

Origine de la méridienne : l'analemme

L'ANALEMME : constat des décalages

La position du soleil repérée dans le ciel tous les jours au midi moyen nous donne la figure suivante : c'est l'analemme du soleil à 12 heures. Il suffit de superposer la prise de photos tout au long de l'année ; cela suppose que l'on n'ait pas de périodes nuageuses tout au long de l'année !

On constate principalement bien sûr que le soleil est plus bas en hiver qu'en été, mais aussi qu'il se décale légèrement en avant ou en retard par rapport au méridien. Ce décalage peut atteindre jusqu'à plus ou moins 15mn.

Ce décalage peut paraître imperceptible car les variations sont à l'échelle d'une saison ; à moins de surveiller en permanence son cadran solaire.



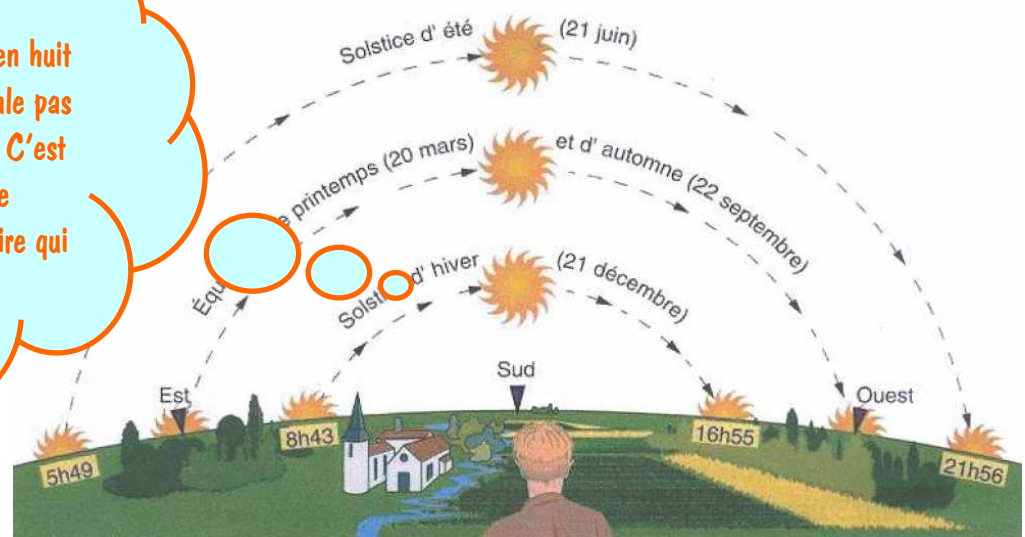
Comment peut-on ressentir ce décalage ?

En revanche, il y a d'autres façons de s'en rendre compte :

En effet, comme ce n'est pas seulement le midi solaire qui se décale de notre montre, mais toute la journée solaire, les heures de lever et de coucher du soleil vont être aussi décalées. Ainsi, entre 2 dates choisies à mi chemin du solstice d'hiver (le 1^{er} novembre et le 15 février), on s'aperçoit que le soleil, bien qu'il passe exactement au même endroit, mais pas à la même heure, il se couche très vite en novembre, alors qu'au printemps, il se couche plus tard. La différence n'est pas négligeable : 2x 15min. Mais comme en même temps la durée de la journée varie en même temps, c'est plus difficile à percevoir. Mais on sent quand même au printemps que les jours s'agrandissent plus l'après midi que le matin ; le passage à l'heure d'été qui lui est plus tard et qui décale dans le même sens nous amplifie peut être ce ressenti ?

5

Attention : La courbe en huit de l'analemme ne décale pas la trajectoire du soleil. C'est seulement son heure de passage sur la trajectoire qui est en décalage



Le fait qu'il y ait un horizon particulier (présence de montagnes) peut faire modifier sensiblement la durée d'ensoleillement, mais l'effet sera uniquement lié à la hauteur de la trajectoire, Les décalages ne modifieront en rien la durée totale d'ensoleillement de la journée.

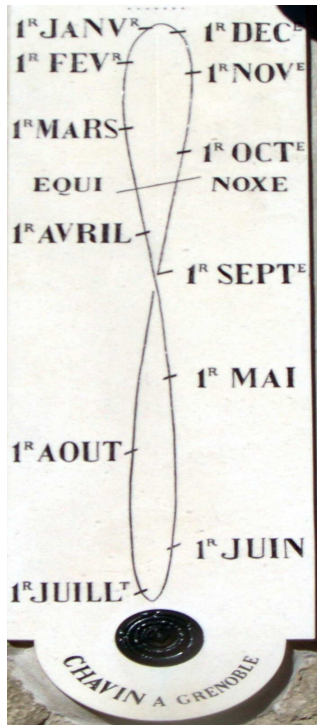
D'autres ressentis

Une autre façon de se rendre compte du décalage, est d'observer précisément les heures de lever du soleil vers le solstice d'hiver (période de l'année où les variations de décalage sont importantes). Après le solstice d'hiver le 22 décembre, la journée recommence à s'agrandir, et l'on s'attend à ce que le soleil se lève un peu plu tôt le matin et un peu plus tard le soir.

