
Les surprises du cadran solaire du Musée Jules Verne

par Éric Mercier

MOTS CLEFS

Cadran faux ; équation du temps ; Nantes ; restauration ; XIX^e siècle.

RÉSUMÉ

L'ensemble gnomonique du musée Jules Verne, à Nantes, est anonyme et assez mal daté. Il a été conçu pour fournir directement le temps moyen. Mais le dispositif mécanique mis en œuvre ne donne pas un résultat correct. Cet article décrit et discute ce procédé fautif et d'autres anomalies mises en évidence. Comme le cadran ayant été vandalisé il y a quelques années, l'article présente ensuite rapidement les modifications qui ont été décidées dans le cadre d'une restauration, pour en faire un ensemble fonctionnel, tout en étant scientifiquement correct.

©2022 CCS/SAF. Publié par la CCS. Cet article est publié sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1 Introduction

Jules Verne est né à Nantes en 1828. En 1978, à l'occasion du 150^e anniversaire de sa naissance, sa ville natale a décidé d'honorer sa mémoire en lui dédiant un musée. Celui-ci fut installé dans une vaste maison bourgeoise construite de 1872 à 1878 par l'architecte Ernest-Marie Buron. Cette magnifique demeure offre une vue dominante sur le port et la Loire, mais elle n'a aucun lien avec Jules Verne et la partie de sa vie nantaise.

La terrasse méridionale du musée, située face à la Loire, accueille un ensemble gnomonique, qui était déjà présent lors de l'acquisition du bâtiment par la ville, et dont on ne sait à peu près rien. Cet ensemble a été victime de vandalisme il y a quelques années (Fig. 1 page suivante). Dans le cadre d'un projet d'ouverture au public de la terrasse et du jardin situé en contre-bas, la Direction du musée a souhaité restaurer (ou réhabiliter) cet ensemble gnomonique et, a demandé au groupe « Restauration » de la Commission des Cadres Solaires (CCS) de la SAF de lui fournir une assistance scientifique.

Dans un premier temps, cette intervention semblait très simple puisqu'il ne s'agissait, à priori, que de fournir les caractéristiques du style de remplacement et aider à son implantation



FIGURE 1 – État de l'ensemble gnomonique, avant et après le vandalisme (photos de 2008 et 2020). Cet ensemble est composé d'une rose de vents en relief, du cadran proprement dit et d'un calendrier circulaire; le tout repose sur un support solidaire de la balustrade maçonnée de la partie Ouest de la terrasse du musée.

après aplatissage de la table tordue du cadran. En réalité, l'analyse des parties sauvegardées, et le démontage de l'ensemble, ont mis en évidence de nombreuses anomalies et particularités qui ont eu un impact sensible sur le projet de restauration/réhabilitation. Ce sont ces anomalies que je me propose de présenter et de discuter ici.

2 L'ensemble gnomonique et ses anomalies

Le méridien de la Rose des vents est décalé de 31° par rapport à la balustrade. Or, un rapide regard sur la photo aérienne disponible sur le site GeoPortail.gouv.fr, par exemple, montre que cette dernière est franchement NE-SW, il est apparu nécessaire de vérifier la position du méridien local (Fig. 2 page suivante). Suite à cette détermination il est apparu que méridien de la rose des vents était décalée de 10° par rapport à la direction correcte.

L'orientation de la Rose des vents est donc fautive. Cette anomalie est fondamentale car, nous le verrons, le cadran horizontal est implanté en fonction du méridien de la Rose des vents. Une hypothèse serait d'admettre que l'auteur de l'ensemble gnomonique a utilisé une boussole pour déterminer le Nord. Mais cette hypothèse ne peut pas être retenue dans la mesure où à Nantes, depuis le début du XVIII^e siècle la déclinaison magnétique est orientée vers l'Ouest ($18^\circ 16' W$ en 1880, $16^\circ 50' W$ en 1900 par exemple). Or l'anomalie observée ne pourrait s'expliquer que si la déclinaison magnétique était orientée vers l'Est.

