

Υπουργὸν κ. Κ. Ἀδαμόπουλον ἢ ἐπίταξις τοῦ Ἰδρύματος ἤρθη τῇ 15ῃ Δεκεμβρίου 1952.

Οὕτω τὸ Νοσοκομεῖον Α. Συγγροῦ θὰ συνεχίση τὴν πραγματοποιήσιν πάντων ἀνεξαιρέτως τῶν σκοπῶν, τοὺς ὁποίους ἡ ἀείμνηστος δωρήτρια Ἰφιγένεια Α. Συγγροῦ διὰ τῆς Διαθήκης της ὥρισε· διότι, σήμερον, ἐπαναλαμβάνω καὶ τονίζω, τὸ Νοσοκομεῖον, χάρις εἰς τὴν πενικιλλίνην, δύναται νὰ νοσηλεύη καὶ θεραπεύη οὐ μόνον τοὺς συφιλιδικοὺς ἀλλὰ καὶ πάντας τοὺς ἐκ μεταδοτικῶν δερματικῶν νοσημάτων πάσχοντας, ἐν ᾧ πρὸ τῆς χρησιμοποίησεως τῆς πενικιλλίνης δὲν ἠδύνατο νὰ τὸ πράξῃ, ἔνεκα τῆς πληθύσεως τῶν ἐκ βλενορροίας πασχόντων.

ΑΣΤΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— Αἱ ἐποχιακαὶ θερμοκρασίαι τοῦ ἀέρος κατὰ τὰς περιόδους τῆς ἡλιακῆς δράσεως, ὑπὸ Ἰωάννου Ν. Ξανθάκη\*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασ. Αἰγινήτου.

Εἰς προηγουμένας ἐργασίας μας<sup>1</sup> ἐδείξαμεν ὅτι αἱ μέσαι μηνιαῖαι θερμοκρασίαι τοῦ ἀέρος ἐπαληθεύουν τὰς κάτωθι σχέσεις:

$$(1) \quad T_{\mu,i} = \frac{1}{2} (T_i + T_{13-i}) = A + C \cdot \sin (L_i - V)$$

$$(2) \quad \frac{T_{13-i}}{T_i} = \frac{P}{1 - e \cdot \cos (L_i - W)}$$

$i = 1, 2, \dots, 6$

Αἱ σχέσεις αὗται, τῶν ὁποίων ἐδόθη ἤδη ἡ θεωρητικὴ δικαιολογία<sup>2</sup>, ἐφηρμοσθησαν λίαν ἱκανοποιητικῶς, ἡ μὲν (1) εἰς 6 τόπους τοῦ Βορείου ἡμισφαιρίου, ἡ δὲ (2) εἰς 180 τόπους τοῦ Βορείου ἡμισφαιρίου καὶ εἰς 40 τόπους τοῦ Νοτίου ἡμισφαιρίου. Ἦδη, τῇ βοηθείᾳ τῶν δύο τούτων σχέσεων, θὰ ζητήσωμεν νὰ μελετήσωμεν τὰς ἐποχιακὰς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος καὶ τὸ εὖρος τῆς ὑπεροχῆς τῆς θερμοκρασίας εἰς 6 τόπους τοῦ Βορείου ἡμισφαιρίου κατὰ τὰς διαδοχικὰς περιόδους τῆς

\* JEAN XANTHAKIS: «Les températures saisonnières de l'air pendant les périodes de l'action solaire».

<sup>1</sup> «Περὶ τῆς συμμετρικῆς κατανομῆς τῶν μέσων μηνιαίων θερμοκρασιῶν τοῦ ἀέρος» Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, σελ. 47 ἔξ. τοῦ παρόντος τόμου.

«Relation between the mean monthly air temperatures in the temperate Zones». Thessaloniki University Press 1948, and Bul. of the Amer. Met. Soc. V 29, N° 10, 1948.

<sup>2</sup> Justification theorique d'une relation empirique entre les valeurs moyennes mensuelles de la température de l'air et de la radiation solaire. Practika de l'Academie d'Athènes t. 27, σελ. 168 - 178, 1952.

ήλιακῆς δράσεως ἐκάστη τῶν ὁλοίων ἄρχεται ἐν ἔτος μετὰ τὸ ἐλάχιστον τῶν ἡλιακῶν κηλίδων καὶ περατοῦται κατὰ τὸ ἔτος καθ' ὃ λαμβάνει χῶρον τὸ προσεχὲς ἐλάχιστον.

α') Διαφορά θερμοκρασίας μεταξὺ τῶν 4 θερμότερων καὶ τῶν 4 ψυχροτέρων μηνῶν τοῦ ἔτους.

Ἐκ τῆς σχέσεως (1) ἔχομεν διὰ  $i = 1, 2$

$$T_1 + T_{12} = 2A + 2C \sin(L_1 - V)$$

$$T_2 + T_{11} = 2A + 2C \sin(L_2 - V)$$

Προσθέτοντες κατὰ μέλη λαμβάνομεν:

$$(3) \quad \frac{1}{4} (T_{11} + T_{12} + T_1 + T_2) = A + C \sin \left[ \frac{L_1 + L_2 - V}{2} \right] \cos \left[ \frac{L_1 - L_2}{2} \right]$$

Καθ' ὅμοιον τρόπον εὐρίσκομεν:

$$(4) \quad \frac{1}{4} (T_5 + T_6 + T_7 + T_8) = A + C \sin \left[ \frac{L_5 + L_6 - V}{2} \right] \cos \left[ \frac{L_5 - L_6}{2} \right]$$

Ἐὰν δὲ θέσωμεν:

$$(5) \quad T_c = \frac{1}{4} (T_5 + T_6 + T_7 + T_8)$$

$$T_f = \frac{1}{4} (T_{11} + T_{12} + T_1 + T_2)$$

αἱ σχέσεις (3) καὶ (4) γράφονται, ἔχοντες ὑπ' ὄψιν ὅτι:

$$\frac{1}{2} (L_2 - L_1) = \frac{1}{2} (L_6 - L_5) = 15^\circ$$

$$T_c = A + C \cos 15^\circ \cdot \sin \left[ \frac{L_5 + L_6 - V}{2} \right]$$

$$T_f = A + C \cos 15^\circ \cdot \sin \left[ \frac{L_1 + L_2 - V}{2} \right]$$

Ἐκ τῶν δύο τελευταίων τούτων σχέσεων λαμβάνομεν:

$$(6) \quad T_c - T_f = 2C \cos 15^\circ \cdot \sin \frac{1}{4} [L_5 + L_6 - L_1 - L_2] \cdot \cos \frac{1}{4} [L_1 + L_2 + L_5 + L_6 - 4V]$$

