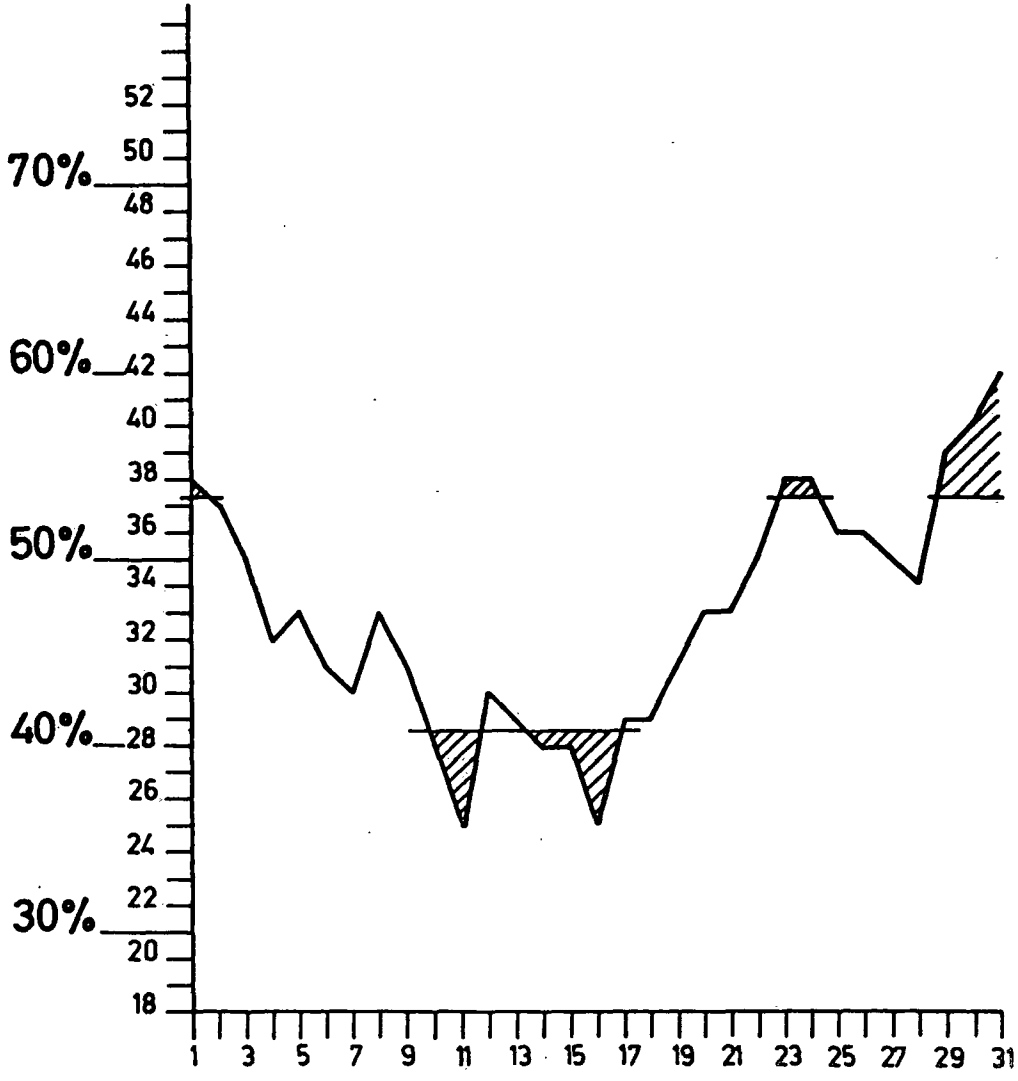

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

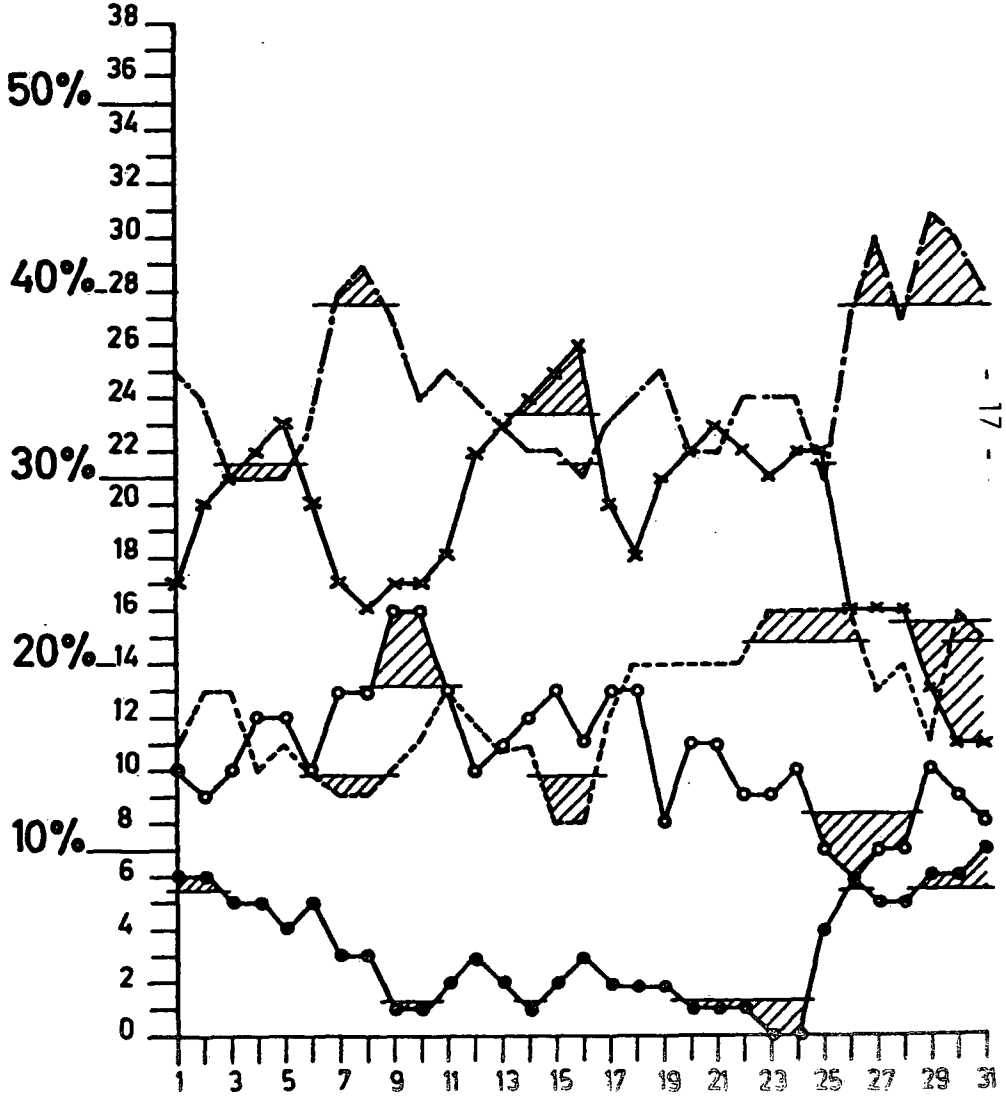
FEVRIER


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27

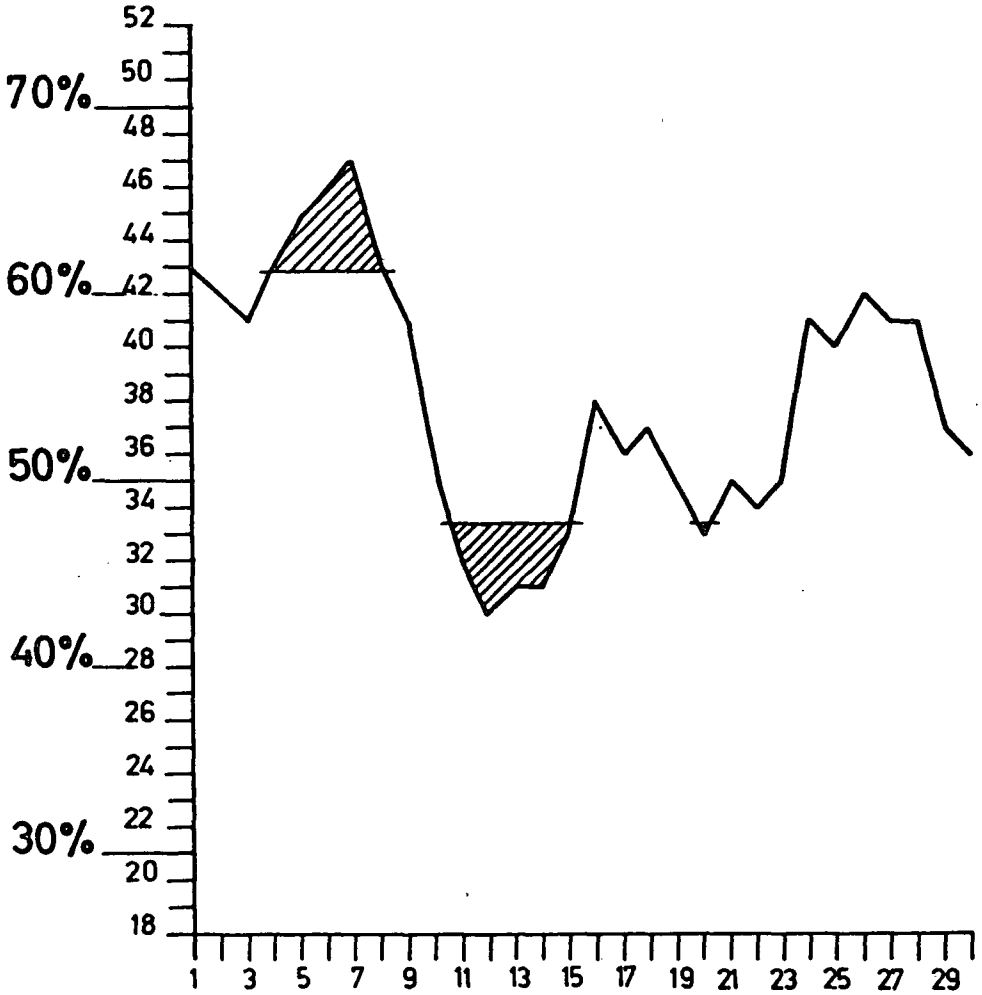

