

## Chapitre 2 : L'opus magnum de Louis Chomard ou le cadran solaire du dôme de l'Hôtel de Ville de Saint-Etienne (1930-1952)

Première rédaction: Mai 1985  
Plus récente M.A.J: 18/09/2006

### PLAN

-----

Introduction: rappels historiques

La table du cadran

Contenu gnomonique du cadran

1- le temps choisi: le temps moyen à Greenwich.

2- temps vrai et temps moyen

3- l'équation du temps sur les cadrans solaires

Lecture du cadran

1- les courbes de dates ou arcs de déclinaison

2- les lignes horaires du temps moyen à Greenwich

3- les inscriptions diverses

Conclusion

Planches (dessins et photographies)

\*\*\*\*\*

### INTRODUCTION : RAPPELS HISTORIQUES

\*\*\*\*\*

A Saint-Etienne il arrive que la mine "donne coup"; alors, de ci, de là, des bordures de trottoir se disjoignent, des façades se fendillent, le bitume des rues se craquelle. Parfois la secousse revêt plus d'ampleur et, à la longue, des édifices présomptueux par leur hauteur, deviennent mal en point. Ainsi en était-il de l'Hôtel de Ville dont le dôme, dans les années 50, semblait bien près de s'écrouler. On l'abattit en 1952.

Sa destruction entraîna la dépose du remarquable cadran solaire calculé en 1927 par Louis Chomard, professeur d'analyse mathématique et d'astronomie à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. Pressenti par la Municipalité pour remplacer le vieux cadran peint, créé en 1891 et devenu un pitoyable vestige délavé et veuf de son style, Louis Chomard avait accepté de se charger, à titre gracieux, des calculs, épures et tracés d'atelier. Le

cadran avait été gravé par M. Touron et installé en 1930 par l'entreprise Clergeat. Il se développait sur quatre dalles de pierre de Comblanchien, presque blanches, et mesurait six mètres de hauteur pour deux mètres soixante de largeur.

On peut penser, mais cela serait à vérifier, que les débris et gravois du dôme furent abandonnés, selon l'usage des marchés publics de démolition, à l'entreprise adjudicataire. Mais qu'en fut-il du cadran ?

En effet, ses quatre dalles furent entreposées soigneusement au stade de l'Etivallière, rue Tour, sur une gazonnière, près de l'Orangerie ; hélas, en 1970, lors de la percée qui prolongea l'autoroute jusqu'à La Terrasse, elles furent brisées en six gros fragments et une vingtaine de petits, sans compter les menus morceaux qui s'éparpillèrent puis s'enfoncèrent dans le sol.

Le cadran lui même s'était également enfoncé dans l'oubli et il fallut attendre 1983 pour qu'un journal local, dont nous ignorons le nom, (sans doute « La Gazette de Saint-Etienne ») publiât, sous la signature de Christine Navarro et avec des photographies de Charly Minassian, un article intitulé : "On a retrouvé le cadran solaire de l'Hôtel de Ville". Ce texte relatait les splendeurs et les infortunes du cadran et appelait à sa sauvegarde, d'abord, à sa restauration, si possible.

Le 2 mai 1985 nous avons pu photographier les débris du cadran et envoyer un compte-rendu à la Société Astronomique de France : il restait bien les six gros éléments, cernés par les herbes folles, et des poignées de gravats de faible importance.

En 1990, donc cinq ans plus tard, les débris du cadran furent une nouvelle fois malmenés, mêlés à des ferrailles et démenagés.

Mais, au cours de la réunion de la Commission des Cadrans solaires (de la Société Astronomique de France), le 15 Octobre 1994, Monsieur Philippe Forissier annonça qu'il avait réussi à récupérer 91 fragments et que la surface manquante ne représentait plus que 12% de la surface totale du cadran. Tous les espoirs étaient donc désormais permis. (\*)

Mais c'est une bien grande misère que d'avoir ainsi laissé aller à la ruine une pièce aussi remarquable, bien qu'âgée d'à peine un quart de siècle.

Heureusement, un de nos savants collègues à la Société Astronomique de France, Lucien Mure, avait, dès 1934, étudié et décrit le cadran, aussi, lorsque nous nous y sommes intéressé, de bonnes sources existaient et nous n'avons eu qu'à les ordonner et les compléter pour écrire cette modeste présentation.

