

CADRAN « ROMAIN » DANS UN MUSÉE À CIEL OUVERT

Yves Opizzo

Il va de soi que les Romains, comme par évidence tous les peuples « de l'Antiquité », ne mesuraient pas le temps comme nous le faisons aujourd'hui, c'est-à-dire avec des heures dites « égales ». L'invention du scaphé - un trait de génie, mais de qui, des Grecs, des Phéniciens, des Chinois, des Babyloniens ? - il y a plus de 2 000 ans, divisa le jour clair, du lever au coucher du Soleil, en douze tranches égales (ou presque) au fil de la journée, mais de longueur différente au fil des jours. A la latitude de 45°, ces heures dites temporaires durent environ quarante de nos minutes actuelles en décembre et quatre-vingts en juin. Les heures de nuit suivent exactement la logique inverse.

Calculer les heures temporaires n'est pas très difficile. Il faut déterminer le lever du Soleil pour une date particulière, par la formule $\cos Ls = -\tan \varphi \cdot \tan \delta$, avec Ls = lever du Soleil (ou de tout astre), φ = latitude du lieu et δ = déclinaison de l'astre. Le coucher (Cs) est censé être symétrique, ce qui est une approximation parfaitement acceptable en gnomonique. En effet, la déclinaison solaire (mais aussi lunaire) varie sans cesse, donc aussi au cours de la journée. La durée du jour clair est donnée évidemment par la formule $Cs - Ls$. Il suffit alors de couper cette durée en douze tranches égales et l'angle horaire cherché est trouvé.

Ne nous moquons surtout pas de ces heures temporaires, qui sont en rapport direct avec la nature, avec les faits. Nous pourrions en retirer diverses leçons basiques, par exemple que se retrouver au cours de la neuvième heure du jour, soit au milieu de l'après-midi pour parler affaires, n'est pas stupide du tout. La précision n'est pas forcément, dans beaucoup de cas, d'un intérêt majeur.

Toujours est-il que j'ai eu l'occasion de développer, de calculer et de réaliser un véritable cadran romain pour le musée (romain) à ciel ouvert de Hechingen-Stein, en Allemagne. Il est intéressant de le regarder un peu de près, car pour obtenir un tracé correct, il fallut utiliser de la technique très élaborée, à savoir ordinateurs fixe et portable, théodolite électronique (dont nous reparlerons dans ces pages) et rayon laser assez puissant pour être visible de jour dans l'herbe du pré. Le style est un obélisque construit spécialement, de 6,50 m de hauteur, surmonté d'une boule de trente centimètres, qui porte ombre. Comme le pré n'est pas du tout horizontal, mais assez « bouleversé », il était exclu d'utiliser des coordonnées cartésiennes. J'ai donc tout « traduit » en coordonnées polaires, les seules qu'un théodolite de ce type peut accepter. Et voici le résultat :



La photo de gauche montre la partie centrale du cadran, vue depuis la boule en question. Les pierres n'étaient pas encore encastrées dans la terre. La ligne du haut est la droite d'équinoxes, qui apparaît tordue, à cause de l'irrégularité du pré, trous et bosses.

La photo de droite a été prise le 22 septembre 2022, exactement à XII TVL, donc à midi vrai. L'ombre de la boule est parfaitement sur le méridien et presque exactement sur la droite d'équinoxes.



