

ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ ΚΟΥΓΕΑ. — Ζηγώνειοι πάπυροι ἐν Ἀθήναις.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.—Sur l'amplitude annuelle de la temperature et sur degré thermique de continentalisme des régions de la Grèce*, par *A. N. Livathinos*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Κ. Μαλιτζέζου.

L'amplitude moyenne annuelle de la température a été déduite des différences des températures entre le mois le plus froid et le mois le plus chaud pour chaque année: le degré thermique de continentalisme a été calculé d'après la formule de Gorczynski.

Les éléments utilisés ont été pris dans les observations météorologiques qui sont conservées dans les Archives scientifiques de l'Observatoire National d'Athènes.

Les observations de trente Stations, dont les composantes géographiques sont données dans le tableau I se rapportent à la période 1900-1929, celles faites dans les six nouvelles Stations de la Grèce Septentrionale et dans la Station établi en Crète, ont été étendues jusqu'à l'année 1935, grâce aux éléments fournis par le Service Météorologique du Ministère de l'Aviation.

Les périodes des observations des diverses Stations Météorologiques sont mentionnées dans la dernière colonne du tableau II. Il est à noter que de la recherche comparative des valeurs moyennes de l'amplitude de la température des périodes 1900-1914 et 1915-1929 il résulte que des différences indiquées sur dix huit séries complètes d'observations, il y en a quatorze qui sont inférieures à 0°,3, deux inférieures ou égales à 0°,5 et une seule présente la valeur 0°,7. Voilà pourquoi nous n'avons pas cru nécessaire de procéder à des rapports relatifs des valeurs de l'amplitude dans les Stations qui ne disposent que des observations faites dans les quinze dernières années.

1. *Amplitude annuelle de la température.* L'amplitude annuelle de la température est un élément important, non seulement comme caractéristique d'un climat, mais encore comme faisant aussi connaître l'action plus

* Α. Ν. ΛΕΙΒΑΘΗΝΟΥ.—Ἐπὶ τοῦ ἐτησίου εὗρους τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς θερμικῆς ἡπειρωτικότητος τῶν περιοχῶν τῆς Ἑλλάδος.

ou moins considérable due aux perturbations atmosphériques, permettant souvent la détermination selon les périodes du renforcement ou de l'affaiblissement de la circulation générale de l'atmosphère¹.

Selon *Supan*² l'amplitude annuelle de la température jusqu'à 15° caractérise le climat équatorial, de 15°-20°, le climat de transition, de 20°-40° le



Fig. 1. — Amplitude annuelle de la température.

climat continental et les températures supérieures à 40° le climat continental extrême.

*Gorczynski*³ distingue avec plus de détails les types climatiques ci-dessus d'après la grandeur de la moyenne annuelle de l'amplitude de la température.

¹ A. WAGNER. *Die Abnahme der Jahresschwankung der Temperatur der letzten Dezennien in Europa*. Met. Zeit. 1928. s. 361.

² A. SUPAN. *Die Verteilung der jährlichen Wärmeschwankung auf der Erdoberfläche*. Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie Bd 1, 1880.

³ L. GORCZYNSKI. *Sur la situation climatique de la Pologne et sur son degré de Continentarisme*. Bull. de la Société belge d'Astronomie. 22 année. 1922. p. 375.

Amplitude inférieure à 20,5	type équatorial
» de 20,5 à 10°	» océanien
» de 10° à 25°	» maritime de transition
» de 25° à 40°	» continental
» supérieur à 40°	» » extrême.

Conformément à la distinction des climats établis ci-dessus la Grèce, comme cela est visible sur la carte 1, où ont été tracées les courbes de l'amplitude annuelle égales et qui sur une longueur assez grande suivent le littoral et traversent les îles, appartient au type *maritime de transition* et



Fig. 2.—Amplitude annuelle maximum de la température.

c'est seulement dans les régions très montagneuses situées à l'intérieur de la Grèce Continentale, de la Macédoine et de la Thrace que l'amplitude se rapproche des premières valeurs du climat *continental*.

