

DEUX CADRANS SOLAIRES CLASSIQUES, MAIS ORIGINAUX

John Gueulette

LE DOUBLE CADRAN DE L'ÉGLISE SAINT-PIERRE DE SAINT-MICHEL-L'OBSERVATOIRE (FRANCE)

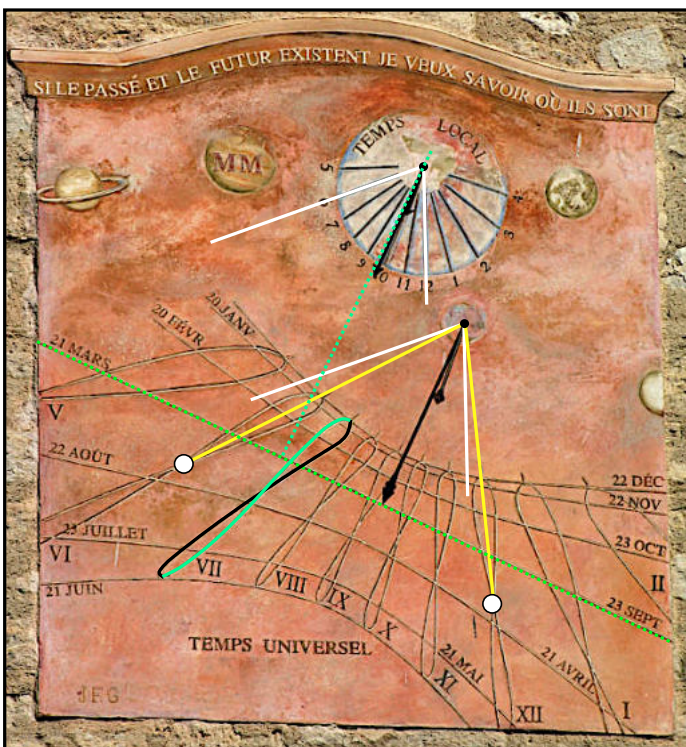
Saint-Michel-l'Observatoire est une petite commune de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (43,91° N, 5,72° E), lieu de l'Observatoire de Haute-Provence ainsi que de son « Centre Astro », axé sur la diffusion de la culture scientifique. Astronomie oblige ! la commune possède de nombreux cadrans solaires, dont l'un particulièrement intéressant apposé sur le mur méridional de l'église Saint-Pierre, également dite « Église basse », au centre de la cité.

Ainsi que le montre la photo ci-dessous, il s'agit d'un cadran « double ». Le cadran supérieur est un cadran vertical déclinant classique « du matin », montrant l'heure solaire locale (c'est-à-dire l'heure solaire vraie), ce dont témoigne la verticalité de la ligne de midi (trait vertical blanc). Le cadran inférieur est le même cadran déclinant, mais dessiné à plus grande échelle, vraisemblablement pour permettre le tracé des lignes de déclinaison (équinoxes et solstices) ainsi que celui des courbes « en huit » (ou « analemmes ») indiquant les heures solaires moyennes. Nous référant aux points (blancs) où les analemmes s'entrecroisent, et où l'équation du temps est proche de zéro, on pourrait s'attendre à ce que les lignes (jaunes) reliant ces points au point d'ancrage du gnomon soient parallèles à leur homologues (blanches) du cadran supérieur, qui montrent les mêmes heures (6 h et 12 h).

Il n'en est rien : on voit que les lignes blanches et jaunes montrent un écart systématique d'environ 25 minutes ! Celui-ci est à attribuer au fait que le cadran inférieur, qui montre l'heure universelle (UT), c'est-à-dire l'heure solaire moyenne au fuseau horaire UTC+0, prend en compte la différence de longitude entre Greenwich et Saint-Michel-l'Observatoire, soit 22,9 minutes ($5,72^\circ \times 4 \text{ min}$). Cette valeur correspond de manière satisfaisante à l'écart de 25 minutes que l'on peut évaluer à partir de la photo.

Quant à la déclinaison du cadran, celle-ci peut être estimée par application de la formule $\text{Déclinaison} = \arcsin [\tan \beta / \tan \text{colatitude}]$ (voir le manuel « Gnomonique » de l'auteur, présenté page 33), où β , soit $26,6^\circ$, est l'angle formé par la ligne de midi du cadran supérieur et la perpendiculaire à l'équinoxiale du cadran inférieur (voir les lignes blanches verticales et les lignes pointillées vertes). On obtient $28,8^\circ$, valeur de déclinaison très semblable à celle que l'on trouve en déterminant l'orientation de l'église sur Google Earth.

