

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ. — Justification théorique d'une relation empirique entre les valeurs moyennes mensuelles de la température de l'air et de la radiation solaire, par Jean Xanthakis. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλ. Αἰγινήτου.

On sait que si S représente l'insolation moyenne par unité de temps, la quantité de radiation que reçoit l'unité de surface de la terre, supposée sans atmosphère, à latitude φ et dans l'intervalle de temps t_1, t_2 , est¹

$$S = \int_{t_1}^{t_2} s \, dt$$

En introduisant au lieu de t la longitude λ du soleil on a :

$$S = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} s \frac{dt}{d\lambda} \, d\lambda$$

et puisque,

$$s = \frac{1}{\pi} \frac{I_0}{r^2} \left[b_0 + a'_1 \sin \lambda - b_1 \cos 2\lambda + b_2 \cos 4\lambda - \dots \right]$$

$$r^2 \frac{d\lambda}{dt} = \frac{2\pi a \cdot b}{T} = 2 \frac{\pi a^2 \sqrt{1-e^2}}{T}$$

on a :

$$S = \frac{T}{2\pi^2} \frac{I_0}{a^2 \sqrt{1-e^2}} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \left[b_0 + a'_1 \sin \lambda - b_1 \cos 2\lambda + \dots \right] d\lambda$$

d'où

$$(1,1) \quad S = \frac{T}{2\pi^2} \frac{I_0}{a^2 \sqrt{1-e^2}} \left[b_0(\lambda_2 - \lambda_1) - a'_1(\cos \lambda_2 - \cos \lambda_1) - \right. \\ \left. - \frac{1}{2} b_1(\sin 2\lambda_2 - \sin 2\lambda_1) + \dots \right]$$

Dans cette relation les quantités I_0 , a et e représentent respectivement la constante solaire, le demi-grand axe et l'excentricité de l'orbite terrestre. Quand à b_m , $m=0, 1, 2, \dots$ et a'_1 ce sont des coefficients numériques qui dépendent d'une part de la latitude φ et d'autre part de l'inclinaison ε de l'ecliptique.

* Ω. ΞΑΝΘΑΚΗ, Θεωρητική δικαιολογία μιᾶς ἐμπειρικής σχέσεως μεταξύ τῶν μέσων μηνιαίων τιμῶν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος καὶ τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας.

¹ M. MILANKOVITCH, Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par radiation solaire. Paris, 1920.

La relation¹ (1, 1) nous donne la quantité de radiation que reçoit l'unité de surface terrestre, supposée sans atmosphère, dans la fraction de l'année durant laquelle le soleil parcourt l'arc de sa trajectoire annuelle apparente compris entre les longitudes λ_1 et λ_2 .

Soit maintenant λ_1 et λ_2 les longitudes vraies du soleil au commencement et à la fin de chaque mois de l'année, et L la longitude vraie du soleil pour le milieu de chaque mois.

En première approximation, on peut mettre :

$$(1, 2) \quad L = \lambda_1 + 15^\circ = \lambda_2 - 15^\circ$$

Par conséquent la quantité moyenne S_m de la radiation solaire pour chaque mois sera, d'après (1, 1) et (1, 2)

$$S_m = \frac{T}{2\pi^2} \frac{I_0}{a \sqrt{1-e^2}} \left[b_0 + \frac{a_1'}{15} \sin 15^\circ \sin L + \frac{b_1}{30} \sin 30^\circ \sin 2L \dots \right]$$

Puisque le coefficient b_1 est plus petit à 0,0746 pour toutes les latitudes comprises entre 20° - 65°. on a :

$$\left| \frac{b_1}{30} \sin 30^\circ \right| < 0,0013$$

Donc, en gardant seulement les deux premiers termes on a :

$$S_m = \frac{T}{2\pi^2} \frac{I_0}{a \sqrt{1-e^2}} \left[b_0 + \frac{a_1'}{15} \sin 15^\circ \sin L \right]$$

ou,

$$(1, 3) \quad S_m = \frac{T}{2\pi^2} \frac{I_0}{a \sqrt{1-e^2}} \left[1 + K \sin L \right]$$

$$(1, 4) \quad K = \frac{a_1'}{15} \sin 15^\circ = \frac{\pi}{2} \frac{\sin 15^\circ}{15} \frac{1}{b_0} \sin \varepsilon \cdot \sin \varphi$$