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27

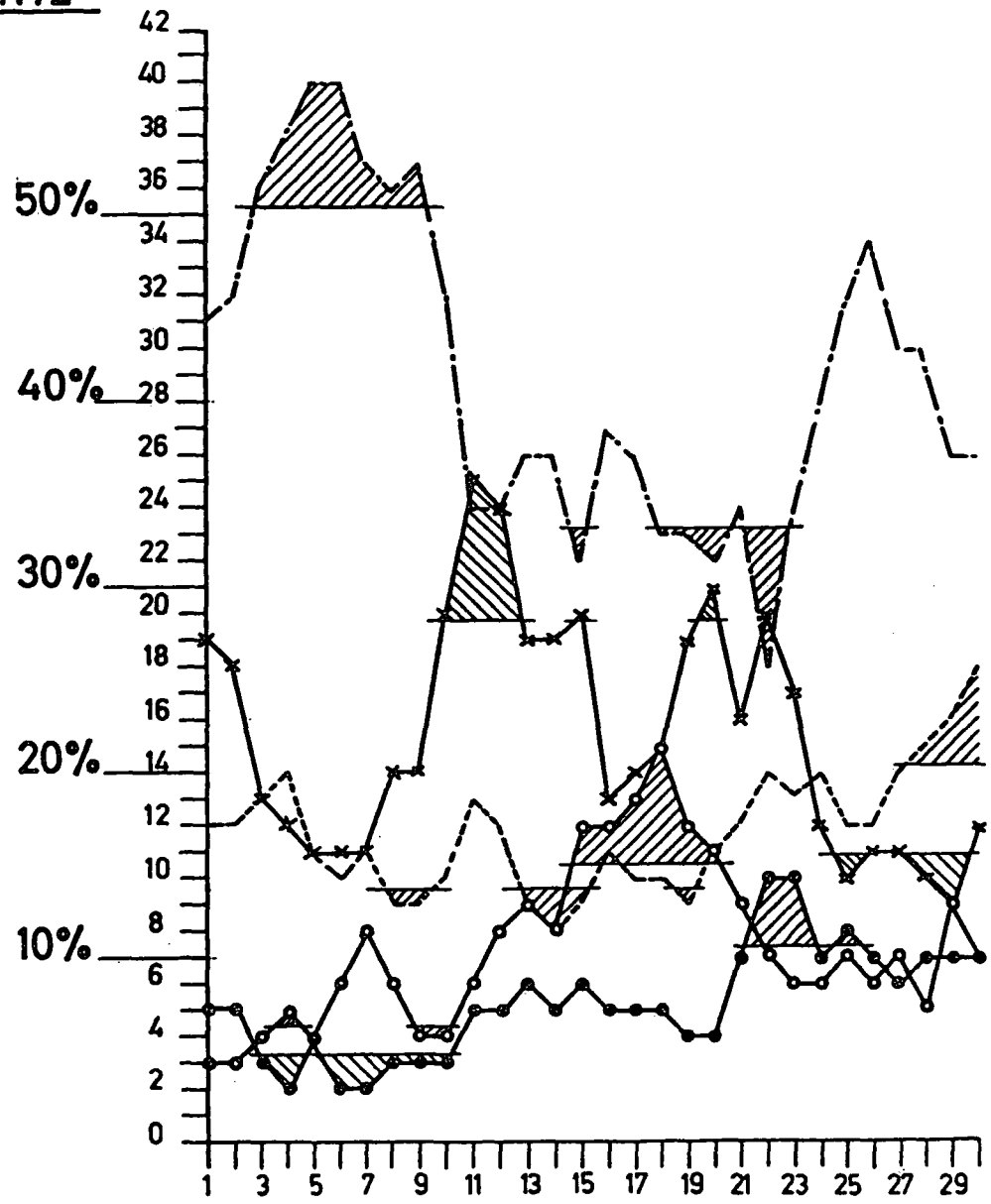
MARS


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

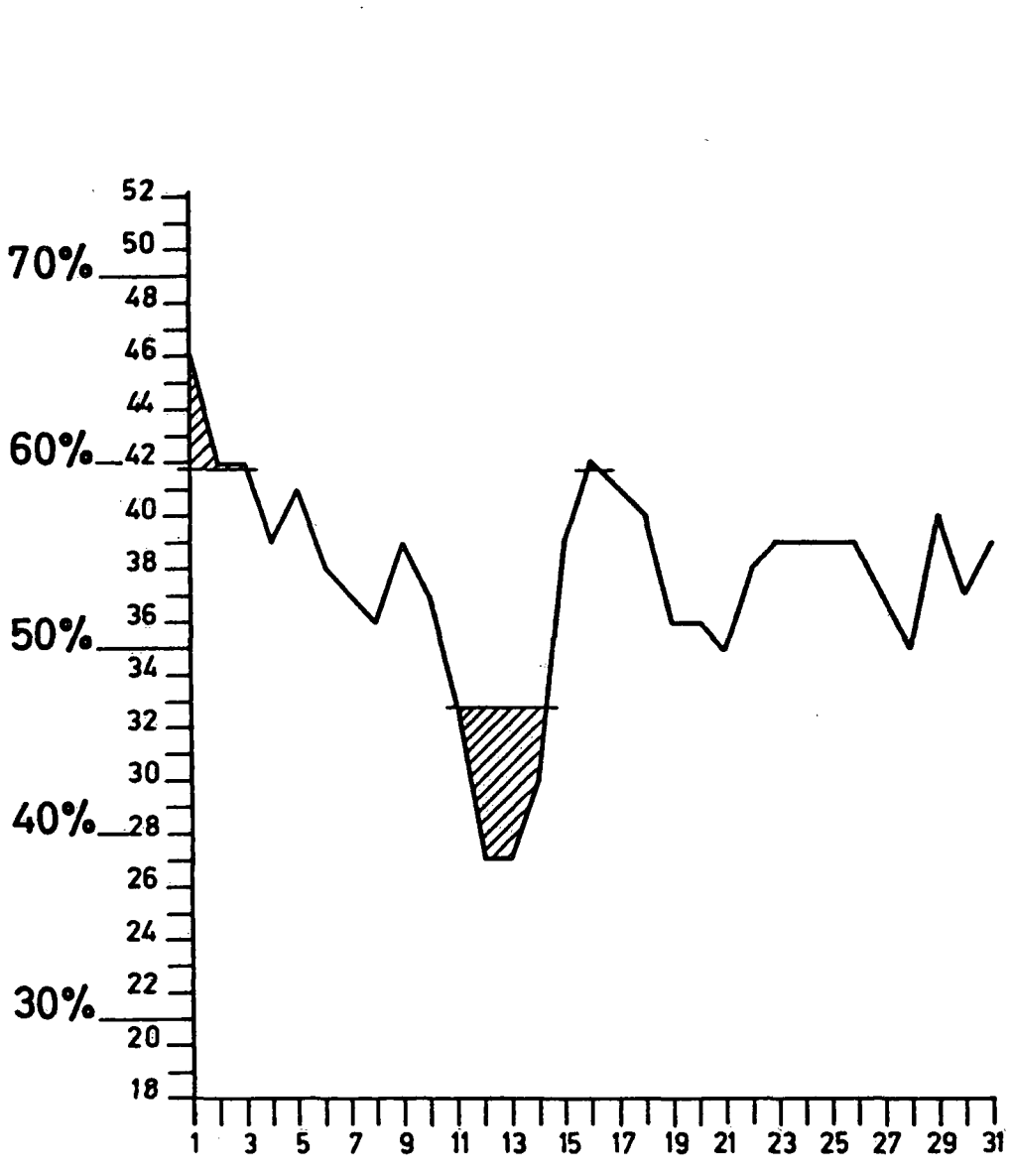

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