L'amplitude annuelle moyenne minimum est indiquée sur la région plus méridionale du groupe formé par les îles des Cyclades (14°-15°).

Dans la chaîne des îles de la mer Ionienne l'amplitude annuelle oscille autour de 17°, tandis que dans la région septentrionale de la mer Égée l'action continentale est évidente.

Dans la région montagneuse, au milieu de Péloponèse, l'amplitude moyenne annuelle de la température oscille autour de 20° . Sur les cartes 2 et 3 on représente; sur la base des valeurs correspondantes du tableau I, la répartition des valeurs maxima et minima de l'amplitude annuelle de la température, ce qui donne une image précise des écarts de cet élément météorologique par rapport au valeurs régulières.

Il est à noter que sur la carte de l'amplitude maximum les types climatiques aux quelles se rattache la Grèce se maintiennent les mêmes tan-



Fig. 3.—Amplitude annuelle minimum de la température.

dis que sur la carte de l'amplitude minimum le territoire, tout entier, présente une amplitude du type *maritime de transition*.

Sur le tableau II, la distribution de l'amplitude annuelle se fait voir plus complètement grâce à la recherche de la fréquence de ses valeurs dans les diverses Stations ramenées à tant pour cent. C'est ainsi que les maxima de fréquence des valeurs de l'amplitude annuelle de la température dans la partie plus méridionale des Cyclades et sur les côtes au NO de l'île de Crète sont de 15° à $16^{\circ},9$.

Sur le littoral à l'Ouest, au Sud et à l'Est jusqu'à Volo, comme encore dans les montagnes de la Crète et dans les îles situées au N. du centre de la mer Égée, ils sont de 17° à 18°,9. Sur le plateau de Tripoli et en général dans les régions montagneuses du Péloponèse, de l'Épire et de la Grèce continentale ils varient de 19° à 20°,9. En Thessalie, sur le littoral de la Thrace et dans les parties plutôt basses de la Macédoine Occidentale aussi qu'à l'intérieur de la Thrace, le maximum de fréquence de l'amplitude annuelle de la température a des valeurs qui flottent entre 23° et 24°,9.

Dans son ensemble la Grèce est donc régulièrement soumise au type du climat maritime de transition, sauf quelques régions situées au N. qui sont plutôt continentales, lesquelles pourtant s'approchent à peine des premières valeurs du climat *continental*.

Le maximum absolu de l'amplitude de la température sur presque toute l'étendue du territoire a été observé dans le cours de l'année 1929, puis vient de suite après lui celui de l'année 1905. Le minimum absolu de l'amplitude annuelle a été signalé pendant l'année 1926. Les valeurs exceptionnelles de l'amplitude, comme maxima, sont principalement dues aux températures très basses de Janvier 1905 et de Février 1929.

2. *Degré thermique de continentalisme*. Par le terme: «*degré thermique de continentalisme*» d'un climat type on entend le rapport (pour %) qui existe entre le climat et un autre climat purement continental.

Spitaler, Zenker, Gorczynski, Schrepfer etc., ont en général procédé aux études se rapportant à l'expression du degré du continentalisme indiquées dans la bibliographie.

On a mentionné les valeurs du degré thermique de continentalisme (K) en se basant sur les éléments, fournis par les Stations Météorologiques helléniques, dans la dernière colonne du tableau I et elles ont été calculées par la formules Gorczynski¹

Note. — BOHNSTED a voulu condamner la formale Gorczynski soutenant que la relation de SCHEPFER $(K - \frac{8}{7} \eta - 14, \text{ pour } n = 100 \frac{A}{\phi})$ qui est analogue à celle de ZENKER, s'applique mieux aux conditions météorologiques de l'Europe septentrionale, mais POLLOG dans sa critique (*Met. Zeit.* 1926. s. 236) considère que de ces formules la meilleure est celle de Gorczynski, car elle représente bien l'influence de la latitude.