Δεδομένου δὲ ὅτι:

$$\frac{1}{4} [L_5 + L_6 - L_1 - L_2] = -120^\circ$$

$$\frac{1}{4} [L_1 + L_2 + L_5 + L_6] = 189^\circ$$



ἡ σχέσις (6) γράφεται :

$$T_c - T_f = 2 C \cos 15^\circ \cos 30^\circ \cos (V - 9^\circ)$$

ἢ

$$(7) \quad T_c - T_f = 1,67. C \cos (V - 9^\circ)$$

Ἡ σχέσις (7) δίδει τὴν διαφορὰν τῆς μέσης θερμοκρασίας τῶν 4 ψυχροτέρων μηνῶν (Νοέμβριος — Φεβρουάριος) ἀπὸ τῶν 4 θερμοτέρων μηνῶν (Μάϊος — Αὐγουστος) τοῦ ἔτους. Εἰς τὸν ἀνωτέρω πίνακα I δίδονται αἱ ἐκ τῶν παρατηρήσεων εὐρισκόμεναι τιμαὶ τῆς διαφορᾶς  $T_c - T_f$  καὶ αἱ ἐκ τῆς σχέσεως (7) λαμβανόμεναι.

Ὅπως διαπιστοῦται ἐκ τοῦ πίνακος I ἡ συμφωνία μεταξὺ τῶν τιμῶν  $(T_c - T_f)_{obs}$  καὶ  $(T_c - T_f)_{cal}$  εἶναι λίαν ἱκανοποιητικὴ. Αἱ διαφοραὶ :

$$(T_c - T_f)_{obs} - (T_c - T_f)_{cal}$$

εἶναι κατὰ ὀγδοήκοντα πέντε τοῖς ἑκατὸν μικρότεραι τῶν 0°,3.

Ἐκ τῆς σχέσεως (7) συνάγεται ὅτι ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῶν 4 ψυχροτέρων καὶ τῶν 4 θερμοτέρων μηνῶν τοῦ ἔτους ἐξαρτᾶται κυρίως ἐκ τοῦ συντελεστοῦ C. Ἐπειδὴ ὁμως ὁ συντελεστὴς οὗτος παρουσιάζει, ὅπως ἐδείξαμεν ἤδη<sup>1</sup>, μίαν ἐλαφρὰν πτώσιν ἀπὸ τῆς περιόδου 1798 — 1810 μέχρι τῆς περιόδου 1914 — 1923, ἔπεται ὅτι καὶ ἡ διαφορὰ  $T_c - T_f$  θὰ παρουσιάζῃ ἀνάλογόν τινα πτώσιν, ἰδιαιτέρως αἰσθητὴν εἰς Βιέννην, Ἐδιμβούργον, διὰ τὸ ἀνωτέρω χρονικὸν διάστημα· τοῦτο δὲ πράγματι διαπιστώνει τις εὐκόλως ἐκ τοῦ πίνακος I, ἐκ τοῦ ὁποίου συνάγεται ὅτι ἡ διαφορὰ τῶν θερμοκρασιῶν μεταξὺ τῶν 4 ψυχροτέρων καὶ τῶν 4 θερμοτέρων μηνῶν τοῦ ἔτους εἰς μὲν τὴν Βιέννην παρουσιάζει πτώσιν 2,5, εἰς δὲ τὸ Ἐδιμβούργον 2,0 ἀπὸ τῆς περιόδου 1798 — 1810 μέχρι τῆς περιόδου 1914 — 1923. Διὰ τὴν Κοπεγχάγην, Νέαν Ὑόρκην καὶ Bergen ἡ μείωσις τῆς διαφορᾶς ταύτης εἶναι μικρότερα, 1,5 περίπου, ἐνῶ διὰ τὴν Ρώμην, ἀντιθέτως, ἡ διαφορὰ αὕτη παρουσιάζει μᾶλλον ἀΐξισιν.

#### β') Διαφορὰ τῶν θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἰσημεριῶν.

Ἐκ τῆς σχέσεως (2) παραλείποντες τοὺς ὄρους 3ης τάξεως ὡς πρὸς ε λαμβάνομεν :

$$(8) \quad \frac{T_{13-i} - T_i}{T_i} = (P - 1) + e. P. \cos (L_i - W) + P e^2 \cos^2 (L_i - W)$$

<sup>1</sup> «Περὶ τῆς συμμετρικῆς κατανομῆς τῶν μέσων μηνιαίων θερμοκρασιῶν τοῦ ἀέρος» σελ. 47 ἔξ. τοῦ παρόντος τόμου.

\*Ας καλέσωμεν  $T_I$  καὶ  $T_{II}$  τὰς μέσας θερμοκρασίας κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἰσημεριῶν, ἦτοι:

$$(9) \quad \begin{aligned} T_I &= \frac{1}{2} (T_3 + T_4) \\ T_{II} &= \frac{1}{2} (T_9 + T_{10}) \end{aligned}$$

\*Ἐκ τῆς σχέσεως (9) ἔχομεν διὰ  $i = 3,4$

$$\begin{aligned} \frac{T_{10} - T_3}{T_3} &= (P - 1) + e \cdot P \cdot \cos (L_3 - W) + Pe^2 \cos^2 (L_3 - W) \\ \frac{T_9 - T_4}{T_4} &= (P - 1) + eP \cdot \cos (L_4 - W) + Pe^2 \cos^2 (L_4 - W) \end{aligned}$$

\*Ἐὰν θέσωμεν εἰς πρώτην προσέγγισιν  $T_3 = T_4 = \frac{1}{2} (T_3 + T_4) = T_{3,4}$  αἱ ἀνωτέρω σχέσεις γράφονται:

$$\begin{aligned} T_{10} - T_3 &= (P - 1) T_{3,4} + e \cdot P \cdot T_{3,4} \cdot \cos (L_3 - W) + Pe^2 T_{3,4} \cdot \cos^2 (L_3 - W) \\ T_9 - T_4 &= (P - 1) T_{3,4} + e \cdot P \cdot T_{3,4} \cdot \cos (L_4 - W) + Pe^2 T_{3,4} \cdot \cos^2 (L_4 - W) \end{aligned}$$

Προσθέτοντες κατὰ μέλη τὰς σχέσεις ταύτας λαμβάνομεν,

$$\begin{aligned} (T_9 + T_{10}) - (T_3 + T_4) &= 2(P - 1)T_{3,4} + e \cdot P \cdot T_{3,4} [\cos (L_3 - W) + \cos (L_4 - W)] + Pe^2 T_{3,4} \cdot \\ &\cdot [\cos^2 (L_3 - W) + \cos^2 (L_4 - W)] \end{aligned}$$

ἢ δυνάμει τῶν σχέσεων (9)

$$(10) \quad T_{II} - T_I = (P - 1) T_{3,4} + e \cdot P \cdot T_{3,4} \cos \left[ \frac{L_3 + L_4}{2} - W \right] \cos \left[ \frac{L_3 - L_4}{2} \right] + \frac{P}{2} e^2 T_{3,4} \cdot \\ \cdot [\cos^2 (L_3 - W) + \cos^2 (L_4 - W)]$$

