

HELIOGRAPHE

Le présent article n'apporte rien de nouveau quant à la construction de l'appareil et à ses utilisations précédemment décrites (photographie de la marche du Soleil, mesure de l'ensoleillement). Il ne veut être qu'un complément à l'article présenté par Alphonse Delavergne dans les Cahiers Clairaut n°7, page 30.  
\*\*\*\*\*

Pour ceux qui n'ont pas le n°7 des CC (c'est un tort!) je rappelle qu'un héliographe est simplement une boîte cylindrique percée d'un trou et dans laquelle on a placé un papier sensible à la lumière. L'axe de la boîte doit être parallèle à l'axe du monde, et le plan méridien du lieu doit passer par l'axe et le trou (placé vers le sud).

1/ L'utilisation d'un papier se développant aux vapeurs d'ammoniac est plus avantageuse que celle du papier photo (manipulation dans une pénombre relative, prix de revient). Ces papiers se vendent sous différents noms: diazo, ozalide, photogay (tirage de plans d'architectes).

Il suffit de retourner la boîte sur un récipient contenant de l'ammoniaque, en moins d'une minute l'enregistrement est utilisable.

2/ Mesure de la déclinaison du soleil.

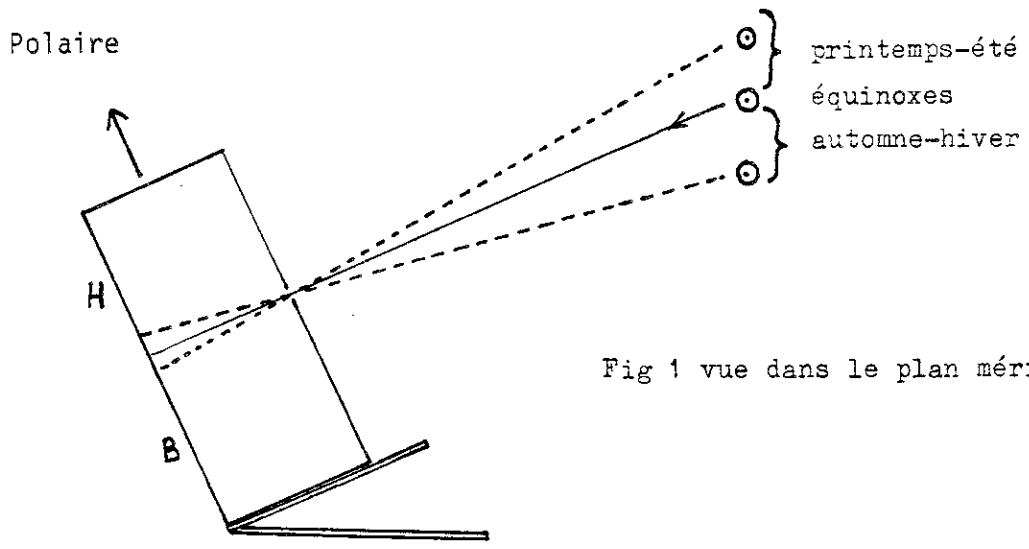
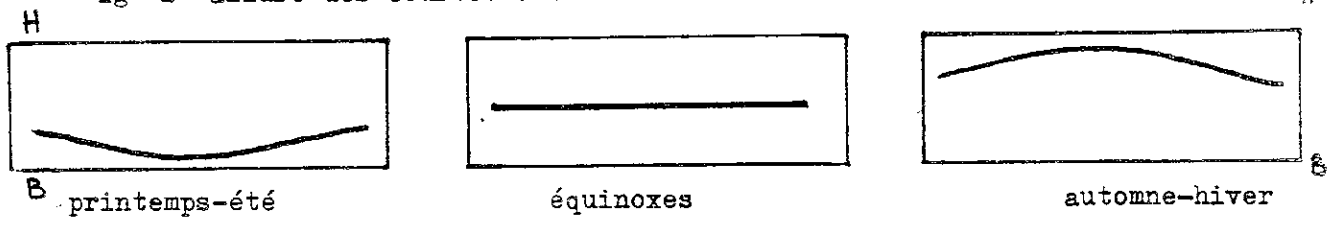