Le cadran solaire est privé de son style polaire. Les lignes horaires (tous les $\frac{1}{4} h$) sont discrètes, mais précisément tracées (Fig. 3 page suivante); elles correspondent parfaitement à la latitude de Nantes. La différence entre la mesure et le calcul des angles de ces lignes est systématiquement inférieure à $0;5$.

Le centre gnomonique du cadran est matérialisé par une petite marque en creux. De façon tout à fait surprenante, ce centre correspond aussi à l'axe vertical d'une rotation horizontale du cadran. L'une des positions extrêmes correspond au parallélisme de la ligne de midi avec le méridien fautif de la rose des vents; l'autre est décalée de $4;5$.



FIGURE 2 – Dispositif de détermination du méridien local par observation de l’ombre d’un fil à plomb sur une surface horizontale à midi solaire.

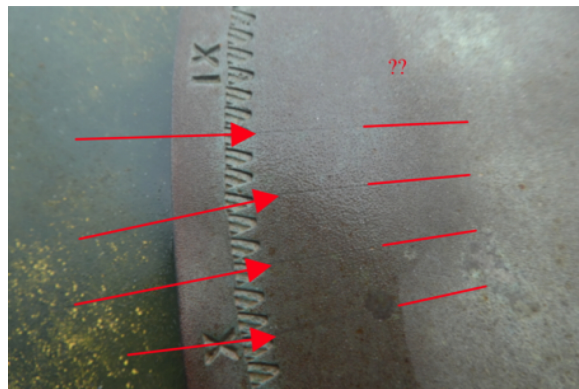


FIGURE 3 – Exemple de lignes horaires faiblement gravées sur la table du cadran, elles ne sont plus visibles que dans la zone humidifiée.



FIGURE 4 – Les deux positions extrêmes du mouvement d’oscillation horizontale du cadran (à gauche la ligne de midi est parallèle au méridien de la rose des vents ; à droite, elle est décalée d’environ 4,5°. Le cercle rouge indique le centre gnomonique qui est confondu avec l’axe vertical de rotation de la table.

En bordure NW du support, le disque calendrier de 16 cm de diamètre est accompagné d’un repère fixé sur le support (Fig. 5 page ci-contre). Les mois du calendrier civil sont inscrits, dans le sens horaire, en bordure du disque. Un faisceau de lignes concentriques, et des amorces en bordure du disque, sont conçus pour indiquer les numéros des jours (une ligne tous les 10 jours, sauf fin décembre où l’intervalle n’est que de 5 jours : $(36 \times 10j) + 5j = 365j$). Dans le détail,

une certaine imprécision est décelable ; ainsi, par exemple : le 1^{er} Juin tombe en face du 151 (au lieu de 152), le 1^{er} Septembre en face du 242 (au lieu de 244) et le 1^{er} Décembre en face du 333 (au lieu de 335).



FIGURE 5 – Le calendrier civil et les marques de décades.

La rotation du disque est contrainte par un système à bille qui, en pratique, ne permet une rotation que par incrément de 10° (soit environ 10 jours).

Sous la plaque horizontale du support, et donc en situation cachée, un mécanisme qui lie la rotation du calendrier avec l'oscillation horizontale de $4,5^\circ$ du cadran est apparu lors de la dépose de l'ensemble gnomonique. On constate que la rotation du disque entraîne la rotation d'un excentrique qui, lui-même, actionne une bielle qui déplace un ergot solidaire du cadran. Cet ergot traverse le support à la faveur d'une lumière ad-hoc. C'est le déplacement de cet ergot qui provoque sa rotation horizontale du cadran autour de l'axe vertical. Le contact permanent de l'excentrique avec la bielle était assuré par un ressort qui avait disparu au moment de cette étude (Fig. 6 page suivante).