\*Ἐπειδὴ δὲ

$$\frac{1}{2} [L_3 + L_4] = 189^\circ, \quad \frac{1}{2} [L_3 - L_4] = 165^\circ$$

ἢ σχέσις (10) γράφεται:

$$\begin{aligned} T_{II} - T_I &= (P - 1) T_{3,4} + e \cdot P \cdot T_{3,4} \cos 15^\circ \cos (W - 9^\circ) + e^2 \cdot P \cdot T_{3,4} \cdot \\ &\cdot \frac{\cos^2 (L_3 - W) + \cos^2 (L_4 - W)}{2 \cdot \cos 15^\circ} \cdot \cos 15^\circ \end{aligned}$$

\*Ἐπειδὴ δὲ ἡ παράμετρος  $P$  λαμβάνει τιμὰς γειτονικὰς πρὸς τὴν μονάδα, τὰ δὲ

$\cos(L_3 - W)$ ,  $\cos(L_4 - W)$  λαμβάνουν τιμὰς κυμαινομένας μεταξὺ 0,90 καὶ 0,99 ὅταν  $-20^\circ \leq W \leq +20^\circ$ , δυνάμεθα ἄνευ αἰσθητοῦ σφάλματος νὰ θέσωμεν :

$$\frac{\cos^2(L_3 - W) + \cos^2(L_4 - W)}{2 \cdot \cos 15^\circ} = 1$$

ὅτε ἡ ἀνωτέρω σχέσηις γράφεται :

$$T_{II} - T_I = (P-1) T_{3,4} + e^2 \cdot P \cdot T_{3,4} \cos 15^\circ + e \cdot P \cdot T_{3,4} \cos 15^\circ \cos (W-9^\circ)$$

ἢ ἐὰν θέσωμεν :

$$(11) \quad \begin{aligned} (P-1) T_{3,4} &= P_0 \\ e \cdot P \cdot T_{3,4} \cos 15^\circ &= e_0 \end{aligned}$$

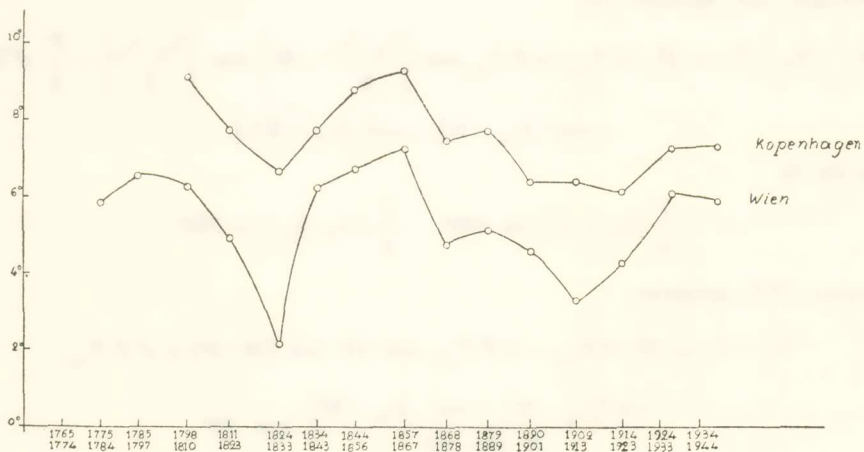
θὰ ἔχωμεν :

$$(12) \quad T_{II} - T_I = (P_0 + e_0) \cos (W - 9^\circ)$$

ἢ

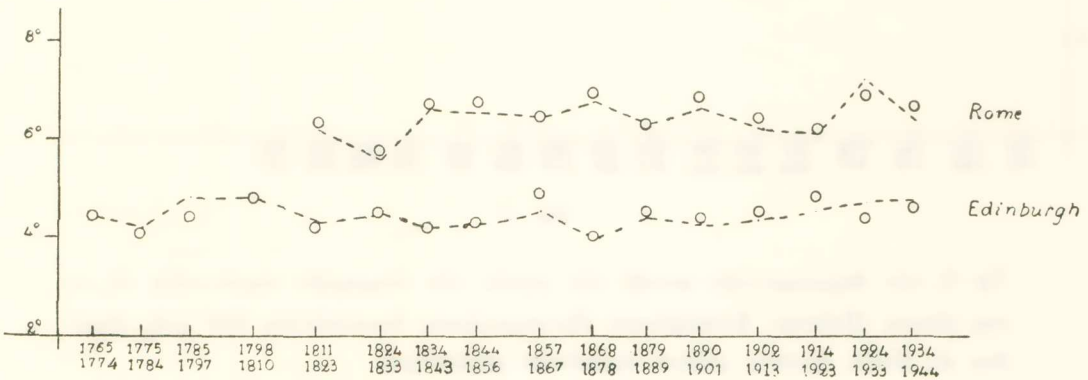
$$(13) \quad \begin{aligned} T_{II} - T_I &= Q_0 + e_0 \cos (W-9^\circ) \\ Q_0 &= e_0 e + P_0 \end{aligned}$$

Ἐκ τῆς (13) συνάγομεν ὅτι ἡ διαφορὰ  $T_{II} - T_I$  τῶν θερμοκρασιῶν κατὰ τοὺς μῆνας τῶν ἰσημεριῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν  $P_0$  καὶ  $e_0$ , ἥτοι, δυνάμει τῶν (11), ἐκ τῆς παραμέτρου  $P$  καὶ ἐκ τῆς ἐκκεντρότητος  $e$  τῆς ἑλλείψεως (2). Ἀλλὰ τὰ στοιχεῖα ταῦτα τῆς ἑλλείψεως, ὅπως ἐδείξαμεν ἤδη εἰς προηγουμένην ἐργασίαν μας, παρουσιάζουν ἀξιοσημειώτους μεταβολάς. Συνεπῶς ὁ συντελεστὴς  $e_0$ , ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν συντελεστὴν  $C$  ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται ἡ διαφορὰ  $T_c - T_f$  τῶν 4 ψυχροτέρων καὶ τῶν 4 θερμοτέρων μηνῶν τοῦ ἔτους, παρουσιάζει ἀξιοσημειώτους μεταβολάς, τῶν ὁποίων τὸ εὔρος εἶς τινὰς σταθμούς, ὅπως λ.χ. εἰς Βιέννην, ὑπερβαίνει τοὺς 4° (ἴδ. εἰκ. 1).



Εἰκ. 1. - Values of  $e_0$ .

