**La construction d’un cadran solaire équatorial pour la latitude de Rimouski**

**Par Sylvain Levesque**

**Avril 1986**

La construction d’un cadran solaire équatorial pour la latitude de Rimouski

 Par : Sylvain Levesque

 Rimouski 5 avril 1986

# Historique

 Nos ancêtres utilisaient comme moyen pour déterminer l’heure, différents types de cadrans solaires.

 Les premiers instruments de mesure du temps furent construits, il y a plusieurs siècles. Ceux-ci ont été commentés par les grands voyageurs et explorateurs de l’antiquité et encore certains cadrans ont été découverts de nos jours par les archéologues dans de récentes fouilles.1\*

 Pour en citer quelques-uns uns, les premiers instruments de mesure du temps, les Cromlecks du Nord de l’Europe étaient utilisés pour servir de calendriers et de cadrans solaires 1500 ans avant J. C. Ces cadrans ont leur gnomon ou style placé à la latitude du lieu d’utilisation. Les cadrans égyptiens datent de 1450 ans avant J. C., ces premiers instruments étaient fabriqués d’un simple bloc de pierre taillé à la latitude du lieu et marqués de lignes horaires. Dans les siècles qui suivirent, les types de cadrans solaires se sont transformés considérablement. Ils se sont succédé de l’Obélisque, au cadran égyptien, au cadran scaphe, équatorial ou équinoxial, au cadran horizontal, au cadran vertical, au cadran vertical déclinant, au cadran équatorial polaire et au cadran héliographe. De tous ces styles de cadrans solaires, les mathématiciens, artisans et sculpteurs nous ont laissés de magnifiques chefs-d’œuvre d’exécution, donc nous pourrions en citer une longue liste. Ces cadrans nous ont laissé par leur évolution de conception, les traces de l’histoire de la mesure du temps.

# La construction

 Le goût de me construire un cadran solaire m’est venu souvent à l’esprit, vu mon intérêt pour les instruments anciens d’astronomie. Lors de la lecture d’un article sur les cadrans solaires dans une revue française 2\*, l’idée de me construire un cadran me vint à nouveau. Ne voyant pas un modèle satisfaisant mes aspirations, j’ai utilisé cette réalisation décrite dans ce texte.

# Les matériaux

 Les matériaux utilisés dans ma réalisation sont l’aluminium et le fer. L’aluminium est un métal léger résistant bien aux variations climatiques et s’altère peu à l’air. Le fer est employé pour la base et associe poids et rigidité de cette base du cadran. Le poids de mon cadran totalise 40,91 kilogrammes soit 31, 82 kilogrammes pour la base en acier et 9,09 kilogrammes d’aluminium pour l’ensemble du cadran.

# La table équatoriale polaire

 En terminologie gnomonique on classifie les cadrans solaires par l’angle de la table avec les différents plans de coordonnées célestes et terrestres.

 La table est la partie du cadran suffisamment plane pour soit y graver, sculpter ou fixer les séparations horaires. Dans un cadran équatorial, la table est parallèle à l’équateur céleste; sur un cadran horizontal, la table est parallèle à la ligne d’horizon du lieu; sur un cadran vertical, la table est parallèle au vertical du lieu. Dans un cadran équatorial polaire comme celui décrit dans ces pages, la bande des heures est parallèle à l’équateur céleste et la table, des séparations horaires, sont parallèle au pôle céleste.

 Dans ce modèle de cadran, la bande équatoriale est fabriquée en aluminium de 1,5 mm d’épaisseur. Cette bande mesure 200 mm de large et mesure 1117 mm de demi-circonférence. Chaque heure équivaut à 15 degrés ou 93 mm, ½ heure égale 46,5 mm et 1 minute égale 1.6 mm. Au moment de la séparation des heures, il faut s’assurer que chaque heure mesure exactement 15 degrés. Il y a aussi qu'il faut vérifier l’angle formé par la pointe 6 heures (EST), 12 heures et l’arête du style. Ces 3 points doivent être écartés de 90 degrés, aussi l’arête du style, 12 heures et 6 heures (OUEST) doivent aussi mesurer 90 degrés de séparation. Dans ce modèle de cadran, il faut s’assurer que le 6 heures matin, le style et 18 heures soit sur une même ligne.

# Le style

 Dans ce modèle de cadran, le style est formé par une des angles du triangle «  X  » placé parallèlement au méridien du lieu.

 L’ombre est produit au contact de la lumière solaire; coupé par l’arête de ce triangle. Cette ligne ou côté du triangle doit respecter la longueur nécessaire pour couvrir l’addition des angles de + 23,5 degrés et – 23,3 degrés de l’inclinaison de l’axe terrestre durant l’année.

 Le style est taillé au même angle que la latitude du lieu soit 48,27 degrés pour Rimouski et cette partie, la feuille d’aluminium a une épaisseur de 3mm.

