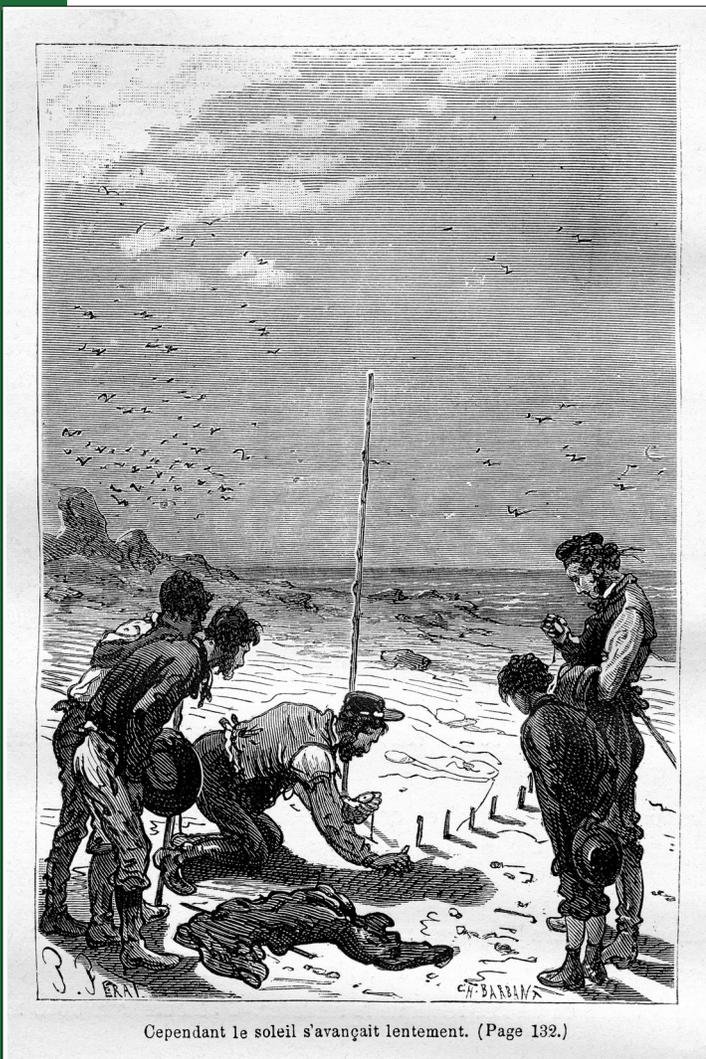


## Ensemble astronomique du musée Jules Verne composé d'une rose des vents, d'un cadran solaire muni d'un style et d'une volvelle

« En effet, le moment où cette ombre atteindrait son minimum de longueur serait le midi précis, et il suffirait de suivre l'extrémité de cette ombre, afin de reconnaître l'instant où, après avoir successivement diminué, elle recommencerait à s'allonger. En inclinant sa baguette du côté opposé au soleil, Cyrus Smith rendait l'ombre plus longue, et, par conséquent, ses modifications seraient plus faciles à constater. En effet, plus l'aiguille d'un cadran est grande, plus on peut suivre aisément le déplacement de sa pointe. L'ombre de la baguette n'était pas autre chose que l'aiguille d'un cadran. »

Jules Verne, *L'Île mystérieuse*, 1874



Cependant le soleil s'avavançait lentement. (Page 132.)

Jules Verne, *L'Île mystérieuse*, 1874  
Illustration de Jules Férat

## Décryptage de lecture du cadran solaire

## Pourquoi l'heure légale, l'heure de la montre, ne se lit pas sur le cadran solaire ? Pourquoi le passage de l'une à l'autre est-il si compliqué ?

Pour répondre à ces questions il faut commencer par définir précisément le type d'heure lue sur le cadran solaire. Cette heure, dite **heure solaire**, est qualifiée par les astronomes de **Temps Vrai** par opposition au **Temps Moyen** qui est utilisé comme base à la définition de l'heure légale (heure de la montre).