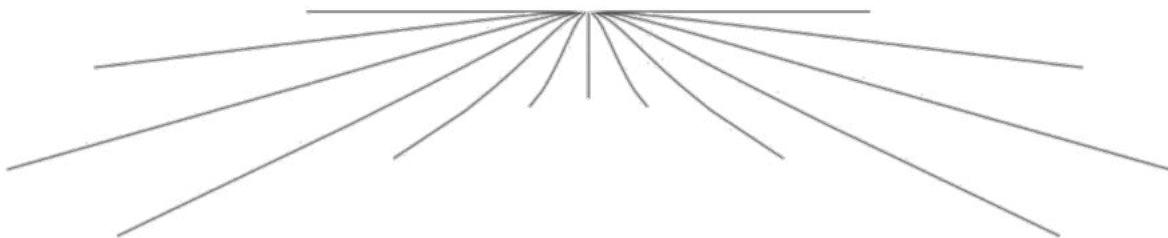
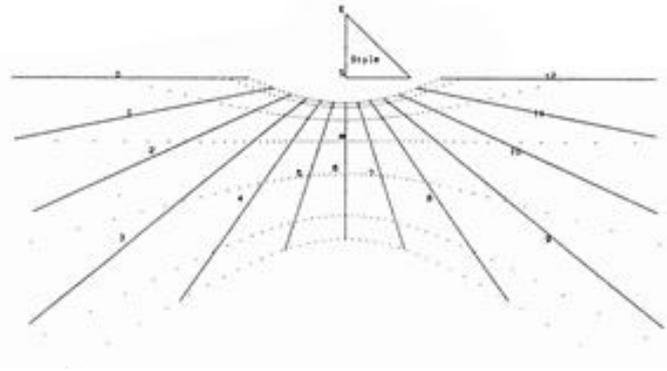
Les résultats confirment la bonne qualité de tous les travaux nécessaires à l'équipe ayant produit le cadran (quatre personnes y ont contribué largement).

Il faut noter ici que les pseudo-droites temporaires ne convergent nulle part et ce point est évident sur place. Le cadran est très grand, au moins 50 m sur 20 m (les courbes d'hiver ne sont pas tracées, car le musée est alors fermé). Mais ces droites n'en sont pas ! En effet, la durée du jour ne varie pas de façon linéaire, mais sinusoïdale, comme la déclinaison solaire. En conséquence, pour tracer correctement un tel cadran sur une aussi grande surface, il convient de calculer beaucoup de points. Le programme utilisé, et écrit par mes soins en Modula 2 (magnifique langage informatique) dans les années 1990 permet cela pour tous les jours de l'année. Comme nous ne pouvions pas placer autant de pierres dans le champ, nous nous sommes contentés des courbes de déclinaison traditionnelles, celles du zodiaque donc.

Et cela suffit pour faire un beau cadeau à tous les professeurs de mathématiques et de physique qui visiteront le musée avec des élèves. En effet, comme le pré n'est pas horizontal du tout, mais présente des trous et des bosses nettement visibles, bien des visiteurs remarquent que les pierres ne semblent pas dessiner une quasi-droite. Alors, le guide sourit jusqu'aux oreilles, car il suffit de s'approcher de l'obélisque - le gnomon - pour que les pierres s'alignent en perspective trois dimensions. Ce cadran est donc aussi une leçon de perspective et de parallaxe.

Le programme en Modula 2 mentionné m'a permis de tracer le plan ci-contre (latitude 45°), juste pour bien montrer que les pseudo-droites ne convergent pas. Mais leur non-linéarité n'est pas facile à mettre en évidence sans une règle.

Cependant, cette non-linéarité saute aux yeux avec le tracé ci-dessous établi pour la latitude de 66° . Le point en haut du dessin représente l'emplacement du style droit.



Alors, cela vous donne-t-il un peu envie de vivre à la romaine, tout au moins avec leur façon de mesurer le temps ? Je l'espère un peu, juste pour mieux apprécier le temps qui passe, pour le distiller au lieu de le subir avec nos engins modernes portables. Qu'en pensez-vous ?

Yves Opizzo yves@opizzo.de est astronome amateur depuis toujours et se consacre professionnellement depuis 1987 à la gnomonique, la science des cadrans solaires. En 2008, il a publié son quatorzième livre sur les cadrans solaires ainsi que de nombreux articles sur la gnomonique (pour plus de détails : <http://opizzo.de/>).