

GNOMONS ET COMPAS SOLAIRES

Ou

UN ASPECT DE L'ART VIKING DE NAVIGUER

La gnomonique

C'est l'art des cadrans solaires et ces derniers se composent de deux éléments principaux :

- la table
- le style

La table peut être horizontale, verticale ou inclinée ; on y retrouve habituellement un faisceau de lignes horaires.

Le style peut être fiché dans la table ou parallèle à cette dernière ; il peut être orienté vers les pôles célestes ou normal à la table.

Il existe donc une foultitude de cadrans solaires, tels le cadran équatorial, horizontal, polaire, vertical, analemmatique et j'en passe.

Le GNOMON (du grec, l'indicateur) est certainement le plus simple et le plus ancien des cadrans solaires.

Introduit dans la Grèce antique par Anaximandre, l'instrument babylonien était cependant connu depuis le 24^e siècle avant notre ère par les Chinois qui l'utilisaient déjà du temps de Yao.

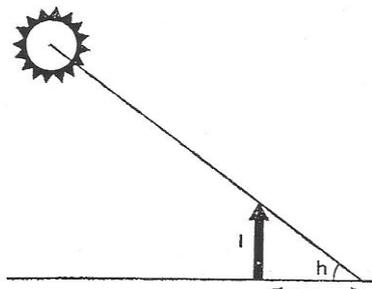


Fig. 1

L'ombre du bâton est infinie au lever du soleil, puis diminue d'heure en heure pour être la plus courte lors du passage de l'astre au méridien, avant de continuer son chemin en sens inverse au cours de l'après-midi. On obtient ainsi l'heure solaire.

Cet instrument, bien que simple, permet cependant de déterminer la latitude d'un lieu et peut aussi servir de calendrier solaire, indiquer les saisons, ou servir de compas de route comme l'ont démontré les études du danois Søren Thirslund.

Le principe

A la simple observation, on constate que le chemin parcouru par l'ombre de l'extrémité d'un gnomon est une droite aux équinoxes (Déclinaison = zéro), mais décrit une hyperbole inclinée vers le sud au solstice d'hiver (Déclinaison = maximum sud), une hyperbole inclinée vers le nord au solstice d'été (Déclinaison = maximum nord). On rappellera ici qu'au moment de la culmination, l'ombre est la plus courte et que l'on peut obtenir la latitude par la simple formule :

Latitude = Distance zénithale + Déclinaison

Ou

Latitude = $(90^\circ - \text{hauteur}) + \text{Déclinaison (N = +, S = -)}$

On a aussi : Tangente Hauteur du Soleil = hauteur du gnomon / longueur de l'ombre

Les anciens indiquaient la latitude d'un lieu par le simple rapport mathématique « gnomon / ombre », au moment de l'équinoxe (Déclinaison = zéro). Par exemple, la latitude de Rome était indiquée par Vitruve dans son ouvrage écrit au 1^{er} siècle av. JC, comme un rapport de l'ombre équinoxiale de 8/9, ce qui se traduirait aujourd'hui par $41^\circ 38'$.

Le compas solaire des Vikings

Une découverte faite dans le fjord de Uunartoq au Groenland montre que les Vikings étaient aussi avancés en art de navigation que les populations du bord de la Méditerranée.

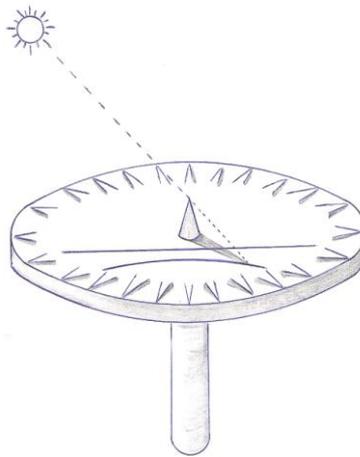


Fig. 2



Fig. 3

De nombreuses investigations ont été faites par le Capitaine Carl Solver et Søren Thirslund sur les objets vikings découverts sur l'île verte.

Leurs recherches ont démontré que si les encoches qui marquent le bord du disque sont une forme de rose des vents, les lignes transversales gravées dans le bois de cette relique sont en fait des lignes gnomiques représentant le trajet de l'ombre d'un petit gnomon au cours de la journée.