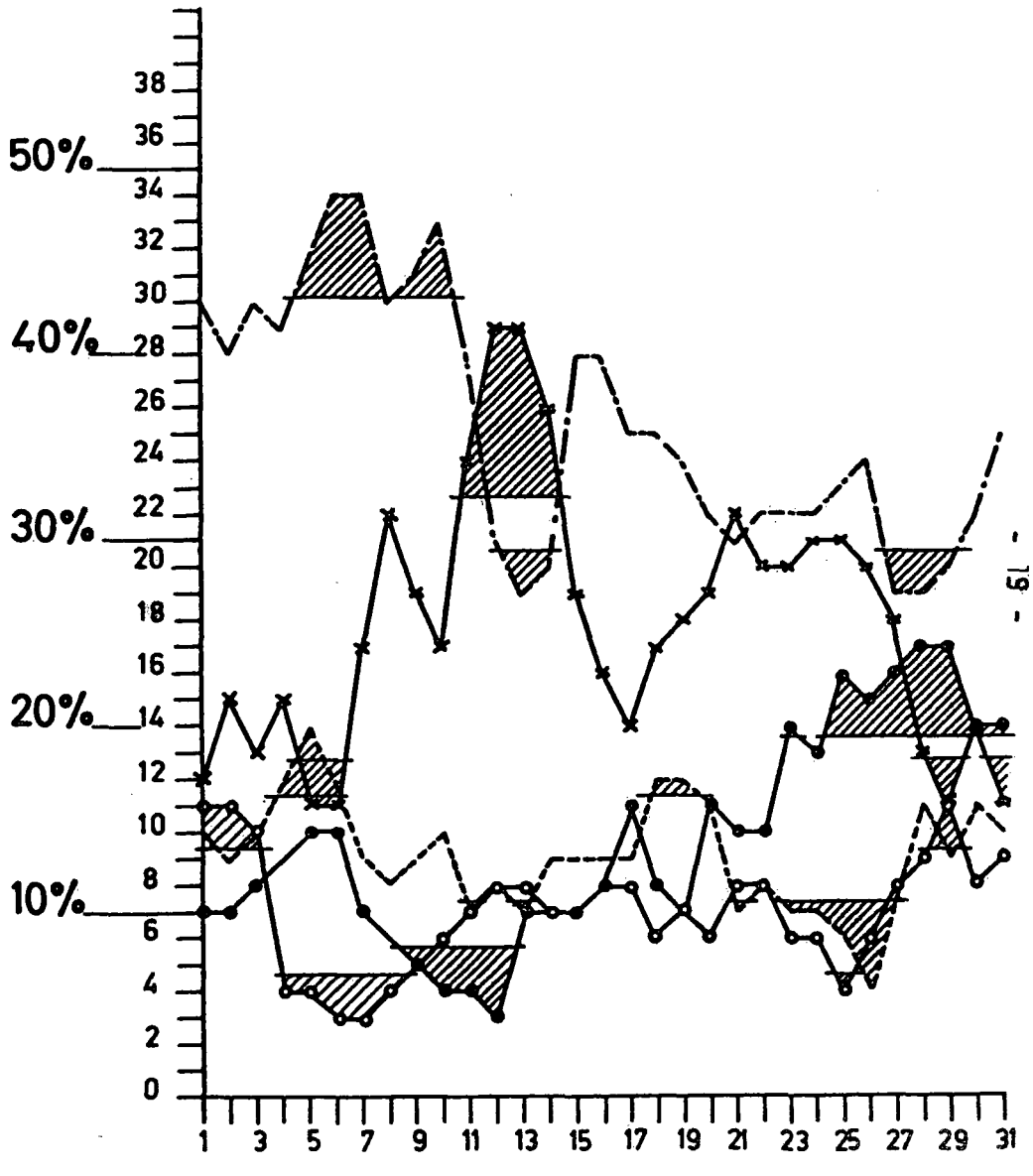
AVRIL


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

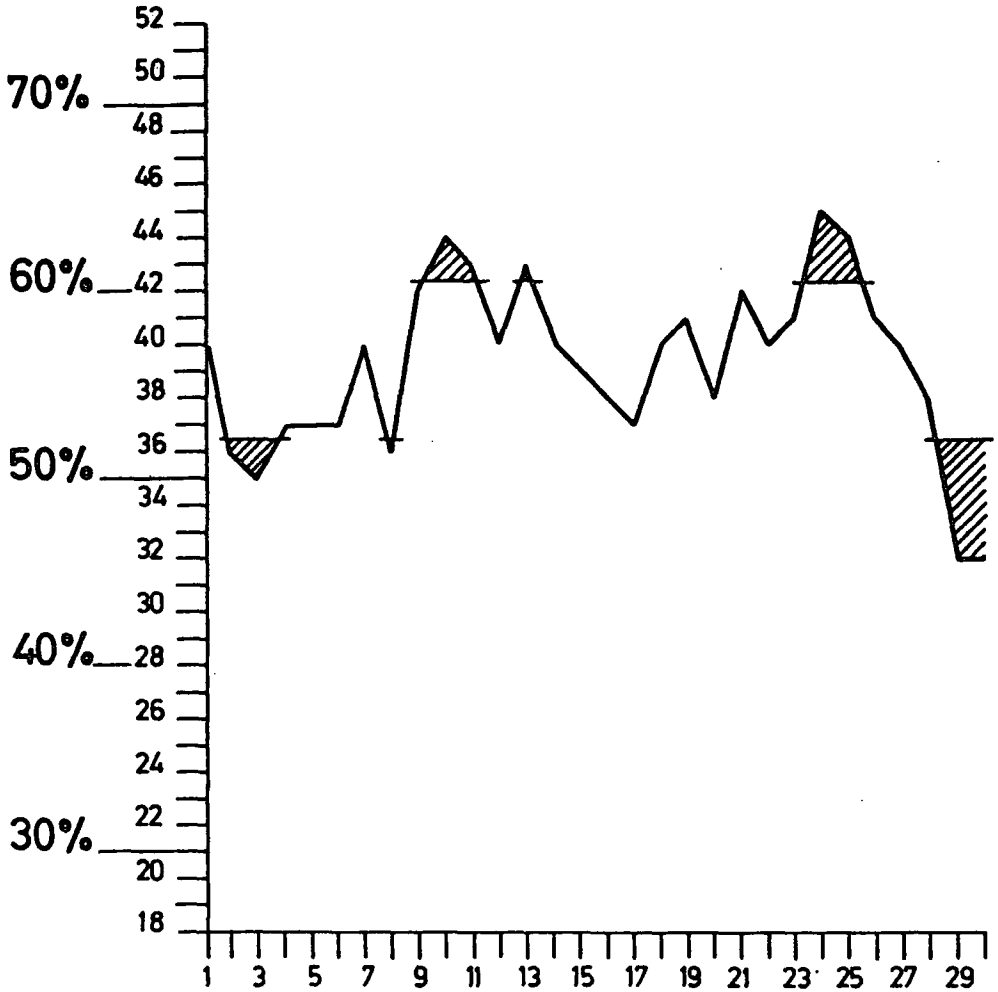

50%
40%
30%
20%
10%
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

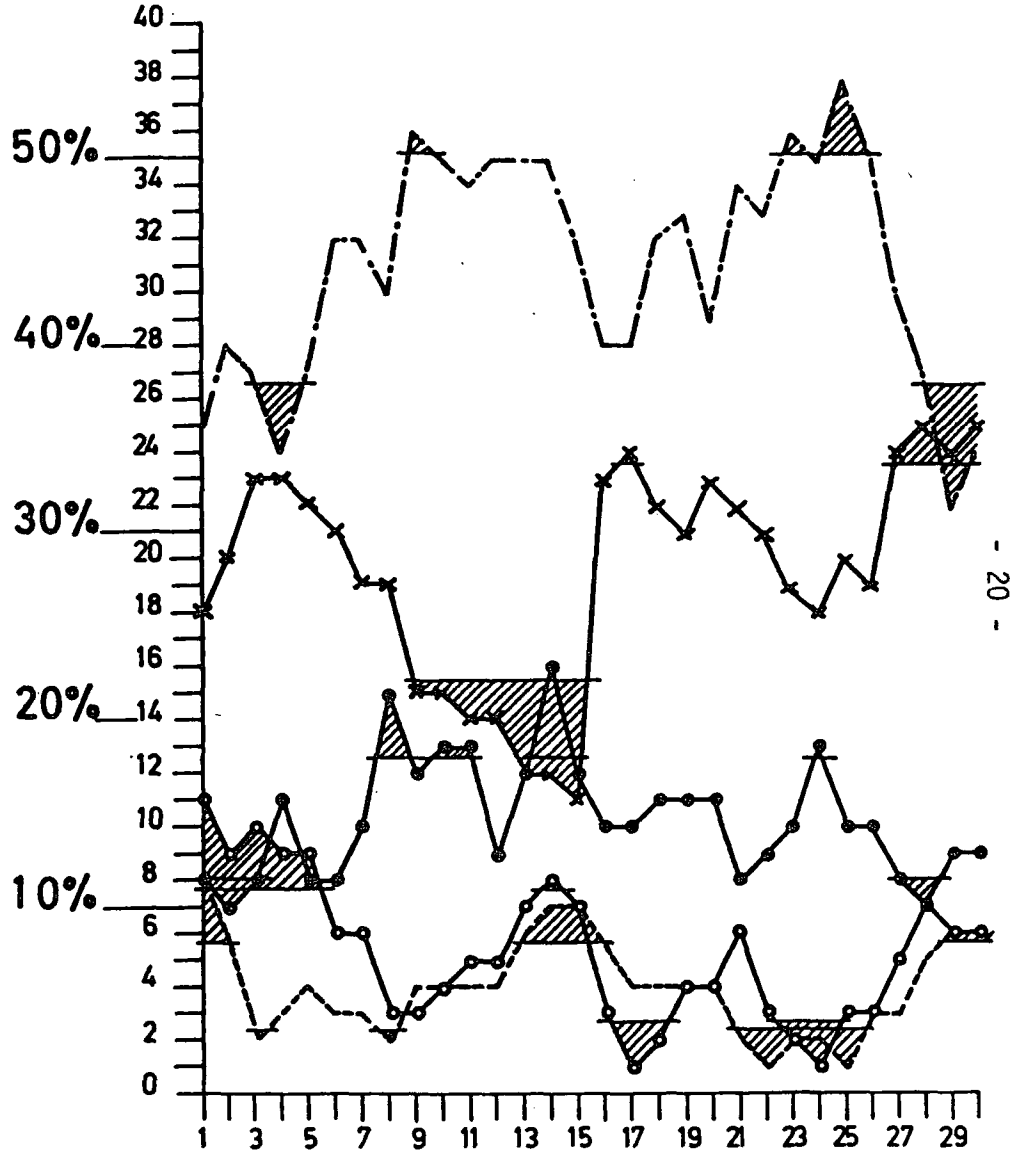
