

# LE CADRAN VERTICAL DECLINANT (1)



Dans de précédents articles nous avons successivement abordé : la **sphère armillaire** (juillet-août 2002), le **cadran équatorial** (octobre et novembre 2002), horizontal (de février à juin 2005), **vertical méridional** (décembre 2005 et janvier 2006), **vertical septentrional** (de septembre à novembre 2006) et le **cadran polaire** (de juillet 2007 à février 2008) (1) Pour la plupart de ces cadrans nous avons proposé différentes méthodes d'élaboration : soit par constructions géométriques, soit par le calcul en coordonnées polaires ou cartésiennes.

Tous ces cadrans sont relativement faciles à réaliser, ils n'exigent qu'un niveau de mathématiques de classe de troisième de collège. Le seul paramètre primaire utilisé se réduit à la latitude  $\Phi$  du lieu. La valeur de la longitude n'étant utile que pour convertir le Temps Solaire en Temps Moyen ou en Temps Universel (UT), elle n'intervient pas dans les formules des calculs du cadran.

On peut résumer les relations utiles à tous ces cadrans dans un tableau.

## CADRANS VERTICAUX DÉCLINANTS

De nombreuses photos de cadrans verticaux déclinants ont illustré certains articles parus dans *L'Astronomie* mais la manière de les réaliser n'a jamais été abordée. Un cadran vertical déclinant est caractérisé par la "déclinaison gnomonique" de

la table (voir plus loin la définition). Son tracé est toujours relativement complexe et, avant l'ère de l'informatique, il était le plus souvent l'œuvre d'un astronome ou d'un spécialiste.

Dans son livre *Les cadrans solaires* (2), Denis Savoie précise que « ces cadrans solaires verticaux déclinants demandent des calculs qui sortent du cadre de son ouvrage. » Ils représentent pourtant la grande majorité des cadrans répertoriés, et en France car ils sont largement préférés aux cadrans horizontaux pourtant si faciles à concevoir.

Nous ne vous proposons pas une étude théorique du cadran vertical déclinant – elle a été déjà faite (3) – mais seulement une présentation, à partir de croquis et de photos, des différents paramètres et des éléments de construction de ce type de cadran.

Notre objectif est de faire comprendre le cheminement pour leur élaboration qui peut paraître complexe aux yeux d'un non gnomoniste. Sur les beaux cadrans réalisés en milieu rural dans le nord des Hautes-Alpes, tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle, apparaissent un certain nombre de lignes et de cercles assez énigmatiques. Une

grille de lecture permettrait au lecteur d'en apprécier les éléments de précision. À titre de comparaison, il s'agit de comprendre les tracés d'un cadran comme on lirait les lignes de construction d'une œuvre d'art, d'un tableau par exemple.

## DÉCLINAISON DU MUR

On appelle  $D$  la "déclinaison gnomonique" du mur qui porte le cadran. Cet angle indique l'azimut de la perpendiculaire au mur.  $D$  est comptée positivement vers l'ouest (de  $0^\circ$  à  $+180^\circ$ ) et négativement vers l'est (de  $0^\circ$  à  $-180^\circ$ ).

Si le mur est orienté plein sud il est méridional, sa déclinaison est nulle  $D = 0^\circ$

Si le mur est orienté vers l'ouest il est déclinant de l'après-midi, sa déclinaison est positive

Si le mur est orienté vers l'est il est déclinant du matin, sa déclinaison est négative ...à suivre.

**Alain Ferreira**

	Calcul de $H'$	Z : Distance zénithale de la normale au plan du cadran	Angle entre Style et Table
Sphère armillaire	$H' = H$	$90^\circ - \Phi$	$90^\circ$
Cadran équatorial	$H' = H$	$90^\circ - \Phi$ ET $90^\circ + \Phi$	$90^\circ$
Cadran horizontal	$TAN H' = SIN \Phi \times TAN H$	$0^\circ$	$\Phi$
Cadran vertical	$TAN H' = COS \Phi \times TAN H$	$90^\circ$	$90^\circ - \Phi$
Cadran polaire méridional	$X = a \times TAN H$	$\Phi$	$0^\circ$
Cadran occidental ou oriental	$X = a \times TAN H$	$90^\circ$	$0^\circ$

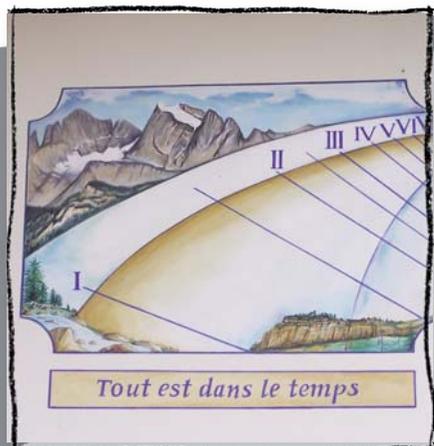
$\Phi$  : latitude du lieu.

$H'$  : angles tabulaires des lignes horaires comptés depuis le méridien sud.