En revanche, l'iconographie retrouvée s'est révélée d'une extrême minceur, puisqu'elle ne contient qu'une photocopie d'une carte postale, le N°262 d'une série éditée par "Les Nouvelles Galeries", et reproduite dans l'ouvrage de Colette Canty "Saint-Etienne, autrefois", publié chez Horvath en 1988. Il s'agit d'une vue de l'Hôtel de Ville et le cadran de Louis Chomard y est parfaitement visible: il occupe plus que la hauteur de la galerie vitrée qui court tout autour du dôme.

---

(\*) Et ils se sont réalisés : en 2006 l'association « Le Cherche-midi » achevait la reconstruction du cadran de Louis Chomard et l'installait sur le clocher de l'église Notre-Dame, place Chavanelle, à Saint-Etienne. Son image clora en beauté ce présent chapitre.

---

## LA TABLE DU CADRAN

\*\*\*\*\*

Elle consistait donc en quatre dalles de pierre blanche, de 7 centimètres d'épaisseur, dessinant un rectangle vertical très allongé et dont les petits côtés s'incurvaient notablement,

presque en demi-cercles. Avec une hauteur de 6 mètres et une largeur de 2,60 mètres, cette table de pierre devait atteindre, si l'on s'en tient à une densité de 2,2, le poids respectable de 2400 kilogrammes.

Louis Chomard y avait tracé deux cadrans solaires, l'un en haut, à consulter pendant l'hiver et le printemps, l'autre, en bas, à consulter pendant l'été et l'automne. Un magazine stéphanois, "La Région illustrée" N° 8 de 1934, nous apprend que le graveur se nommait Touron, l'entreprise levagiste Clergeat et que le dessin reproduit dans la revue avait été recopié par Brun. Cette revue recoupe donc les informations déjà données plus haut, à moins qu'elle n'en soit la source.

On y apprend aussi l'azimut du cadran en station,  $78^{\circ}43'12''$  (il décline donc de  $11,28...^{\circ}$  vers le Sud-Est), et la longueur des deux styles droits, perpendiculaires au cadran, 0,979 mètres.

## CONTENU GNOMONIQUE DU CADRAN

\*\*\*\*\*

### 1°) Le temps choisi: temps moyen de Greenwich

-----

En 1927, la France utilise le temps moyen de Greenwich pour définir le temps légal de tout le pays. Dans le système des fuseaux horaires, c'est le temps du fuseau 0 qui s'étend donc de  $7^{\circ}30'$  de part et d'autre du méridien-origine. Il faut savoir que l'uniformisation du temps sur tout le territoire français ne remonte qu'à 1891 et c'était alors le méridien de Paris qui procurait l'heure. Puis, en 1911, on abandonna, volens nolens, ce méridien pour adopter celui de Greenwich qui retarde de 9 minutes et 21 secondes sur Paris (puisque Greenwich se trouve à  $2^{\circ}20'14''$  à l'ouest de Paris). Mais, depuis 1916, le temps légal ainsi défini devait encore être majoré d'une heure pendant une période fixée par décret et qui allait, sensiblement, de Mars à Octobre : la période de l'heure d'été. Mais comme ces dates n'étaient pas fixes, on ne donnait pas aux cadrans une double numérotation ou une numérotation d'été ; le consultant devait savoir.

### 2°) Temps vrai et temps moyen

-----

L'uniformisation de l'heure sur toute la surface d'un pays ne soulève pas de difficultés, ni pratiques, ni d'entendement. L'expansion économique, avec la multiplication des transports et des voyages, la fait même ressentir comme une commodité bien agréable. Mais pourquoi choisir le temps moyen et, d'abord, qu'est-ce que le temps moyen ?

La Terre met, assez exactement, 23 heures 56 minutes et 4 secondes pour effectuer une rotation sur elle-même, mais pour qu'un point de sa surface (un méridien donné, par exemple), se retrouve en face du Soleil, il faut attendre encore 3 minutes et 56 secondes, ce qui porte l'attente totale à 24 heures.