MAI


70%
60%
50%
40%
30%
52 50 48 46 44 42 40 38 36 34 32 30 28 26 24 22 20 18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

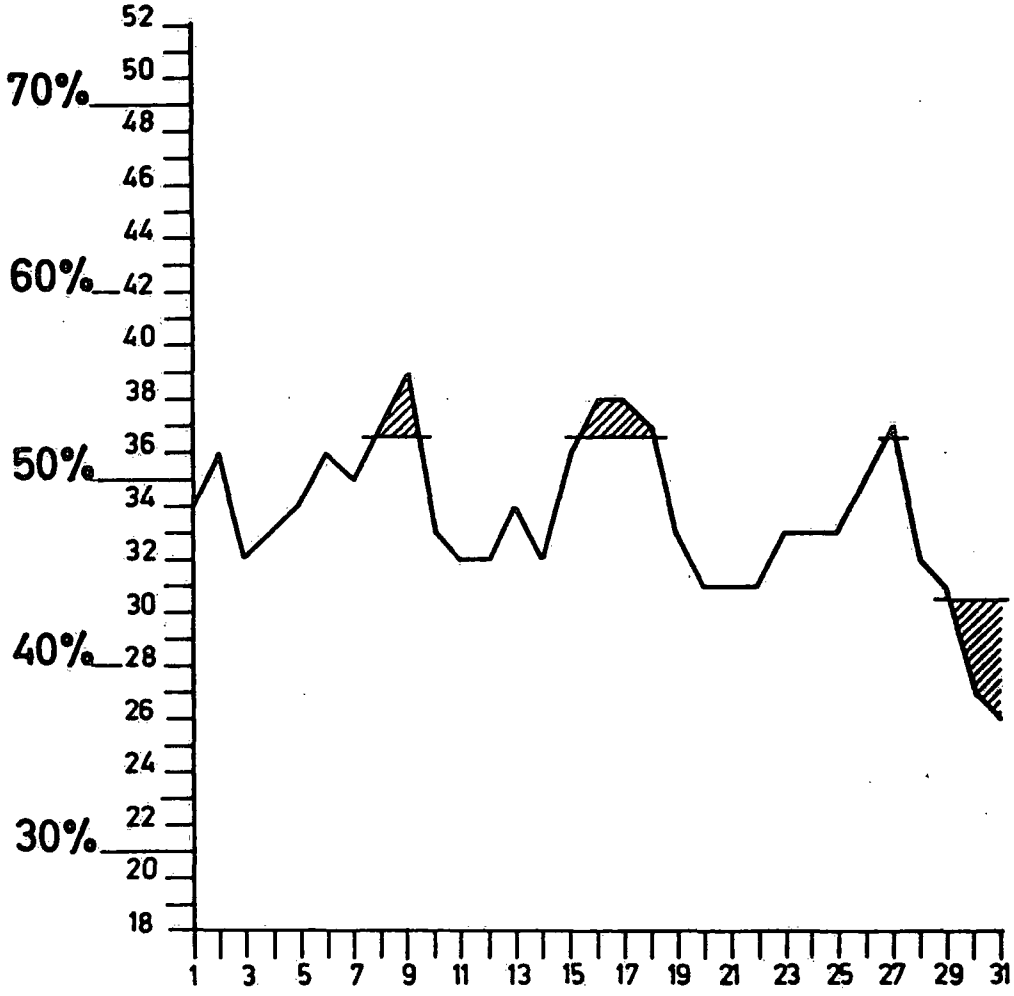

50%
40%
30%
20%
10%
38 36 34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