Ἐπειδὴ αἱ μεταβολαὶ τῆς παραμέτρου  $P$  εἶναι, κατὰ γενικὸν κανόνα, ἀντίθετοι πρὸς τὰς μεταβολὰς τῆς ἐκκεντρότητος, ἤτοι εἰς τὸ ἐλάχιστον τοῦ  $e$  ἀντιστοιχεῖ μέγιστον τῆς  $P$  καὶ ἀντιστρόφως, ἔπεται ὅτι καὶ αἱ μεταβολαὶ τοῦ  $P_0$  θὰ εἶναι ἀντίθετοι πρὸς τὰς μεταβολὰς τοῦ  $e_0$ , ὡς ἐκ τούτου αἱ μεταβολαὶ τῆς διαφορᾶς  $T_{II}-T_I$  δὲν εἶναι ἐντελῶς ἀνάλογοι τῶν μεταβολῶν τοῦ  $e_0$ , διότι αἱ τελευταῖαι αὗται ἐξουδετεροῦνται ἐν μέρει ὑπὸ τῶν ἀντιθέτων μεταβολῶν τοῦ  $P_0$ . Ἐὰν δὲ συμβῇ τὸ εὖρος τῶν μεταβολῶν τοῦ  $P_0$  νὰ εἶναι τῆς αὐτῆς τάξεως πρὸς τὸ εὖρος τῶν μεταβολῶν τοῦ  $e_0$ , τότε ἡ διαφορὰ  $T_{II}-T_I$  δὲν φαίνεται νὰ μεταβάλλεται αἰσθητῶς ἀπὸ περιόδου εἰς περίοδον, ὅπως τοῦτο λ.χ. συμβαίνει εἰς Ρώμην καὶ Ἐδιμβούργ-

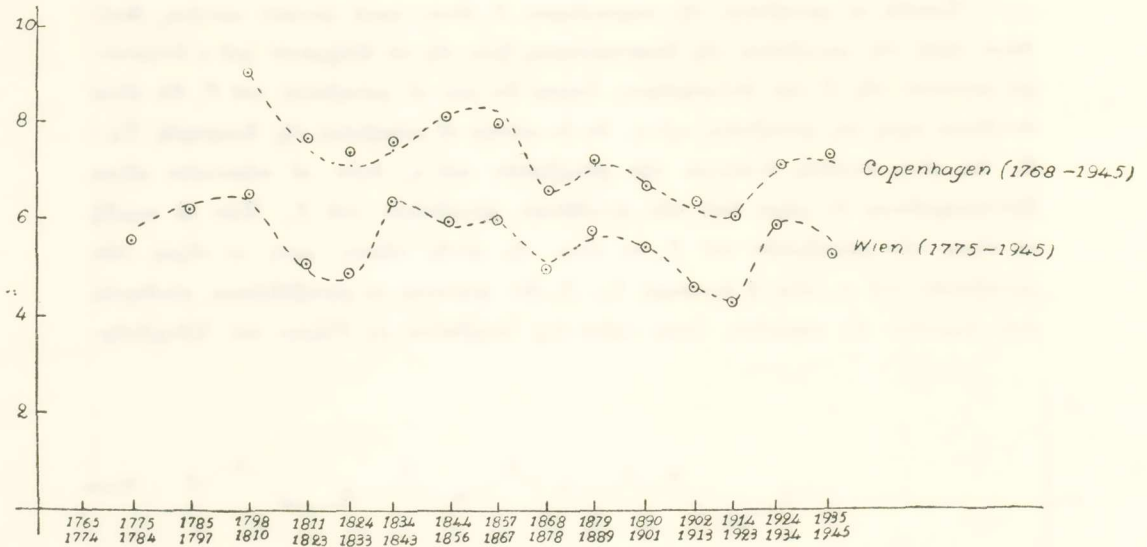


Εἰκ. 2.

γον (ἴδ. εἰκ. 2). Ὄταν ὅμως τὸ εὖρος τῆς μεταβολῆς τοῦ  $e_0$  εἶναι μεγαλύτερον τοῦ εὗρους τῆς μεταβολῆς τοῦ  $P_0$ , τότε ἡ διαφορὰ  $T_{II}-T_I$  παρουσιάζει μεταβολὴν σχεδὸν ἀνάλογον τοῦ  $e_0$ , ὅπως λ.χ. εἰς Βιέννην καὶ Κοπεγχάγην (ἴδ. εἰκ. 3).

Εἰς τὰς εἰκ. (2) καὶ (3) οἱ μικροὶ κύκλοι παριστάνουσι τὰς τιμὰς τῆς διαφορᾶς  $T_{II}-T_I$ , τὰς διδομένας ὑπὸ τῶν παρατηρήσεων, ἡ δὲ διακεκομμένη γραμμὴ παριστάνει τὰς τιμὰς τῆς διαφορᾶς ταύτης, τὰς διδομένας ὑπὸ τοῦ τύπου (13). Ὁ πίναξ (Α) εἰς τὸ τέλος τῆς παρουσίας μελέτης παρέχει τὰς τιμὰς τῶν  $P_0$ ,  $e_0$ ,  $W$  καθὼς καὶ τὰς τιμὰς τῶν διαφορῶν  $(T_{II}-T_I)_{obs}$  καὶ  $(T_{II}-T_I)_{cal}$ . Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ συμφωνία μεταξύ τῶν δύο τούτων τελευταίων τιμῶν εἶναι ἄρκετὰ ἱκανοποιητικὴ. Αἱ διαφοραὶ  $(T_{II}-T_I)_{obs} - (T_{II}-T_I)_{cal}$  εἶναι κατὰ ἐνενήκοντα δύο τοῖς ἑκατὸν μικρότεροι ἢ ἴσαι τῶν  $0^{\circ}.2$ .

Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἐκτεθέντων συνάγομεν ὅτι ἐνῶ ἡ διαφορὰ τῶν θερμοκρασιῶν ( $T_c - T_f$ ) μεταξὺ τῶν 4 ψυχροτέρων καὶ τῶν 4 θερμοτέρων μηνῶν δὲν παρουσιάζει οὐδεμίαν ἀξιοσημείωτον μεταβολὴν ἀπὸ περιόδου εἰς περίοδον, πλὴν μιᾶς ἐλαφροῦς πτώσεως κατὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1798 — 1924, ἡ διαφορὰ



Εικ. 3.

$T_{II} - T_I$  τῶν θερμοκρασιῶν μεταξύ τῶν μηνῶν τῶν ἡσημεριῶν παρουσιάζει εἰς τινὰς τόπους (Βιέννην, Κοπεγχάγην) ἀξιοσημειώτους διακυμάνσεις ἀπὸ μιᾶς περιόδου εἰς ἄλλην, ἐχούσας μᾶλλον περιοδικὸν χαρακτήρα.