Mais ces 3m.56s. ne sont qu'une moyenne et, d'un jour à l'autre, il faudra attendre un peu plus ou un peu moins longtemps. On peut dire que, si 365 jours comptent bien 365 fois 24 heures, en revanche, aucun jour (à 4 exceptions près) ne compte exactement 24 heures. Le Soleil, dans son parcours apparent autour de la Terre, fait marcher les cadrans solaires à son rythme qui est celui qu'il suit pour traverser les angles horaires, subdivisions spatiales de la sphère céleste où 24 fois  $15^{\circ}$  bouclent le cercle de  $360^{\circ}$ . Or la vitesse du Soleil n'est pas constante : un jour solaire vrai s'écarte de la valeur 24 heures précises, d'une quantité journalière qui peut atteindre jusqu'à 30 secondes de temps. C'est peu, mais les écarts

s'accumulent d'un jour à l'autre et atteignent ainsi des retards ou des avances dont les amplitudes maximales sont de l'ordre du quart d'heure.

Ces avances ou retards du temps solaire moyen sur le temps solaire vrai, portent le nom d' "équation du temps", avec le mot "équation" pris dans son sens ancien d' "égalisation". L'équation du temps est la quantité qu'il faut ajouter, algébriquement, au temps vrai pour le transformer en temps moyen. Le but de ces manoeuvres est de régler la vie d'un pays sur un temps uniforme et régulier qui puisse facilement être comptabilisé par des mécaniques simples.

Ainsi, les cadrans solaires procurent le temps vrai local et les horloges manifestent le temps moyen; du temps moyen on passe au temps légal : poésie d'un côté ; rigueur de l'autre. Tout n'est-il pas parfait ?

### 3°) L'équation du temps sur les cadrans solaires.

-----

Tout est parfait ... jusqu'au moment où l'on a l'idée de faire marquer le temps moyen, ou le temps légal, aux cadrans solaires !

Par ordre de difficulté croissante ou, tout au moins, de complexité, on va devoir accomplir les manoeuvres suivantes.

On peut, tout d'abord, se contenter d'inscrire sur le cadran, gradué en temps vrai, les valeurs journalières de l'équation du temps que le consultant ajoutera à sa lecture pour passer du temps vrai au temps moyen. Il suffit même d'une courbe bien lisible, telle que celle de notre planche N°1.

Ensuite, on peut superposer à chaque ligne horaire, ou à certaines seulement, ou à celle de midi uniquement, une courbe en forme de huit, dite autrefois "méridienne de temps moyen", analogue à celle de notre planche N°2. Ici la difficulté à vaincre est double puisqu'il faut baliser le huit dans les deux sens.

En effet, chaque point qui l'écarte de la ligne d'heure ronde qui constitue son axe, doit être rigoureusement placé:

- sur le nombre de minutes dont l'équation du temps fait diverger le temps moyen du temps vrai.

- à une distance du pied du style représentative des dates choisies pour graduer le huit, en général les déclinaisons remarquables du Soleil.

Mais on n'en est encore qu'à manifester le temps solaire moyen local; il faut passer au temps légal (moyen à Greenwich).

Cela implique de caler les huit, non plus sur les heures vraies locales, mais sur les heures vraies à Greenwich, c'est à dire, pour le cadran de Louis Chomard, de faire retarder toute la graduation. Par exemple, le huit procurant l'heure légale "15 heures" sera calé sur une ligne virtuelle de temps vrai valant 15 heures, 17 minutes et 36 secondes. En effet, Saint-Etienne est situé à la longitude 4°24' Est de Greenwich. Son temps avance donc de 17 m. 36 s. On trace l'heure 15 h.17 m.36 s. et on la numérote 15 h.

Et, bien entendu, tout cela parfaitement réussi, il faut encore espérer que le consultant lira le "bon" côté de la courbe en huit, où l'indication des dates devra s'imposer au regard. Plus alors ne restera qu'à savoir s'il faut aussi ajouter l'heure d'été.

Mais on peut évacuer l'avant-dernière difficulté, comme l'a fait Louis Chomard, après bien d'autres cadraniers, en créant deux tables semestrielles de lecture, où, sur chacune, les huit ne sont que des demi-huit.

## LECTURE DU CADRAN

\*\*\*\*\*

Toutes les indications procurées doivent se lire à la pointe de l'ombre des styles droits, lorsqu'elle atteint une courbe de date ou une ligne horaire. Sur d'autres cadrans, on doit considérer l'ombre totale qui se couche sur une ligne horaire, ou bien fait intersection avec elle. Mais, dans tous les cas, les dates se lisent toujours à la pointe de l'ombre ou à l'ombre d'un point particulier du style, encoche, boule, barrette ...