D'après cela, appelons :

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

les quantités moyennes mensuelles de la radiation solaire que reçoit la surface de la terre, supposée toujours sans atmosphère, pendant les mois :

Janvier, Février, Juin

et

$$S_{13-i}, \quad i=1, 2, \dots 6$$

les mêmes quantités pour les mois :

Décembre, Novembre, Juillet

¹ Cette relation n'est valable dans les zones arctiques que pour les longitudes λ appartenant aux intervalles du lever et du coucher quotidien du soleil.

De la relation (1,3) on a :

$$(1,5) \quad \frac{S_i}{S_{13-i}} = \frac{1 + K \sin L_i}{1 + K \sin L_{13-i}} = \frac{(1 - K^2) + K^2 \cos^2 L_i}{(1 - K \sin L_i)(1 + K \sin L_{13-i})}$$

Calculons maintenant le coefficient K. De la relation (1,4) on a :

$$(1,6) \quad K = \frac{0,01078}{b_0} \sin \varphi$$

Le coefficient b_0 est donné par la relation¹

¹ M. MILANCOVICH, Loc. cit. p. 32.

$$b_0 = \cos \varphi \left[1 + \frac{1}{2^2} \binom{2}{1} a_1 \sin^2 \varepsilon + \frac{1}{2^4} \binom{4}{2} a_2 \sin^4 \varepsilon + \dots \right]$$

où

$$a_1 = \frac{1}{2} \left[\operatorname{tg}^2 \varphi - 1 \right]$$

Quand la latitude φ est comprise entre 20° et 66° , on peut mettre approximativement,

$$b \approx \cos \varphi$$

Par conséquent la relation (1,6) devient :

$$(1,7) \quad K = 0,0108 \operatorname{tg} \varphi$$

d'où

$$K^2 \cos^2 L_i \leq 0,00012 \operatorname{tg}^2 \varphi < 0,0004$$

En négligeant ce terme dans la relation (1,5) on a,

$$(1,8) \quad \frac{S_i}{S_{13-i}} = \frac{P'_0}{1 - K(\sin L_i - \sin L_{13-i})} = \frac{P'_0}{1 - 2K \cos \frac{L_i + L_{13-i}}{2} \sin \frac{L_i - L_{13-i}}{2}}$$

où

$$(1,9) \quad P'_0 = 1 - K^2 = 1 - 0,00012 \operatorname{tg}^2 \varphi$$

En tenant compte des valeurs numériques des longitudes L_i et L_{13-i} , $i = 1, 2 \dots 6$, du soleil pour le milieu de chaque mois de l'année, on peut mettre approximativement,

$$\cos \frac{L_i + L_{13-i}}{2} \approx \sin 8^\circ, \quad i = 1, 2, 3$$

$$\cos \frac{L_i + L_{13-i}}{2} \approx -\sin 8^\circ, \quad i = 4, 5, 6$$

$$\sin \frac{L_i + L_{13-i}}{2} \approx \cos(L_i - 9^\circ) \quad i = 1, 2, 3$$

$$\sin \frac{L_i + L_{13-i}}{2} \approx -\cos(L_i - 9^\circ) \quad i = 4, 5, 6$$

Par conséquent la relation (1,8) s'écrit :

$$(1,10) \quad \frac{S_i}{S_{13-i}} = \frac{P'_0}{1 - e'_0 \cos(L_i - 9^\circ)} \quad i = 1, 2, \dots 6$$

où,

$$(1, 11) \quad e'_0 = 2K \sin 8^\circ = 0,003 \operatorname{tg} \varphi$$

Des relations (1, 10) et (1, 11) on conclut que :

Le rapport $r'_i = S_i/S_{13-i}$ des radiations moyennes mensuelles du soleil que reçoit la surface de la terre, supposée sans atmosphère, est égal au rayon vecteur d'une ellipse dont le paramètre P_0' est très voisin de l'unité et l'excentricité e'_0 prend des valeurs faibles, comprises entre 0,0013 et 0,0067, pour tous les lieux de la zone tempérée boréal.