#### γ') Ἡ ὑπεροχὴ τῆς θερμοκρασίας (Temperature's excess).

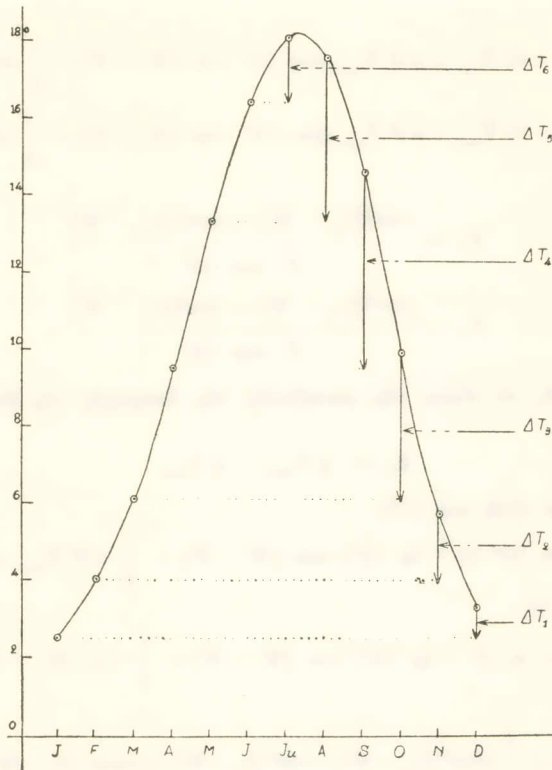
Εἰς προηγουμένην ἐργασίαν μας ἐκαλέσαμεν ὑπεροχὴν τῆς θερμοκρασίας τῶν μηνῶν τοῦ 2ου ἑξαμήνου τὴν διαφορὰν  $T_{13-i} - T_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 6$ , δηλαδὴ τὴν διαφορὰν τῶν θερμοκρασιῶν τῶν μηνῶν τοῦ 1ου ἑξαμήνου (Ἰανουάριος—Ἰούλιος) ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τῶν ἀντιστοίχων μηνῶν τοῦ 2ου ἑξαμήνου (Δεκέμβριος—Ἰούλιος). Αἱ τιμαὶ τῆς διαφορᾶς ταύτης παρίστανται ὑπὸ τῶν διανυσμάτων  $\Delta T_1, \Delta T_2, \dots$  τῆς εἰκ. (4) ἔνθα ἡ συνεχὴς καμπύλη παριστάνει τὴν μέσην ἐτησίαν πορείαν τῆς θερμοκρασίας ἐν Παρισίοις διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1874—1923.

Κατὰ γενικὸν κανόνα τὸ μέγιστον τῆς διαφορᾶς  $\Delta T_i = T_{13-i} - T_i$  συμβαίνει διὰ τὰς τιμὰς  $i = 3, 4$ , τὸ δὲ ἐλάχιστον διὰ  $i = 1, 6$ . Διὰ τὰς τιμὰς ταύτας ἡ σχέσις (8) γίνεται:

$$(14) \quad \begin{aligned} T_{10} - T_3 &= (P-1) T_3 + e.P.T_3 \cos(L_3 - W) + Pe^2 T_3 \cos^2(L_3 - W) \\ T_9 - T_4 &= (P-1) T_4 + e.P.T_4 \cos(L_4 - W) + Pe^2 T_4 \cos^2(L_4 - W) \end{aligned}$$

$$(15) \quad \begin{aligned} T_7 - T_6 &= (P-1) T_6 + e.P.T_6 \cos(L_6 - W) + Pe^2 T_6 \cos^2(L_6 - W) \\ T_{12} - T_1 &= (P-1) T_1 + e.P.T_1 \cos(L_1 - W) + Pe^2 T_1 \cos^2(L_1 - W) \end{aligned}$$





Εἰκ. 4.

Ἐὰν καλέσωμεν :

$$\Delta T_{\max} = \frac{1}{2} \left[ (T_{10} - T_3) + (T_9 - T_4) \right] = T_{II} - T_I$$

$$\Delta T_{\min} = \frac{1}{2} \left[ (T_7 - T_6) + (T_{12} - T_1) \right]$$

καὶ ἀντικαταστήσωμεν τὰς θερμοκρασίας  $T_1, T_3, T_4, T_6$  εἰς τὰ δεύτερα μέλη τῶν

(14) καὶ (15) διὰ τοῦ  $T_{3,4}$  ἔνθα  $T_{3,4} = \frac{1}{2} (T_3 + T_4)$  θὰ ἔχωμεν :

$$\Delta T_{\max} = (P - 1) T_{3,4} + \frac{1}{2} e.P.T_{3,4} \left[ \cos (L_3 - W) + \cos (L_4 - W) \right] + \frac{1}{2} e^2 T_{3,4} \cdot \left[ \cos^2 (L_3 - W) + \cos^2 (L_4 - W) \right]$$

$$\Delta T_{\min} = (P - 1) T_{3,4} + \frac{1}{2} e.P.T_{3,4} \left[ \cos (L_6 - W) + \cos (L_1 - W) \right] + \frac{1}{2} e^2 T_{3,4} \left[ \cos^2 (L_6 - W) + \cos^2 (L_1 - W) \right]$$

ἢ

$$(16) \Delta T_{\max} = (P - 1) T_{3,4} + e.P.T_{3,4} \cos 15^\circ \cos (W - 9^\circ) + \frac{1}{2} e^2 T_{3,4} P \cos 15^\circ F_1$$

$$(17) \Delta T_{\min} = (P - 1) T_{3,4} + e.P.T_{3,4} \sin 15^\circ \cos (W - 9^\circ) + \frac{1}{2} e^2 T_{3,4} P \cos 15^\circ F_2$$

ἐνθα

$$(18) \quad F_1 = \frac{\cos^2(L_3 - W) + \cos^2(L_4 - W)}{P \cos 15^\circ}$$

$$F_2 = \frac{\cos^2(L_4 - W) + \cos^2(L_6 - W)}{P \cos 15^\circ}$$

Ἐὰν καλέσωμεν  $R_e$  τὸ εὖρος τῆς μεταβολῆς τῆς ὑπεροχῆς τῆς θερμοκρασίας, δη-  
λαδὴ θέσωμεν

$$R_e = \Delta T_{\max} - \Delta T_{\min}$$

θα ἔχωμεν ἐκ τῶν (16) καὶ (17)

$$R_e = e.P.T_{3,4} \cos 15^\circ (1 - \operatorname{tg} 15^\circ) \cos (W - 9^\circ) + \frac{1}{2} e^2 P.T_{3,4} \cos 15^\circ (F_1 - F_2)$$

ἢ δυνάμει τῶν (11)

$$(19) \quad R_e = e_0 (1 - \operatorname{tg} 15^\circ) \cos (W - 9^\circ) + \frac{1}{2} e_0 e_0 (F_1 - F_2)$$