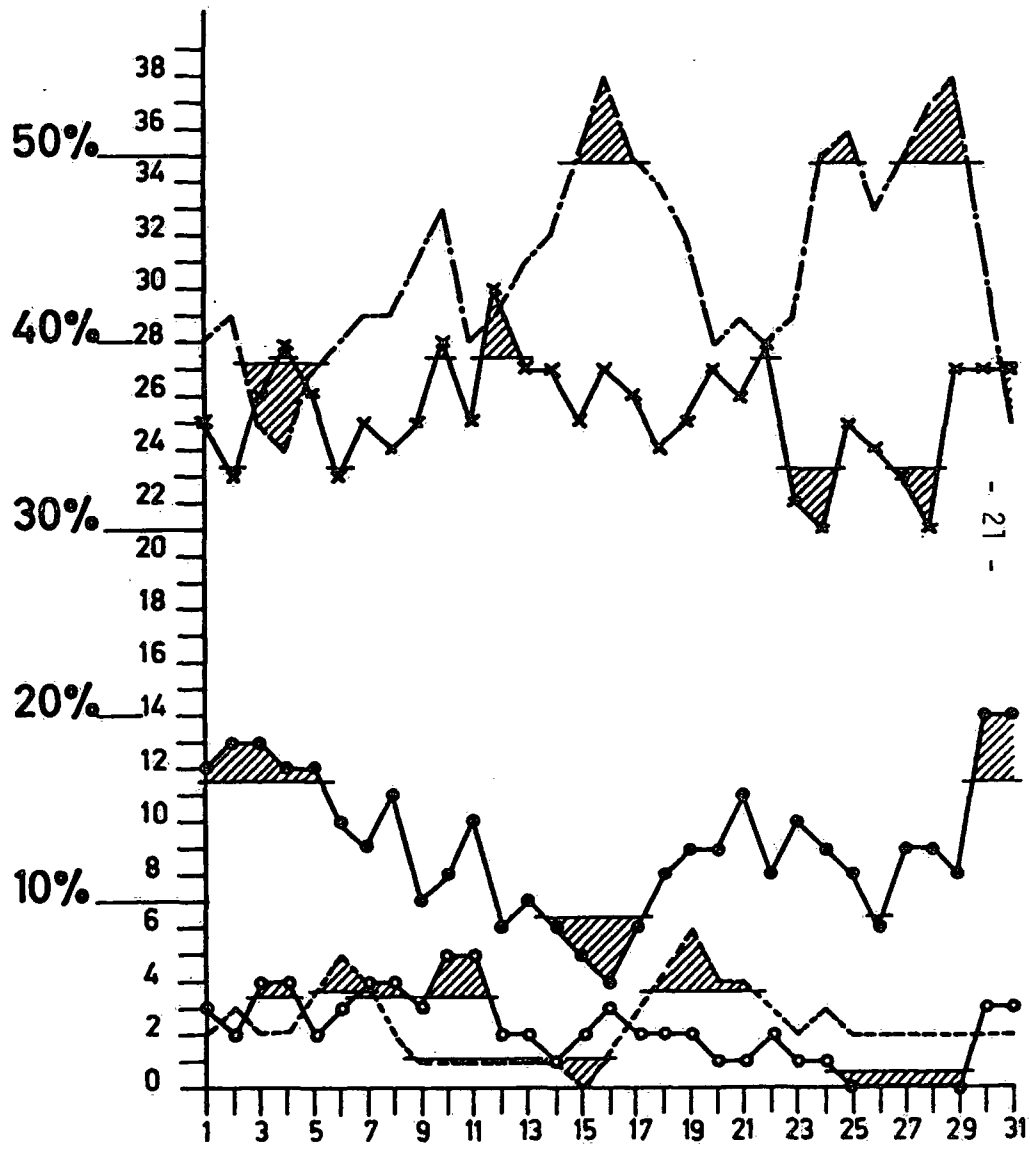
JUIN


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

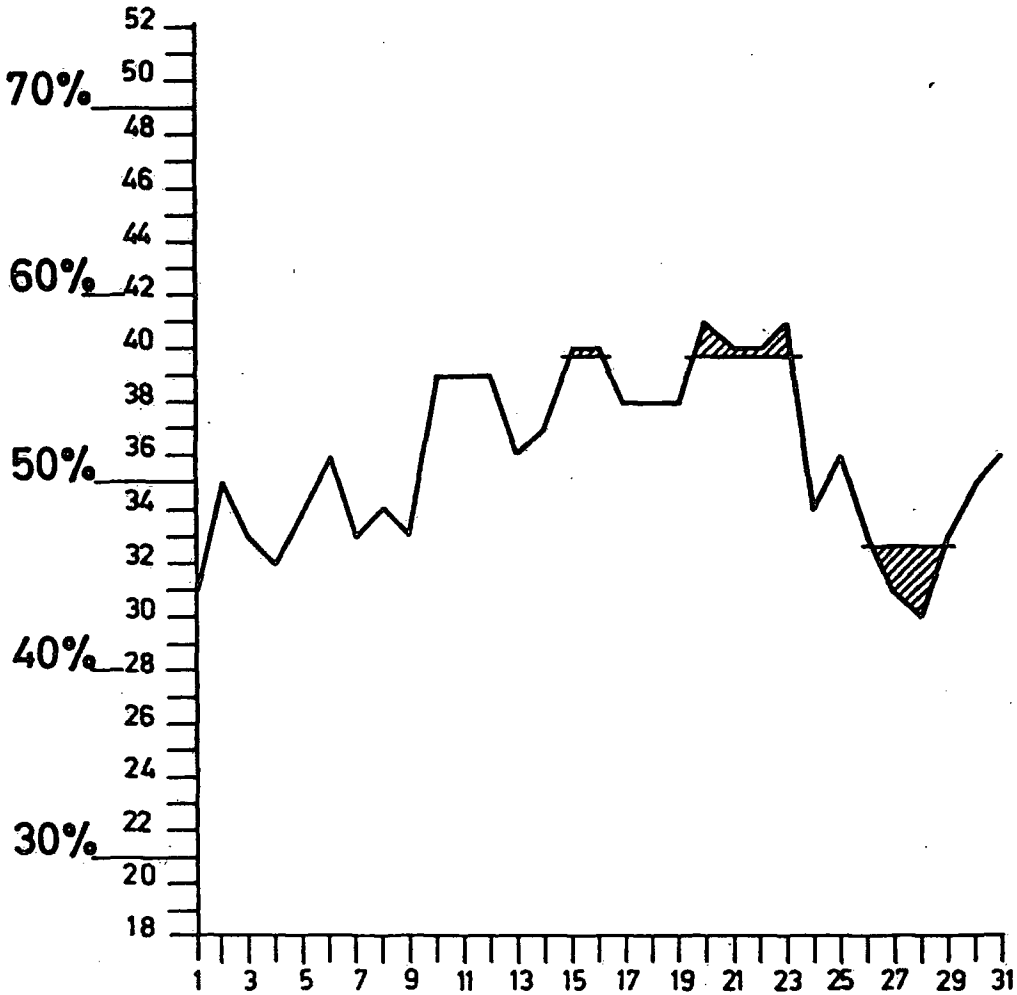

50%
40%
30%
20%
10%
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

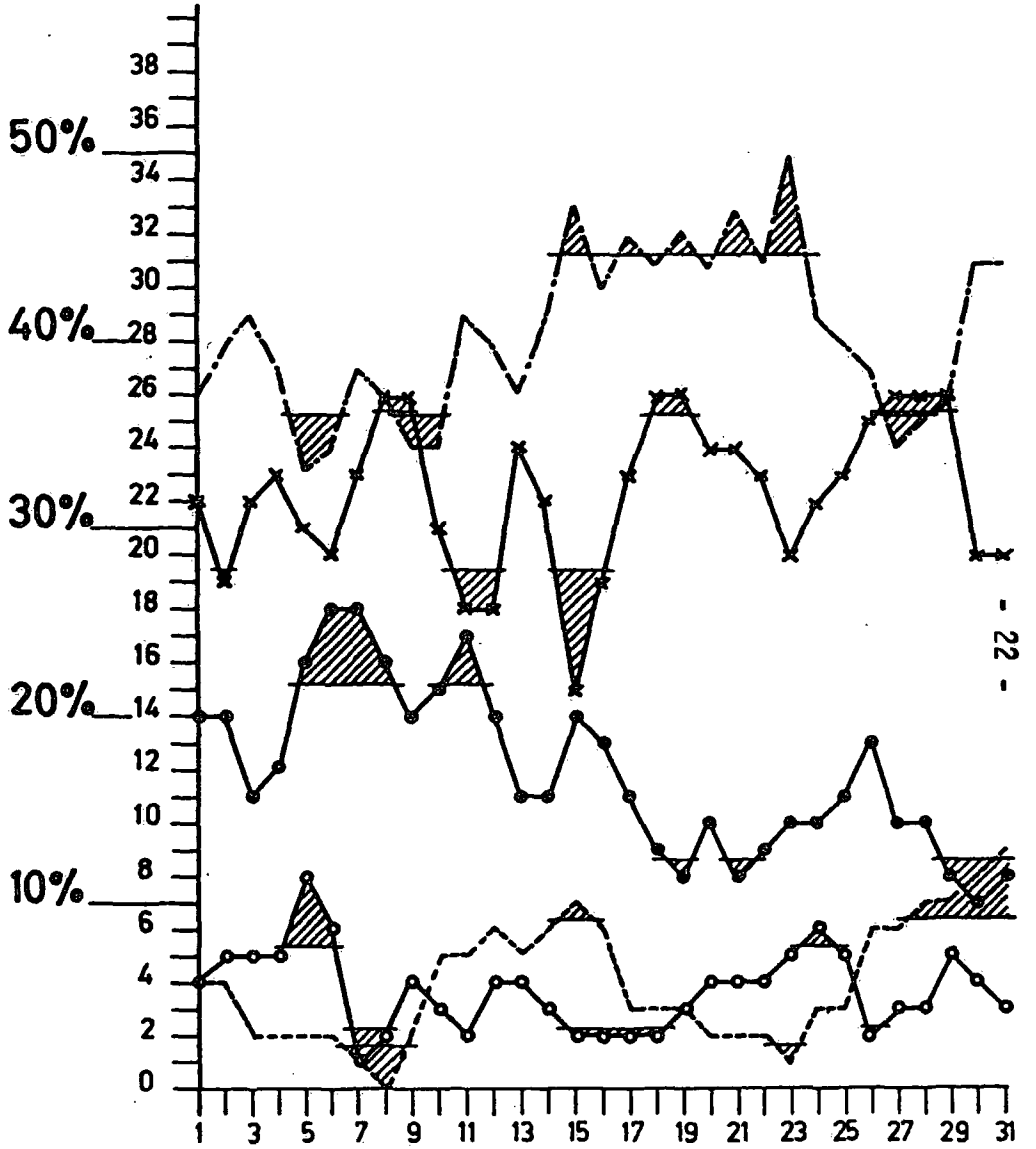
JUILLET


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

