Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 42 (1916)

Artikel: Nouvelles recherches sur la détermination de la constante solaire
Autor: Schwoerer, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-743283

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 31.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA

DÉTERMINATION DE LA CONSTANTE SOLAIRE

PAR

E. SCHWOERER

J'ai l'honneur de présenter au monde savant un instrument l'*hélio-thermophore,* qui a pour but de mesurer, d'une façon continue, la quantité de chaleur solaire absorbée par une surface donnée.

L'utilité d'un pareil instrument est manifeste. Dans un rapport présenté au Congrès international de Physique, en 1900, Crova a résumé l'ensemble de nos connaissances sur la quantité de chaleur que la Terre reçoit du Soleil. Ce savant a porté son examen à la fois sur la méthode d'investigation, sur les instruments employés et sur les formules utilisées pour tirer des observations recueillies, la valeur de la quantité de chaleur que l'on désigne sous le nom de *constante solaire.*

De son côté, M. Violle, dont on connaît les beaux travaux sur ce sujet, fait remarquer que, pour plusieurs raisons, cette quantité n'est sans doute pas une constante véritable, et cela expliquerait, en partie, les divergences des résultats obtenus par les observateurs. Mais il y en a d'autres plus évidentes. La quantité cherchée est, par définition, le nombre de petites calories reçues, par minute, sur une surface de un centimètre carré douée d'un pouvoir absorbant égal à 1, exposée normalement aux rayons du Soleil supposé à la distance moyenne de la Terre et dans le vide, c'est-à-dire soustrait à l'absorption de notre atmosphère. Or, dans les observations que nous pouvons faire,

les radiations qui émanent du Soleil ne nous parviennent qu'après avoir traversé l'épaisse couche d'air qui nous enveloppe et qui, étant toujours plus ou moins chargée de vapeur d'eau, etc., absorbe une proportion variable de ces radiations. La quantité de chaleur que mesurent nos instruments n'est donc qu'une fraction réduite de celle qu'ils recueilleraient, si notre atmosphère n'existait pas.

Il en est de même pour les observations faites sur les hauteurs, car les altitudes les plus élevées auxquelles nous puissions porter nos instruments sont encore bien faibles par rapport à l'épaisseur de notre atmosphère. On n'évite, par ce moyen, que l'absorption due aux couches inférieures qui, de fait, sont les plus chargées de vapeurs et de poussières. Mais les résultats que l'on obtient ainsi, pour être un peu meilleurs, ne sont pas encore très concordants, et cela s'explique par la variabilité incessante des conditions atmosphériques, de sorte que, dans le cours d'une année, il ne se trouve qu'un très petit nombre de jours qui fournissent des observations satisfaisantes. Il est donc à craindre que nous restions encore longtemps privés d'une connaissance à peu près exacte de la valeur de la constante solaire, mais nous pouvons toujours chercher à perfectionner les instruments qui ont été employés pour cette mesure et espérer que la solution du problème nous sera donnée par l'organisation d'un système d'observations régulières, effectuées dans des observatoires choisis spécialement au point de vue du climat et de la pureté du ciel.

Pouillet est le premier physicien qui ait réussi, à l'aide de son pyrhéliomètre, à tirer de ses nombreuses observations une valeur qui donne l'ordre de grandeur avec une approximation suffisante. Cet instrument est bien connu. Rappelons seulement qu'il est monté sur un support à inclinaison variable et que l'on peut faire tourner la boîte d'argent qui sert de calorimètre autour d'un axe qui coïncide avec l'axe du thermomètre ; ce mouvement est nécessaire pour agiter l'eau et répartir dans toute la masse liquide la chaleur absorbée par la surface insolée.

A première vue, il ne semble pas que, dans ces conditions, ce mode d'agitation soit bien efficace, et l'on peut douter que

le résultat soit suffisamment approché, si l'on a égard à la faible conductibilité de l'eau.

J'ai pensé que l'on opérerait dans de meilleures conditions, en modifiant la méthode suivie jusqu'ici par les physiciens et en employant l'instrument dont voici la description succincte.

Le calorimètre est constitué essentiellement par un récepteur métallique rectangulaire de 0 m²,02 de surface, formé d'une boîte peu épaisse, à la partie inférieure de laquelle est ménagée une double enveloppe vide d'air, et dont la face qui doit être exposée au Soleil est en plaqué d'argent, très mince, recouvert de vernis noir mat. Cette boîte étant convenablement orientée, on fait arriver l'eau à la base par un canal interne, percé de petits trous, dans lequel est placé un thermomètre très sensible à long réservoir et de faible diamètre qui mesure la température moyenne de l'eau à l'entrée. Cette eau s'élève en lance mince le long de la face insolée, s'y échauffe en s'emparant de la quantité de chaleur absorbée par la plaque noircie, à mesure de cette absorption, et arrive à la partie supérieure où se trouve un canal, identique au précédent, par lequel elle s'écoule en contournant le réservoir d'un autre thermomètre, pareil au premier, qui mesure la température moyenne de l'eau à la sortie. Cette action demeurant constante, une certaine température de régime s'établira dans l'eau en circulation après quelques minutes de fonctionnement. A partir de cet instant, l'eau gardera dans le récepteur une température stable et d'autant plus élevée, dans de certaines limites, que le volume d'eau en circulation sera plus réduit. Tout le système occupe le fond d'une boîte protectrice assez longue, ayant pour but de diriger les rayons solaires normalement sur la plaque noircie en s'opposant au rayonnement latéral de cette plaque et en évitant les pertes de chaleur que ce rayonnement pourrait déterminer.

En réglant la vitesse d'écoulement de façon que la différence entre les deux thermomètres reste constante et en pesant l'eau recueillie pendant la durée de l'expérience, on peut calculer la quantité de chaleur absorbée dans l'unité de temps par l'unité de surface.

L'usage de cet instrument est, comme on voit, des plus simples.

Désignons par :

Π le poids d'eau écoulé en un temps Θ ;

$(t_1 - t_0)$ l'échauffement de l'eau produit par la surface S ;

C la chaleur spécifique du liquide à $\frac{t_0 + t_1}{2}$;

K un coefficient instrumental dépendant aussi du pouvoir absorbant du noir qui n'est pas absolu,

on a visiblement, en posant

$$\frac{\Pi}{\Theta} = \mathrm{P}\ , \qquad \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{S}} = \mathrm{A}\ ,$$

$$\mathrm{ACP}(t_1 - t_0) = \mathrm{Q} + c\ ,$$

Q étant la quantité de chaleur absorbée par unité de temps et par unité de surface, et c une correction relative aux quantités de chaleur que perd ou gagne le calorimètre par suite de la différence de température des parois avec celle de l'air ambiant. La valeur de c, très petite si l'instrument est bien protégé, est aisée à determiner dans chaque cas particulier. Il suffit pour cela, à un moment convenable, de couvrir l'appareil de façon à le mettre à l'abri des rayons solaires et d'observer, dans ces nouvelles conditions, les variations de température en un temps donné.

Le grand avantage que présente l'instrument que je viens de décrire est de pouvoir servir, à volonté, à déterminer les quantités de chaleur solaire absorbées soit en une minute, soit pendant plusieurs heures. Il a déjà convenablement fonctionné et les résultats numériques en seront publiés, dès qu'ils auront atteint le degré de certitude et de généralité que l'on est en droit d'exiger d'un problème dont la solution a une si grande importance dans la Physique de l'Univers.