
La méridienne de temps moyen de la Place de la Bourse (Nantes)

par Éric Mercier

Cette méridienne est généralement considérée comme scientifiquement médiocre. Je montre ici que le tracé pourrait correspondre à l'intervention de deux personnes à deux époques différentes. Le tracé le plus ancien (courbe en 8 et lignes horaires) semble exact si l'on tient compte du fait que le mur n'est pas strictement vertical (dévers de 0.5°). L'ajout tardif concernerait les arcs de déclinaison et les indications calendaires qui sont très largement fautifs au point de rendre inutilisable l'instrument.

Ptolémée (second siècle après J.C.), puis les savants arabes du moyen-âge (Hugonnard-Roche 1997 ; King & Samsó 2001), avaient déjà établi que la durée de la journée solaire, entre deux passages du Soleil au méridien, était variable au cours de l'année. Cette constatation a imposé la coexistence de deux définitions du temps : le temps vrai, basé sur l'information donnée par le Soleil et le temps moyen qui se réfère à la durée moyenne de la journée solaire. Cette différence est restée en grande partie théorique jusqu'aux premiers mouvements d'horlogerie qui marquent, par nature, le temps moyen. Ces horloges, par comparaison avec un cadran solaire (temps vrai), ont en effet permis de rendre perceptible le décalage. Au XVII^e siècle, certains horlogers ont, au prix de multiples complications, essayé de faire varier la vitesse des mouvements d'horlogerie pour suivre le temps vrai. Mais il est apparu qu'il était plus simple de faire en sorte que ce soit les cadrans solaires qui marquent le temps moyen en intégrant sur ceux-ci une représentation de l'« équation du temps » c'est-à-dire la différence entre le temps vrai et le temps moyen. Cette innovation est liée au nom de Jean Paul Grandjean de Fouchy¹ qui, vers 1730², a inventé la célèbre courbe en 8³.

1. Pour une présentation générale de l'équation du temps, de l'évolution de son calcul au cours des temps, et de l'œuvre de J.P. Grandjean de Fouchy, voir Savoie (2008 et 2017).

2. Il semblerait que cette date, qui est souvent reprise dans la littérature, ait été proposé par Gotteland (1990). Les éléments de datation qui la justifient sont très tenus... une datation plus précoce de 5 ou 6 ans serait parfaitement envisageable.

3. Il est certain que cette invention a eu lieu à peu près en même temps dans d'autres pays européens : Hollande, Allemagne, Angleterre (voir Daniel 2005), mais comme le souligne cet auteur, ces co-inventions sont restées sans suites. C'est à partir de la France, et donc à la suite du travail de Grandjean de Fouchy, que la courbe en 8 s'est progressivement répandue dans les autres pays au cours du XIX^e siècle.

Par ailleurs, au début du XVIII^e siècle, les horloges et les montres nécessitaient des réglages fréquents. Ces réglages quotidiens se faisaient à l'aide de méridiennes qui sont de vastes cadrans solaires focalisés sur l'heure de midi. L'adjonction, sur ces méridiennes de temps vrai, de la courbe de Fouchy, permettait de régler directement sa montre, ou son horloge, sur le temps moyen⁴.

À partir de la moitié du XVIII^e siècle, chaque ville ou bourgade importante se devait de posséder une méridienne de temps vrai, ou de temps moyen, pour permettre le réglage des horloges publiques ou des montres. L'installation de ses instruments fut parfois à l'initiative des municipalités⁵. Ce fut par exemple le cas à Blois, probablement l'exemple le plus ancien qui nous soit connu, où la construction, en 1757, d'une méridienne publique de temps moyen fut confiée par les échevins de la ville au Père d'Espagne⁶ (ou Despagne) (Dubreuil-Chambardel 1922). On peut également citer Nancy (méridienne construite en 1758), Rennes (avant 1764), Troyes (en 1764), Mezières (en 1780)... C'est dans cette dynamique d'équipement des villes françaises que s'inscrit très probablement l'instrument de la Place de la Bourse à Nantes, sujet de cette étude.

1 La méridienne de temps moyen de la Place de la Bourse à Nantes (44)

La place de la Bourse, située entre un des bras de la Loire et le Palais de la Bourse était, au début du XIX^e siècle, un endroit fréquenté par la bourgeoisie nantaise⁷. C'est sur un immeuble de cette place, daté de 1718, au n° 8, que fut construite, à une date inconnue, la méridienne qui nous intéresse ici (fig. 1 page ci-contre).

