

# CRÉATION D'UNE HORLOGE SOLAIRE

Francis Reymann

À partir du fond d'une horloge classique à quartz, Francis Reymann nous propose ici de réaliser une astucieuse horloge solaire...

Il existe aujourd'hui sur le marché pour un prix modique de grandes horloges à quartz de 24 h. L'aiguille des heures fait alors un tour en 24 h alors que celle des minutes fait toujours un tour en une heure.

## L'IDÉE

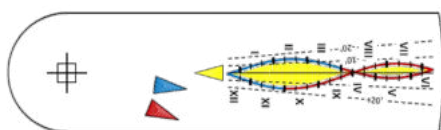
Utiliser une horloge de ce type (diamètre d'environ 30 cm) pour représenter en temps réel la course du Soleil en fonction de la date avec, bien entendu, les moments caractéristiques que sont les levers, les passages au Sud (culmination), les couchers, les crépuscules (pourquoi pas !), etc. On s'obligera à superposer à l'heure solaire (il est midi quand le Soleil passe au Sud) l'heure légale, celle qui règle notre vie sociale aujourd'hui.

## LA RÉALISATION

Le tracé se fera sur le fond d'horloge. Chaque date donnera lieu à un cercle qui coupera les lignes du lieu (horizon etc.) aux heures des phénomènes (levers/couchers, etc.). On comprendra que 2 dates « équidistantes » des solstices seront représentées par le même cercle (21/11 et 21/01 ou 21/05 et 21/07). Finalement le tracé de l'année s'étirera entre le cercle du solstice d'hiver (env. 21 décembre) et celui du solstice d'été (env. 21 juin).

## LES AIGUILLES DES HEURES ET DES MINUTES

L'heure solaire moyenne, l'heure légale d'hiver et l'heure légale d'été donnent lieu à des flèches respectivement jaunes, bleues et rouges tracées sur un transparent fixé sur l'aiguille des heures (tournant ainsi d'un tour en 24 heures), et qui vient se superposer au tracé du fond d'horloge. Les flèches des minutes appariées ont le même code de couleur. Elles sont tracées sur un petit disque fixé sur l'aiguille des minutes.



Aiguille des heures (pièce transparente)



Aiguille des minutes

## HEURE SOLAIRE VRAIE

Nous savons, par la mécanique céleste qui régit notre rotation autour du Soleil, qu'il ne se passe pas exactement 24 h 00 entre deux passages du Soleil au Sud. 24 h 00 est une moyenne. Il peut y avoir jusqu'à environ 30 secondes de plus ou 21 secondes de moins. L'accumulation de ces différences crée l'équation du temps reproduite sur l'aiguille des heures solaires avec sa forme caractéristique en 8. Chaque date est alors représentée par un point sur la courbe. C'est le *point Soleil*, il donne l'heure solaire vraie.

## LEVERS, CULMINATIONS ET COUCHERS

Le Soleil se lève quand le point Soleil franchit la courbe des levers (partie gauche de la grosse ligne en moustache), culmine quand il passe sur la verticale centrale et se couche quand il passe sur la partie droite de la ligne en moustache. À ces moments on peut lire simultanément - en plus de l'heure solaire vraie - l'heure solaire moyenne et les heures légales d'hiver ou d'été avec les flèches adéquates (code de couleur).

## CRÉPUSCULES

On distingue :