#### 1°) Les courbes des dates ou arcs de déclinaison

-----

La déclinaison du Soleil est l'angle dont son plan est écarté du plan de l'équateur céleste. Liée à l'obliquité de l'axe de rotation de la Terre, cette déclinaison engendre les saisons et tout le calendrier solaire, sur lequel on superpose, plus ou moins habilement, selon les cultures et les civilisations, les calendriers civils ou religieux. Actuellement, la déclinaison solaire varie de  $+23^{\circ}26'$  (solstice d'été) à  $-23^{\circ}26'$  (solstice d'hiver), en passant par la valeur  $0^{\circ}$  qui définit les deux équinoxes.

Donc, à toute valeur de la déclinaison, on peut faire correspondre une date calendaire, ou plusieurs lorsque cette déclinaison varie peu d'un jour à l'autre. Sur un cadran à une seule table les dates symétriques par rapport à l'axe solsticial engendrent une seule courbe de déclinaison, confusion de deux courbes de date; par exemple le 15 Février et le 29 Octobre, avec une déclinaison solaire de  $-13^{\circ}$ . Mais, sur un cadran à deux tables semestrielles, chacune des courbes ne convient qu'à une seule date.

Voici les choix de Louis Chomard:

##### 1- sur le cadran du haut (hiver, printemps), de haut en bas:

1 Janvier	15 Janvier
1 Février	15 Février
1 Mars	15 Mars

la droite de déclinaison  $0^{\circ}$ , le 21 Mars, équinoxe de printemps

1 Avril	15 Avril
1 Mai	15 Mai
1 Juin	15 Juin

Ce choix est assez particulier. En général on choisit les dates des 1ers, 11 et 21 mensuels qui correspondent, à peu près, aux décans zodiacaux.

Il faut remarquer que les courbes extrêmes, celles des solstices du 21 Décembre et du 21 Juin, ne figurent pas sur le canevas. Il ne se passe donc rien, sur cette table supérieure, avant le 1er Janvier, ni après le 15 Juin. C'est, évidemment, volontaire et découle du fait que la déclinaison du Soleil ne varie pratiquement pas pendant les quelques jours qui encadrent les deux solstices soit, environ, du 15 au 28 Juin et du 15 au 28 Décembre.

Sur les planches tracées à l'ordinateur, nous avons respecté les bornes choisies par Louis Chomard pour les dates, mais nous avons laissé les lignes horaires se développer jusqu'aux deux solstices et on les voit pousser leurs extrémités d'un rien, au delà des frontières de Louis Chomard.

##### 2- sur le cadran du bas (automne, été), de haut en bas:

15 Décembre	1 Décembre
15 Novembre	1 Novembre
15 Octobre	1 Octobre

la droite de déclinaison  $0^{\circ}$ , le 22 Septembre, équinoxe d'automne.

15 Septembre	1 Septembre
15 Août	1 Août
15 Juillet	1 Juillet

Ici encore on note que l'omission des courbes solsticiales fait qu'il ne se passe rien sur cette table inférieure après le 15 Décembre, ni avant le 1er Juillet. L'explication est la même que celle qui vient d'être donnée pour la table supérieure.

Ainsi, le mutisme cumulé des deux tables s'étend du 15 Décembre au 1er Janvier et du 15 Juin au 1er Juillet.

Remarquer aussi que le graveur a renforcé les courbes des 1ers mensuels, celles des heures rondes et les deux droites d'équinoxes.

A la marge gauche de la table, figurent les initiales des mois:

J	F	M	A	M	J	sur la table supérieure
D	N	O	S	A	J	sur la table inférieure

## 2°) Les lignes horaires du temps moyen à Greenwich

-----

Sur les deux tables sont tracées les courbes en forme de demi-huit pour les heures rondes et pour les demi-heures, celles-ci gravées moins profondément que les heures rondes. Il est regrettable que ces heures, qui décomptent du temps moyen, aient reçu une numérotation romaine, en principe réservée aux lignes de temps vrai.

## 3°) Les inscriptions diverses

-----

Outre les demi-huit, figure une droite verticale qui est confondue avec le méridien du cadran et procure donc l'heure de midi vrai local. Elle est annotée de la formule: "1er FUSEAU HORAIRE". De nos jours on dirait "fuseau N° 0".

