



Tucson, Arizona (USA) cadran réalisé par John Carmichael. On remarquera sur le style la latitude de Tucson 32°,5 et l'indication zénithale. Sur la table, la lecture de l'heure solaire est notée toutes les dix minutes. Le désert du Sonora est visible en arrière plan. © Alain Ferreira

Le cadran POLAIRE MERIDIONAL (3)

Cet article fait suite à ceux de juillet/août et septembre 2007 (articles 49 et 50)

Après avoir décrit des cadrans polaires s'inscrivant sur une surface cylindrique, la cadran polaire présenté ici est plan. Sa table fait avec le plan horizontal un angle égal à la latitude du lieu (Φ) et elle est orientée vers le sud (dans l'hémisphère nord). Le style polaire (hors cadran) est parallèle à la table. (figure 1). Sa projection orthogonale sur la table, appelée sous-style, est confondue avec la ligne de midi. On peut imaginer ce cadran comme si l'on déployait la table d'une sphère armillaire dans un plan polaire, sans déplacer la ligne de midi. À l'équateur, le cadran polaire s'inscrit dans le plan horizontal (Φ)

La ligne de midi est un axe de symétrie entre les heures du matin et celles de l'après midi. Pour le consultant dans l'hémisphère nord qui regarde le cadran en étant tourné vers le nord, les heures du matin seront à sa gauche et celles de l'après midi à sa droite (figure 2) ; le tracé des heures sera inversé s'il se trouve dans l'hémisphère sud. La face orientée vers le sol, équipée, elle aussi, d'un style polaire hors cadran, peut également indiquer les heures solaires complémentaires non lues sur la face orientée au sud (dans l'hémisphère nord). La lecture de l'heure sur la face inférieure se fera uniquement entre les équinoxes de printemps et d'automne ; par exemple au solstice d'été, sous nos latitudes, le matin de 4 h à 6 h et le soir de 18 h à 20 h. Aucune réalisation de ce

type de cadran n'est connue ; il a néanmoins été mentionné en 1760 dans le livre de Bedos de Celles, La Gnomonique Pratique : « Le cadran polaire est une espèce de cadran incliné ; s'il est supérieur, il regarde le Ciel ; s'il est inférieur, il regarde la Terre » (bibliothèque SAF cote 15384, chapitre V section III) On remarque que les lignes 6 h et 18 h, rejetées à l'infini, n'apparaissent sur aucun des deux cadrans.

CONSTRUCTION D'UN CADRAN POLAIRE MÉRIDIENAL

Tracé géométrique (fig. 2)
Le tracé des lignes horaires peut se faire à partir de l'épure d'un cadran auxiliaire équatorial (tracé en orange). Les angles H qui définissent les lignes horaires de ce cadran auxiliaire, sont des multiples de 15° à partir de la ligne de midi.

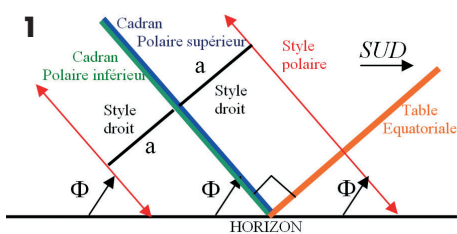
Tracé par le calcul (fig. 1 et 2)

Soit a la distance entre le style polaire et le plan du cadran. Dans le repère XY , centré en C , les distances X entre chaque ligne horaire et la ligne de midi sont calculées avec la relation : $X = a \tan H$ (fig. 3) On remarquera que les distances entre la ligne de midi et les lignes horaires 9 h ou 3 h sont égales à la longueur a du style droit (avec $H = 45^\circ$; $\tan H = 1$, donc $x = a$). Cette particularité permet de vérifier le tracé d'un cadran polaire ou de définir rapidement le remplacement d'un style polaire manquant ou usagé.

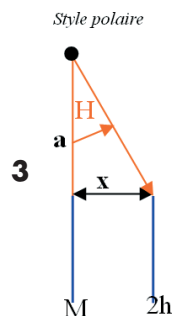
Si l'on remplace le style polaire par un style droit, de longueur $CA = a$, à l'intersection des coordonnées rectangulaires XY , on peut tracer également sur ce cadran les arcs diurnes. La ligne des équinoxes est confondue avec l'axe des X et les limites des lignes horaires indiquées correspondent aux solstices d'été et d'hiver. La déclinaison du Soleil étant désignée par la lettre d , on a la relation : $Y = -a \tan d / \cos H$ (Gnomonique moderne de D. Savoie)

Dans ce cas, ce sera uniquement l'extrémité A du style dont l'ombre indiquera l'heure.

En conclusion, le tracé d'un cadran polaire est indépendant de la latitude du lieu où il doit être installé ; il n'est défini que par la distance « a » du style à la table ou par la longueur a de son style droit. La latitude du lieu ne sera prise en compte que pour son positionnement.



Positionnement des deux faces d'un cadran polaire, comparé à un cadran équatorial, fonction de la latitude ? Du lieu considéré.



pour 2h : $H = 30^\circ$, $X = a \tan 30^\circ$
pour 3h : $H = 45^\circ$, $X = a$

