

R. D'E. ATKINSON

## Le cadran de l'Université d'Indiana

Avec un cadran solaire monté sur un axe polaire, on peut facilement s'arranger pour compenser l'Équation du Temps par une rotation permettant de lire le temps moyen au lieu du temps vrai. Les rotations peuvent être contrôlées par une came et il y a avantage à réaliser un tambour cylindrique dont l'un des bords reproduit la courbe de l'Équation du Temps, tandis que les dates correspondantes sont gravées sur l'autre. La figure 201 montre le tambour de notre cadran. L'inclinaison est contrôlée par un bras, fixé sous le cadran, et portant un index appliqué contre la came par un

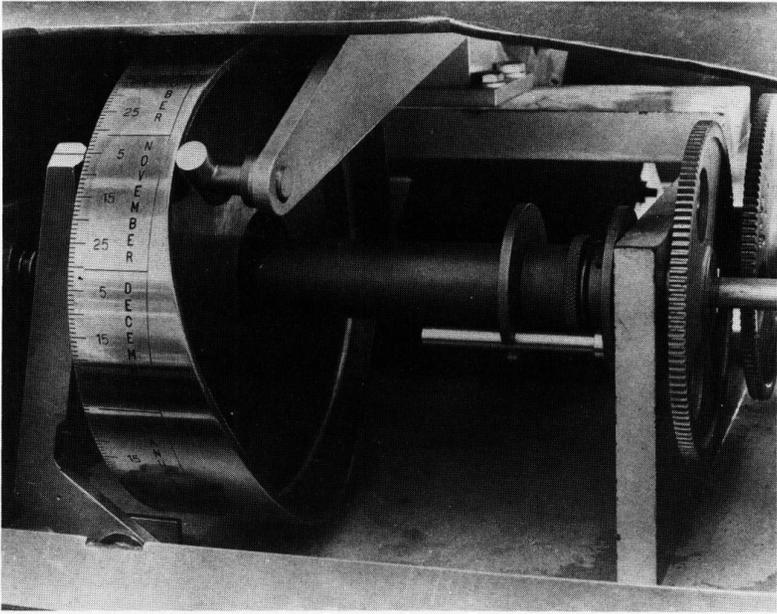


Fig. 201. — Le mécanisme de correction avec, à gauche, le tambour portant la came de l'Équation du Temps et les dates.

(Document de l'auteur)

contrepois. Pour prévenir toute détérioration au cas où une trop forte inclinaison entraînerait une pression inadmissible de l'index contre le profil finement usiné de la came, le tambour a été monté de façon à pouvoir glisser le long de son axe, sur lequel il est maintenu dans sa position normale par un ressort. Il ne peut pas tourner par rapport à l'axe et son ajustement définitif peut être obtenu au moyen d'une bague molletée. La transmission par un engrenage de rapport 16 permet d'afficher la date avec précision. L'observateur, en utilisant la manette située sur le flanc ouest, peut amener la date en face d'un repère; la came incline alors le cadran selon l'angle correspondant à cette date (fig. 202).

On peut aussi, de la même façon, compenser l'écart entre la longitude locale et celle du milieu du fuseau horaire. Cependant, si cet écart est trop grand, le cadran sera systématiquement incliné du même côté et il se pourrait que le Soleil soit en dessous du plan de la table bien qu'il soit encore au-dessus de l'horizon. Il est donc préférable d'intégrer la majeure partie de cet écart en modifiant le tracé du cadran. C'est ce que nous avons fait ici : Bloomington est à 46,1 minutes à l'Ouest du 75<sup>e</sup> méridien dont elle utilise cependant l'heure légale (*Eastern Standard Time*). Les heures du cadran ont été modifiées de 45 minutes; c'est donc la ligne 12 h 45, et non 12 h 00, qui est

## LE CADRAN SOLAIRE ATKINSON DE L'UNIVERSITÉ D'INDIANA

orientée vers le Nord et toutes les autres lignes ont été décalées de manière analogue. Il reste 1,1 minute que l'on peut compenser par une inclinaison très faible, parfaitement masquée par les  $\pm 15$  minutes (environ) de l'Équation du Temps. La figure 203 montre l'ensemble du cadran solaire monté sur un piédestal en calcaire dont les côtés incurvés sont des sections de cylindres horizontaux. Deux faces sont concaves et deux sont convexes, avec le même rayon de courbure. Vues d'une direction à  $45^\circ$ , les deux courbures s'annulent et les arêtes ont l'air rectilignes.



Fig. 202. — A droite, la manette de commande du mécanisme, contrôlée par la petite fenêtre visible au centre. Au-dessus, la platine graduée et le style triangulaire.

*(Document de l'auteur)*

Le mécanisme est dissimulé dans un coffret ayant une fenêtre du côté du Nord pour la lecture des dates sur le tambour. Sur les trois autres faces, des diagrammes exposent les trois raisons pour lesquelles un cadran solaire ordinaire n'indiquerait pas l'heure légale. A l'est, on a représenté l'inclinaison de l'écliptique par rapport à l'équateur céleste. Au sud, on reconnaît une ellipse avec deux secteurs d'aires égales correspondant néanmoins à des déplacements en longitude inégaux. A l'ouest enfin, on trouve une carte schématique des États-Unis du New-Jersey à l'Indiana, avec les  $75^\circ$  et  $80^\circ$  méridiens et l'emplacement de Bloomington..