# Le support

 Le support de la bande équatoriale des heures est taillé dans une plaque d’aluminium de 1,5 mm d’épaisseur et installé parallèle à l’équateur. Cette pièce permet de conserver la bande des heures toujours au même diamètre et permet de fixer les deux pièces « X » et « Y ». Toutes ces pièces sont taillées dans un matériel d’aluminium mince, assemblées et fixées aux équerres formant un ensemble solide et esthétique.

# Les chiffres

 N’ayant pas trouvé de modèle et grosseur de chiffres nécessaire pour fixer sur mon cadran; j’ai décidé de tailler ces chiffres de grosseurs et style appropriés à ce cadran.

 Le modèle a été dessiné à partir de modèle de chiffres imprimés sur de vieux timbres des postes canadiennes.

 Les chiffres ont été dessinés et taillés dans une plaque d’aluminium de 1,5 mm. d’épaisseur cette seule étape de fabrication m’a exigé 36 heures de travail. Les chiffres mesurent 70 mm par 100mm de hauteur et sont fixés avec des vis et boulons. Ces chiffres ont été recouvrés d’une couche de peinture noire pour mieux les voir visuellement.

# La base

La base a été fabriquée avec un bout de tuyau d’acier de 230 mm de diamètre par 400 mm de hauteur. L’épaisseur du mur de ce tuyau est de 7 mm d’épaisseur. La fondation en ciment est faite d’un bloc de 11 mm de haut par 400 mm et quatre tiges de fer de diamètre de 5mm sont enfoncées dans le sol à 1,25 mètre. Pour éviter tout dérangement de l’alignement et du nivellement causé par le gel du sol.

 L’ensemble des heures de travail nécessaires pour arriver à l’étape finale totalise 150 heures.

# L’installation

 Après la construction, vient le moment tant rêvé. J’ai installé mon cadran au solstice d’été, soit le 21 juin 1984 à 12 heures, heure avancée de l’Est. Sur une table d’équation du temps on voit que le 21 juin, le soleil est en retard de 1,5 minute sur l’heure civile des montres. Donc, il faut additionner + 1,5 minute sur la lecture du cadran. Connaissant la position en longitude de Rimouski; sur le fuseau horaire « 68,5 degrés », je savais que je devais soustraire –26 minutes à l’heure de Monté Bello.

 La dernière correction est de soustraire l’heure d’avance employée à cette époque de l’année, donc à 12 heures, heure avancée et l’heure civile de la monte. Je dois lire sur le cadran, en appliquant les deux formules de base en mathématique :

## TL = TS + E + L + 1 heure

##  TS = TL - E -L - 1 heure

**TL** = temps locale

**TS** = temps solaire

**E** = équation du temps

**L** = longitude (en minute, par rapport au méridien de votre lieu)

Que pour midi (heure sur ma montre);

 **TS = TL - E -L - 1 heure**

 TS = 12 h 00 - (+ 1 minute et 30 secondes) - (-26 minutes) -1 heure

 TS = 12 h 00 - 1 minute et 30 secondes + 26 minutes - 1 heure

 TS = 11 heures 24 minutes et 30 secondes

Inversement :

##  TL = TS + E + L + 1 heure

TL = 11 h 24 m 30 s + (+ 1 minute et 30 secondes) + (- 26 minutes) + 1 heure

TL = 11 h 24 m 30 s + 1 minute et 30 secondes – 26 minutes +1 heure

TL = 12 heure

 J’ai placé mon cadran sur le pied, tourné à l’azimut pour lire 11 heures 24 minutes, vérifier l’angle de 48 degrés 27 minutes et le nivellement des points.

Les premiers essais;

De retour au cadran à 2 heures 27 minutes à ma montre; je dois faire les corrections suivantes soit ;

 **TS = TL - E -L - 1 heure**

 TS = 14 h 27 - (+ 1 minute et 30 secondes) - (-26 minutes) -1 heure

 TS = 14 h 27 - 1 minute et 30 secondes + 26 minutes - 1 heure

 TS = 13 heures 51 minutes et 30 secondes

Inversement :

##  TL = TS + E + L + 1 heure

TL = 13 h 51 m 30 s + (+ 1 minute et 30 secondes) + (- 26 minutes) + 1 heure

TL = 13 h 51 m 30 s + 1 minute et 30 secondes – 26 minutes +1 heure

TL = 14 heures 27 minutes

 Je suis très fier de l’ensemble de ma réalisation et des premiers essais qui m’ont apporté une grande satisfaction par la précision de lecture obtenue de l’ordre de 5 minutes près.

Bibliographie

Journal Royal Astronomical Society Canada, Vol. 74, no. 5, 1980.

Revue Science et Vie, No. 745, pages 157 à 160, 1979.