Entre les deux tables figure la mention : "TEMPS MOYEN GREENWICH".

Enfin, dans l'arrondi du haut s'inscrit la devise : "TRANSIT VMBRA" qui se poursuit dans l'arrondi du bas: "LVX PERMANET" soit : "L'ombre passe. La lumière demeure".

Signature : CHOMARD 1927

## CONCLUSION

\*\*\*\*\*

Le cadran de Louis Chomard n'aura guère servi plus de vingt ans et encore faut-il bien considérer que l'horloge parlante de la T.S.F. pénétrait les foyers stéphanois depuis les dernières années d'avant-guerre.

Etabli très haut, il se devait d'avoir des lignes larges et bien creusées, lisibles de loin et d'en bas. Sa couleur blanche cuisait les yeux. En été, il fallait lui ajouter une heure ; pendant l'occupation allemande il fallut lui en ajouter deux, toute l'année.

Nos planches montrent combien les proportions de sa table se révélaient peu accueillantes à l'éventail horaire bien trop amputé sur les côtés ; alors qu'un cadran vertical peut recevoir, normalement, douze ou treize lignes d'heures, celui-ci n'en porte que huit et encore sont-elles bien abrégées vers les dates basses, période estivale où le Soleil passe plus rapidement derrière le mur.

Et, pourtant, le travail de Louis Chomard mérite d'être connu et apprécié à sa juste valeur. Nous en dirons un mot, à titre d'hommage. A une époque qui ignore la calculatrice, il lui a fallu recourir aux logarithmes. Admettons que seuls aient été calculés les points d'intersection des demi-huit avec les courbes de déclinaison, ce qui semble le minimum et laisse la part belle aux interpolations et prolongements à main levée. Dans ce cas, c'est

environ 150 points par semestre qu'il a fallu calculer. Et voici le formulaire, assez complexe, qui permet de placer le point par ses coordonnées (y, z), à partir d'axes cartésiens :

$$y \text{ (horizontal)} = - D \cdot \cos(\delta) \cdot \sin(H)$$

$$\begin{aligned} & \sin(A) \cdot (\cos(\delta) \cdot \sin(H) \cdot \cos(A) \\ & - \sin(\phi) \cdot \cos(\delta) \cdot \cos(H) \cdot \sin(A) \\ & + \cos(\phi) \cdot \sin(\delta) \cdot \sin(A)) \end{aligned}$$

$$z \text{ (vertical)} = D \cdot (\cos(\delta) \cdot \cos(\phi) \cdot \sin(H) \cdot \cos(A) + \sin(\delta) \cdot \sin(A))$$

$$\begin{aligned} & \sin(\phi) \cdot \sin(A) \cdot (\cos(\delta) \cdot \sin(H) \cdot \cos(A) \\ & - \sin(\phi) \cdot \cos(\delta) \cdot \cos(H) \cdot \sin(A) \\ & + \cos(\phi) \cdot \sin(\delta) \cdot \sin(A)) \end{aligned}$$

avec:  $\phi$  = latitude du lieu d'installation du cadran  
à Saint-Etienne:  $45^{\circ}27'$

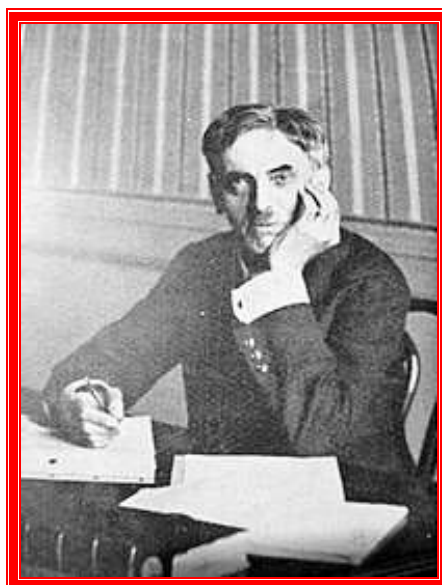
A = azimut du mur, compté en sens horloge, de  $0^{\circ}$  à  $180^{\circ}$   
à Saint-Etienne:  $78^{\circ}43'12''$  (déclinaison:  $-11,28...^{\circ}$ )

D = distance de l'extrémité du style droit, jusqu'au mur  
à Saint-Etienne: 0,979 mètres

$\delta$  = déclinaison du Soleil  
à Saint-Etienne: celles des 1ers et 15 mensuels

H = angle horaire du Soleil:  $15^{\circ} = 1$  heure (midi vrai = 0)

On dit que les feuilles de calcul de Louis Chomard remplissent une grande valise conservée à l'Ecole des Mines et, pourtant, comme ses cadrans paraissent clairs et simples ! Décidément, ce qu'il y a de plus beau dans un cadran solaire, c'est ce qu'on efface quand il est terminé !