Ἀλλὰ

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{P \cos 15^\circ} \left[ [\cos^2(L_3 - W) - \cos^2(L_1 - W)] + [\cos^2(L_4 - W) - \cos^2(L_6 - W)] \right]$$

$$= - \frac{1}{P \cos 15^\circ} \left[ \sin(L_1 + L_3 - 2W) \sin(L_3 - L_1) + \sin(L_4 + L_6 - 2W) \sin(L_4 - L_6) \right]$$

ἢ

$$F_1 - F_2 = \frac{2 \sin 60^\circ}{P \cos 15^\circ} \cos 2(W - 9^\circ) = 2\sqrt{3} \sin 15^\circ \cos 2(W - 9^\circ)$$

οὕτως ἡ (19) γράφεται :

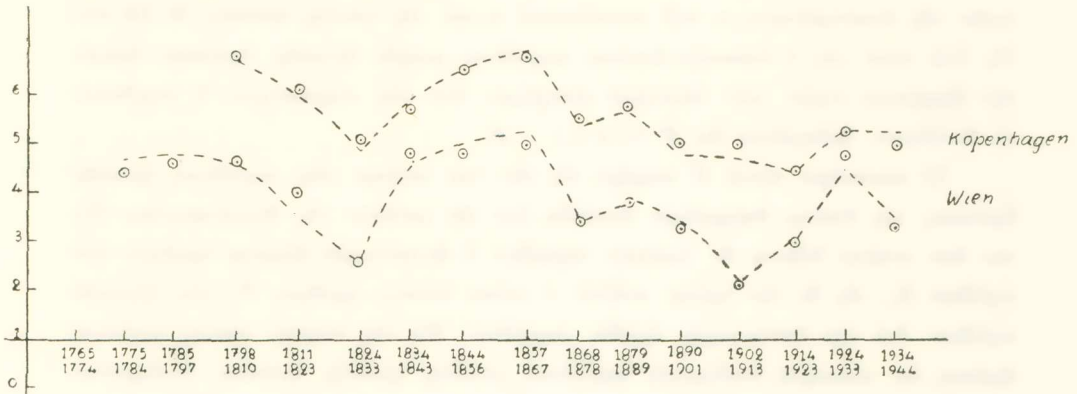
$$R_e = e_0 (1 - \operatorname{tg} 15^\circ) \cos (W - 9^\circ) + \sqrt{3} e_0 \sin 15^\circ \cos 2(W - 9^\circ)$$

ἢ

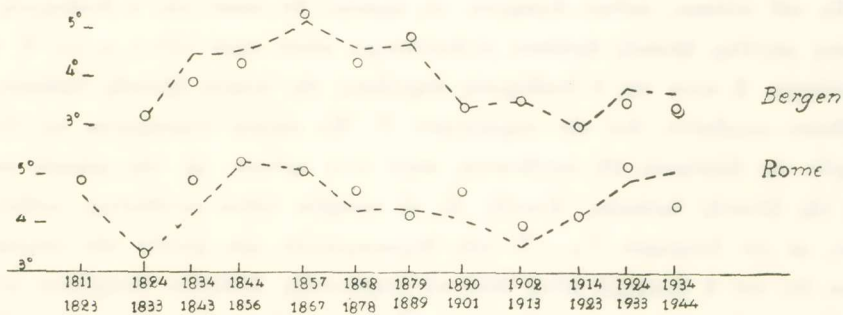
$$(20) \quad R_e = 0,73 e_0 \cos (W - 9^\circ) + 0,45 e_0 \cos 2(W - 9^\circ)$$

Ἐκ τῆς (20) συνάγομεν ὅτι τὸ εὖρος  $R_e$  τῆς ὑπεροχῆς τῆς θερμοκρασίας μετα-  
βάλλεται ἀναλόγως τοῦ  $e_0$ , τὸ ὁποῖον, ὡς εἶδομεν, ὑφίσταται σημαντικὰς αὐξομει-  
ώσεις ἀπὸ περιόδου εἰς περίοδον (ἴδ. εἰκ. 1). Αἱ κατωτέρω εἰκ. (5) καὶ (6) παρι-  
στάνουσι τὰς τιμὰς τοῦ εὗρους  $R_e$ , τὰς διδομένας ὑπὸ τῶν παρατηρήσεων (μικροὶ  
κύκλοι) εἰς Βιέννην, Κοπεγχάγην, Ρώμην καὶ Bergen, ἡ δὲ διακεκομμένη γραμμὴ  
τὰς τιμὰς τοῦ  $R_e$  τὰς λογιζομένας ἐκ τῆς σχέσεως (20). Παρατηροῦμεν ὅτι καὶ εἰς  
τοὺς 4 τούτους τόπους τὸ πρῶτον ἐλάχιστον λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν περίοδον

1824—1833, τὸ δὲ δεύτερον ἐλάχιστον εἰς μὲν τὴν Βιέννην καὶ Ρώμην συμβαίνει κατὰ τὴν περίοδον 1902—1913, εἰς δὲ τὴν Κοπεγχάγην καὶ Bergen κατὰ τὴν περίοδον 1914—1923. Εἰς Βιέννην καὶ Κοπεγχάγην παρατηρεῖται ἐπίσης ἓν δευτερεῦον ἐλάχιστον κατὰ τὴν περίοδον 1868—1878.



Εἰκ. 5.



Εἰκ. 6.

#### δ') Ἡ ἡλιακὴ δρασις καὶ τὰ στοιχεῖα τῆς ἐλλείψεως (2).

Ὁ κ. H. C. Willet εἰς πρόσφατον ἐργασίαν του<sup>1</sup> συγκρίνει τὸ πλῆθος τῶν ἡλιακῶν κηλίδων πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀέρος εἰς τὰ μέσα πλάτη τοῦ Βορείου ἡμισφαιρίου κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν δύο τελευταίων αἰώνων. Εὐρίσκει κατ' ἀρχὰς ὅτι μετὰ 4 διαδοχικὰς περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως ἐπακολουθοῦν 3 διαδοχικαὶ περίοδοι μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως. Ἡ μέση θερμοκρασία κατὰ

<sup>1</sup> «Extrapolation of Sunspot - Climate relationships» Journal of Meteorology, V 8, N° 1, 1951.

τὰς 4 περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως εἶναι κατὰ τι ὑψηλότερα τῆς μέσης θερμοκρασίας κατὰ τὰς ἐπακολουθούσας 3 περιόδους μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως.

Μία παρομοία σύγκρισις προκειμένου περὶ τῶν στοιχείων τῆς ἑλλείψεως (2) δεικνύει ὅτι κατὰ τὰς 4 περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως ἔχομεν τὴν μεγίστην τιμὴν τῆς ἐκκεντρότητος  $e$ , τοῦ συντελεστοῦ  $e_0$  καὶ τῆς γωνίας φάσεως  $W$  (ἴδ. πίν. II), ἐνῶ κατὰ τὰς 3 ἐπακολουθούσας περιόδους μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως ἔχομεν τὴν ἐλαχίστην τιμὴν τῶν ἀνωτέρω στοιχείων. Διὰ τὴν παράμετρον  $P$  συμβαίνει τὸ ἀντίθετον, δεδομένου ὅτι  $P = a / 1 - e^2$ .