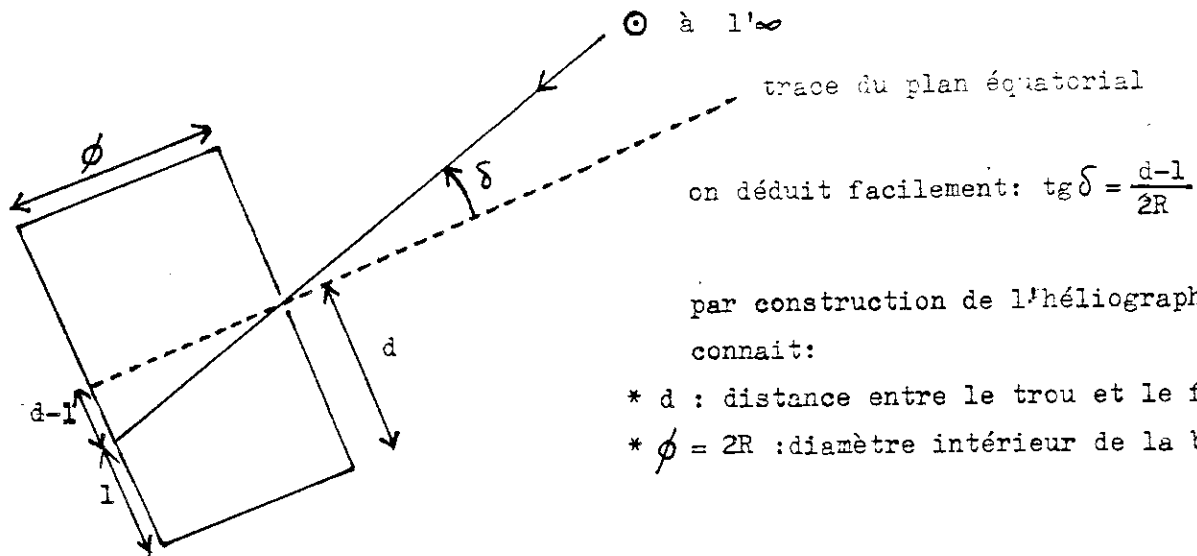
Fig 1 vue dans le plan méridien

Fig. 2 allure des courbes obtenues.



La courbe est une portion de sinusoïde. Cas particulier les jours d'équinoxes.

Important: pour essayer(!) de déterminer correctement (!) la déclinaison du soleil il faut caler parfaitement le papier sur le fond de la boîte.



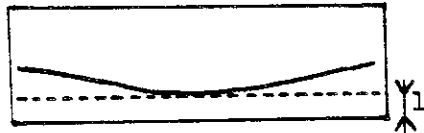
on déduit facilement:  $\text{tg } \delta = \frac{d-l}{2R}$

par construction de l'héliographe on connaît:

- \* d : distance entre le trou et le fond.
- \*  $\phi = 2R$  : diamètre intérieur de la boîte.

Sur la courbe l'image du soleil à midi vrai (?) (elle est dans le plan méridien). Considérant la symétrie de la courbe, on peut dire qu'elle est au point le plus bas (en été). Voir remarque à la fin.

L'image du soleil se trouve donc au point de tangence de la courbe avec une droite parallèle au bord de la feuille.



l est la distance qui sépare cette droite du bord de la feuille.

D'où un calcul élémentaire pour calculer la déclinaison du soleil.

Même si la détermination du midi n'est pas précise (point de tangence) on peut remarquer que la mesure de l varie peu autour de midi. Autre remarque, en hiver  $d - l < 0$  donc  $\delta < 0$ .

Remarque: le raisonnement suivant "à midi le soleil est le plus haut dans le ciel donc son image sera au point le plus bas sur la courbe" est faux. En effet, en hiver, la courbe est dans l'autre sens (figure 2) bien que la hauteur du soleil soit toujours la plus grande à midi vrai. L'inversion du sens de la courbe peut s'observer sur une sphère armillaire.

L'équation de la courbe permet de montrer qu'à midi vrai l'image du soleil est à un maximum (ou minimum) de la courbe.

équation:  $d - l = 2R \text{ tg } \delta \cos \theta$

$\delta$  = déclinaison du soleil le jour de l'enregistrement

$\theta$  = angle horaire: angle du plan méridien et du plan contenant le soleil et l'axe du monde.

A midi vrai le soleil est dans le plan méridien  $\theta = 0$  d'où  $d - l$  maximal.

### 3/ Enregistrement de la "méridienne" de temps moyen.

Au cours de l'année, il n'y a pas coïncidence entre le midi vrai et le midi moyen (voir article de J. Ollier C.C. n°17 ou cours de J. Dupré dans le compte rendu de l'école d'été 1981). La variation est donnée par l'équation du temps.

L'héliographe doit permettre l'enregistrement de la "méridienne" visible sur certains cadrans solaires. Il suffit pour cela de laisser l'héliographe en place pendant un an (trou bouché) et d'enregistrer l'image du soleil (pose d'une minute) par exemple tous les 15 jours. Pour cela on débouche le trou toujours à la même heure civile (en hiver 12h + 1h + longitude). L'enregistrement peut se faire également

à une autre heure.

Ma première tentative a échoué. Je ne sais pas encore pourquoi le papier n'a pas été impressionné. Quelle déception quand après 7 mois d'attente on découvre un papier sans trace! L'astronomie est également une école de patience.

Jean Binert