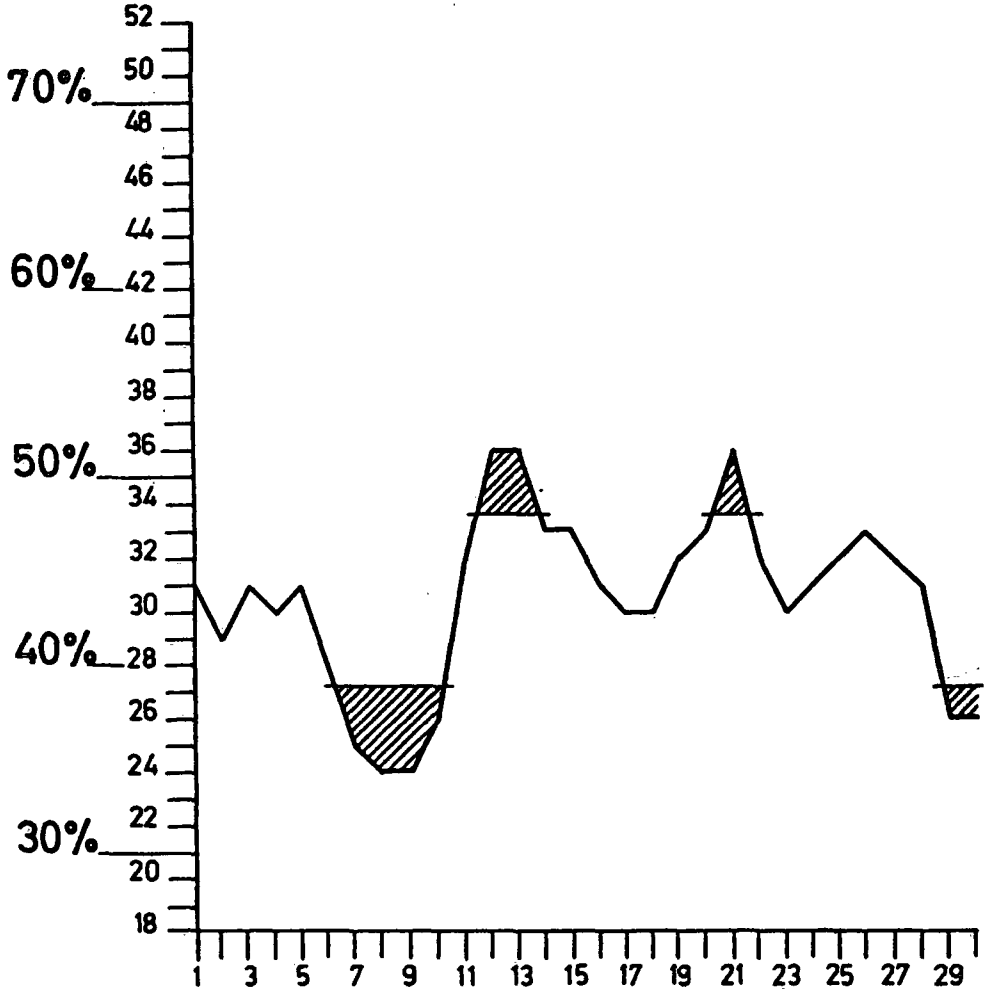

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

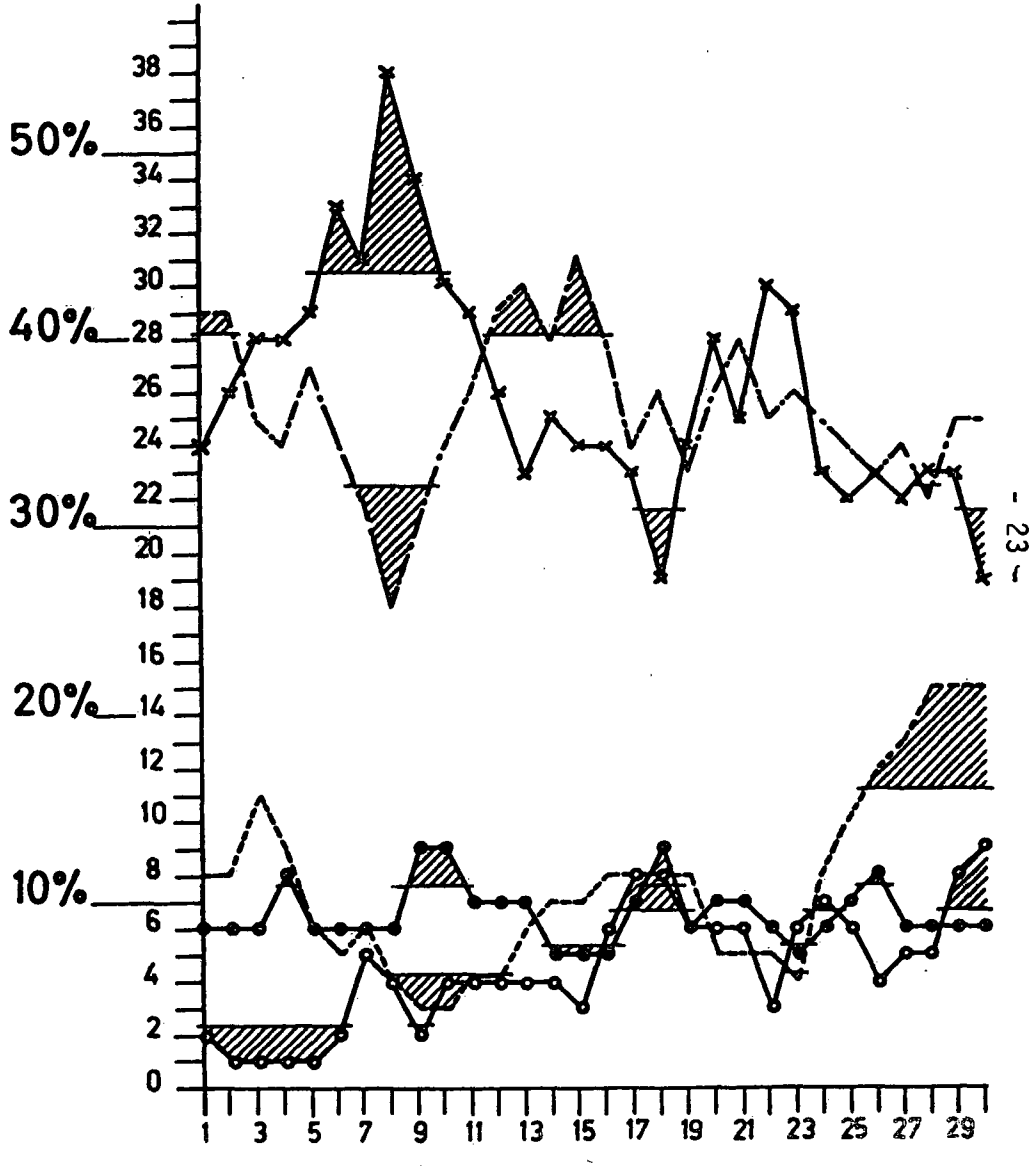
AOÛT


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

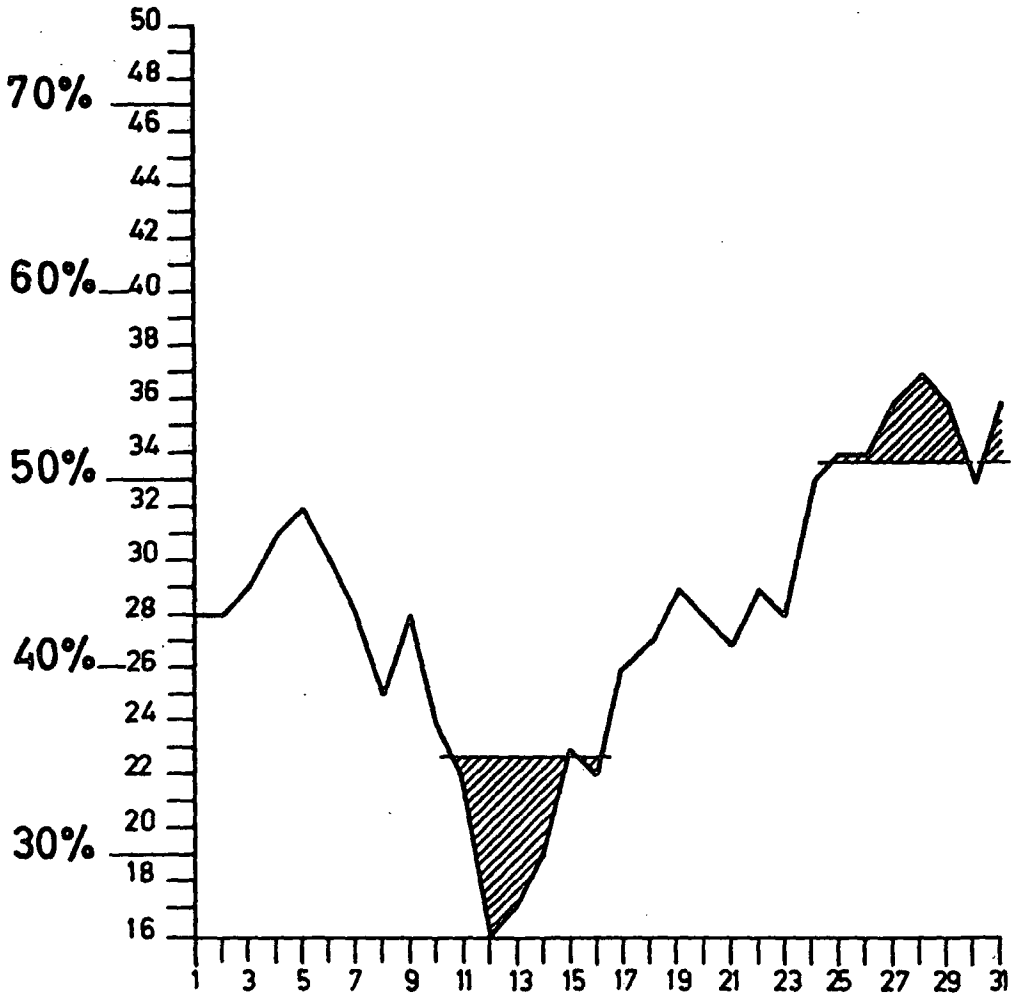

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

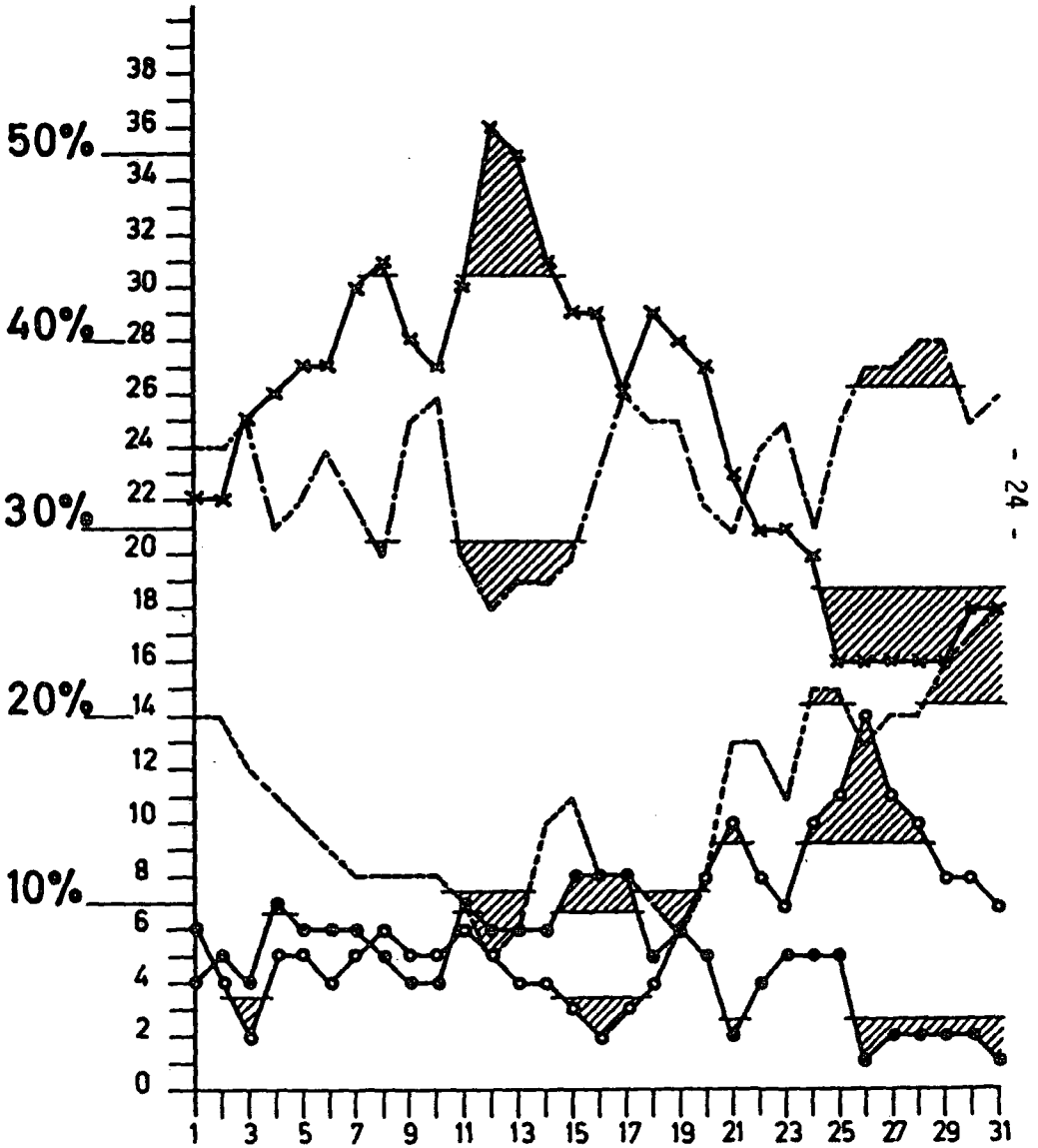
