

UNE CURIOSITÉ SUR LES HEURES ITALIQUES ET BABYLONIQUES

Ferdinando Roveda

Dans le n°13 de ce magazine, Ferdinando Roveda nous avait déjà invité à une longue balade gnomonique ayant pour thème le cadran en L des Égyptiens. Ici, il nous invite à découvrir un phénomène curieux, et à l'expliquer en recourant aux heures italiques et babyloniennes...

NOTATIONS UTILISÉES

h : hauteur du Soleil δ : déclinaison solaire/saison
 θ : angle horaire φ : latitude
 Az : azimut du Soleil α : demi-arc diurne

La perception générale que nous avons lorsque nous abordons l'analyse du mouvement du Soleil est qu'au solstice d'été, et à une heure donnée (par exemple 16 h), le Soleil est toujours plus haut qu'à la même heure en d'autres saisons. Et cette perception, puisque nous sommes habitués à penser en termes d'heures modernes ou équinoxiales, est correcte : un diagramme d'éclairement normal (fig. 1), que tous ceux d'entre nous qui s'intéressent aux cadrans solaires ont vu de nombreuses fois, confirme également visuellement notre perception.

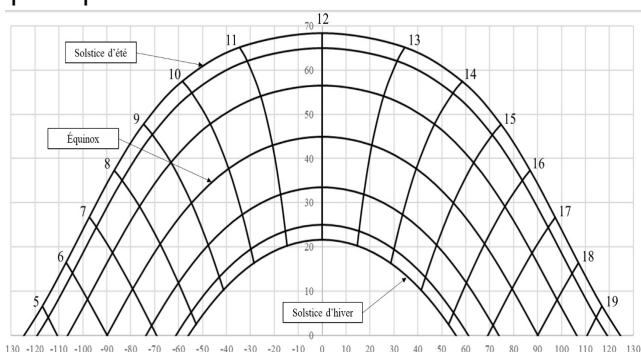


Figure 1 : Diagramme montrant, pour une latitude donnée, la valeur de l'azimut (abscisse) et de la hauteur (ordonnée) du Soleil en fonction de l'heure solaire, tout au long de l'année

Un fait a cependant éveillé ma curiosité en analysant d'anciens cadrans solaires : la hauteur du Soleil, pour un temps donné (par exemple la XI^{ème} heure), ne diminue pas toujours avec le passage des jours, mais dans certains cas augmente...

Cela est le cas pour des cadrans à heures anciennes, tels que le dénommé « Prosciutto di Portici »¹.

C'est la même chose lorsqu'il s'agit des cadrans à heures italiques (en usage en Italie jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle, décomptant le temps d'une journée en 24 heures égales à partir du coucher du Soleil) ou babyloniennes (utilisées par la plupart des nations orientales de l'Antiquité, décomptant le temps d'une journée en 24 heures égales à partir du lever du Soleil).

Cela m'a amené à faire une petite analyse approfondie : j'ai choisi de prendre en considération les heures italiques et babyloniennes car, avec ces heures, le « phénomène » est plus évident qu'avec les heures anciennes.

Abordons l'analyse en partant de la formule bien connue du « demi-arc diurne » α (moitié de la durée du jour) :

$$\cos \alpha = -\tan \delta * \tan \varphi$$

La valeur de α trouvée correspondra évidemment à l'angle horaire de la XXIV^{ème} heure italique (heure du coucher du Soleil). Pour les heures précédentes, il suffira de soustraire 15°, 30°,... à partir de cette valeur. Le tableau ci-après (tableau 1) récapitule les résultats pour certaines déclinaisons solaires δ à la latitude 45° 4' N (Turin).

δ	Demi-arc (coucher) XXIV	Heures italiques						
		1	2	3	4	5	6	7
		XXIII	XXII	XXI	XX	XIX	XVIII	XVII
	α	$\alpha - 15^\circ$	$\alpha - 30^\circ$	$\alpha - 45^\circ$	$\alpha - 60^\circ$	$\alpha - 75^\circ$	$\alpha - 90^\circ$	$\alpha - 105^\circ$
23,44	115,69	100,69	85,69	70,69	55,69	40,69	25,69	10,69
20,00	111,34	96,34	81,34	66,34	51,34	36,34	21,34	6,34
11,48	101,72	86,72	71,72	56,72	41,72	26,72	11,72	-3,28
0,00	90,00	75,00	60,00	45,00	30,00	15,00	0,00	-15,00
-11,48	78,28	63,28	48,28	33,28	18,28	3,28	-11,72	-26,72
-20,00	68,66	53,66	38,66	23,66	8,66	-6,34	-21,34	-36,34
-23,44	64,31	49,31	34,31	19,31	4,31	-10,69	-25,69	-40,69

Tableau 1

En s'éloignant du coucher du Soleil, dans certains cas, l'angle horaire devient négatif : cela signifie que nous sommes à un moment précédant le véritable midi solaire local.