¹ WL. GORCZYNSKI.— Sur une méthode de calcul du degré de continentalisme en fonction de la température, *Comptes - rendus de la Société des Sciences de Varsovie*, fasc. 4., 11, 1918, p. 500.

$$K = A \frac{1,7}{\sin. \varphi} - 20,4$$

où A est l'amplitude moyenne annuelle de la température et φ la latitude du lieu.

Sur la carte 4, on a représenté le mode de distribution du degré du continentalisme.

La courbe du maximum du degré de continentalisme 44% comprend la région la plus montagneuse de la Grèce continentale, de la Macédoine et



Fig. 4.— Degré thermique de continentalisme.

de la Thrace, alors que les régions montagneuses situées au centre du Péloponèse, sont comprises par la courbe de continentalisme de 36% et que les parties montagneuses à l'O de la Crète sont traversées par la courbe de 31%.

Sur le littoral occidental de la Grèce continentale, comme encore dans le Péloponèse le degré thermique de continentalisme fluctue entre 25% et 30%, tandis que sur les côtes orientales de la Grèce continentale, le degré est plus élevé (35% environ) et il monte encore davantage sur le littoral de la Macédoine Orientale et de la Thrace (35% à 40%).

Le minimum du degré thermique du continentalisme s'observe en Grèce à peu près dans la même région où l'on constate aussi le minimum de l'amplitude annuelle de la température.

Gorczyński¹ présente les principaux types qui suivent pour caractériser les climats sur la base du degré thermique de continentalisme.

1°	type maritime de transition	avec K variant de 0 à 33 %.
2°	» continental	» » » de 34 % à 66 %.
3°	» » extrême	» » » de 67 % à 100 %.

De plus, il insère encore deux autres types dont il ne donne pas le noms, l'un, où la valeur de K oscille entre 34 % et 50 % et l'autre, entre 67 % et 85 %.

D'après ce qui précède la Grèce aurait un climat d'un caractère continental dans la région montagneuse située au centre de la Grèce continentale, dans toute la Thessalie, la Macedoine et la Thrace, comme aussi la partie montagneuse au centre du Péloponèse et c'est seulement sur le littoral relativement assez étendu de la Grèce Occidentale et du Péloponèse, comme encore dans l'Attique l'Eubée, les îles de la mer Ionienne, la Crète et les Cyclades que domine le type maritime de transition.

Nous considérons une telle distribution du degré thermique de continentalisme comme un peu exagérée et nous croyons qu'il conviendrait mieux remplacer le tableau ci-dessus par l'échelle suivante laquelle s'applique parfaitement aussi à l'échelle correspondante des caractéristiques de climat pour l'amplitude annuelle.

K (jusqu'à 20 %)	type du climat	maritime
K (de 20 % à 40 %)	» » »	de transition
K (de 41 % à 70 %)	» » »	continental
K (de 71 % à 100 %)	» » »	continental extrême.

D'après l'échelle si dessus, c'est seulement au centre de la région montagneuse de la Grèce continentale, en Thessalie, en Macédoine et à l'intérieur de la Thrace que le degré thermique de continentalisme de la Grèce s'approche des premières valeurs du type *continental*. Dans toutes les autres régions du territoire c'est le type du climat *maritime de transition* qui domine sauf sur quelques points situés au S de la mer Égée où les valeurs du degré thermique de continentalisme atteignent à peine la valeur du type *maritime*.

¹ Bull. Soc. belge d'Astronomie, 22^e année. 1922. p. 384.

TABLE I.—Amplitude annuelle de la température et degré thermique de continentalisme.