Il s'agit d'un instrument gravé et peint de plus de 3 m de développement vertical, situé au second étage de l'immeuble⁸, derrière un balcon. Le mur est fortement déclinant vers l'Est (73°) et le style est absent. On y observe (fig. 2 page 116) :

- une courbe en huit le long de laquelle s'égrènent les mois du calendrier civil ;
- une droite horaire marquant le midi solaire et trois autres droites horaires indiquant 11 h 45, 11 h 50 et 11 h 55 ;
- des arcs de déclinaison :
 - les solstices d'hiver, et d'été
 - la droite d'équinoxe marquée (équinoxe d'automne et équinoxe de *printems* (sic))

4. Des auteurs affirment, semble-t-il suite à Gotteland & Camus (1993), que depuis une certaine décision de Louis XIII (ou Louis XIV), c'est le temps vrai local qui était légal en France avant le XIX^e siècle. L'existence de ce (ou ces) arrêtés royaux, qui n'ont jamais été retrouvés, est sévèrement remise en cause par Gapaillard (2011). En tout cas, le temps moyen local ne deviendra « recommandé » dans les principales villes que suite à une « instruction ministérielle » du 18 Février 1839 (Gapaillard, 2011, p. 111).

5. L'histoire détaillée de l'implantation de cet instrument dans les villes de France reste à écrire. . .

6. Le R.P. d'Espagne (ou Despagne) est, de façon certaine, l'auteur d'un petit pamphlet anonyme (1757) dans lequel apparaît la plus ancienne représentation connue d'une méridienne de temps moyen verticale (et par ailleurs déclinante).

7. Le bâtiment de la Bourse fut terminé en 1815. Depuis le comblement du bras de la Loire et son remplacement par une importante voie de circulation automobile (milieu du XX^e siècle), et surtout le transfert de l'entrée du bâtiment de la Bourse (qui est devenu un commerce : la FNAC) de sa façade Ouest à sa façade Est, l'environnement de cette place s'est fortement banalisé.

8. Cette méridienne bénéficie d'une certaine notoriété, par exemple : elle est présentée comme étant à l'origine du remarquable livre de Gapaillard (2011) (voir son Avant-Propos).



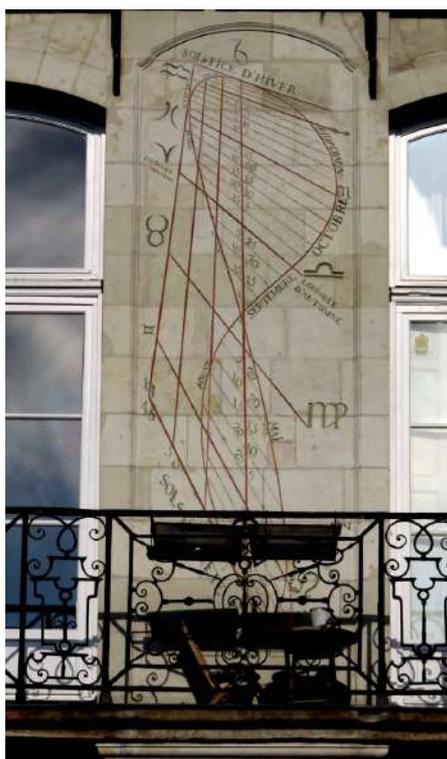
Figure 1 – Carte postale du début du XX^e siècle illustrant la situation de la méridienne dans un environnement similaire à celui du début du XIX^e siècle. On remarque notamment un bras de la Loire au premier plan et le Palais de la Bourse (1815).

- les arcs de changement de signes du zodiaque. Ces signes sont indiqués par leur symbole conventionnel
- des arcs divisant les signes en périodes de 5 jours et graduées de 5 à 25 en montant à droite de la ligne méridienne ; et de la même façon, mais en descendant, à gauche de la même ligne.