2 Nous allons maintenant préciser l'orientation du grand axe de l'ellipse (1, 10). Soit, $L = \gamma \hat{T} S$ la longitude vraie du soleil (fig. 1), $v = P \hat{T} S$ l'anomalie vraie et π la longitude du périhélie ($\pi = 282^\circ$).

L'équation de la trajectoire apparente du soleil est,

$$r = \frac{P}{1 + e \cos v}$$

Puisque,

$$v = \pi_0 + L = 360^\circ - \pi + L = L + 78^\circ$$

on a,

$$(2, 1) \quad r = \frac{P}{1 + e \cos(L + 78^\circ)}$$

ou,

$$(2, 2) \quad r = \frac{P}{1 - e \cos(L - 102^\circ)}$$

En comparant les équations (1, 10) et (2, 2) on constate que le grand axe de l'ellipse (1, 10) fait avec l'axe des apsides un angle égal à $102^\circ - 9^\circ = 93^\circ$.

D'où, on conclut que le grand axe de l'ellipse (1, 10) est presque perpendiculaire à l'axe des apsides (voir fig. 1).

3. Comparaison des résultats précédents avec les observations.

Dans une note récente¹ j'ai indiqué que les valeurs moyennes mensuelles de la radiation solaire observée en 12 stations de l'hémisphère Nord (Table I) remplit une relation de la même forme que (1, 10) c'est-à-dire :

$$(3, 1) \quad \frac{S'_i}{S'_{13-i}} = \frac{P'}{1 - e' \cos(L_i - W')} \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

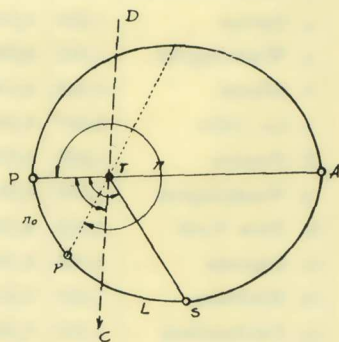


fig. 1.

¹ JEAN XANTHAKIS, «Sur une relation entre les valeurs moyennes mensuelles de la radiation solaire en 12 stations de l'hémisphère Nord», *Praktika de l'Académie d'Athènes*, Sceaance 15. Novembre 1951.

Où, S'_i , $i=1, 2, \dots, 6$, représentent ici les valeurs moyennes mensuelles observées de la radiation solaire aux 12 stations considérées, pendant les mois de Janvier, Février, . . . Juin et S'_{13-i} , $i=1, 2, \dots, 6$, les mêmes quantités pour les mois de Décembre, Novembre, . . . Juillet.

La table I donne les noms des stations considérées et les valeurs des constantes P' , e' et W' .

TABLE I.

Stations	P'	e'	W'	Intervalle des observations	Remarques
1. Paris (Parc Sain Maur)	0,9785	0,100	+11°	1925 - 1929	à midi, par très beau temps
2. Zurigo	1,071	0,200	-20°		Hauteur: 493 m
3. Locarno-Monti	1,077	0,170	-20°		» 380 m
4. Davos	1,036	0,245	0°		» 1590 m
5. Washington	1,035	0,090	-7°		Radiation with average sky
6. Miami	0,960	0,150	-2°		Solar and sky radiation
7. La Jolia	0,967	0,230	+15°		» » » »
8. Fresno	1,022	0,090	-7°		» » » »
9. Washington	1,050	0,095	-25°		» » » »
10. New-York	1,022	0,190	-12°		» » » »
11. Lincoln	1,003	0,190	-15°		» » » »
12. Madison	1,055	0,220	-30°		» » » »
13. Fairbankns	1,263	0,520	-22°		» » » »

De la table I on constate que la présence de l'atmosphère modifie sensiblement les valeurs des constantes P , e et W . En effet le paramètre P' de l'ellipse (1,10) prend des valeurs voisines de l'unité pour tous les lieux dont la latitude φ est comprise entre 20°-66°, tandis que dans l'ellipse (3,1) (voir la table I) ce paramètre varie entre 0,96 et 1,26 pour les 12 stations considérées.