Stations	Latitude N		Longitude E de Gr.		Altitude moyenne de thermomètres	Amplitude moyenne annuelle	Amplitude annuelle				Degré de con- tinenta- lisme
							maximum		minimum		
							Valeur	Année	Valeur	Année	
N. Orestias	41°	40°	26	31	44 ^m	25,0	29,1	1929	22,7	1930	44
Serres	41	04	23	35	40	23,7	26,4	1929	21,3	1931	41
Cavalla*	40	56	24	25	12	21,1	22,8	1909	19,1	1913	34
Alexandropole	40	51	25	53	10	22,8	28,8	1929	19,0	1930	39
Florina	40	48	21	26	620	24,6	28,5	1929	19,1	1924	44
Thessaloniki	40	40	22	58	44	21,7	26,0	1905	18,2	1926	36
Cozani	40	18	21	47	670	23,3	27,1	1932	19,2	1915	41
Lémnos	39	53	25	04	3	20,4	23,4	1935	18,5	1931	34
Janina	39	40	20	52	466	20,4	24,4	1928	16,6	1926	34
Larissa	39	39	22	25	75	22,9	28,2	1922	19,0	1915	41
Corfou	39	37	19	55	27	16,0	19,7	1905	13,2	1913	22
Trikkala	39	33	21	46	114	23,0	28,7	1922	19,3	1926	41
Volos	39	22	22	56	7	20,0	23,3	1905	17,0	1915	33
Arta	39	10	20	58	57	19,3	23,1	1905	15,9	1913	31
Mytilène	39	06	26	35	10	19,4	23,5	1929	15,7	1919	32
Lamia	38	54	22	26	77	20,6	23,5	1907	17,4	1919	35
Chalkis	38	28	23	37	12	19,7	22,8	1907	16,7	1926	33
Messologhion	38	23	21	26	3	18,2	21,5	1905	15,0	1926	29
Patras	38	15	21	44	19	17,9	20,6	1928	14,9	1926	29
Eghion	38	15	22	15	67	17,7	20,7	1905	15,1	1919	28
Argostolion	38	10	20	30	14	16,2	19,8	1905	13,3	1913	24
Décélie	38	08	23	45	479	18,5	20,1	1905	15,4	1900	31
Athènes	37	58	23	43	107	18,9	22,9	1929	15,7	1900	32
Andros	37	50	24	55	44	16,9	19,7	1929	13,9	1926	26
Zante	37	47	20	53	7	16,6	19,6	1907	13,6	1926	26
Nauplie	37	34	22	49	9	18,0	20,7	1905	15,6	1918	30
Tripolis	37	31	22	23	662	20,3	23,7	1924	16,2	1915	36
Syros	37	26	24	56	32	16,7	20,1	1929	13,2	1915	26
Cyparissie	37	15	21	40	119	16,0	19,6	1911	12,5	1926	24
Naxos	37	06	25	24	8	13,8	16,8	1929	10,9	1923	19
Sparte	37	05	22	25	206	19,4	22,3	1929	16,9	1904	34
Calamata	37	02	22	05	36	17,0	14,6	1918	19,4	1909	28
Santorin	36	25	25	24	227	15,1	17,8	1927	12,0	1900	23
Cythère	36	09	23	00	163	17,4	21,6	1929	14,5	1919	30
La Canée	35	30	24	02	15	15,6	18,1	1927	13,5	1926	25
Héraclée	35	19	25	06	35	15,1	18,5	1927	12,6	1926	24
Anoghia	35	16	24	54	775	17,4	20,2	1927	13,6	1926	31
Hiérapetra	35	00	25	45	6	16,5	18,8	1927	14,0	1933	28

* Observations de M. R. Advenier, Supérieur de la mission des Lazaristes.