Cet instrument a bénéficié de la restauration effectuée par J. Guittery en 1990 (Cornec & Labat-Segalen, 2010). L'âge de son installation est inconnu. Certains auteurs (par exemple Gaborit 1992) la situe dans le XVIII^e siècle sur la fois de particularités orthographiques (notamment le « Aoust » pour Août) d'autres auteurs (et particulièrement Sauzereau, com. personnelle et in Cornec & Labat-Segalen, 2010) la date de Mai 1823 sur la base d'une inscription, maintenant disparue, mais qui apparaît sur un relevé d'architecture du tournant XIX-XX^e siècle (Raguenet 1892-1904 ; fig. 3 page suivante).

Les érudits nantais que j'ai interrogés (membres de la « Société Astronomique de Nantes » ou de l'association « La Méridienne ») sont assez réservés sur la qualité scientifique de cet instrument. Les principales critiques sont les suivantes :

1. L'instrument est rarement éclairé à midi solaire (!), en effet, le balcon du troisième étage intercepte en effet les rayons de Soleil dès que l'on s'éloigne du solstice d'hiver. Comme le suggèrent les spécialistes locaux, il est très probable que ce défaut rédhibitoire n'existait pas lors de la construction de l'instrument. Ainsi que le montre les documents d'architecture déjà évoqués (Fig. 3 & 4 page 118), les consoles qui soutiennent ce balcon sont en ferronnerie et non en maçonnerie comme celles des autres balcons de l'immeuble. Ceci suggère que le balcon incriminé ait été ajouté tardivement.



(a) La méridienne du 8 place de la Bourse à Nantes (44), haute de plus de 3 m, elle est partiellement masquée par le balcon du second étage



(b) Photo oblique et plongeante de la partie cachée par le balcon

Figure 2



Figure 3 – Extrait d'un dessin de Ragenet (1892-1904) montrant une date et des initiales, gravés sur la partie haute de l'instrument (« 23 Mai 1823 CR »), cette gravure, comme les décorations sculptées situées des deux cotés du panneau de la méridienne, ont maintenant disparu.

2. Le tracé de la courbe de Fouchy est considérée comme erronée, comme d'une manière générale tout le tracé de l'instrument. Un des points critiques est, par exemple, le caractère non vertical de la ligne méridienne (ligne de midi)⁹. Certaines personnes soupçonnent à ce sujet un léger basculement de l'immeuble, sur ses fondations, depuis la construction de la méridienne. De fait, quand on compare le tracé de l'instrument¹⁰ avec le résultat d'une modélisation calculée pour Nantes avec une déclinaison de 73°, on constate une différence assez significative (fig. 5 page suivante).
3. Le choix du tracé n'est pas très heureux, dans la mesure où une partie significative de l'instrument (la partie correspondant à la période mi-Mai, mi-Juillet) est masquée par la ferronnerie du balcon. En pratique, de la rue, une lecture même approximative est impossible durant cette période. Vu la taille du tracé (environ 3 m), un autre dessin, légèrement plus petit, aurait permis une lecture toute l'année.
4. Une dernière critique que l'on peut faire à l'instrument, même si je n'en ai trouvé aucun écho, ni oral, ni écrit, concerne les informations calendaires :
 - tout d'abord, et pour rappel, les arcs de déclinaison, qui, comme on le constate sur la figure 5 page suivante présente une position assez approximative.
 - ensuite : le caractère très grossier de la localisation des mois du calendrier sur la courbe en 8. Les limites entre les mois ne sont pas clairement marquées et, vu la position des inscriptions, on a le sentiment que le graveur considère qu'il y a équivalence entre les signes du zodiaque et les mois du calendrier ! Si l'on trace les limites mensuelles correctes (fig. 6 page 119), on constate que ces limites mordent parfois sur le nom d'un mois illustrant ainsi l'approximation de leur implantation.
 - enfin : les signes du zodiaque. Sur la partie droite (en regardant l'instrument), ces signes sont positionnés en début de période. Mais, à gauche, un léger, et malheureux, décalage les positionne plutôt en fin de signe précédent ; ce qui complique significativement la lecture.