Louis Chomard





Les gros débris photographiés par l'auteur, en 1985 au stade de l'Etivallière.

## ANNEXES

\*\*\*\*\*

Planche 1: La courbe de l'équation du temps

Planche 2: La courbe en 8 sur un cadran solaire vertical

Planche 3: Le cadran du haut, dans toute son extension possible.

Planche 4: Le cadran du bas, dans toute son extension possible.

Planche 5a: Le cadran du haut, complet, dans les limites de sa table

Planche 5b: Le cadran du bas, complet, dans les limites de sa table.

Planche 6 : La carte postale des Nouvelles Galeries reproduite par Colette Canty.

Planche 7 : L'article de Marie-Louise Guillaud-Bataille du 6 septembre 1998.

Planche 8 : Le dessin de P.Brun, d'après « La Région illustrée » de 1934, retrouvé par Lucien Mure et transmis à la Société Astronomique de France.

Planches 9a et 9b : Le journal inconnu de 1950



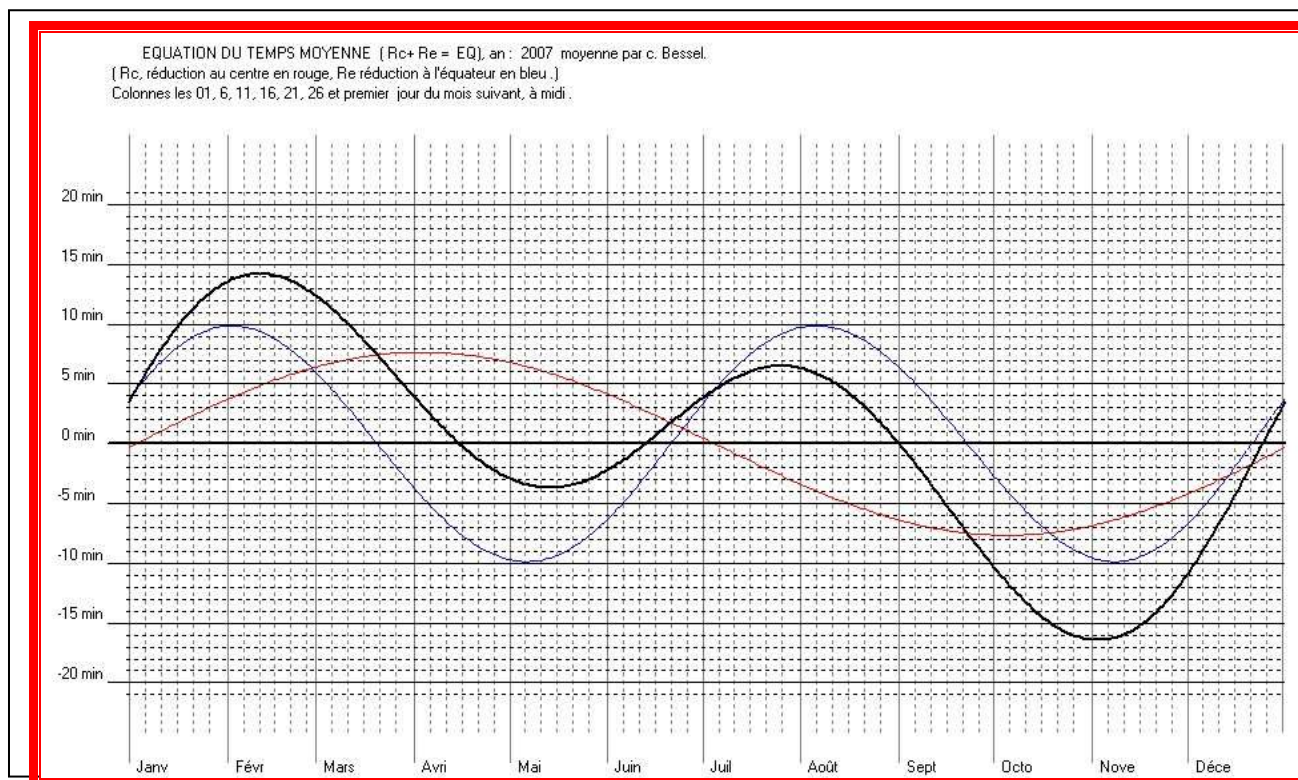


Planche 1 : la courbe de l'équation du temps (en noir) procurée par Solarium de Pierre Dallet