### Qu'est-ce que le Temps Vrai ?

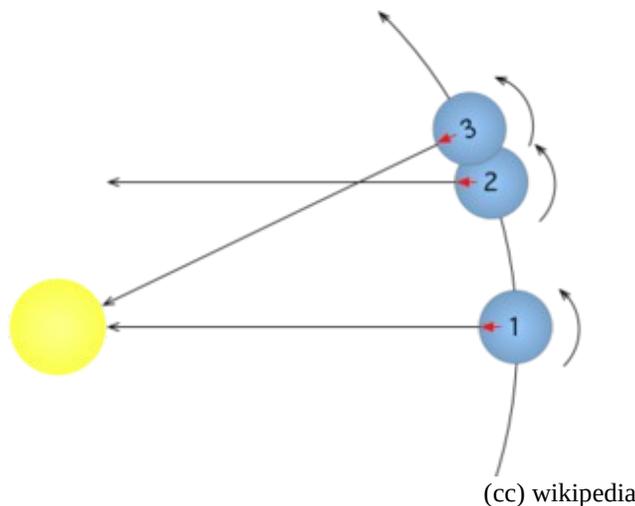
Le **Temps Vrai** est défini par le passage du Soleil à travers le méridien local. Ce méridien correspond au grand cercle imaginaire tracé sur le globe terrestre, ou sur la sphère céleste, qui passe par les pôles et par le zénith du lieu ; plus simplement le plan Nord Sud vertical qui passe par le lieu envisagé. Entre deux de ces passages il s'écoule, par définition, 24h de **Temps Vrai**.

Mais ce n'est pas ce temps qui est utilisé dans la vie de tous les jours, et notamment celui qui est indiqué par notre montre. Pour passer de l'un à l'autre il faut réaliser les trois corrections suivantes :

#### 1 – La correction de l'équation du temps (EQT)

La durée de la rotation de la Terre sur elle-même ( $360^\circ$ ) est constante : environ 23 heures et 56 minutes (*étapes 1 et 2 de la figure suivante*).

Inversement, le **jour solaire**, c'est à dire le temps qui s'écoule entre le moment où le Soleil passe par notre méridien local (**midi solaire**) et le moment où le Soleil sera à nouveau en face de ce point le lendemain (*étape 3 de la figure suivante*), est un peu plus long. En effet, la Terre ayant avancé sur son orbite pendant qu'elle faisait un tour sur elle-même, elle devra encore tourner sur elle-même d'environ  $1^\circ$ , ce qui nécessite 4 minutes supplémentaires pour que le point considéré soit à nouveau face au Soleil. Nous arrivons donc aux 24 heures attendues !



