

LES HEURES AU FIL DU TEMPS

Pierre-Louis Cambefort

Nous nous intéresserons, dans cet article, à la notion d'heures en tant que durée, et laisserons de côté la notion même du temps, qui est une grande énigme pour nous tous...

Depuis l'Antiquité jusqu'à la fin du Moyen-Âge, les heures étaient comptées à partir du lever du Soleil et la durée du jour était divisée en 12 heures (division attribuée par certains aux Babyloniens, par d'autres aux Égyptiens), quel que soit le jour de l'année. Il s'agissait donc d'heures inégales ou heures temporaires encore appelées antiques, bibliques, judaïques ou saisonnières. En outre, midi étant toujours la 6^e heure, comme le lever du Soleil est donné par la formule $\cos H = -\tan \varphi \cdot \tan \delta$ (où H est l'heure solaire comptée à partir de midi, φ la latitude du lieu et δ la déclinaison du Soleil pour la date considérée), la durée du jour est donc fonction de la latitude du lieu considéré. Sous nos latitudes, les heures peuvent varier de 40 minutes au solstice d'hiver à 1 h 20 min au solstice d'été, et ne sont identiques à nos heures égales actuelles (de 60 min) qu'aux équinoxes, d'où bien sûr le nom d'heures inégales données à ces heures.



La notion de style polaire (parallèle à l'axe de rotation terrestre) n'étant pas conceptualisée pas à cette époque, il était très difficile de lire l'heure aux alentours du lever ou du coucher du Soleil, à l'aide de l'ombre de l'extrémité d'un gnomon sur un cadran plan, d'où l'utilisation de cadrans sphériques, ou tronconiques, appelés polos ou scaphés dans la Grèce antique.

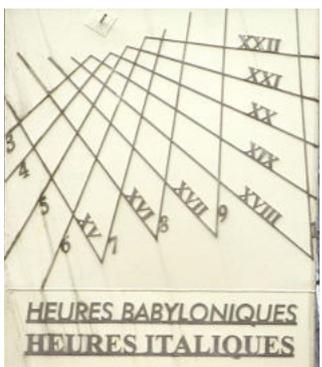


Nous ne pouvons pas parler d'heures inégales sans évoquer les cadrans canoniaux, (*mass dials* ou *scratch dials* en anglais) qui ont été généralement installés entre le VII^e et le XIV^e siècle sur les façades orientées sud d'édifices religieux. Ce sont en général des demi-cercles, avec des rayons, équipés au centre d'un gnomon horizontal. Suivant l'orientation du Soleil, l'ombre du gnomon recouvre l'un des rayons. Il est possible d'attribuer à chacun de ces rayons des heures canoniales, ou heures de prières ou heures d'offices religieux, qui sont bien sûr des heures inégales.



Puis sont apparues à partir du XIV^e siècle, avec les cadrans solaires à style polaire (ci-contre l'astrologue au cadran solaire de la cathédrale de Strasbourg) puis les horloges mécaniques, les heures égales (de 60 min), connues cependant depuis l'Antiquité sous le nom d'heures équinoxiales.

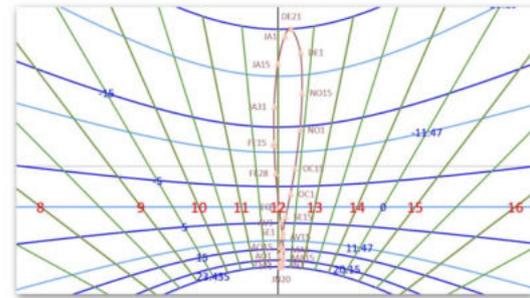
Nous pouvons également rappeler qu'en 1793, en France, la Convention adoptait les heures révolutionnaires comptées selon un système décimal (10 heures de 100 min, chaque minute comprenant 100 s) de minuit à minuit (il était donc 5h à midi) mais que l'expérience sera suspendue au bout de deux ans, étant définitivement abolie par Napoléon. Nous ne pouvons citer enfin que brièvement ici les heures planétaires qui sont des heures inégales auxquelles on attribue la dénomination d'une planète et qui ont cependant fait l'objet de quelques réalisations gnomoniques intéressantes.