SEPTEMBRE

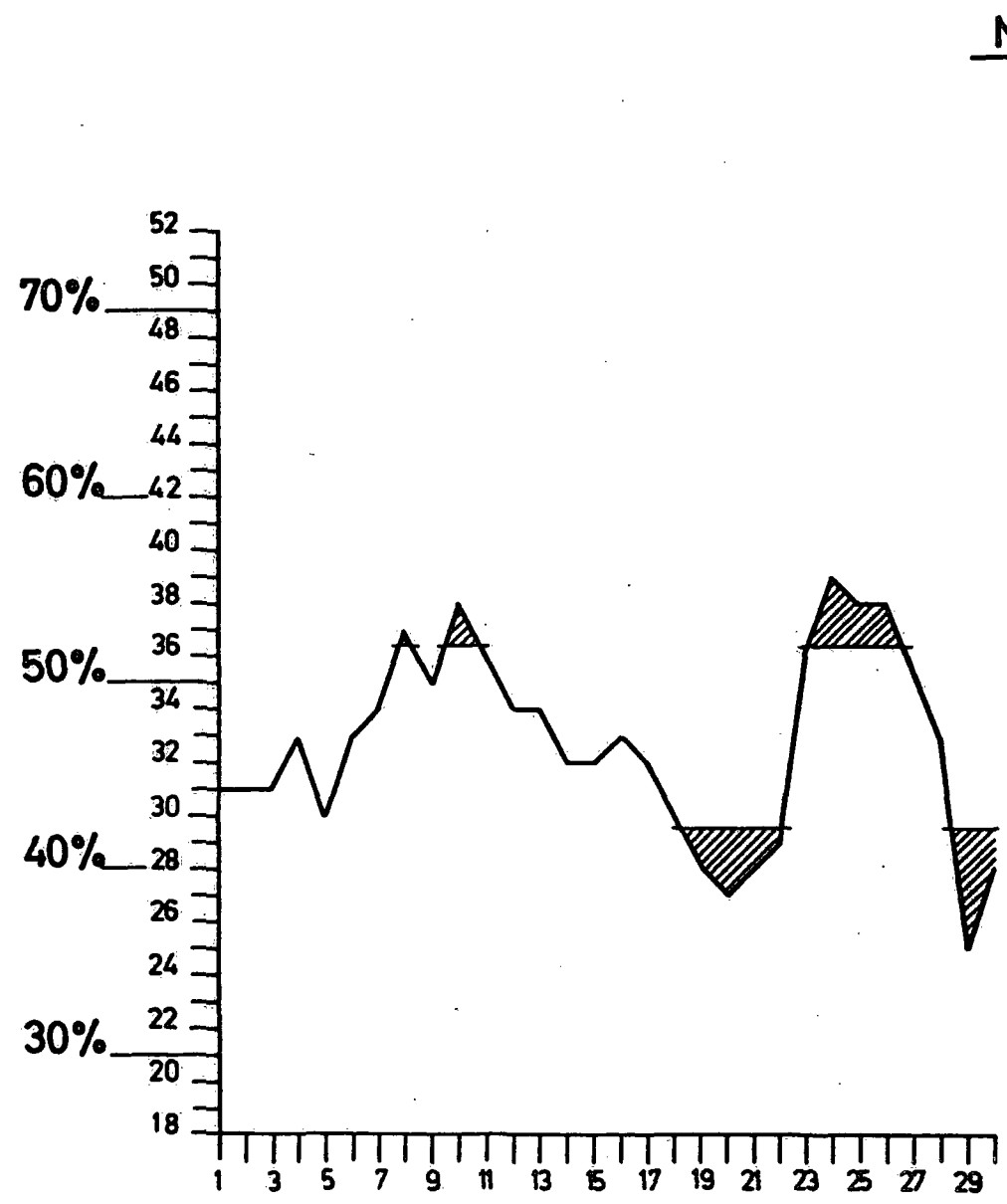

70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

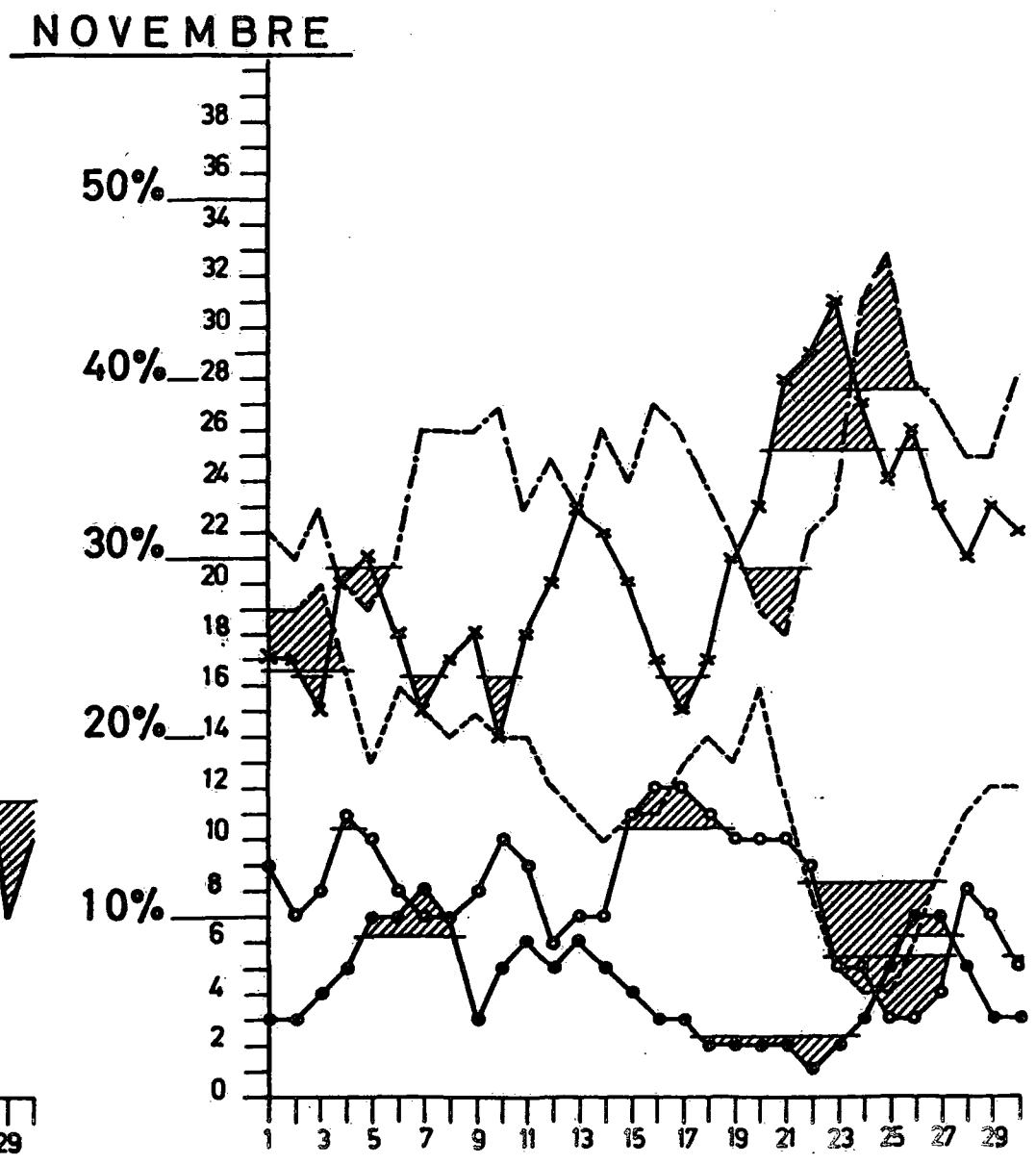

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

OCTOBRE

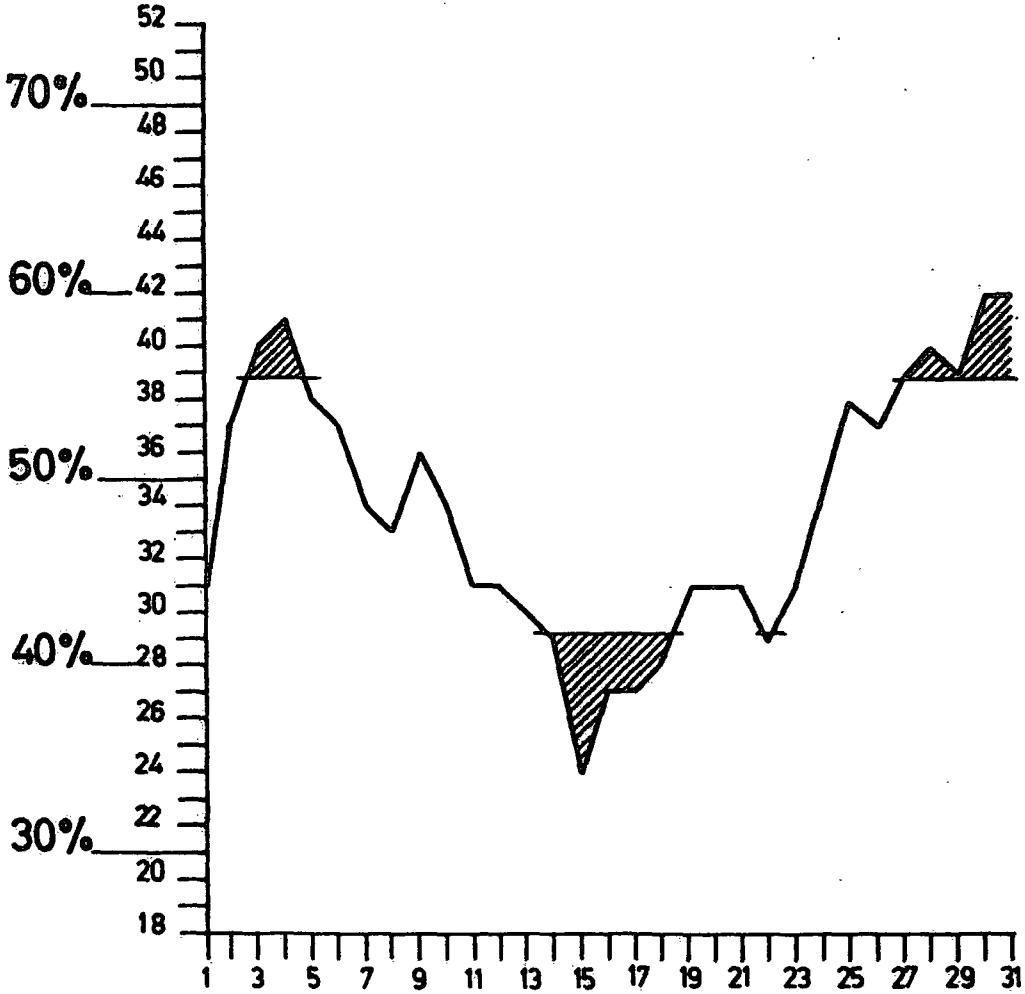

70%
60%
50%
40%
30%
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