2 Discussion

L'hypothèse d'un mouvement du bâtiment après la construction de l'instrument permettrait d'expliquer l'inclinaison de la ligne méridienne, mais cela ne réglerait pas tous les problèmes et par exemple, le débasculement augmenterait décalage originel du tracé des arcs de déclinaison. Néanmoins, cette hypothèse est quand même à discuter dans le contexte des bâtiments anciens du bord de Loire à Nantes. En effet de très nombreux immeubles présentent une inclinaison parfois (très) spectaculaire. Mais, et c'est important dans le raisonnement, ces mouvements datent de l'époque de la construction (fig. 7 page 119), soit vers 1718 pour l'immeuble en question, c'est à dire bien avant l'invention de la courbe en 8. Ces affaissements syn-construction affectent plus ou moins tous les immeubles anciens du quartier des bords de Loire et peuvent avoir eu lieu dans n'importe quel sens, et avec des ampleurs très variables. La façade qui accueille la méridienne ne semble pas avoir subi d'affaissement latéral, mais il est a priori possible qu'elle ne soit pas strictement verticale. Ce point est d'autant plus critique que

9. Cette inclinaison de la ligne méridienne dans le plan du mur (environ 1°) avait été constatée et mesurée sur place par Olivier Sauzereau il y a quelques années (communication personnelle), je l'ai confirmée à l'occasion de cette étude.

10. La photographie de l'instrument, prise à partir du niveau du sol et perpendiculairement à la façade, est ensuite redressée en utilisant les routines proposées par le logiciel « Photoshop », voir à ce sujet : Ugon (2014)



Figure 4 – Vue d’ensemble de l’immeuble du 8 place de la Bourse à Nantes (Raguenet 1892-1904).

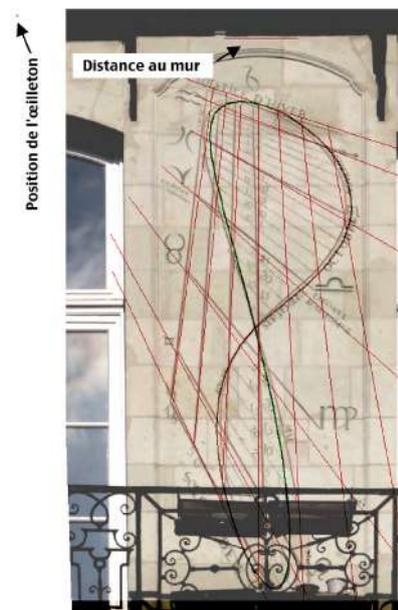


Figure 5 – Comparaison d’une photo redressée de la méridienne avec le résultat d’une modélisation (inclinaison 90° , déclinaison 73° Est), le résultat est mauvais, au niveau du tracé de la courbe en 8, mais aussi au niveau des droites horaires et arcs de déclinaison (la position du style et sa longueur correspondent à un style perpendiculaire calculé lors de la modélisation ; le style d’origine devait avoir une toute autre architecture).

la modélisation montre qu’une faible variation d’inclinaison (dans un sens ou dans l’autre) modifie fortement le dessin de la méridienne (fig. 8 page 120).

La comparaison de ces modélisations avec le tracé de l’instrument montre que l’on a un calage satisfaisant pour une valeur de 90.5° c’est-à-dire un dévers de 0.5° . Ou plus exactement, il y a bonne correspondance pour deux éléments de l’instrument : le tracé de la courbe en 8 et celui des lignes horaires (fig. 9 page 121). Ce double calage ne peut pas être fortuit, et il apparaît certain que le gnomoniste a réalisé son instrument en intégrant dans son calcul un dévers du mur de 0.5° .

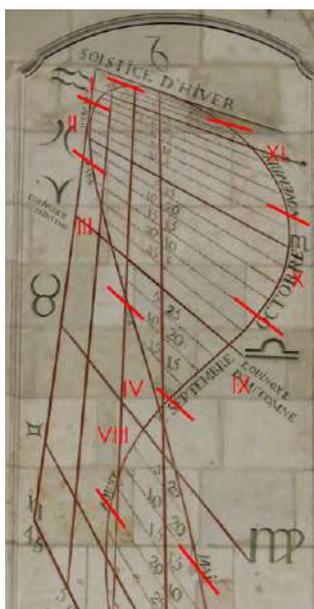


Figure 6 – En rouge : position des limites des mois calendaires (indiqués par les chiffres romains) sur le calendrier zodiacal de la méridienne. On constate que la gravure d'origine est assez fautive ; les noms d'origine ne sont pas centrés et certaines limites calculées mordent même sur les noms de mois.