Par ailleurs, attirons l'attention sur le fait que la lecture des heures universelles du cadran inférieur est assez incertaine en ce sens qu'elle nécessite de savoir quel côté de l'analemme correspond au jour de l'observation. Comme le montre l'illustration ci-contre, on pourrait partiellement pallier cet inconvénient en traçant en noir sa partie montante, de juin à décembre, et en vert sa partie descendante, de décembre à juin.



Double cadran solaire vertical de l'église Saint-Pierre.
Les traits blancs, jaunes et verts sont des ajouts explicatifs dessinés par l'auteur (voir texte).

LE CADRAN VERTICAL DE NAPIER (AFRIQUE DU SUD)

Napier ($34,47^\circ$ S, $19,90^\circ$ E) est une petite commune d'Afrique du Sud à l'atmosphère rurale, faisant partie de Cape Agulhas (cap des Aiguilles), dans la province de Western-Cape (Cap-Occidental). Les dépliants touristiques annoncent qu'elle abrite « le plus grand cadran solaire - et le seul cadran vertical - d'Afrique du Sud ».

Ce cadran solaire (photo ci-dessous) fut construit en 1965 par Danie Dutoit († 1974), un fermier de la région qui se passionna pour la gnomonique. On rapporte que pour procéder au tracé des lignes horaires, l'auteur du cadran pointa l'ombre du gnomon jour après jour pendant 18 mois. On précise même que les pointages furent réalisés de 2 minutes en 2 minutes, permettant de lire l'heure avec une précision de 30 secondes !

Le cadran est un cadran vertical « plein nord » (nous sommes dans l'hémisphère sud !). Tracé pour donner l'heure solaire du fuseau UTC+2, il est corrigé pour la différence de longitude entre Napier et celle du fuseau concerné (30° E). Comme on peut le voir sur la photo ci-dessous, quand il est 12 h solaire à Napier (ligne horaire verticale rouge) le cadran indique environ 12 h 40 min, ce qui correspond bien à l'avancée théorique de 40 min 24 s ($[30^\circ - 19,9^\circ] \times 4$). On obtiendra dès lors facilement l'heure légale de Napier par simple ajout de la valeur de l'équation du temps au jour de l'observation.

Le cadran est original, en ce sens qu'il ne présente pas de lignes horaires au sens habituel du terme. Les heures doivent être lues sur le limbe gradué portant les chiffres d'heures, ce qui explique la longueur du gnomon dont l'ombre doit atteindre le limbe même au solstice d'hiver (le 21 juin) lorsque le Soleil de midi est le plus bas dans le ciel.

Quel est alors le rôle des secteurs circulaires jaunes / rouges rayonnant autour du point d'attache du gnomon ? Sont-ce de purs éléments de décoration, ou des sortes d'intervalles de confiance correspondant aux différentes valeurs de l'équation du temps (dont il fallut tenir compte pour tracer le limbe) ? Mystère ! De plus, pourquoi l'auteur du cadran, pointant les ombres du gnomon « toutes les 2 minutes pendant 18 mois », n'a-t-il pas profité de sa patience et de son assiduité pour dessiner les lignes de déclinaison ?

Quoi qu'il en soit, j'ai pu contrôler par moi-même l'exactitude du cadran. C'était le mercredi 8 mars 2023, le cadran indiquait 14 h 15 alors que mon téléphone portable indiquait 14 h 26, soit une différence de 11 min. Rentré à Cape Town (Le Cap), je me précipitai sur mes livres pour connaître la valeur de l'équation du temps du jour : + 10 min 58 s ! Nous ne pouvons donc que saluer l'œuvre de Danie Dutoit et souhaitons à ce cadran solaire la visite de nombreux curieux, certains d'entre eux se découvrant peut-être une vocation et devenant les gnomonistes sud-africains de demain !



Le cadran est tracé sur un mur spécialement construit pour l'occasion. Le gnomon, dans le plan méridien, est polaire, donc incliné sur le plan horizontal d'un angle égal à la latitude de Napier.

Disposé à « hauteur d'homme », au contraire de tous les cadrans verticaux classiques, il permet une très bonne visibilité des graduations du limbe.