

# Un cadran solaire pour aveugles avec une boule de voyante

par **Claude Guicheteau**, Commission des cadrans solaires

TOUT A COMMENCÉ insidieusement en janvier 1993 lorsque Robert Sagot, le président de la commission des Cadrans Solaire de la SAF m'a envoyé la photocopie du problème XVIII, du livre de Jacques Ozanam "Récréations Mathématiques et Physiques" tome III, septième partie, édition de M.DCC.LXXVIII. Dans ma soif de connaissance des cadrans, j'ai lu ce document, rangeant soigneusement toutes ces nouvelles et précieuses informations dans ma mémoire.

Le texte original n'est accompagné d'aucun renvoi à une figure quelconque. L'instrument était tout à fait réalisable en cette fin du XVII<sup>e</sup> siècle, mais à ce jour je n'ai pas de preuve qu'il eût été réalisé.

La description technique d'Ozanam est correcte, en ne considérant que l'indice de réfraction de l'eau ( $n = 1.333$ ), le foyer focal est bien à 9 pouces de la surface du récipient. Ce dernier aurait 486mm de diamètre, en prenant 1 pouce = 27mm.

En novembre 1996, la Présidente départementale de l'Association pour non voyants, "Valentin Haüy" ayant appris ma passion pour les cadrans solaires, me suggéra de porter au toucher de ses amis, quelques-unes de mes réalisations. Ce fut le déclic car non seulement cette exposition m'était agréable, mais elle déclenchait l'envie de réaliser le cadran d'Ozanam



Un 1<sup>er</sup> cadran maquette, réalisé en février 1997

Le récipient est un petit photophore sphérique en verre, (diamètre 84mm), rempli d'eau. L'indice de réfraction moyen de l'ensemble verre+eau est de 1,339.

La monture du cadran est en bois et comporte 23 lames cintrées en laiton. Par une température ambiante de 14,5°, la première lame a atteint 34,5° en 13 minutes d'exposition puis sa température baisse jusqu'à 18°. Ces mêmes 18° se retrouvent au même moment sur la lame suivante qui atteint 31° et ainsi de suite.

Mes bouts de doigts ont difficilement identifié la lame la plus chaude, par contre, en faisant rouler rapidement le dos de la main sur les lames, la plus chaude est rapidement découverte. Il ne faut pas laisser sa main trop près des lames quand le foyer ne se voit pas, car même un Soleil de février provoque une chaleur excessive et un retrait rapide de la main.

L'écriture des heures a été volontairement réalisée en Braille.

Un appareil scientifique, l'héliographe, utilise ce même principe pour mesurer la durée de l'ensoleillement en un lieu, en brûlant une bande de papier pendant une journée. La mesure de la longueur de la brûlure indique le temps pendant lequel le soleil a brillé.

**Conclusion** – Ce type de cadran basé sur la recherche du point le plus chaud reste encore un objet de curiosité. Il peut en effet provoquer des brûlures (écrasement des empreintes digitales). Il faudrait concevoir un système progressif du toucher avec de lames horaires d'une géométrie différente.

## PROBLEME XVIII.

*Faire un Cadran solaire auquel un aveugle puisse connaître les heures.*

Voici un fingulier paradoxe. Nous allons néanmoins faire voir qu'on pourroit établir aux Quinze-Vingt, pour l'usage des aveugles qui l'habitent, un cadran solaire où, par le moyen du tact, ils reconnoitroient l'heure.

Soit, pour cet effet, un globe de verre de 18 pouces de diamètre & plein d'eau ; il aura son foyer à 9 pouces de sa surface, & la chaleur que ce foyer produira fera affez considérable pour être très sensible à la main sur laquelle il tombera ; D'un autre côté il est facile de voir que ce foyer fuivra absolument le cours du soleil, puisqu'il lui fera toujours diamétralement opposé.

Soit donc ce globe environné d'une portion de sphere concentrique, éloignée de sa surface de 9 pouces, & comprenant seulement les deux tropiques avec l'équateur, &, les deux méridiens ou colures ; & que cet instrument soit exposé au soleil dans la position convenable, c'est à dire son axe parallèle à celui de la terre.

Que chacun des tropiques & équateur soient divisés en 24 parties égales, & que les parties correspondantes soient liées par une petite barre qui représentera une portion de cercle horaire, comprise entre les deux tropiques : on aura, par ce moyen, tous les cercles horaires, représentés de manière qu'un aveugle pourra les compter, depuis celui qui représentera le midi, qu'il fera facile de désigner par une forme particulière.

Lors donc qu'un aveugle voudra connaître l'heure à ce cadran, il commencera à porter la main sur le méridien, & comptera les cercles horaires par les barres qui les représentent. Lorsqu'il fera arrivé à la barre où se trouve le foyer du soleil, il en fera averti par sa chaleur: ainsi il connoitra par cet artifice, combien d'heures sont écoulées depuis midi, ou combien reste à s'écouler jusqu'à midi.

Il fera facile de diviser chaque intervalle entre les barres principales qui marquent les heures par d'autres plus petites, pour avoir les demies & les quarts. Ainfi notre problème est résolu.



Un 2<sup>e</sup> cadran de plus grande dimension, réalisé en avril 2003

Le prix élevé d'une boule en verre m'a longtemps empêché d'entreprendre la réalisation d'un cadran de plus grande dimension jusqu'au jour où j'ai pu acheter chez Emmaüs une boule de voyante de 150mm de diamètre.

La boule est immobilisée au centre d'un anneau en acier inoxydable et on compte 25 lames horaires.

Les essais faits en avril 2003 ont donné les résultats suivants :

Les températures sont relevées sur l'extrados des lames. Au niveau du foyer les valeurs constatées vont de 65° à 76,5°. Lorsque le foyer se situe entre deux lames, ces dernières sont, à la hauteur du foyer, le plus souvent à 32°.

Du vent et des coups de vent violents rendent les mesures difficiles, les faisant chuter jusqu'à 10° en quelques secondes.