Calculons maintenant la hauteur du Soleil h en fonction des angles horaires θ que nous venons de trouver, avec la formule bien connue :

$$\sin h = \sin \delta * \sin \varphi + \cos \delta * \cos \varphi * \cos \theta$$

et les valeurs d'azimut correspondantes, avec la formule tout aussi connue :

$$\tan Az = \sin \theta / (\cos \theta * \sin \varphi - \tan \delta * \cos \varphi)$$

Nous ne nous attarderons pas sur le calcul des heures babyloniennes : il suffira de suivre, *mutatis mutandis*, la même procédure illustrée jusqu'à présent : la valeur du demi-arc (cette fois négatif) correspondra au lever du Soleil, et en ajoutant 15°, 30°,... nous obtiendrons les angles horaires des heures suivantes.

¹ Le mystère du jambon italien - Roger Torrenti - Cadrans Solaires pour Tous n° 4 - <https://bit.ly/4hyEz4u>

Nous avons maintenant tous les paramètres dont nous avons besoin pour construire le diagramme d'éclairement (fig. 2), c'est-à-dire le graphique qui relie la hauteur du Soleil à son azimut en fonction des différentes heures de la journée : la différence par rapport au diagramme de la fig. 1 n'est que le type d'heures : ici nous avons inséré les heures babyloniennes - en rouge - le matin, et les heures italiennes - en bleu - l'après-midi, et laissé en noir, seulement pour une comparaison immédiate, les heures modernes ou équinoxiales.

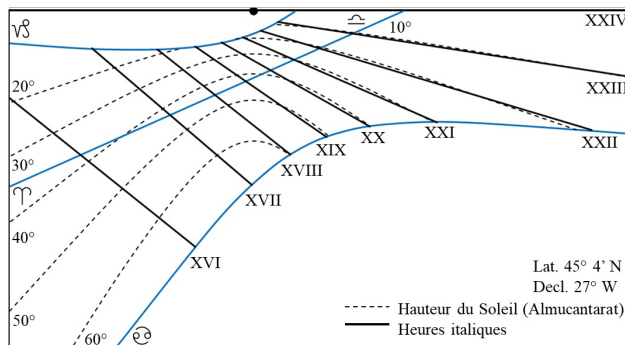
L'autre nouveauté est que nous avons étendu le calcul, afin de représenter également graphiquement les heures de la nuit, lorsque le Soleil est sous l'horizon : 1 heure après le coucher du Soleil, 2 heures après, etc.

En analysant la figure, il est facile d'observer que la grande majorité des lignes horaires n'ont pas leur maximum en correspondance avec la courbe du solstice d'été, et qu'à partir de l'heure italienne XIX (5 heures avant le coucher du Soleil) et de l'heure babylonienne V (5 heures après le lever), le point maximum se déplace progressivement vers la ligne d'équinoxe.

Au moment du coucher du Soleil (et du lever du Soleil), cela n'a évidemment aucun sens de parler de maximum car la ligne horaire est horizontale.

La ligne verte met en évidence l'emplacement des points maximum (jour) et minimum (nuit) ainsi trouvés.

Enfin, si nous fabriquons un cadran solaire avec des heures italiennes, en y superposant les lignes de hauteur, nous obtiendrons la confirmation de ce que nous avons trouvé (figure ci-dessous).



Cette propriété des heures italiennes et babyloniennes est probablement déjà connue de beaucoup, mais je ne l'ai jamais trouvée explicitée.

L'analyser était un pur plaisir pour moi, une façon de me débarrasser d'une curiosité. Le bon côté des choses, c'est (du moins à mon goût esthétique) le schéma final, qui montre une belle symétrie.

Ferdinando Roveda (protokyte21@protonmail.com) est ingénieur, passionné de gnomonique depuis son plus jeune âge : à 4 ans il fut attiré pour la première fois par un cadran solaire... il se consacre aujourd'hui, à Turin, à l'étude de la gnomonique.

Figure 2