Aussi, l'excentricité e' de l'ellipse (3,1) prend des valeurs beaucoup plus grandes que l'excentricité e_0 de l'ellipse (1,10). Comme on le constate de la table I les valeurs de e' sont 30 jusqu'à 90 fois plus grandes que les valeurs correspondantes de e_0 , données par la relation (1,11) pour les 12 stations considérées.

Enfin, l'angle de phase W' n'est pas constaté dans le cas de l'atmosphère, (ellipse (3,1), mais elle varie sensiblement d'un lieu à l'autre.

4. Soit maintenant τ_i et τ_{13-i} , $i=1, 2, \dots, 6$, les températures moyennes mensuelles de la surface terrestre, supposée sans atmosphère, exprimées en degrés absolues.

En appliquant la loi de stefan, on a,

$$\frac{S_{13-i}}{S_i} = \left[\frac{\tau_{13-i}}{\tau_i} \right]^4$$

où, en vertu de la relation (1,5) on a :

$$\frac{\tau_{13-i}}{\tau_i} = \left[\frac{1+K \cdot \sin L_{13-i}}{1+K \cdot \sin L_i} \right]^{1/4} \approx \frac{1+1/4 K \cdot \sin L_{13-i}}{1+1/4 K \cdot \sin L_i}$$

ou,

$$(4,1) \quad \frac{\tau_{13-i}}{\tau_i} = \frac{P_0}{1 - e_0 \cos(L_i - 90^\circ)} \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

où,

$$(4,2) \quad P_0 = 1 - \frac{K^2}{16} = 1 - 0,000008 \operatorname{tg}^2 \varphi$$

$$e_0 = \frac{1}{2} K \sin 8^\circ = \frac{1}{4} e'_0$$

On a donc que :

«Le rapport $R_i^\circ = \tau_{13-i} / \tau_i$ des températures moyennes mensuelles de la surface terrestre, supposée sans atmosphère, est égal au rayon vecteur d'une ellipse dont le paramètre P_0 est très voisin de l'unité et l'excentricité e_0 est le quart de l'excentricité e'_0 ».

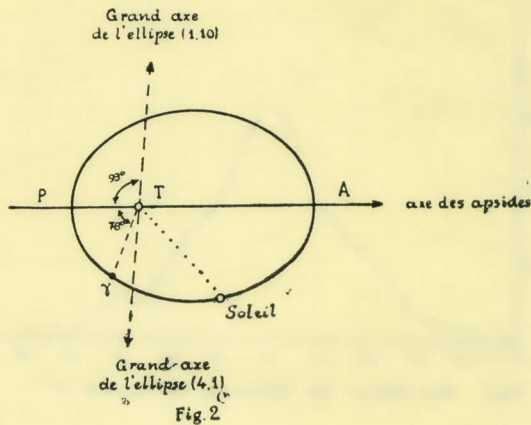
En comparant les ellipses (1,10) et (4,1) on trouve que

leurs grandes axes se trouvent en ligne droit et en sens contraires (fig. 2).

5. Comparaison des résultats précédents avec les observations sur les températures moyennes mensuelles de l'air.

Dans deux memoires précédents¹ j'ai montré que le rapport,

$$(5,1), \quad R_i = T_{13-i} / T_i, \quad i = 1, 2 \dots 6$$



¹ J. XANTHAKIS, «Sur les températures moyennes mensuelles de l'air». Athènes, 1943. «Relation between the mean monthly air temperature in the temperate zones», Thessaloniki University Press, 1948 and Bull. of the Amer. Met. Soc. Vol. 29, N° 10, Dec. 1948.

entre les températures moyennes mensuelles de l'air observées en 180 stations situées dans la zone tempérée de l'hémisphère Nord, est donné par la relation :

$$(5,2) \quad R_i = \frac{P}{1 - e \cos(L_i - W)} \quad i=1, 2, \dots, 6$$

où, L_i , P , e et W ont la même signification que dans l'équation (4,1) qui donne le rapport $R_i = \tau_{13} - \tau_i / i$ des températures de la surface terrestre supposée sans atmosphère.

