

Chapitre 5 Le pique-Soleil

Mesure de la déclinaison gnomonique d'un mur vertical ou incliné, par la méthode dite « du clou » ou « du style droit », grâce à l'instrument appelé : « planchette » ou « pique-Soleil ».

PRINCIPES

Cette méthode fait appel à deux considérations:

1°) nous sommes capables de mesurer l'azimut instantané du Soleil, depuis le Sud, en un instant " t " qui est celui de notre observation. Cet instant " t " devra être exprimé en degrés d'angle horaire du Soleil local. On cherche donc le temps vrai, local ou temps T.V.L.

La formule est:

$$\tan(Az) = \sin(AH) / (\sin(\phi) * \cos(AH) - (\tan(\delta) * \cos(\phi)))$$

où Az = Azimut

phi = Latitude

AH = Angle horaire du Soleil

Delta = Déclinaison du Soleil.

La réponse peut donc se placer dans chacun des quatre quadrants et il faudra choisir le bon.

2°) nous sommes capables de mesurer, à cet instant " t ", l'angle que fait le plan vertical contenant le Soleil avec le plan vertical perpendiculaire au plan du cadran à construire (ou de la planchette). Si le mur est incliné, la planchette, néanmoins, doit être verticale et son bord de contact avec le mur doit être strictement horizontal.

CONSTRUCTION DU PIQUE-SOLEIL

L'instrument se compose d'une planchette carrée, en contreplaqué de 5 plis, de 60 à 80 centimètres de côté, qui sera plaquée contre le mur, s'il est vertical, ce que nous supposons désormais, par facilité.

Ces dimensions, relativement importantes ont pour effet de rendre sensibles les aspérités du mur, qu'il faudra aplanir, par martelage, par exemple.

Il est très recommandé de plaquer la planchette à l'emplacement du mur où sera créé le futur cadran. Si ce cadran doit être de dimensions importantes, plusieurs mètres carrés, par exemple il faudra présenter la planchette en plusieurs emplacements et faire la moyenne des résultats obtenus.

Près d'un angle haut de la planchette sera implanté le " pique-Soleil ", soit une tige métallique parfaitement rectiligne, à l'égal d'un style droit. Cette pièce devra être, le plus parfaitement possible, horizontale et perpendiculaire à la planchette. C'est une erreur que de penser qu'une dérive dans le sens haut/bas serait moins grave qu'une dérive dans le sens droite/gauche.

En effet, les pique-Soleil astucieusement construits, doivent pouvoir basculer de 90°, comme nous l'expliquerons plus loin. Pour cette note, nous appellerons " CS " la mesure de la tige.

Au lieu de se contenter d'une simple tige, on peut tailler dans du métal mince, des pique-Soleil de forme triangulaire ou rectangulaire, plus solides et plus faciles à visser dans le bois de la planchette, mais il faudra toujours neutraliser, par un crantage, par exemple, le côté inutile pour éviter toute confusion: voir planches 1 et 2.

Sans doute, il n'est pas superflu de signaler ici qu'on ne devra jamais utiliser une aiguille à tricoter ayant déjà servi.

Du pied du style droit, appelé " C ", sur nos croquis, on tire deux droites faisant entre elles un angle de 90°, de sorte que l'une sera verticale pendant que l'autre sera horizontale. Sur nos dessins elles sont, toutes les deux, appelées " CV " et, en station, une seule sera opérationnelle, pour une mesure donnée.

FONCTIONNEMENT : MESURES AVEC PLANCHETTE SUR LE MUR.

Pour lever la déclinaison du mur, on plaque la planchette contre la mur, en veillant à placer l'une des deux droites " CV " exactement verticale et du côté où se trouve le Soleil, par rapport à l'observateur, quand ce dernier fait face au mur. Ainsi la plus vaste zone de la planchette est vierge, prête à recevoir l'ombre du pique-Soleil. Pour respecter commodément cette exigence de verticalité, il peut se révéler judicieux d'équiper le pique-Soleil d'un fil à plomb permanent.

Alors l'ombre du style droit " CS " tombe sur la planchette et, sur nos dessins, son extrémité vient en " P ": voir planche 3.

On aura pensé à fractionner, par exemple, par des encoches où coincer une allumette, le style droit, de façon à avoir toujours une ombre utile qui ne déborde pas de la surface de la planchette.

Il s'agit, alors, de pointer le point " P ", en veillant soigneusement à bien distinguer l'ombre pure, des deux pénombres qui l'encadrent et créent un flou assez gênant vers l'extrémité de cette ombre.

En même temps qu'on pointe " P " on note l'heure légale de cet instant " t ". Cela requiert une bonne montre, bien réglée sur l'Horloge parlante: 36.99. Ne pas craindre de considérer les heures, les minutes et les secondes.

Le travail sur site est terminé.

MESURES SUR LA PLANCHETTE ÔTÉE DU MUR.

Du point " P " on mène une perpendiculaire à " CV " qu'elle atteint au point " G ":

Voir Planche 3.

On mesure soigneusement la distance " PG "

Le travail sur la planchette est terminé.

TRACES ET CALCULS

On représente, rabattue sur un plan horizontal, la situation rendue manifeste sur la planchette et il vient le croquis de la planche N° 4.

Sur deux axes cardinaux " N.S. " et " E.W. " on représente le mur comme s'il était au ras de ses fondations. Du point de croisement des deux axes on construit la droite " CS " perpendiculaire au mur en " C ", et qui figure le style droit.