BIBLIOGRAPHIE

1. WL. GORCZYNSKI. Sur une méthode de calcul du degré de Continentalisme en fonction de la température, *Compte - rendus, Soc. Sciences de Varsovie*, **11**, 1918.
2. A. SUPAN. Die Verteilung der jährlichen Wärmeschwankung auf der Erdoberfläche, *Zeitschr. für Wissen. Geographie*, **1**, 1880.
3. W. ZENKER. Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Berlin, 1888.
4. C. E. P. BROOKS. Continentality and Temperature, *Quart. Journ. R. Met. Soc. V.*, XLIII. 1917.
5. R. SPITALER. Klimatische Kontinentalität und Ozeanität. Petermanns Mitteilungen. 1922.
6. L. GORCZYNSKI. Sur la situation climatique de la Pologne et sur son degré de Continentalisme. Bul, Soc, belge d'Astronomie. 22 année 1922.
7. H. SCHREPFER. Die Kontinentalität des deutschen Klimas. Petermanns Mitteilungen. 1925.
8. C. POLLOG. Die Kontinentalität des deutschen Klimas. (Hans Schrepfer). *Κριτική. Met. Zeit.*, 1926.
9. A. WAGNER. Die Abnahme der Jahresschwankung der Temperatur in den letzten Dezennien in Europa. *Met. Zeit.*, 1928.
10. B. HRUDIČKA. Isanomales de la continentalité thermique et du quotient thermodynamique en Tchécoslovaquie. *Publ. Faculté de Sciences de l'Université Masaryk*, N° 164. 1932.
11. WL. GORCZYNSKI. Sur le calcul du degré de continentalisme et son application dans la Climatologie. *Geografiska Annaler H.*, **4**, Stockholm, 1920.
12. Α. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ. Τὸ Κλίμα τῆς Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη, 1933.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ μελέτη ἀναφέρεται τὸ μὲν εἰς τὴν ἔρευναν τοῦ ἐτησίου εὗρους τῆς θερμοκρασίας ἀέρος, τὸ δὲ εἰς τὸν ὑπολογισμόν τοῦ βαθμοῦ θερμικῆς ἠπειρωτικότητος τῶν ἑλληνικῶν περιοχῶν.

Ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ ἐτησίου εὗρους τῆς θερμοκρασίας ἀέρος, ὡς ἐξάγεται τοῦτο ἐκ τῶν διαφορῶν τῶν τιμῶν τοῦ ψυχροτέρου ἀπὸ τοῦ θερμότερου μηνὸς καὶ οὐχὶ ἐκ τῶν κανονικῶν τιμῶν, ἡ Ἑλλάς, ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὸν χάρτην 1, ὑπάγεται, συμφῶνως πρὸς τὴν μνησθεῖσαν κλίμακα τοῦ Gorczynski, εἰς τὸν μεταβατικὸν θαλάσσιον τύπον καὶ μόνον τὰ μᾶλλον ὄρεινὰ τῆς ἐνδοχώρας τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος, Μακεδονίας καὶ Θράκης πλησιάζουν τὸ εὖρος τῶν πρώτων βαθμίδων τοῦ ἠπειρωτικοῦ κλίματος. Τὸ ἐλάχιστον μέσον ἐτήσιον εὖρος σημειοῦται ἐπὶ τοῦ νοτιωτέρου τμήματος τοῦ νησιωτικοῦ συμπλέγματος τῶν Κυκλάδων (14° - 15°). Εἰς τοὺς χάρτας 2 καὶ 3 δίδεται ἡ διανομὴ τοῦ μεγίστου καὶ ἐλαχίστου ἐτησίου εὗρους τῆς θερμοκρασίας ὡς εἰκὼν σαφῆς τῶν ὄριων ἐκτροπῆς τῶν τιμῶν αὐτοῦ, συμφῶνως δὲ πρὸς αὐτοὺς διὰ μὲν τοῦ χάρτου τῶν μεγίστων οἱ κλιματικοὶ τύποι εἰς τοὺς ὁποίους ὑπάγεται ἡ Ἑλλάς παραμένουσιν οἱ αὐτοί, διὰ δὲ τοῦ χάρτου τῶν ἐλαχίστων ἅπασα ἡ χώρα ἐμφανίζει εὖρος θαλασίου μεταβατικοῦ τύπου.