Quand à l'hémisphère sud nous avons trouvé une relation de la même forme que (5,2) pour le rapport

$$R'_i = \frac{T_i}{T_{13-i}}, \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

des températures moyennes mensuelles de l'air en 40 stations de la zone tempérée de cet hémisphère.

La fig. 3 donne la distribution des différences $R_{ob} - R_{cal}$ entre les

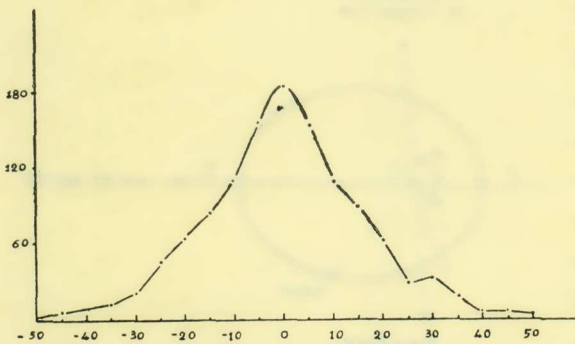


Fig. 3 Distribution des différences $R_{ob} - R_{cal}$, Unité 10^{-4} ..

valeurs R_{ob} données par les observations, et les valeurs R_c données par la relation (5,2). On constate que les quatre vingt pour cent des ces différences sont inférieures à $20 \cdot 10^{-4}$, ce qui est très satisfaisant, étant donné que les observations sur toutes les stations considérées ne sont pas bien homogènes¹.

La fig. 4 représente la fréquence de l'angle de phase W pour les 40 stations de l'hémisphère Sud (courbe a) et pour les 180 stations de l'hémisphère Nord (courbe b).

On constate que le maximum de fréquence de l'angle W pour les stations de l'hémisphère Nord (courbe b) correspond à $W = 10^\circ \sim 14^\circ$, tandis

¹ En effet, a) les intervalles des observations ne sont pas les mêmes sur toutes les stations considérées et b) les valeurs moyennes de la température ont été obtenues par des procédés différents, soit par le $1/2$ (max+min), soit par les moyens des observations de 24 h, soit encore par d'autres méthodes empiriques.

que pour les stations de l'hémisphère Sud (courbe a) ce maximum correspond à $W=0^{\circ}\sim 4^{\circ}$.

Quand au paramètre P et à l'excentricité e de l'ellipse (5,2) nous avons constaté qu'elles varient en des limites beaucoup plus larges que dans l'ellipse (4,1). En effet, le paramètre P , pour les 180 stations de l'hémisphère Nord, varie entre les limites 0,994 et 1,005 et l'excentricité e entre les limites 0,020 et 0,060*.

Enfin, la comparaison des ellipses (4,1) et (5,2) montre que leurs grands axes font un angle ψ égal à,

$$\psi = 180^{\circ} + W - 9^{\circ}$$

En prenant $W=12^{\circ}$, valeur qui correspond au maximum de la fréquence de cet angle, on a :

$$\psi = 183^{\circ}$$

c'est-à-dire l'allure du rapport R_i des températures moyennes mensuelles de l'air doit être à peu près inverse à celle du rapport R_i° des températures moyennes mensuelles de la surface terrestre supposée sans atmosphère. Les courbes (a) dans les figures 5, 6 et 7 donnent l'allure du rapport $R_i = T_{13-i}/T_i$ calculé par l'équation (5,2) à Jask, New-York et à Bödo et les courbes (b) les valeurs correspondantes du rapport $R_i^{\circ} = \tau_{13-i} - \tau_i/i$ à l'aide de l'équation (4,1) à ces trois stations. Les petites étoiles représentent les valeurs de R_i données par les observations.

On remarque l'assymétrie des courbes (a) quand l'angle de phase W prend des valeurs plus petites ou plus grandes que la valeur «théorique»¹ $W=9^{\circ}$.