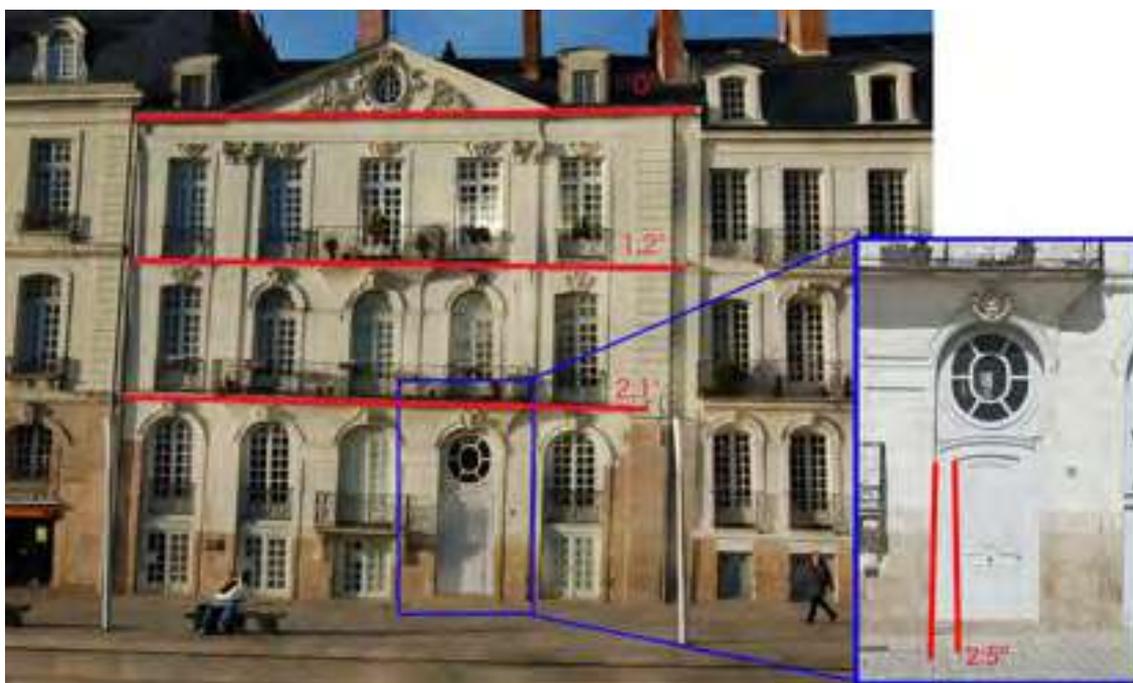


Figure 7 – La façade d'un immeuble ancien du quartier des bords de Loire (13 Quai Turenne à Nantes, classé MH), illustre les tassements successifs qui ont eu lieu pendant la construction. À l'ajout de chaque nouvel étage, on compensait l'affaissement qui avait eu lieu lors de l'édification de l'étage inférieur. Mais cette nouvelle surcharge sur les fondations provoquait un nouvel affaissement de l'ensemble déjà construit. De ce fait le rez-de-chaussée cumule les effets des différents tassements (voir la porte d'entrée). Depuis la fin de la construction (le toit) aucun mouvement n'est visible. L'aspect chronologique de cet exemple est généralisable à l'ensemble des immeubles du quartier. Soulignons enfin que ce phénomène de tassements progressifs du sol, en réponse à l'augmentation de charge lié à la construction, est bien connu en Géotechnique et tout à fait conforme à ce que l'on sait du comportement des sols alluvionnaires saturés en eau (ici les alluvions de la Loire) (Costet & Sanglerat, 1981).