Il suffit ainsi de placer cette ombre sur la ligne gnomique pour que l'utilisateur retrouve ainsi une indication du nord vrai (en fait le méridien du lieu), ce qui lui permet de déterminer le cap suivi par le navigateur.

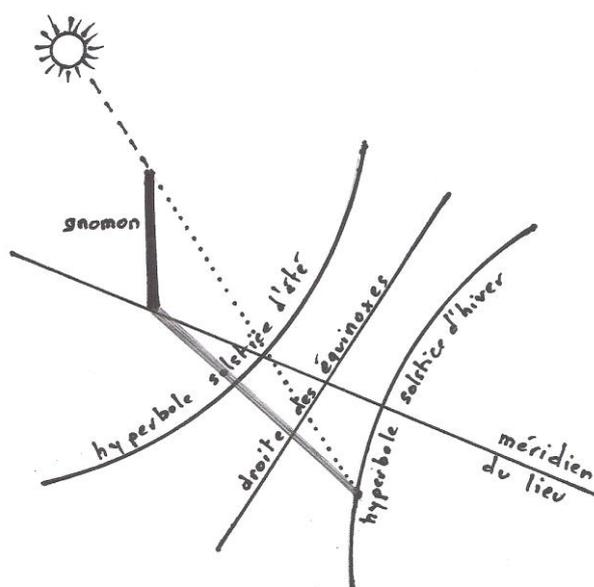


Fig. 4

Il reste évident que la ligne gnomique est déterminée par la latitude du lieu et par la Déclinaison (donc la date de la navigation effectuée). Les mathématiciens retrouveront la formule mathématique dans tout bon ouvrage de navigation astronomique.

Un tel compas solaire n'était donc exact que pour une latitude et une période donnée. Des essais ont été réalisés dans les deux hémisphères par des navigateurs chevronnés, tel Sir Robin Knox Johnson. Il en résulte que pour une période de plusieurs semaines, la précision de l'instrument est plus que valable, tant que le changement de latitude n'est pas trop important.

Dans les derniers développements de reconstruction de tels compas solaires, des travaux faits par Doug Garner, il a été inscrit plusieurs lignes gnomiques. Ces dernières correspondent à diverses valeurs de Déclinaison et permettent par simple interpolation une navigation pendant pratiquement toute la période entre une Déclinaison solaire nulle et sa valeur maximale de l'hémisphère concerné, soit pendant près de six mois.

Il est probable que pour des Déclinaison de signe inverse à celui de la latitude la précision est insuffisante (l'ombre devient trop grande et imprécise).

Et lorsqu'il n'y avait pas de soleil ? Les textes des Sagas nous disent qu'alors le valeureux Viking était « hafvilla », qu'il avait perdu son chemin. Il attendait une meilleure météo pour être à nouveau « deila aettir », il retrouvait alors ses amers. Les caprices des brumes du nord n'ont cependant pas empêché ces excellents navigateurs de découvrir le Vinland et la Nouvelle Ecosse bien avant que Colomb ne foule le sol des Indes.

Il y a aussi une autre méthode pour déterminer la direction du nord, mais elle est difficilement utilisable sur un bateau qui roule et tangue :

Il s'agit simplement d'un double cadran solaire, l'un étant de type horizontal, l'autre de type analemmatique (réglé selon la date). Les deux styles sont orientés dans le même axe. On fait pivoter horizontalement l'ensemble des deux cadrans jusqu'à ce qu'ils indiquent la même heure, l'ombre des styles indiquant la même valeur. Ils sont alors orientés sur l'axe nord-sud.

Pour en savoir plus, n'hésitez pas à suivre un cours d'astronavigation. Un bon programme devrait aussi vous initier à cet aspect culturel de la navigation. Vous y apprendrez également à différencier les heures babyloniennes des heures italiques.

P.-A. Reymond ©

20-03-2008

Pour en savoir plus :

- Archives de la CMKCI, Neuchâtel
- Cours d'astronavigation, Ch. Mongenet & P.-A. Reymond
- VIKING NAVIGATION, livre de Søren Thirlund
ISBN 978-87-85180-38-4
- LES CADRANS SOLAIRES, livre de Denis Savoie
ISBN 2-7011-3338-6

www.bdl.fr Institut de Mécanique Céleste

www.obspm.fr Observatoire de Paris