* On remarque que les limites des variations des P et e sont moins larges que celles de P' et e' de l'ellipse (3,1) qui donne le rapport des valeurs moyennes mensuelles de la radiation solaire. C'est-à-dire, nous retrouvons ici, dans les cas de l'atmosphère, un résultat analogue à ce que nous avons trouvé aux § 1 et 2 dans lesquelles nous considérons les radiations solaires et les températures de la surface terrestre en absence de l'atmosphère.

¹ Il est à remarquer que le maximum de fréquence de l'angle de phase W dans le cas de l'atmosphère et pour les stations de l'hémisphère Nord, correspond à $W=12^{\circ}$, c'est-à-dire, à une valeur approché à la valeur «théorique» ($W=9^{\circ}$).

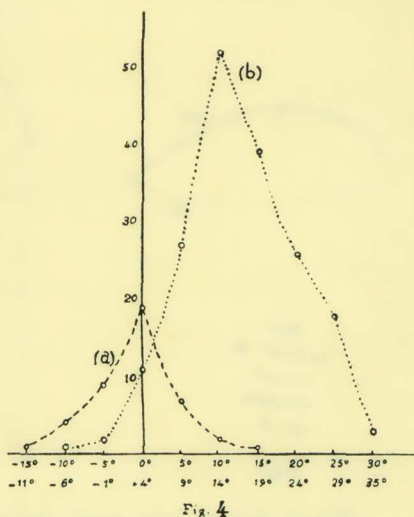
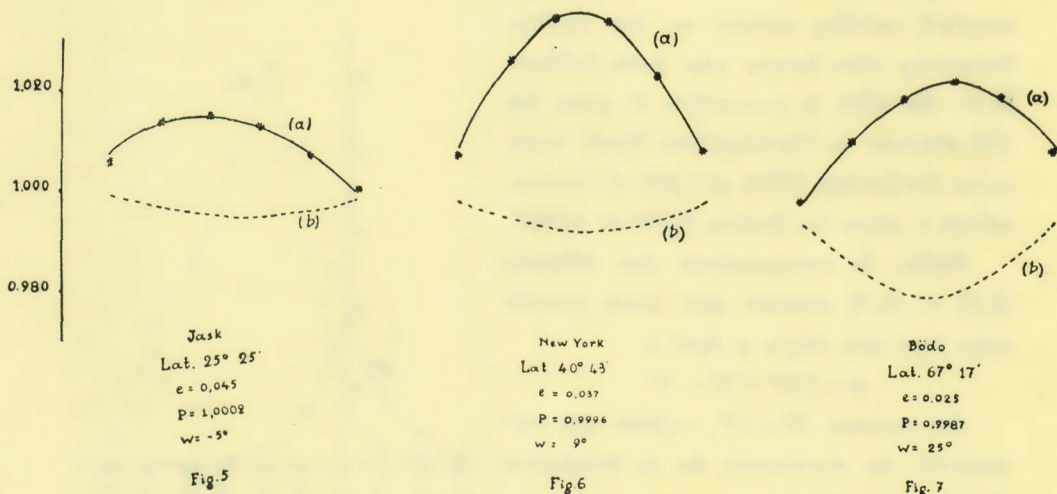


Fig. 4

Finalement, en comparant les ellipses (2, 2) et (5, 2) on trouve que le grand axe de l'ellipse (5, 2) fait avec l'axe des apsides un angle,

$$\Phi = 1(02^\circ - W$$



Étant donné que pour les stations de l'hémisphère Nord l'angle W varie, dans la plupart, entre 7° et 22° on a que l'angle Φ varie entre les limites:

$$80 \leq \Phi \leq 95^\circ$$

C'est-à-dire pour les lieux de la zone tempérée de l'hémisphère Nord, les grandes axes des ellipses (5, 2) sont presque perpendiculaires à l'axe des apsides.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

De la discution précédente on conclut que les rapports,

$$r_i^\circ = \frac{S_i}{S_{18-i}}, \quad R_i^\circ = \frac{\tau_{18-i}}{\tau_i}, \quad i=1, 2, \dots 6$$

des radiations moyennes mensuelles solaire et des températures moyennes mensuelles de la surface terrestre, supposée sans atmosphère, peuvent être représenter par les rayons vecteurs des ellipses:

$$r_i^\circ = \frac{P'_o}{1 - e_o' \cdot \cos(L_i - 9^\circ)}, \quad R_i^\circ = \frac{P_o}{1 + e_o \cdot \cos(L_i - 9^\circ)} \quad i=1, 2, \dots 6$$