3 Discussion

Il est très hautement probable que cet étrange dispositif ait été conçu dans la volonté de corriger automatiquement la lecture de l'heure solaire par l'équation du temps (lecture du temps moyen). Mais, pas plus qu'une modification au cours de la journée de la position du style (Savoie 2021), le principe simpliste mis en œuvre (rotation de l'ensemble table du cadran / style polaire) ne peut pas répondre à l'objectif fixé. Le procédé est fautif. En effet, le but recherché est de décaler d'un intervalle de temps donné, la lecture de l'heure au cours de la journée (la valeur de l'équation du temps peut être considérée comme fixe au cours d'une journée particulière). Comme les lignes horaires d'un cadran horizontal ne sont pas équi-angulaires, la rotation uniforme de ce faisceau se traduit par des décalages de temps très variable. Par ailleurs, pendant la rotation, le style perd son caractère polaire. Clairement, ce système à rotation variable de l'ensemble du cadran au cours de l'année n'est envisageable que si les lignes horaires

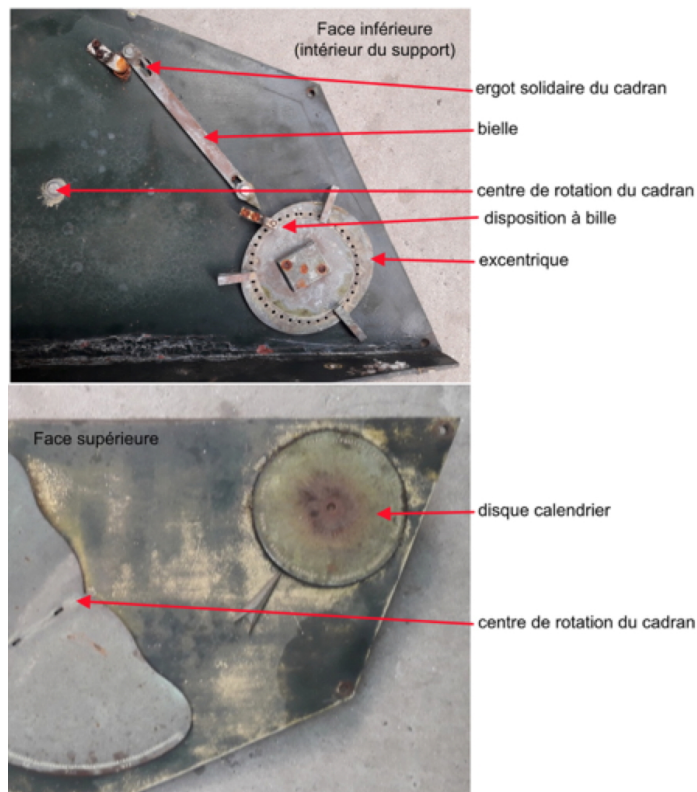


FIGURE 6 – Les faces supérieure et inférieure de l’ensemble calendrier-cadran, et détail du dispositif qui lie la rotation du premier avec l’oscillation horizontale du second.

sont équi-angulaires et que l’axe de rotation correspond à l’axe du pôle (c’est le cas des cadrans équatoriaux¹, voir par exemple les cadrans de type Bollée²).

En ce qui concerne les cadrans plan (horizontaux, verticaux . . .), la solution la plus simple pour prendre en compte l’équation du temps consiste à remplacer toutes les lignes horaires du cadran par des courbes en huit (courbe de Fouchy).

Citons néanmoins trois solutions alternatives très originales³ :

- le cadran de Lohest (1970) : solution approchée.
- le cadran de Macrez (1975).
- le cadran équant de Sawyer (1991).

Par ailleurs, et dans la mesure où on peut parler d’« imprécisions » dans un dispositif fautif, il faut noter quelques anomalies dans la réalisation du cadran : -

- la rotation de $4^{\circ}5'$ ne modifie l’heure lue, vers midi, que de 24 minutes au lieu de 30 minutes 40 secondes attendues.
- la rotation se fait d’un seul côté de la ligne méridienne et non de façon symétrique comme on pourrait s’y attendre.
- la forme choisie pour l’excentrique ne permet de rendre compte de l’équation du temps que de façon très grossière.