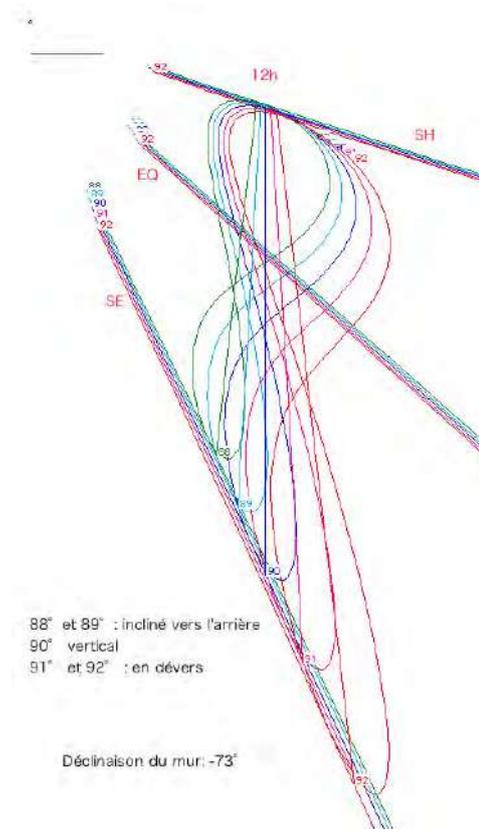


Figure 8 – Différentes modélisations d’une méridienne de temps moyen pour Nantes, déclinaison 73° vers l’Est, même style (longueur et implantation), mais avec une inclinaison du mur qui varie légèrement.

3 Conclusion

À ce stade de la démonstration, deux questions se posent :

- est-ce que le mur de la méridienne présente effectivement l’inclinaison prévue par la modélisation ? Grâce à l’amabilité de M^{me} E. Blond, que je remercie ici, j’ai pu accéder à l’instrument et je peux confirmer que le mur présente un léger dévers¹¹ d’environ 0.5° .
- pourquoi le calage des autres éléments de l’instrument (tracé des arcs de déclinaison, indications de signes du zodiaque et des mois calendaires) n’est pas amélioré dans cette modélisation ? L’hypothèse qui s’impose est celle de l’intervention de deux gnomonistes / cadraniers différents à deux époques différentes.

À l’issue de cette étude. . . , je peux proposer le scénario suivant qui, tout en étant le plus probable selon moi, reste néanmoins hypothétique :

- à une époque inconnue (peut-être au XVIII^e siècle, mais plus probablement après la construction du Palais de la Bourse (1815)) un gnomoniste (compétent) a tracé la courbe en 8 et les droites horaires sur le mur légèrement en devers. Vu les difficultés de mesure de l’inclinaison, et la forte sensibilité du tracé à une très faible erreur de cette valeur,

11. La mesure précise de l’inclinaison d’un mur ancien, non totalement plan du fait de l’irrégularité des moellons, est très délicate. Dans le cas présent, j’ai réalisé une dizaine de mesures réparties sur le mur. J’ai utilisé une règle métallique de 50 cm posée verticalement contre le mur, et un clinomètre électronique affichant l’inclinaison à 0.10° près. Par ailleurs, j’ai systématiquement doublé chaque mesure en retournant le dispositif de mesure (règle et clinomètre) de façon à annihiler l’erreur systématique de justesse inhérente à l’appareil. Dans tous les cas j’ai mesuré un devers variant en 0 et 1° . La moyenne s’établissant à 0.45° , soit une inclinaison de 90.45° que je pense raisonnable d’arrondir à 90.5° .

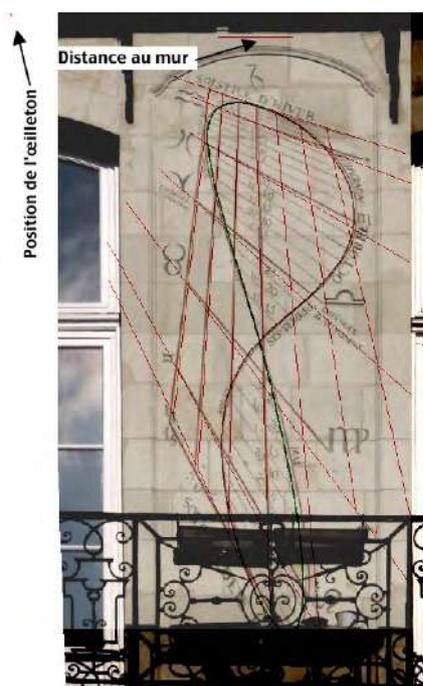


Figure 9 – Comparaison d’une photo redressée de la méridienne avec le résultat d’une modélisation (inclinaison 90.5°, déclinaison 73° Est), le résultat est bien meilleur que sur la fig. 5 page 118, notamment au niveau du tracé de la courbe en 8, mais aussi au niveau des droites horaires. Par contre les arcs de déclinaison sont toujours aussi fautifs.

on peut penser que ce premier tracé a été réalisé par une méthode au moins en partie empirique, et non uniquement par le calcul.