Ὁ κατωτέρω πίναξ II παρέχει εἰς τὴν 1ην στήλην τὰς περιόδους ἡλιακῆς δράσεως, τὰς ὁποίας θεωροῦμεν ἐνταῦθα διὰ τὴν μελέτην τῆς θερμοκρασίας. Εἰς τὴν 2αν στήλην δίδεται δι' ἑκάστην περίοδον ὁ ἀντιστοιχῶν ἐτήσιος ἀριθμὸς τῶν κηλίδων  $N_1$ , εἰς δὲ τὴν τρίτην στήλην ὁ μέσος ἐτήσιος ἀριθμὸς  $N_2$  τῶν ἡλιακῶν κηλίδων διὰ τὴν ἀντίστοιχον ὁμάδα περιόδων. Ἐκ τῆς στήλης ταύτης φαίνεται ἀμέσως ὅτι τέσσαρας διαδοχικὰς περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως διαδέχονται τρεῖς περίοδοι μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως. Εἰς τὰς λοιπὰς στήλας παρέχονται δι' ἑκάστην ἀντίστοιχον ὁμάδα περιόδων αἱ μέσαι τιμαὶ τῶν στοιχείων  $e$ ,  $e_0$ ,  $W$  καὶ  $P$ . Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου διακρίνει τις ἀμέσως ὅτι κατὰ τὰς 4 διαδοχικὰς περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως αἱ ἀντίστοιχοι μέσαι τιμαὶ τῶν  $e$ ,  $e_0$  καὶ  $W$  εἶναι μεγαλύτεραι ἢ κατὰ τὰς 3 διαδοχικὰς περιόδους τῆς μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως. Τὸ ἀντίθετον συμβαίνει διὰ τὴν παράμετρον  $P$ . Ἐκ τούτου συμπεραίνει τις ὅτι τὰ στοιχεῖα τῆς ἑλλείψεως (2) συνδέονται, κατὰ τινὰ τρόπον, μὲ τὰς μακρὰς περιόδους τῆς ἡλιακῆς δράσεως. Ἐπειδὴ δὲ τὰ στοιχεῖα ταῦτα συνδέονται, καθὼς εἴδομεν, μὲ τὴν διαφορὰν  $T_{II} - T_I$  τῶν θερμοκρασιῶν τῶν μηνῶν τῶν ἰσημεριῶν, ἔπεται ὅτι καὶ ἡ διαφορὰ αὕτη δέον νὰ παρουσιάξῃ ἀνάλογον συσχέτισιν μὲ τὰς μακρὰς περιόδους τῆς ἡλιακῆς δράσεως. Πράγματι, ὅπως δεικνύει ὁ πίναξ III, ἡ διαφορὰ αὕτη λαμβάνει μεγαλυτέρας τιμὰς κατὰ τὰς 4 περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως ἢ κατὰ τὰς ἐπακολουθούσας 3 περιόδους μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως. Συγκεκριμένως ἡ μέση τιμὴ τῆς διαφορᾶς  $T_{II} - T_I$  διὰ τὴν Βιέννην, Κοπεγχάγην, Ρώμην καὶ Bergen εἶναι κατὰ  $0,5$  μεγαλυτέρα κατὰ τὰς περιόδους μεγάλης ἡλιακῆς δράσεως ἀπ' ὅ,τι εἶναι κατὰ τὰς περιόδους μικρᾶς ἡλιακῆς δράσεως.



## Π Ι Ν Α Κ Ε Ι Ι Ι .

Μέση τιμή τῆς διαφορᾶς  $T_{II} - T_I$  δι' ἐκάστην ομάδα περιόδων  
ἡλιακῆς δράσεως.

Περίοδοι ἡλιακῆς δράσεως	Μέσος ἐτήσιος ἀριθμὸς κηλίδων	<i>Βιέννη</i>	<i>Κοπεγχάγη</i>	<i>Ρώμη</i>	<i>Bergen</i>	Μέσος ὄρος
1754 — 1764						
1765 — 1774	63,7	5,9				
1775 — 1784						
1785 — 1797						
1798 — 1810						
1811 — 1823	27,2	5,5	7,7	6,0	5,0	6,05
1824 — 1833						
1834 — 1843						
1844 — 1856	56,1	5,9	7,6	7,0	5,8	6,58
1857 — 1867						
1868 — 1878						
1879 — 1889						
1890 — 1901	34,6	5,3	6,8	6,6	5,2	5,98
1902 — 1913						
1914 — 1923						
1924 — 1933	47,0	6,7	6,9	6,7	5,1	6,35
1934 — 1944						
1945						

Π Ι Ν Α Κ Α ' .

Περίοδοι ήλικαζής δού- σεως	Βιέννη				Κοπεγχάγη				Έδιμβούργον										
	ε <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	W	$T_{II}-T_I$ obs.	$T_{II}-T_I$ cal.	O - C	ε <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	W	$T_{II}-T_I$ obs.	$T_{II}-T_I$ cal.	O - C	ε <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	W	$T_{II}-T_I$ obs.	$T_{II}-T_I$ cal.	O - C	
1765 - 1774	0						9,59	-0,52	5°	9,5	9,4	+0,1	0	5,37	-0,84	25°	4,4	4,4	0,0
1775 - 1784	5,79	-0,45	17°	5,6	5,8	-0,2								5,64	-1,12	30	4,1	4,3	-0,2
1785 - 1797	6,50	-0,39	9	6,2	6,3	-0,1								5,54	-0,75	18	4,4	4,8	-0,4
1798 - 1810	6,23	+0,02	9	6,5	6,4	+0,1	9,07	-0,50	11	9,0	8,9	+0,1		5,64	-0,81	23	4,8	4,8	0,0
1811 - 1823	4,87	+0,06	7	5,1	5,0	+0,1	7,73	-0,44	11	7,7	7,5	+0,2		4,58	-0,77	22	4,3	4,4	-0,1
1824 - 1833	2,16	+2,58	0	4,9	4,8	+0,1	6,67	+0,28	5	7,4	7,1	+0,3		3,78	+0,70	7	4,6	4,5	+0,1
1834 - 1843	6,21	-0,09	12	6,4	6,3	+0,1	7,73	-0,50	12	7,6	7,4	+0,2		5,01	-0,75	25	4,2	4,2	0,0
1844 - 1856	6,76	-1,06	12	6,0	5,9	+0,1	8,76	-1,00	10	8,1	8,1	0,0		5,63	-1,26	25	4,3	4,3	0,0
1857 - 1867	7,21	-1,40	17	6,0	6,0	0,0	9,29	-1,44	9	8,0	8,2	-0,2		6,68	-2,06	22	4,9	4,6	+0,3
1868 - 1878	4,79	+0,34	20	5,0	5,2	-0,2	7,45	-0,94	20	6,6	6,6	0,0		5,10	-0,87	28	4,1	4,1	0,0
1879 - 1889	5,14	+0,34	10	5,8	5,6	+0,2	7,72	-0,83	10	7,3	7,1	+0,2		5,11	-0,53	26	4,5	4,5	0,0
1890 - 1901	4,60	+0,81	9	5,5	5,5	0,0	6,41	+0,17	7	6,7	6,7	0,0		4,84	-0,45	22	4,4	4,3	+0,1
1902 - 1913	3,23	+1,82	18	4,7	4,7	0,0	6,40	-0,28	12	6,4	6,3	+0,1		4,58	-0,08	23	4,5	4,4	+0,1
1914 - 1923	4,25	+0,06	20	4,4	4,4	0,0	6,14	-0,14	10	6,1	6,1	0,0		5,37	-0,70	25	4,9	4,6	+0,3
1924 - 1933	6,10	-0,25	12	6,1	6,1	0,0	7,21	-0,19	14	7,2	7,2	0,0		5,38	-0,47	22	4,5	4,9	-0,4
1934 - 1944	4,89	+0,67	7	5,4	5,6	-0,2	7,21	+0,05	10	7,4	7,3	+0,1		5,64	-0,84	18	4,7	4,8	-0,1