### Précision à attendre du cadran

L'Équation du Temps se reproduit chaque année de façon presque identique. La principale variation est due à l'existence d'années bissextiles, qui décalent l'ensemble de la courbe, d'une année à l'autre, d'une fraction de jour successivement égale à  $-3/8$ ,  $-1/8$ ,  $+1/8$ ,  $+3/8$ ,  $-3/8$ , etc. La variation la plus rapide de l'Équation du Temps atteint une demi-minute par jour au voisinage de Noël; un décalage de  $3/8^\circ$  de jour introduit une erreur de  $3/16^\circ$  de minute (11 s environ). A la fin de février, la variation est sensiblement plus faible et pour la date du 29 février, qui n'est pas gravée sur le tambour, on peut sans problème afficher le 28 février ou le 1<sup>er</sup> mars. La construction de la came repose sur la moyenne des valeurs de l'Équation du Temps de quatre années consécutives. Le cadran est donc prévu pour le calendrier julien et non

R. D'E. ATKINSON

pour l'actuel calendrier grégorien ; la différence introduit une lente dérive de la courbe, qu'il faudra annuler par des discontinuités en 2100, 2200 et 2300. Si le cadran est un peu en retard en avril et septembre, et un peu en avance vers Noël, ou vice versa, on pourra modifier la hauteur de l'index ou du bras. En principe, on doit s'attendre à cela, mais il sera nécessaire de procéder à un grand nombre de lectures de l'erreur pour être certain de la valeur exacte de la correction qui s'impose.

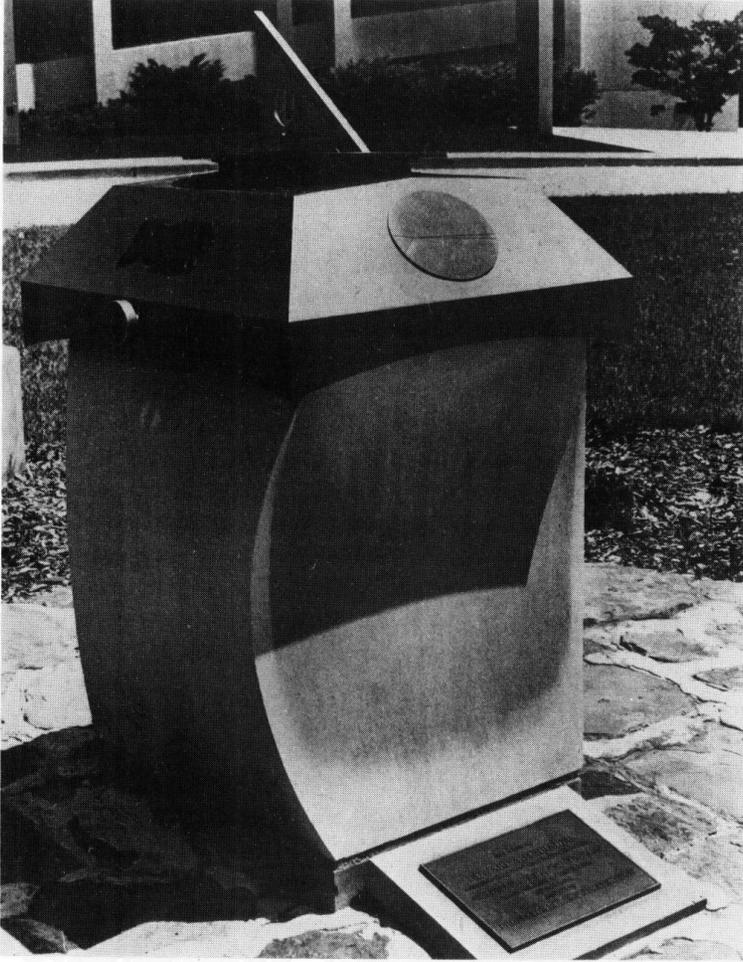


Fig. 203. — Vue générale du cadran Atkinson sur son socle.

*(Document de l'auteur)*

L'ombre portée par l'un ou l'autre rebord du gnomon triangulaire est toujours frangée d'une pénombre chevauchant la ligne idéale que donnerait un Soleil ponctuel. Pour une lecture précise, il faut s'efforcer d'estimer l'endroit où l'ombre tombe à moitié de son intensité. Comme les estimations de l'œil sont logarithmiques, une réduction de moitié n'apparaît que comme une assez faible diminution. Si l'on considère l'une des lignes tracées sur la platine (de 5 en 5 minutes), il sera l'heure indiquée lorsqu'il y aura un mince intervalle de lumière dégradée entre l'ombre pure et la ligne en question. On peut estimer à combien correspond cet intervalle en effectuant une lecture sur n'importe quel repère et plus spécialement à 12 h 45, où la ligne est doublée du fait de l'épaisseur du style.

*(Traduit par Michel Dumont)*