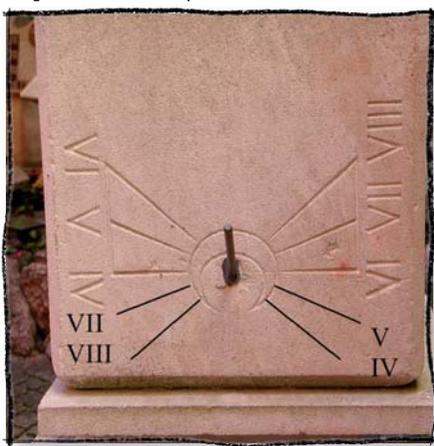
$H$  : angles horaires du Soleil, multiple de  $15^\circ$  comptés sur un plan équatorial depuis le méridien sud.

Pour les cadrans polaires :  $a$  est la longueur du style droit ou distance entre le style polaire et la table et  $X$  : distance entre les lignes horaires.

Cadran septentrional du soir  $+90^\circ < D < +180^\circ$   
**Guillestre** (Hautes-Alpes 05)  
 réalisation Atelier Acacia. Photo Alain Ferreira.



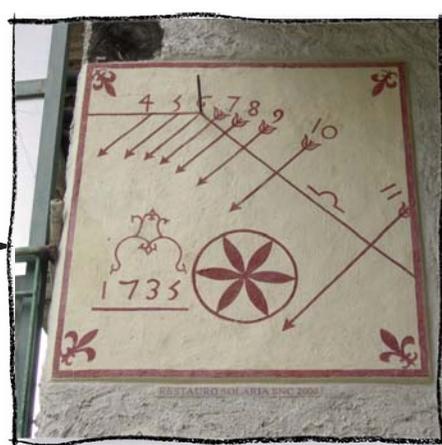
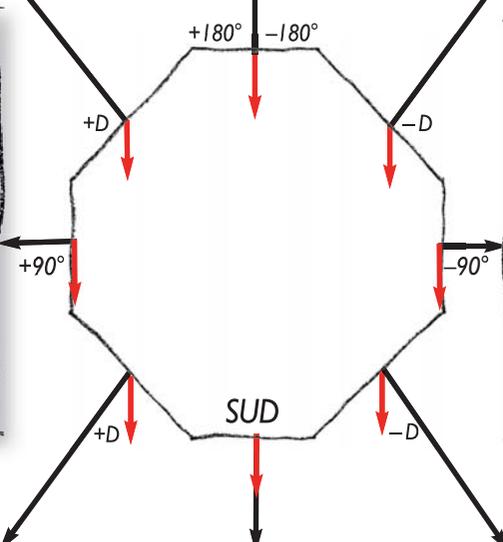
Cadran septentrional  $D = \pm 180^\circ$   
**Cadran polyédrique, musée du Temps de Briançon** (Hautes-Alpes 05) cadran incomplet voir lignes tabulaires manquantes. Photo Alain Ferreira.



Cadran septentrional du matin  $-180^\circ < D < -90^\circ$   
**Saint-Clément-sur-Durance**, (Hautes-Alpes 05)  
 réalisation Atelier Acacia. Photo Michel Lalos.



Cadran occidental  $D = +90^\circ$   
**Risoul**, route de la Traverse (Hautes-Alpes 05)  
 réalisation Atelier Acacia. Photo Joseph Auvray.



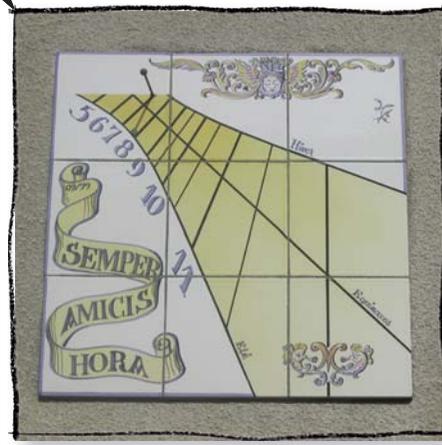
Cadran oriental  $D = -90^\circ$   
 Dans le **Val Bellino**, Piémont, Italie, vallée proche du Queyras. Photo Alain Ferreira.



Cadran déclinant du soir  $0^\circ < D < +90^\circ$   
**Mont-Dauphin** (Hautes-Alpes 05)  
 réalisation Atelier Acacia. Photo Alain Ferreira.



Cadran méridional  $D = 0^\circ$   
 À **Gros**, commune d'Eglyers (Hautes-Alpes 05)  
 réalisation Atelier Acacia, quasiment plein sud ( $1^\circ$  de déclinaison). Photo Joseph Auvray.



Cadran déclinant du matin  $-90^\circ < D < 0^\circ$   
**Mont-Dauphin** (Hautes-Alpes 05)  
 réalisation Atelier Acacia. Photo Alain Ferreira.

1 – Ces anciens articles sont consultables sur le site : <http://astronomie.chaville.free.fr/cad-article.php>  
 2 – DENIS SAVOIE, *Les cadrans solaires*, édition Belin 2003, page 70 cote SAF  
 3 – DENIS SAVOIE, *Gnomonique moderne*, édition SAF ou *Gnomonique*, édition Belles lettres.