

UN NOUVEAU CADRAN SOLAIRE À SAINT-BENOÎT

Philippe Chantant

L'idée de construire ce cadran solaire est née par hasard, lors d'une rencontre avec M. Bernard Peterlongo, maire de Saint-Benoît (Vienne, France), au jardin d'Ormesson de la commune (latitude 46,6° N, longitude 0,36° E). Ayant suivi le MOOC proposé par Roger Torrenti et possédant déjà une culture personnelle sur les cadrans solaires, j'ai présenté le projet au club d'astronomie de Saint-Benoît dont je suis membre. Nous l'avons adopté et il a occupé le club tout le premier semestre 2021. Cet article présente les différentes étapes de sa réalisation.

Compte tenu de l'emplacement (un jardin public) et du profil du terrain (herbeux presque horizontal), nous avons choisi de construire un cadran analemmatique horizontal à style droit : l'ombre d'un observateur, correctement positionné sur une « ligne calendrier », indique l'heure solaire vraie sur des plots horaires disposés sur d'une ellipse.

CONCEPTION

Ce « cadran analemmatique » peut être tracé à l'aide d'un logiciel tel que Shadows <https://www.shadowspro.com/> ou directement au sol sans logiciel ni calcul (voir le MOOC à cette page <https://bit.ly/3FrWSFH>). Nous avons choisi pour cette réalisation de le déterminer par calcul avec l'aide d'un tableur.

Considérons en effet une ellipse de centre O et de demi grand axe OA, parallèle à la direction ouest-est (le petit axe lui est perpendiculaire, donc dans la direction nord-sud). Nous obtenons un repère orthonormé Oxy (x étant compté positif vers l'est, et y positif vers le nord).

Les coordonnées des marques horaires sont connues (voir illustration ci-contre). Dans ces formules, φ est la latitude du lieu et H est l'angle horaire du Soleil : H est négatif avant son passage au méridien, est égal à 0° à midi, et positif après son passage au méridien.

De même la ligne de calendrier peut être facilement calculée (voir illustration ci-contre), les dates choisies étant celles d'entrée du Soleil dans les constellations du zodiaque, sur l'écliptique de la voûte céleste. Dans ce tableau φ est la latitude du lieu et δ la déclinaison du Soleil.

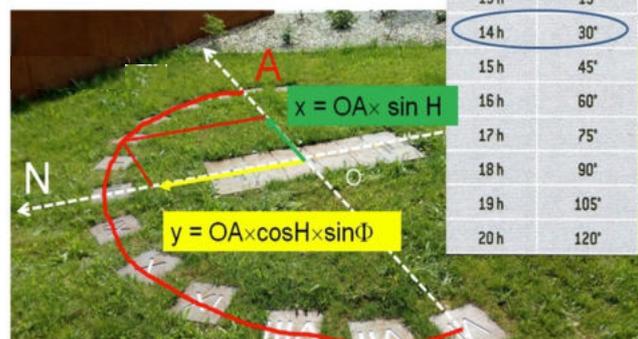
PROTOTYPE

Un prototype a été tracé à la craie sur un parking goudronné, et a permis de valider les dimensions définitives du cadran, des plots horaires (feuilles en carton) et de la plaque "ligne calendrier".

Coordonnées des points horaires

Crédit : « Les cadrans solaires » - Denis Savoie - Belin - 2015)

Heure solaire	Angle horaire H
12 h	0°
13 h	15°
14 h	30°
15 h	45°
16 h	60°
17 h	75°
18 h	90°
19 h	105°
20 h	120°



Echelle des dates
(la ligne de calendrier)

Crédit : « Les cadrans solaires » - Denis Savoie - Belin - 2015)

Déclinaison	Dates
-23,44°	21 décembre
-20,15°	20 janvier et 22 novembre
-11,47°	19 février et 23 octobre
0°	20 mars et 23 septembre
+11,47°	20 avril et 23 août
+20,15°	21 mai et 23 juillet
+23,44°	21 juin



Afin de déterminer la direction nord-sud (ligne méridienne), la méthode des cercles indiens (voir le MOOC à cette page <https://bit.ly/3HeYDX9>) a été utilisée.

L'observation de la courbe décrite par l'ombre de l'extrémité du gnomon au cours de la journée (une hyperbole) s'est révélée pédagogiquement intéressante.

Une vérification « à la montre » (midi solaire déterminé par la formule de passage de l'heure légale à l'heure solaire) a complété l'exercice.

À noter : le repérage de l'extrémité de l'ombre du gnomon est difficile et peut être entaché d'erreurs. La forme de l'extrémité supérieure du gnomon : pointe, boule, trou, etc. influence la netteté de l'ombre portée.

RÉALISATION

Nous avons opté pour OA (demi grand axe de l'ellipse) la valeur 2 m.

Le matériau choisi a été imposé par la commune pour conserver l'esthétique du site. C'est de l'acier Corten, « aussi appelé acier patinable, acier auto-protecteur, ou encore acier intempérique au Québec », connu « pour son aspect et sa résistance aux conditions atmosphériques » (Wikipedia).

Un réflecteur (acier inox) est placé entre les plaques d'acier et le gazon pour améliorer le contraste visuel. Malgré une précision finale modeste du cadran (demi-heure), la réalisation a bien entendu nécessité beaucoup de soins et de précision.

Un panneau "mode d'emploi" destiné au public est en cours de fabrication.

CONCLUSION

Ce fut un projet très enrichissant et plaisant à mener, grâce notamment au partenariat réussi "municipalité - services techniques de la ville - associations-entreprises locales".

Nous vous attendons à Saint-Benoît !



Philippe Chantant (philippe.chantant@orange.fr) est professeur de lycée en sciences-physiques à la retraite. Membre du CLEA depuis sa création et de l'UDPPC, il est passionné de cyclisme, de randonnée, d'astronomie, d'astrophotographie et de photographie. « J'aime lire des ouvrages scientifiques écrits par les chercheurs et les astronomes. C'est suite à mes vacances dans le Valgaudemar et le Queyras puis la lecture de la trilogie 'L'or perdu de la Séveraisse', 'Les soleils de Zarbula', et 'Les braconniers du temps' que j'ai attrapé le virus cadran solaire... »