1. Des lignes horaires équi-angulaires caractérisent également certains cadrans bifilaires. Un système à rotation est donc également envisageable dans ce cas, mais il ne doit concerner que la table et non le doublet de fil.

2. fr.wikipedia.org/wiki/Horloge_solaire_Bollée.

3. Je remercie Denis Savoie de m’avoir indiqué ces références bibliographiques.

À ces « imprécisions » s'ajoute, rappelons-le, l'erreur de 10° sur la détermination du méridien local.

4 Conclusions

L'auteur de cet ensemble gnomonique apparaît donc comme un amateur enthousiaste qui a su appliquer les calculs de base pour tracer précisément la table du cadran horizontal (calcul disponible dans des manuels imprimés depuis plusieurs siècles), mais qui s'est trompé dans la détermination du méridien et dont les innovations (on pourrait dire « de bon sens ») manquent totalement de rigueur scientifique. Cet amateur demeure inconnu ainsi que la date de sa réalisation.

Il était évidemment exclu, dans le cadre de la réhabilitation de l'ensemble de ré-introduire les erreurs commises à l'origine. Avec l'accord du groupe « Restauration » de la CCS et dans la mesure où cet ensemble n'était pas classé et n'avait pas de lien avec Jules Verne, j'ai proposé un projet visant à utiliser les éléments encore en place pour construire un ensemble fonctionnel et le plus correct possible sur le plan scientifique. En pratique cela a consisté à (Fig. 7) :

- réorienter la rose des vents.
- restaurer la table du cadran et la fixer correctement orientée après avoir re-graver les lignes horaires.
- concevoir et réimplanter un style polaire.
- adapter le disque calendrier de façon à ce qu'il indique « simplement » la valeur de l'équation du temps. L'idée étant d'ajouter solidairement au disque calendrier, un second disque qui permet de lire, en regard de la date du jour, la valeur de l'équation du temps.
- concevoir un support pédagogique de façon à ce que les visiteurs du musée puissent calculer l'heure légale grâce au cadran⁴.



FIGURE 7 – L'ensemble gnomonique réhabilité. On notera que le style n'est pas aussi biseauté que souhaitable (et souhaité), mais il a évidemment été tenu compte, par les services techniques de la ville de Nantes, de considérations non scientifiques, notamment dans le domaine de la sécurité des visiteurs.

4. Il s'agit d'un panneau situé à proximité du cadran qui renvoie, grâce à un QR code, à une fiche téléchargeable sur le web, le lien est : julesverne.nantesmetropole.fr/files/live/sites/julesverne/files/decouvrir/parcours-museo/Texte_Cadran_site_internet.pdf

5 Remerciements

Je tiens à remercier la direction et le personnel du musée Jules Verne de Nantes, ainsi que les Services Techniques de la ville, qui, ont participé avec beaucoup d'intelligence et d'ouverture d'esprit à la finalisation de ce projet. Merci particulièrement à Virginie Pottier et Didier Potiron. Merci aussi au Président, Michel Lambalieu, et aux membres du groupe « Restauration », ainsi qu'à Denis Savoie, pour leurs encouragements et leur aide !

Références

- [1] Lohez A. (1970) : Le cadran solaire mobile, document non publié (?), 8 p., disponible à : astrolabium.be/spip.php?article293.
- [2] Macrez C. (1976) : « Correction manuelle des cadrans pour l'équation du temps », *L'Astronomie*, Vol. 90, p. 368-372.
- [3] Savoie D. (2021) : « Commentaires à la note de G. Quevillard », *Cadran-Info*, n° 43, p. 196-197.
- [4] Sawyer F. W. (1991) : « An Equant Sundial », *Bulletin of the British Sundial Society*, vol.91, II, p. 34-36.

NB : les liens web cités dans cet article ont été vérifiés le 18 Mai 2022.