Ὁ βαθμὸς θερμικῆς ἡπειρωτικότητος ὑπελογίσθη διὰ τοῦ τύπου Corczynski, ὡς ἐμφανίζοντος καλῶς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ πλάτους. Ἐκ τῆς διανομῆς τοῦ βαθμοῦ θερμικῆς ἡπειρωτικότητος ἣτις δίδεται εἰς τὸν χάρτην 4 παρατηρεῖται ὅτι ἡ καμπύλη 44% περιβάλλει τὴν μᾶλλον ὄρεινὴν περιοχὴν τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος, Μακεδονίας καὶ Θράκης, ἐνῶ τὰς ὄρεινὰς περιοχὰς τῆς Πελοποννήσου περικλείει ἡ καμπύλη 36%. Εἰς τὴν παράκτιον ζώνην τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, ὁ βαθμὸς ἡπειρωτικότητος εἶναι ἀνώτερος κατὰ 5-10% τοῦ σημειουμένου εἰς τὴν παράκτιον ζώνην τῆς δυτικῆς Ἑλλάδος, ἔτι δὲ ἀνώτερος εἶναι εἰς τὴν παράκτιον ζώνην τῆς ἀνατολικῆς Μακεδονίας καὶ Θράκης.

Ἡ ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ βαθμοῦ θερμικῆς ἡπειρωτικότητος κατάταξις τῶν περιοχῶν τῆς Ἑλλάδος, ἐγένετο οὐχὶ διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ Corczynski ἐφαρμοζομένης κλίμακος ἀλλὰ δι' ἑτέρας προσαρμοζομένης τελείως καὶ πρὸς τὴν ἀντίστοιχον κλίμακα τοῦ ἐτησίου εὗρους θερμοκρασίας. Συμφώνως δὲ πρὸς τὴν νέαν ταύτην κλίμακα, ἀνὰ τὴν κεντρικὴν ὄρεινὴν Στερεὰν Ἑλλάδα, τὴν Θεσσαλίαν, τὴν Μακεδονίαν καὶ τὴν ἐνδόχωραν τῆς Θράκης, ὁ βαθμὸς θερμικῆς ἡπειρωτικότητος πλησιάζει τὰς πρώτας βαθμίδας τοῦ ἡπειρωτικοῦ τύπου, κατὰ δὲ τὴν λοιπὴν χώραν ἐπικρατεῖ ὁ τύπος τοῦ θαλάσσιου μεταβατικοῦ κλίματος, πλὴν σημείων τινῶν τοῦ νοτίου Αἰγαίου, εἰς τὰ ὅποια αἰτιμαὶ τοῦ βαθμοῦ θερμικῆς ἡπειρωτικότητος μόλις πλησιάζουν τὸν θαλάσσιον τύπον.

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ.—**Remarques sur les lignes de courbure***, par René Guigue. Ἀνεκρινώθη ὑπὸ κ. Κ. Μαλτέζου.

I.—La lecture d'une communication de M. D. Mitrinovitch à l'Académie d'Athènes¹ m'a suggéré un certain nombre de remarques que je crois de nature à intéresser les lecteurs de cet intéressant travail.

Elles concernent le second des problèmes de M. D. Mitrinovitch que l'on peut énoncer ainsi:

Déterminer les surfaces dont les deux systèmes de lignes de courbure se projettent sur le plan xoy suivant deux familles de courbes orthogonales.

Je le considérerai comme un cas particulier du problème plus général qui suit:

Déterminer les équations linéaires aux dérivées partielles du second ordre pour lesquelles les caractéristiques sont des lignes de courbure des surfaces intégrales.

1° Exprimons d'abord que les deux familles de caractéristiques d'une équation linéaire du second ordre

* RENÉ GUIGUE.—Παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν γραμμῶν καμπυλότητος.

¹ *Praktika de l'Académie d'Athènes*, 10, 1935, p. 480.