Eh bien non ! , le soleil continue de se lever de plus en plus tard le matin jusqu'au 4 janvier, en revanche le soleil se couche significativement plus tard de façon à ce que globalement, il y ait bien une augmentation de la durée de la journée.

En consultant les éphémérides, on s'aperçoit que l'on gagne une heure de soleil en janvier ; 20mn de gain le matin, et en revanche 40mn le soir, il y a donc bien un décalage de la journée de 10mn.

LES DEFORMATIONS DE PROJECTION



La méridienne est la projection conique par l'intermédiaire de l'ocillon de cet analemme sur la plaque de marbre support de la méridienne.

- **Inversion** : La projection va inverser la courbe : la petite boucle du huit va se retrouver projetée en bas, raison de la hauteur du soleil dirigée vers le bas ; de même le huit de l'analemme est incliné légèrement vers la gauche, celui de la méridienne va donc se retrouver incliné légèrement vers la droite.
- **Dilatation des hauteurs en partie basse** : l'analemme s'observe en levant les yeux à 45° dans le ciel, alors que la méridienne va être regardée horizontalement. La projection va dilater les parties hautes : la petite boucle du huit va se retrouver celle la plus grande et l'échelle de la hauteur du soleil est dilatée vers le bas.
- **Affinement de la courbe en partie basse (faible)** : La plaque de marbre support étant posée contre le mur de l'église de Monestier, celui-ci n'étant pas orienté perpendiculairement au Sud mais plutôt à la direction Sud sud ouest de 15°, cela va entraîner des déformations de parallaxe pour la projection, ainsi, les droites définissant la hauteur ne sont plus horizontales, mais obliques et concourantes en un point situé à la hauteur de l'ocillon.

LA FORME DE L'ANALEMME

Celle-ci est mieux visible en dilatant l'échelle des décalages. 2 phénomènes sont à l'origine de ces variations : l'obliquité de l'axe des pôles et l'ellipticité de la trajectoire annuelle de la terre autour du soleil.

Origine de la forme en huit l'obliquité

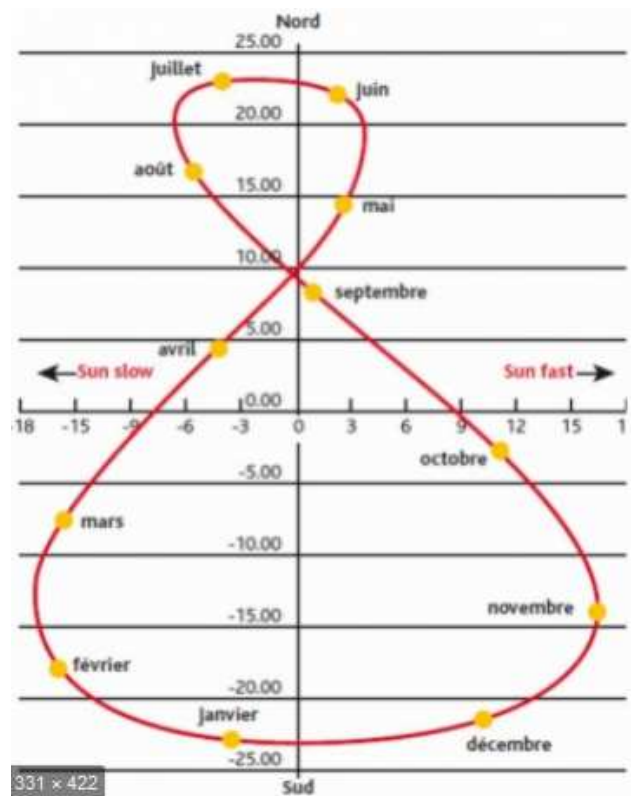
L'obliquité est à l'origine de la variation de la hauteur de + ou - 23,5°. Ce phénomène annuel ne permet qu'à lui seul de ne définir que 2 saisons (une saison soleil montant, une autre saison soleil descendant)

L'obliquité produit également des décalages en avance ou en retard d'une dizaine de minutes tout au long de l'année. Ce phénomène est très curieusement bi annuel ; c'est pour cette raison que l'on définit logiquement 4 saisons et que la courbe va faire un huit. L'obliquité crée une forme en huit complètement centrée sur le méridien et symétrique vis-à-vis des équinoxes.

Origine des dissymétries : l'ellipticité

Mais l'ellipticité va déformer ce huit idéal : Elle engendre aussi des décalages de + ou moins 8 minutes, mais ceci plus conventionnellement de façon annuelle.

La combinaison des 2 phénomènes qui sont presque en phase mais de période différente va aboutir à un cumul en automne hiver, et à une minoration au printemps et à l'été ; et le point de croisement ne se situe plus du tout aux équinoxes. Le léger déphasage fait également désaxer le huit de la méridienne.



A noter que ce déphasage varie au fil des siècles du fait du mouvement de précession de l'axe des pôles (responsable des périodes de glaciation tous les 20000ans), et que la forme de la courbe est appelée à varier significativement au fil des siècles.

Le fait que la révolution annuelle soit de 365 jours un quart, le quart de jour supplémentaire génèrerait aussi un léger déphasage

Le quart de jour rattrapé tous les 4 ans au calendrier fait que les points singuliers indiquées sur la méridienne peuvent varier de + ou moins un jour suivant l'année.