En outre les observations montrent que les rapports précédents suivent, en tenant compte de l'atmosphère, la même loi pour les lieux de la zone tempérée, mais la présence de l'atmosphère change sensiblement les valeurs du paramètre, de l'excentricité et de l'angle de phase des ellipses correspondantes (3, 1) et (5, 2). En effet, les grands axes des ellipses précé-

dentes de sens contraires, sont presque perpendiculaires à l'axe des apsides. N'est pas la même pour les ellipses (3, 1) et (5, 2) dont l'orientation change d'un lieu à l'autre. Aussi, les paramètres P'_o et P_o prennent des valeurs très voisines de l'unité et les excentricités e'_o et e_o sont très faibles pour tous les lieux de la zone tempérée, tandis que dans les cas de l'atmosphère, ellipses (3, 1) et (5, 2), ces éléments varient à des limites beaucoup plus larges.

En outre, l'excentricité e de l'ellipse (5, 2) subit, comme nous l'avons constaté dans une étude précédente¹ une variation de longue période, quand les intervalles des observations, auxquelles se rapportent les valeurs moyennes mensuelles de la température de l'air, s'étendent d'un minimum à l'autre de l'activité solaire. Cette variation, qui a été trouvée à l'aide des observations à six stations de l'hémisphère Nord, a une période égale à sept périodes de l'activité solaire, c'est-à-dire à 80 ans à peu près.

Il est bien probable que l'excentricité e' de l'ellipse (3, 1) de représenter une variation analogue, ce qui doit avoir une signification physique importante.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ἐπὶ τῇ βᾶσει τῆς Μαθηματικῆς θεωρίας τῶν θερμικῶν φαινομένων τῶν προκαλουμένων ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας, ἀποδεικνύεται ὑπὸ τοῦ συγγραφέως εἰς τὴν πραγματείαν ταύτην ὅτι:

1) Οἱ λόγοι $r_i^o = S_i/S_{13-i}$, $i=1, 2, \dots, 6$ τῶν μέσων μηνιαίων τιμῶν τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὑποτιθεμένης ἄνευ ἀτμοσφαιρας, καὶ εἰς ἓνα πλάτος φ τῆς εὐκράτου ζώνης, δίδονται ὑπὸ τῶν ἀντιστοιχῶν ἐπιβατικῶν ἀκτίνων τῆς ἐλλείψεως

$$r_i^o = \frac{P'_o}{1 - e'_o \cdot \cos(L_i - 90^\circ)} \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

ἐνθα, L_i , $i = 1, 2, \dots, 6$ παριστᾷ τὸ μῆκος τοῦ ἡλίου διὰ τὸ μέσον ἐκάστου μηνὸς καὶ P'_o , e'_o τὴν παράμετρον καὶ τὴν ἐκκεντρότητα τῆς ἐλλείψεως διδομένων τούτων ὑπὸ τῶν σχέσεων,

$$\begin{aligned} P'_o &= 1 - 0,00012 \operatorname{tg}^2 \varphi \\ e'_o &= 0,003 \operatorname{tg} \varphi \end{aligned}$$

2) Οἱ λόγοι $R_i^o = \tau_{13-i} - \tau_i$, $i = 1, 2, \dots, 6$ τῶν μέσων μηνιαίων θερμοκρασιῶν εἰς ἓνα τόπον πλάτους φ τῆς εὐκράτου ζώνης, τῆς γῆς ὑποτιθεμένης ἄνευ ἀτμοσφαιρας, δίδονται ὑπὸ τῶν ἀντιστοιχῶν ἐπιβατικῶν ἀκτίνων τῆς ἐλλείψεως:

¹ «Relation between the mean montly air temperatures in the temperate zones»
Thessaloniki University Press 1948.

$$R_i^{\circ} = \frac{P_0}{1 + e_0 \cdot \cos(L_i - 9^{\circ})} \quad i=1, 2, \dots, 6$$

$$P_0 = 1 - 8 \cdot 10^{-5} \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi$$

$$e_0 = \frac{1}{4} e'_0$$

Οί μεγάλοι ἄξονες τῶν ἐλλείψεων τούτων, ἀντίθετοι κατὰ τὴν φοράν, εἶναι σχεδὸν κάθετοι πρὸς τὴν γραμμὴν τῶν ἀψίδων.

