

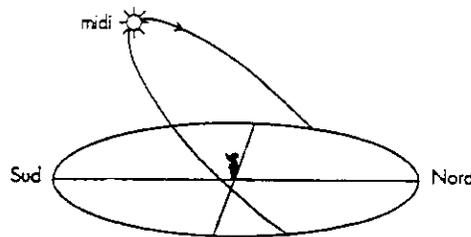


# Comment déterminer la longitude de la Guadeloupe ?

Pierre Causeret

Déterminer sa longitude fut pendant longtemps pour les navigateurs le problème le plus difficile. Il ne fut résolu qu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle avec l'invention d'horloges de précision. Les marins pouvaient alors apporter avec eux l'heure de Paris par exemple et comparer à tout moment leur heure locale avec celle de Paris. Le décalage donnait immédiatement la longitude par rapport au méridien de Paris. J'ai voulu refaire la même expérience en profitant du déplacement de nombreux métropolitains vers la Guadeloupe fin février à l'occasion de l'éclipse totale de Soleil.

## L'heure solaire



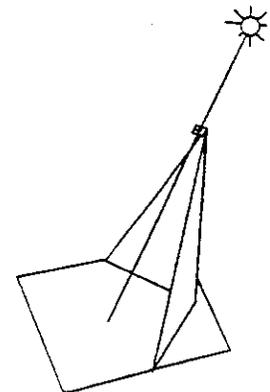
Elle se définit à partir du midi solaire. Il est midi solaire quand le Soleil passe dans le plan du méridien, plein Sud ici, à égale distance entre le lever et le coucher du Soleil

## Les préparatifs

Le 19 février, je règle une montre à l'heure solaire de mon collège d'Echenon en Côte d'Or, grâce à une méridienne tracée avec un groupe d'élèves.

Le 21 février, 5 amis de la Société Astronomique de Bourgogne décollent vers la Guadeloupe, emportant dans leurs bagages une enveloppe format A5 contenant tout le matériel pour calculer leur longitude, à savoir :

- 1) La montre réglée à l'heure solaire d'Echenon.
- 2) Une plaque de 15 cm par 20 cm accompagnée de deux équerres et d'un œilleton qui, assemblés, donnaient à peu près le montage représenté à droite.

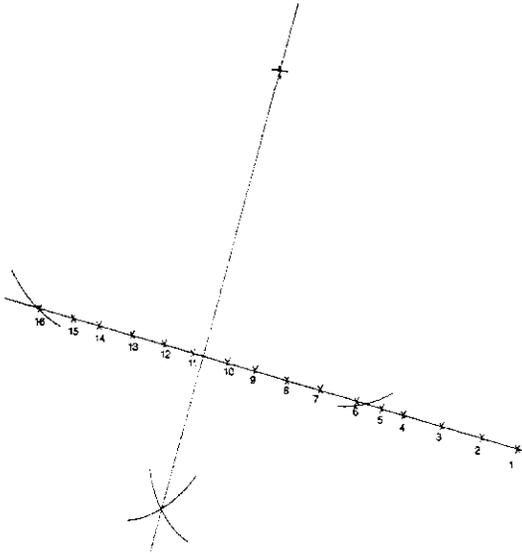


## Le relevé

Le 27 février 1998 (le lendemain de l'éclipse), Anne-Lise, la fille d'un de nos astronomes amateurs, sort le matériel de son enveloppe, l'installe bien à plat et note consciencieusement à intervalle régulier la position de la tache lumineuse sur la plaque horizontale, sans oublier d'inscrire l'heure de la montre apportée.

Voici à gauche le relevé qu'elle a obtenu. La croix représente la base de l'ocilleton.

A partir de ce relevé, la première étape consiste à trouver la direction Nord-Sud, ce qui revient à trouver l'axe de symétrie de cette courbe passant par la croix. Quelques tracés au compas permettent vite de l'obtenir.



## Les calculs

On voit que le Soleil est passé sur la ligne Nord Sud (à midi solaire) entre les positions 10 et 11. En consultant les notes d'Anne-Lise, on trouve 16h19 pour la position 10 et 16h 29 pour la position 11 (en heure de la montre embarquée donc en heure solaire d'Echenon). Une règle de trois permet d'être plus précis et on trouve qu'il était midi solaire à la Guadeloupe (Soleil plein Sud) alors que l'heure solaire d'Echenon était 16h 26.

**Il y a donc 0h 26 de décalage entre Echenon et la Guadeloupe.**

Or, on sait que le décalage horaire provient des écarts de longitude : on a 24 h de décalage pour  $360^\circ$  donc 1h pour  $15^\circ$  et 1min pour  $0,25^\circ$ . 0h 26min correspondent à  $4 \times 15 + 26 \times 0,25$  soit  $66,5^\circ$  d'écart de longitude. **La Guadeloupe est donc à  $66,5^\circ$  Ouest d'Echenon**

## La précision du résultat

Avec ce type de matériel, installé approximativement de niveau, il est facile de faire une erreur de quelques minutes sur le midi solaire.

De plus, la Terre ne tourne pas bien rond et la durée du jour solaire peut varier de + ou - 30 s. C'est ce qui est à l'origine de l'équation du temps. Les heures ont été mesurées à 8 jours d'intervalle à Echenon et à la Guadeloupe. La montre étant réglée sur un jour moyen de 24h ne suivait pas exactement l'heure solaire d'Echenon. D'où une erreur supplémentaire. Par chance, à cette époque là, l'équation du temps varie très peu, le jour solaire ayant une durée relativement précise de 24 h.

La longitude d'Echenon est de  $5,3^\circ$  Est : celle du lieu de l'observation à la Guadeloupe  $61,7^\circ$  Ouest de Greenwich, soit  $67^\circ$  Ouest d'Echenon au lieu de  $66,5^\circ$ .

L'erreur a été d'environ un demi degré, ce qui correspond en temps à 2 minutes, et en distance à 50 km. Résultat pas si mauvais que ça vu le matériel utilisé. On a beaucoup mieux maintenant avec le GPS mais il est toujours amusant et instructif de vérifier que les anciennes méthodes fonctionnent...