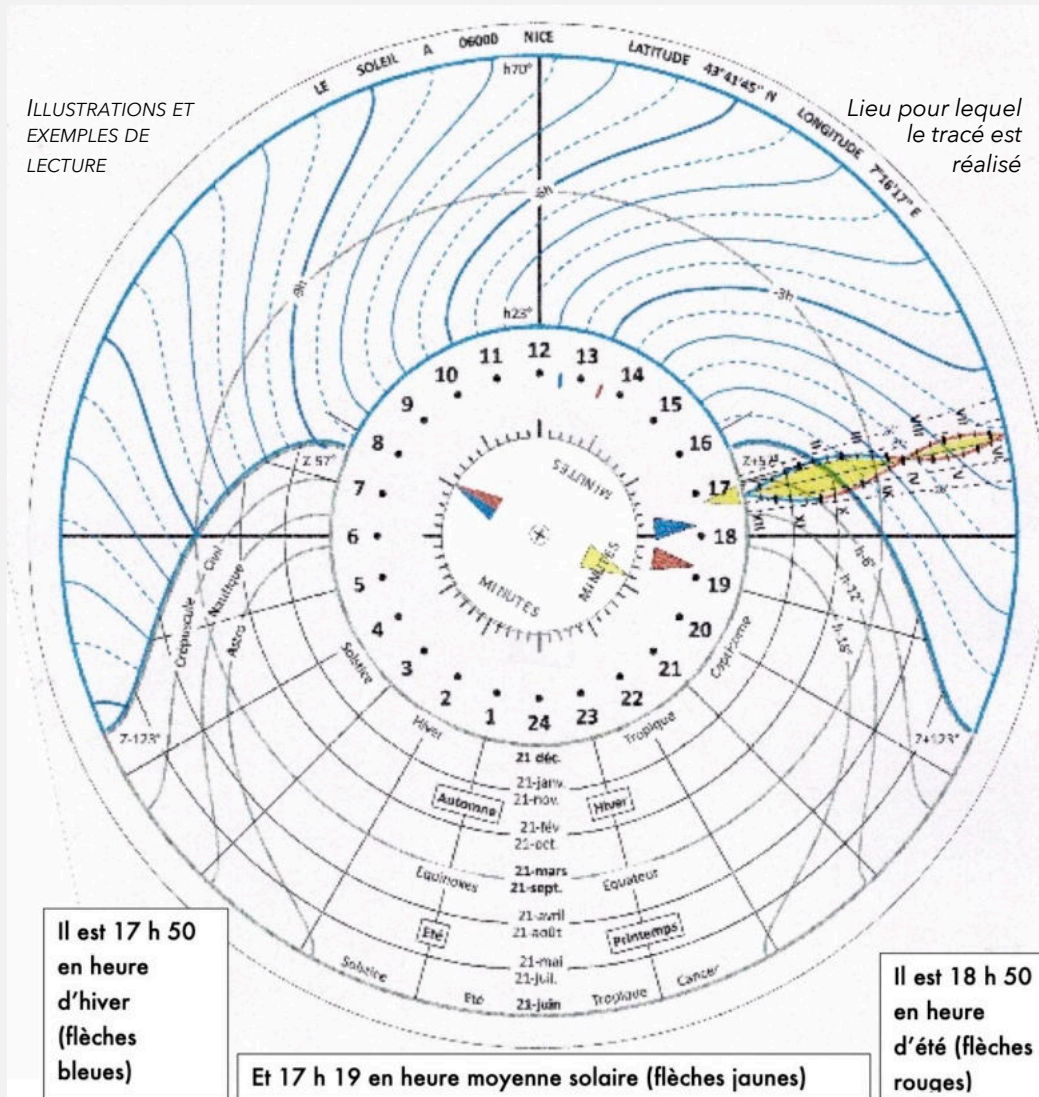
- Le crépuscule civil, lorsque le Soleil est entre  $0^\circ$  et  $-6^\circ$  : à  $-6^\circ$  il faut allumer la lumière !
- Le crépuscule nautique, lorsque le Soleil est entre  $-6^\circ$  et  $-12^\circ$  : à  $-12^\circ$  on ne distingue plus vraiment l'horizon. La mer et le ciel se confondent.
- Le crépuscule astronomique, lorsque le Soleil est entre  $-12^\circ$  et  $-18^\circ$  : à  $-18^\circ$  c'est la nuit noire.

## PERFECTIONNEMENT

Sur l'exemple présenté ici, la zone diurne est complétée de courbes identiques à celle du coucher mais éloignées de celui-ci d'heures en heures (traits bleus continus) et demi-heures (traits bleus pointillés). Ces courbes permettent de lire en temps réel le temps qu'il reste avant le coucher du Soleil. Les courbes sont chiffrées toutes les 3 heures. La zone diurne peut par exemple aussi être complétée des courbes de hauteur et d'azimut du Soleil.

ILLUSTRATIONS ET  
EXEMPLES DE  
LECTURE

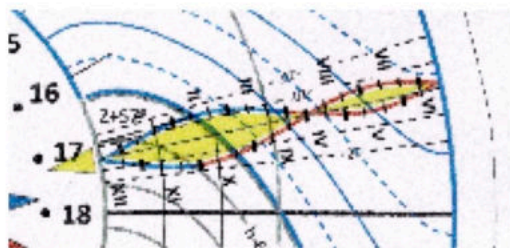
Lieu pour lequel  
le tracé est  
réalisé



Il est 17 h 50  
en heure  
d'hiver  
(flèches  
bleues)

Et 17 h 19 en heure moyenne solaire (flèches jaunes)

Il est 18 h 50  
en heure  
d'été (flèches  
rouges)



A ces heures, le Soleil se couche un 11 février et un 11 octobre. Il reste un peu moins de 2 h 30 avant le coucher du soleil le 21 juin (tracé bleu dans l'espace diurne). Le Soleil passe au-dessous de - 6° les premiers jours de novembre



### BILAN

L'horloge présentée (ci-contre une telle horloge réalisée pour Barr dans le Bas-Rhin) n'est qu'un exemple de l'utilisation d'un mouvement de 24 h. D'une certaine façon il s'agit là d'un astrolabe animé réduit et adapté à une fonction, ici la course du Soleil. L'animation permet de vivre les phénomènes en temps réel !

Francis Reymann [reymann.francis@orange.fr](mailto:reymann.francis@orange.fr) est ingénieur de formation et s'est intéressé par hasard mais avec passion au fonctionnement du système solaire, ce qui a donné lieu à diverses maquettes explicatives et bien sûr à moult « récepteurs des ombres » dits cadrans solaires...