3) Τὰ δεδομένα τῶν παρατηρήσεων περὶ τῶν μέσων μηνιαίων τιμῶν τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας εἰς 12 σταθμούς τοῦ Βορ. ἡμισφαιρίου καθὼς καὶ τὰ δεδομένα τῶν παρατηρήσεων περὶ τῶν μέσων μηνιαίων τιμῶν θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος εἰς 180 σταθμούς τοῦ Βορ. ἡμισφαιρίου καὶ εἰς 40 σταθμούς τοῦ Νοτίου ἡμισφαιρίου (κειμένους ἐντὸς τῶν εὐκράτων ζωνῶν) δεικνύουν ὅτι οἱ ἀνωτέρω λόγοι ἀκολουθοῦν τὸν αὐτὸν νόμον. Ἡ παρουσία ὅμως τῆς ἀτμοσφαιρας ἐπιδρᾷ αἰσθητῶς ἐπὶ τῶν τιμῶν τῆς παραμέτρου, τῆς ἐκκεντρότητος καὶ τῆς γωνίας φάσεως, αἵτινες μεταβάλλονται δι' ἓνα καὶ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθὼς καὶ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ἐντὸς ὁρίων εὐρυτέρων ἢ εἰς τὰς δύο προηγουμένας περιπτώσεις εἰς ἃς δὲν λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ γηγίνη ἀτμόσφαιρα.

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ. -- Συμβολὴ εἰς τὴν ἔρευναν τοῦ θερμικοῦ ἰοντισμοῦ στασίμων φλογῶν, ὑπὸ *E. N. Μαλαγαρδῆ* *. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλ. Αἰγινήτου.

Ἡ διαπίστωσις τοῦ ἰοντισμοῦ τῶν ἀερίων στασίμου φλογός, ἐκδηλουμένη δι' αὐξήσεως τῆς ἠλεκτρικῆς ἀγωγιμότητος τούτων, ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον ἐρεύνης πλείστων ὄσων ἐρευνητῶν ἀπὸ τῆς ἐποχῆς τοῦ Volta, χωρὶς μέχρι σήμερον νὰ παύσῃ τὸ φαινόμενον στερούμενον ἐπιστημονικοῦ ἐνδιαφέροντος.

Ἡ γενίκευσις τῆς χρήσεως ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων εἰς τὰς συγχρόνους μηχανὰς καὶ ἡ ταχύτατα ἐπιτελουμένη ἐργοτροπικὴ μεταβολὴ τῆς θερμότητος ἐπέβαλον τὴν μελέτην τῆς καύσεως διὰ νέων μεθόδων πληρέστερον προσαρμοζομένων.

Ἡ συναφῆς ἐμφάνισις τοῦ θερμικοῦ ἰοντισμοῦ, ἐφ' ὅσον δὲν συνεπάγεται διαταραχὰς τῆς λειτουργίας καὶ δὲν ἐπιζητεῖται ἡ ἀναγκαστικὴ τούτου ἀποτροπὴ, ὡς συμβαίνει εἰς ἄλλας περιπτώσεις, δίδει λαβὴν χρησιμοποίησός του ἐν τῇ ἐρεύνη μετρήσεως τῆς διαρκείας τῆς καύσεως, τῆς ταχύτητος μετατοπίσεως τῆς φλογός, τῆς μετρήσεως τῶν θερμοκρασιῶν κλπ., τῇ βοηθείᾳ ἠλεκτρονικῶν μεθόδων πρὸς τὰς ὁποίας προσαρμόζεται.

Τὸ Ἐθνικὸν Κέντρον Ἑρευνῶν τῆς Γαλλίας (Station Nationale de Re-

* E. N. MALAGARDIS, Contribution à l'étude des flammes stationnaires.