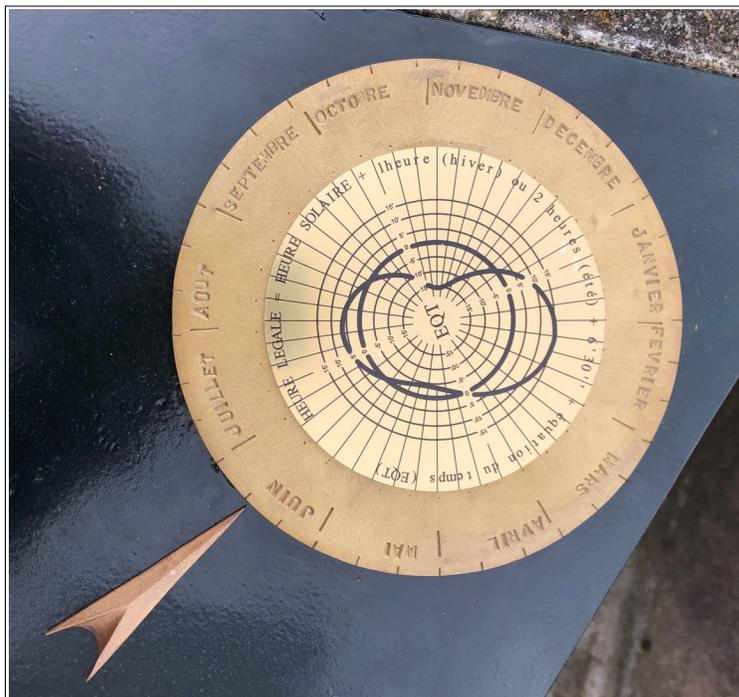
(cc) wikipedia

Mais l'orbite de la Terre n'est pas un cercle parfait, et dans le détail les variations constatées concernent :

- > la distance parcourue par la Terre sur son orbite en une journée
- > la distance de la Terre au Soleil
- > l'inclinaison de l'axe de la Terre par rapport à sa trajectoire

Le temps additionnel évoqué plus haut, ne correspond donc pas toujours exactement à 4 minutes. Il varie au cours de l'année et oscille entre 3min 30s et 4min 30s environ et entraîne les variations de la durée du **jour solaire** qui en s'accumulant jour après jour, créent les décalages entre le **Temps Vrai** et le **Temps Moyen**. Ce décalage cumulé atteint des maxima de +/- 15 minutes et est nommé l'**équation du temps** (EQT).

Cette **équation du temps** doit être ajoutée ou retranchée au **Temps Vrai** (solaire) pour obtenir la valeur moyenne : le **Temps Moyen**. Sa valeur est donnée par décade (10 jours) sur le cadran du musée Jules Verne, en face de la flèche quand elle est réglée à la bonne date, sur la volvelle (molette) à droite du cadran.



## 2 – La correction de longitude et les fuseaux horaires

Le cadran solaire donne l'heure solaire à notre porte. Mais dans une localité un peu plus à l'Est ou un peu plus à l'Ouest, le passage du Soleil au méridien ne se fait pas exactement au même moment. Avant la période moderne, cela n'était évidemment pas grave... Actuellement, il est indispensable que l'heure soit la même pour tous, à minima à l'intérieur d'un même pays (cf : heure de train...).

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, les différents pays se sont accordés pour diviser la Terre en 24 fuseaux horaires, à l'intérieur desquels il convenait d'utiliser l'heure du méridien central. Nantes est située dans le fuseau "UTC", mais un peu à l'Ouest du méridien central. Il est donc midi un peu plus tard qu'au centre du fuseau : il faut ajouter à l'heure lue sur le cadran une correction d'environ 6 minutes et 30 secondes pour avoir l'heure du fuseau.



### 3 – La correction administrative

Pour diverses raisons historiques, la France a choisi non pas d'utiliser son propre fuseau, mais des fuseaux situés plus à l'Est (décalage d'un fuseau en hiver et de deux fuseaux en été). Cette correction "administrative" correspond donc à l'ajout de 1 ou 2 heures à l'heure mesurée sur le cadran.

*Est-il naturel qu'un petit instrument de cuivre puisse marcher tout seul et marquer les heures ? On aurait dû s'en tenir au cadran solaire !*

Jules Verne, *Zacharius ou L'horloger qui avait perdu son âme*, 1854



Jules Verne, *Zacharius ou L'horloger qui avait perdu son âme*  
Illustration de Théophile Schuler

### Comment calculer l'heure légale (l'heure de la montre) ?

Pour trouver l'heure de la montre à partir d'une lecture de l'heure solaire il faut donc réaliser les calculs suivants (l'ordre est indifférent) :

$$\begin{aligned} & \text{HEURE LEGALE} = \\ & \text{HEURE SOLAIRE} + 1 \text{ heure (en hiver) ou } 2 \text{ heures (en été)} \\ & + 6,30 \text{ minutes} + \text{équation du temps (EQT)} \end{aligned}$$