# Π Η Ν Α Ε Α'.

Περίοδοι ήλιακής δρά- σεως	P ώ μ η					B e r g e n					N έ α Y ό ρ κ η				
	e <sub>o</sub>	P <sub>o</sub>	W	T <sub>II</sub> -T <sub>I</sub>	O-C	e <sub>o</sub>	P <sub>o</sub>	W	T <sub>II</sub> -T <sub>I</sub>	O-C	e <sub>o</sub>	P <sub>o</sub>	W	T <sub>II</sub> -T <sub>I</sub>	O-C
				obs.	cal.				obs.	cal.				obs.	cal.
1811 - 1823	6,33	-0,20	18°	6,3	6,2	6,33	-0,20	18	6,3	6,2	6,33	-0,20	18	6,3	6,2
1824 - 1833	4,70	+0,86	17	5,7	5,6	4,29	+0,53	10°	5,0	4,9	4,29	+0,53	10°	5,0	4,9
1834 - 1843	5,81	+0,83	22	6,7	6,6	6,09	-0,25	17	5,9	5,9	6,09	-0,25	17	5,9	5,9
1844 - 1856	7,42	-0,74	23	6,7	6,7	6,33	-0,86	18	5,5	5,6	6,33	-0,86	18	5,5	5,6
1857 - 1867	7,15	-0,68	20	6,5	6,5	6,94	-0,72	10	6,4	6,4	6,94	-0,72	10	6,4	6,4
1868 - 1878	6,08	+0,57	25	7,0	6,8	6,40	-1,03	23	5,2	5,2	6,40	-1,03	23	5,2	5,2
1879 - 1889	6,07	+0,43	25	6,4	6,4	6,37	-0,78	16	5,8	5,8	6,37	-0,78	16	5,8	5,8
1890 - 1901	5,54	+1,08	18	6,9	6,7	4,56	+0,39	10	5,0	5,0	4,56	+0,39	10	5,0	5,0
1902 - 1913	4,98	+1,31	20	6,5	6,3	4,81	-0,28	16	4,8	4,6	4,81	-0,28	16	4,8	4,6
1914 - 1923	5,79	+0,43	22	6,3	6,2	4,16	+0,14	23	4,5	4,4	4,16	+0,14	23	4,5	4,4
1924 - 1933	6,63	+0,52	15	7,1	7,3	5,28	-0,28	18	5,1	5,1	5,28	-0,28	18	5,1	5,1
1934 - 1944	7,15	-0,66	23	6,7	6,5	5,10	+0,61	15	5,7	5,8	5,10	+0,61	15	5,7	5,8



## R É S U M É

Dans cette note nous étudions les variations, d'un cycle à l'autre de l'activité solaire, des quelques grandeurs caractéristiques de la variation annuelle de la température de l'air aux zones tempérées, à l'aide des relations suivantes, que nous avons démontré dans une note précédente :

$$(1) \quad T_{\mu,i} = \frac{1}{2} (T_i + T_{13-i}) = A + C \sin (L_i - V)$$

$$(2) \quad R_i = \frac{T_{13-i} - T_i}{T_i} = \frac{P}{1 - e \cos (L_i - W)}$$

$i = 1, 2, \dots, 6$

Ainsi, si  $T_c$ ,  $T_f$ , signifient les températures moyennes des 4 plus chauds et des 4 plus froids mois de l'année,  $T_I$ ,  $T_{II}$ , les températures moyennes pendant les mois des équinoxes et  $R_e$  l'amplitude de l'excée  $\Delta T_i = T_{13-i} - T_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 6$ , des températures des mois du 2me semestre, des celles des mois correspondantes du 1er semestre, c'est à dire :

$$T_c = \frac{1}{4} (T_5 + T_6 + T_7 + T_8), \quad T_f = \frac{1}{4} (T_{11} + T_{12} + T_1 + T_2),$$

$$T_I = \frac{1}{2} (T_3 + T_4), \quad T_{II} = \frac{1}{2} (T_9 + T_{10})$$

$$R_e = \Delta T_{\max} - \Delta T_{\min} = \frac{1}{2} [(T_{10} - T_3) + (T_9 - T_4)] - \frac{1}{2} [(T_7 - T_6) + (T_{12} - T_1)]$$

alors on demontre, que les « températures saisonnières »  $T_c - T_f$ ,  $T_{II} - T_I$ , ainsi que l'amplitude de l'excée de la température  $R_e$ , peuvent à être exprimées en fonctions des constantes des relation (1) et (2). Ainsi nous réduisons l'étude des variations des grandeurs en question à l'étude des variations correspondantes des constantes mentionnées, et nous conformons que pendant que la différence  $T_c - T_f$  ne presente pas des variations importantes de l'un cycle à l'autre de l'activité solaire, exception faite d'une légère décroissance pendant l'intervalle 1798 — 1924, la difference  $T_{II} - T_I$  presente pour quelques place de fluctuations remarquables, ayant un caractère presque periodique ; c'est qu'il est aussi valable et pour  $R_e$ .

Enfin nous montrons que, les valeurs moyennes des constantes  $e$  et  $w$  ainsi que de la difference  $T_{II} - T_I$  pour les groupes de cycles à haute activité solaire, sont plus grandes, que celles pour les groupes des cycles à basse activité. C'est à dire, on a une variation analogue à celle que M. Willet a trouvé pour les températures moyennes annuelles.