Revenons aux heures égales pour rappeler tout d'abord que les cadrans solaires à heures égales n'indiquent pas tous les heures solaires que l'on lit traditionnellement sur un cadran solaire mais peuvent indiquer des heures babyloniennes, comptées à partir du lever du Soleil ou des heures italiennes, comptées à partir du coucher du Soleil (les heures italiennes étant elles décalées de 30 min par rapport aux heures italiennes : origine = coucher du Soleil + 30 min).

Donc les heures solaires qu'indique un cadran solaire seraient des heures égales de 60 min ? Non, bien entendu, car intervient une correction familière à la plupart d'entre vous : l'équation du temps.

Le jour solaire vrai, en un lieu déterminé, correspond en effet à la durée séparant deux passages consécutifs du Soleil au méridien du lieu choisi, et un cadran indique bien le temps solaire vrai ou **heure solaire vraie** longtemps appelée l'**heure locale**. Mais ce jour solaire vrai n'est pas constant et égal à 24 h tous les jours de l'année. L'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre sur le plan de l'écliptique (obliquité) et le côté elliptique de l'orbite de la Terre autour du Soleil (vitesse de révolution différente le long de l'orbite) conduisent à un écart, variable, entre le jour solaire vrai et le jour solaire moyen (de 24 h), écart appelé équation du temps. Pour l'année 2022, l'équation du temps dépasse 14 min vers la mi-février et est aux alentours de -16.5 min début novembre, mais ses variations sont très faibles au cours des années.



Cadran solaire horizontal avec un analemma (courbe en 8) au niveau de la ligne de midi afin de corriger l'heure avec l'équation du temps

En outre, il n'est pas midi solaire en même temps en tout point du globe (uniquement en tout lieu d'un méridien) et pour passer de l'heure solaire à l'**heure légale** (celle de nos montres) il faudra procéder également à une correction de longitude, voire à une autre correction si nous sommes en heure d'été.

$TL = TS + ET + 1h \text{ (si « heure d'été »)} + CL$

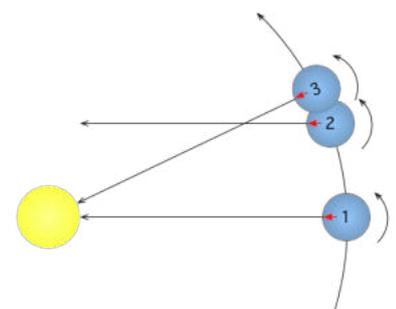
avec :

TL : heure légale (celle de nos montres)
 TS : heure solaire (lue sur le cadran)
 ET : valeur de l'équation du temps au jour considéré (à lire sur un schéma ou une table)
 CL : correction de longitude (positive si le cadran est situé à l'ouest du méridien de référence du fuseau horaire, négative s'il est situé à l'est de ce méridien).

Formule de conversion heure solaire - heure légale

Cette heure légale, dans les différents pays du globe, a pour base de temps l'échelle UTC (temps universel coordonné). Le temps local, dans chacun des 24 fuseaux horaires, est défini à partir du temps UTC (temps local du fuseau horaire passant par le méridien de Greenwich) en ajoutant (vers l'est) ou en retranchant (vers l'ouest) 1h par fuseau horaire. L'heure est par exemple de UTC+1 dans le fuseau horaire centré sur le méridien 15°E et de UTC-2 dans celui centré sur le méridien 30°O). La France, comme de nombreux pays européens, a choisi pour fuseau de référence 15°E, et partage ainsi un même temps légal, l'**heure normale d'Europe centrale** (Central European Time en anglais).

Mais revenons au jour solaire moyen de 24 h et à son heure solaire moyenne, basé sur le passage moyen du Soleil au méridien (position 1 et 3 sur le schéma ci-contre). Mais quelle est la valeur du jour sidéral (positions 1 et 2 ci-contre) correspondant à la rotation de la Terre dans un repère absolu ? Elle est de 23 h 56 min 4 s et l'on pourrait aborder les cadrans solaires à **heures sidérales**, voire à **heures planétaires**, à **heures de Nüremberg**, etc. mais la limite de texte choisie pour les articles de ce magazine ne nous le permet pas...



Pierre-Louis Cambefort, ingénieur, artiste, et gnomoniste a été présenté en détail dans le n°1 du magazine, section « Parole à un gnomoniste ». pierre-louis.cambefort@orange.fr