- Plus tard (peut-être en Mai 1823, date qui fut inscrite un temps sur l’instrument ; fig. 3 page 116), un graveur, manifestement peu compétent a ajouté les arcs de déclinaison fautifs et les indications des calendriers zodiacal et grégorien dans un style imitant le XVIII^e siècle (utilisation de *Aoust* par exemple)¹².
- Vu la somme d’erreurs accumulés lors de cette intervention tardive, cet instrument est devenu inutilisable, ou en tout cas réputé comme tel. Les utilisateurs se rendaient compte que la date du jour ne correspondait pas à celle indiquée par l’instrument, ce qui pouvait les laisser supposer que la qualité des informations horaires était tout autant fautive.
- C’est à ce moment-là que l’instrument aurait été abandonné, le style démonté et le balcon du troisième étage construit, rendant illusoire tout espoir de restauration.
- En Novembre 1840, le conseil municipal de Nantes a décidé la construction d’une (nouvelle) méridienne. Ce sera celle de l’hôtel de ville construite en 1842 par Frédéric Huette et magnifiquement restaurée en 1998 par Jean-Michel Ansel, membre de la Commission des Cadrans Solaires de la SAF.

Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui m’ont fait partager leurs connaissances sur ce magnifique instrument et particulièrement Messieurs Jacques Gapillard et Olivier Sauzereau qui m’ont fourni des documents inédits qui m’ont été très utiles à certaines étapes de cette étude. Je remercie aussi très sincèrement M^{me} E. Blond qui m’a permis d’accéder à l’instrument et de réaliser certaines mesures indispensables.

12. Je n’ai trouvé sur l’instrument même, aucun argument « stratigraphique » (profondeur de la gravure ou autres) confirmant, ou infirmant, l’intervention de deux gnomonistes à deux époques différentes.

Références

- [1] Cornec J.P. & Labat-Segalen P. (2010) : *Les cadrans solaires de Bretagne*, Skol Vreizh, 170 p.
- [2] Costet J. & Sanglerat G. (1981) : *Cours pratique de mécanique des sols : (1) Plasticité et calcul de tassements*, Dunod, 284 p.
- [3] Daniel C. St. J. H. (2005) : *The equation of Time, the invention of the analemma, a brief history of the subject*, British Sundial Society, monograph, n° 1, 23 p.
- [4] Dubreuil-Chambardel L. (1922) : *Les cadrans solaires Tourangeaux*, Mémoire de la Société Archéologique de Tourraine, 171 p.
- [5] Gaborit J. (1992) : *La méridienne de la rue de la Fosse*, Les annales de Nantes et du Pays Nantais, n° 244, p. 5-7.
- [6] Gapaillard J. (2011) : *Histoire de l'heure en France*, Vuibert-Adapt éd., 314 p.
- [7] Gotteland A. (1990) : *Grandjean de Fouchy, inventeur de la méridienne du temps moyen*, Horlogerie ancienne, n° 27, p. 105-131.
- [8] Gotteland A. & Camus G. (1993) : *Cadrans solaires de Paris*, CNRS éd., 224 p.
- [9] Hugonnard-Roche H. (1997) : « The influence of Arabic astronomy in the medieval West » in *Encyclopedia of the History of Arabic Science*, Volume 1, Edited by R. Rashed & R. Morelon, p 289.
- [10] King D. A. & Samsó J. (2001) : *Astronomical Handbooks and Tables from the Islamic World (750-1900) : an Interim Report*, Suhayl, 2, p 12-98.
- [11] Ragueneau A. (1892-1904) : *Petits Édifices historiques*, Librairies & imprimeries réunies, 493 p.
- [12] Savoie D. (2008) : *L'aspect gnomonique de l'œuvre de Fouchy : la méridienne de temps moyen*, Revue d'histoire des sciences, Tome 61, p. 41-62.
- [13] Savoie D. (2017) : *L'équation du temps au fil des éphémérides*, Cadran Info, n° 35, p. 89-95.
- [14] Ugon M. (2014) : *Correction de la perspective des clichés*, Cadran Info, n° 30, p. 101-108.