De " C " on mesure la longueur " CP " qui est celle que valait, sur la planchette, la droite " PG ". Le rabattement sur plan horizontal " P " laisse " P " sur " P " mais " G " vient en " C ".

Intéressons-nous à l'angle "CSP " Pour en connaître la mesure, il suffit de poser:

$$\tan (\text{CSP}) = \text{PC}/\text{CS}$$

Or cet angle " CSP " est celui dont il s'en faut (en + ou en -) pour que le Soleil ait été, au moment de l'observation, dans le plan vertical perpendiculaire au mur. Le Soleil était dans un autre azimut qui, nous l'avons vu plus haut, s'obtient facilement.

Donc, la déclinaison gnomonique du mur est l'azimut du Soleil, au temps " t ", majoré ou minoré de la valeur de cet angle " CSP ".

Attention au "bon" quadrant.

L'explication est que, quand le Soleil est exactement perpendiculaire au mur, la valeur de son azimut instantané, à ce moment-là, est rigoureusement la même que la valeur de la déclinaison du mur.

Exemple fondateur, parce que conventionnel:

A midi, le Soleil est au Sud; son azimut vaut 0°, pour les astronomes (et 180° pour les marins); son angle horaire vrai vaut 0°. Si, à ce moment-là, il pousse l'ombre " CP " du style droit, exactement sur la verticale " CV ", on a affaire à un mur qui ne décline pas et qui sera donc orné d'un cadran méridional.

Celui-ci fait face au Sud et les azimuts de son plan vertical, selon le sens par où on les relève, valent 90° ou -90°.

METHODE SIMPLIFIEE

Cette dernière remarque offre une simplification magistrale de la méthode: au lieu d'opérer à n'importe quel instant " t " il suffit d'attendre que l'ombre " CP " tombe sur " CV ". On peut faire cela tous les 10 jours, par exemple. L'azimut instantané du Soleil, lors de ces différentes observations (dont l'heure varie) doit être toujours le même et c'est aussi la déclinaison gnomonique du cadran affinée par de nombreuses mesures dont on tire la moyenne. Toutefois, cet instant où le Soleil passe par un plan strictement parallèle au plan du mur, peut ne pas exister, le jour de la mesure ; voire ne jamais exister, si le mur décline très fortement au delà de 90° vers le NE ou le NW.

CONVERSIONS

L'angle horaire du Soleil s'obtient, à partir de l'heure légale, en intégrant les trois corrections suivantes:

- l'avance ou le retard dû à l'équation du temps du jour, vers midi.
- le retard dû aux dispositions légales.
- le retard ou l'avance qui mesure, en temps, l'écart en longitude avec le méridien-origine (Greenwich).

L'azimut du Soleil exige de connaître:

- AH.....Angle horaire du Soleil
- phi.....Latitude du lieu de l'observation
- delta..... Déclinaison du Soleil, avec son signe, vers midi, le jour de l'observation.

Si l'on prend l'équation du temps et la déclinaison du Soleil dans les annuaires, et si ceux-ci procurent ces valeurs à 0 heure U.T., il faut veiller à faire la moyenne entre le jour de l'observation et le lendemain ce qui donne les valeurs vers midi.

Mais on peut, aussi, faire calculer, par l'ordinateur, l'équation du temps instantanée, du jour et de l'heure, ainsi que la déclinaison solaire instantanée. Cela ne présente aucune difficulté, sauf à bien veiller à mettre l'horloge de l'ordinateur à l'heure légale exacte. Il faut aussi que l'ordinateur sache que l'an 2000 est bissextile et n'est pas l'an 1900 ! **Aujourd'hui (2009) cette remarque a perdu beaucoup de son intérêt. Mais, en 1999, certains ont eu peur !**

EXEMPLE CHIFFRE: LE CADRAN DU MATIN A L'E.N.S. DE LYON.

Voir planche 5

Date de l'observation:.....4 octobre 1999

Heure de l'observation (légale d'été):...14 h. 12 m.

soit:.....AHVL=10°,625 après XII

Azimut du Soleil:.....13°,7 après le Sud
 Latitude de Lyon:.....45°,75
 Longitude de Lyon:..... -4°,83333 Est
 soit avance sur Greenwich.....19 m. 20 s.
 EQT vers midi..... -11 m. 10 s.
 Longueur " CS " 149,5 millimètres
 Distance " PG " 48 millimètres
 Angle " CSP " 17°,8
 * On est après XII

La déclinaison du cadran est donc:

azimut du Soleil après le Sud:.....13°,7
 + angle " CSP "17°,8

 soit.....31°,5 vers le Sud-Ouest

On voit sur le croquis de l'ENS que, quand on a mesuré l'azimut du Soleil, soit 13°, 7, il avait ENCORE à parcourir 17°, 8 pour être perpendiculaire au mur. La déclinaison est donc la somme de ces deux valeurs. Sur le dessin N° 5 on retrouve cette déclinaison gnomonique sur l'angle " PES " et sur l'angle " CSNord ". Ces deux angles sont égaux puisqu'ils ont leurs côtés perpendiculaires, deux à deux.

Tout cela illustre bien l'idée que la déclinaison d'un cadran est l'angle dont son mur dérive par rapport à la direction EST-OUEST.