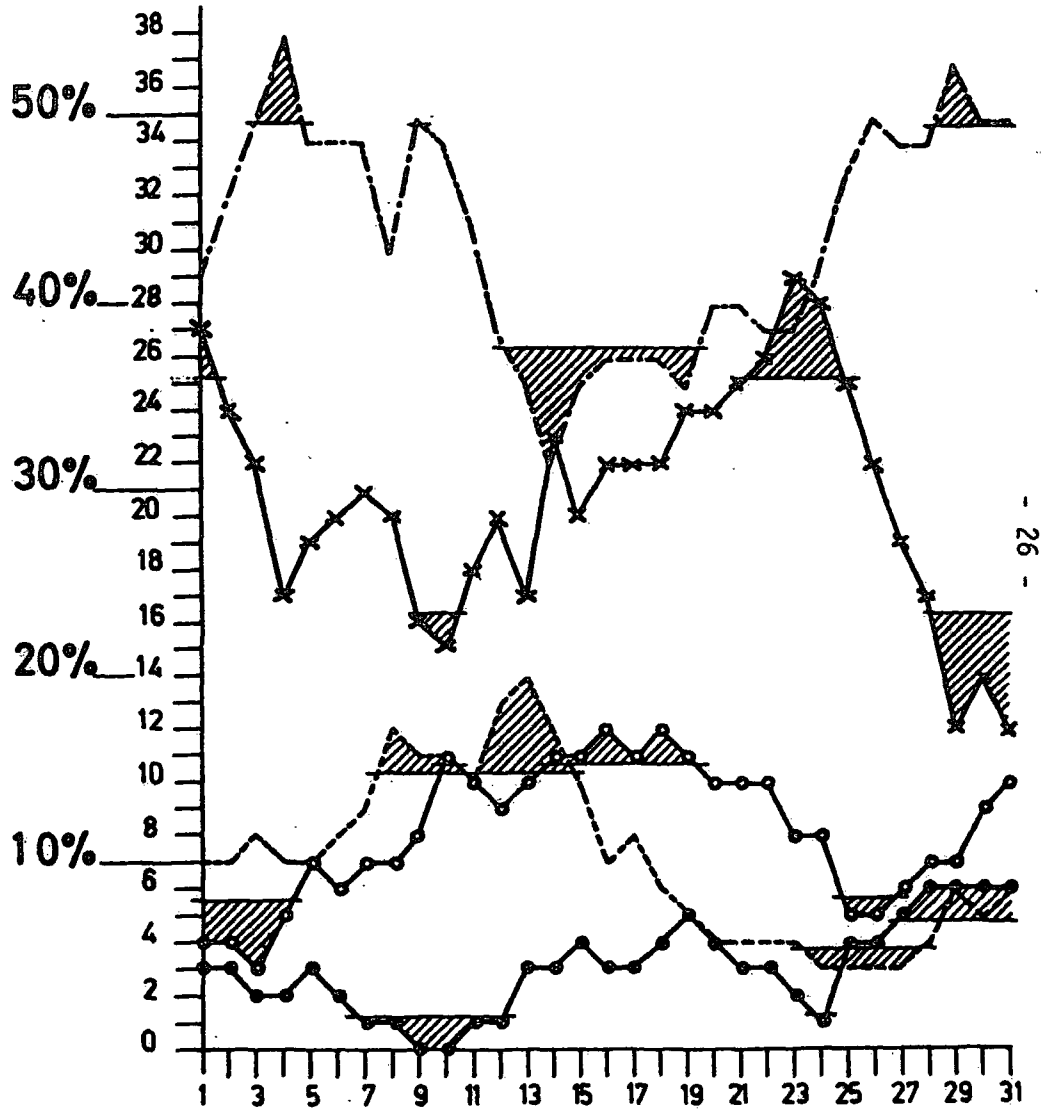

50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29


NOVEMBRE
50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

DECEMBRE


70%
60%
50%
40%
30%
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31


50%
40%
30%
20%
10%
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31