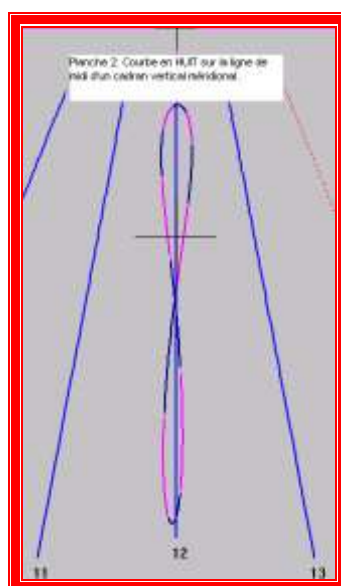
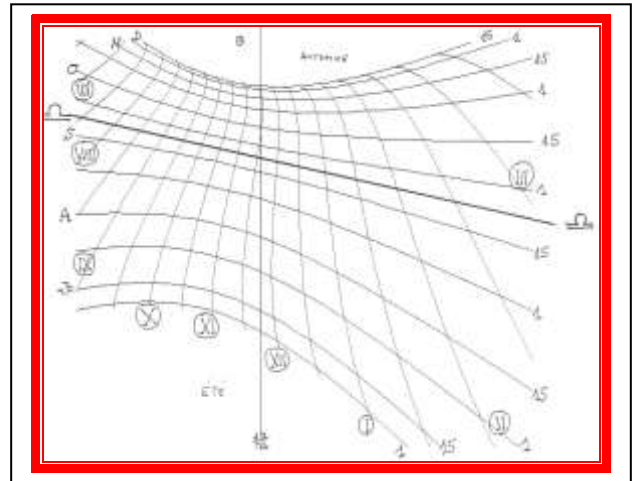
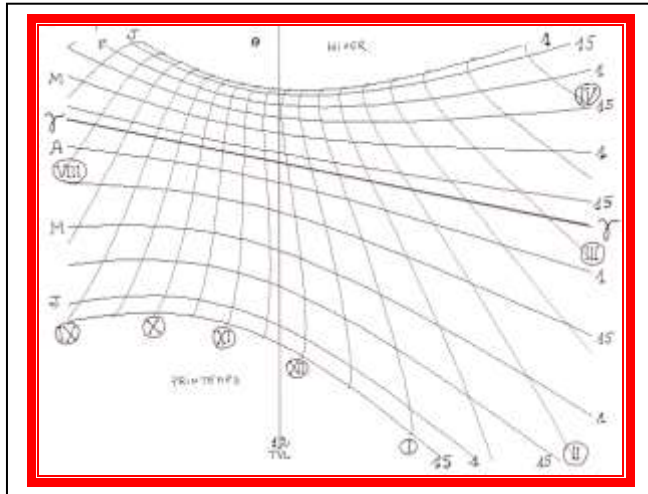
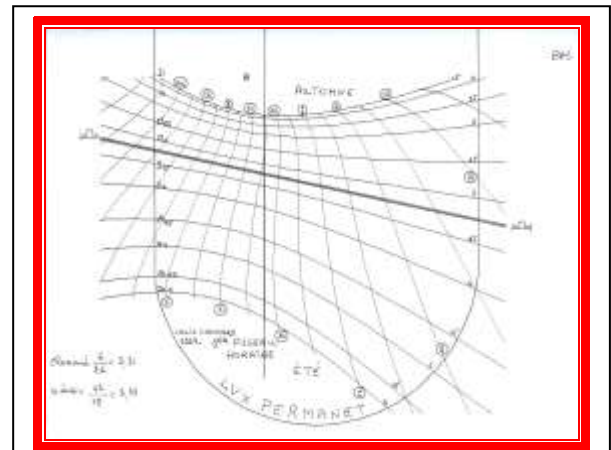
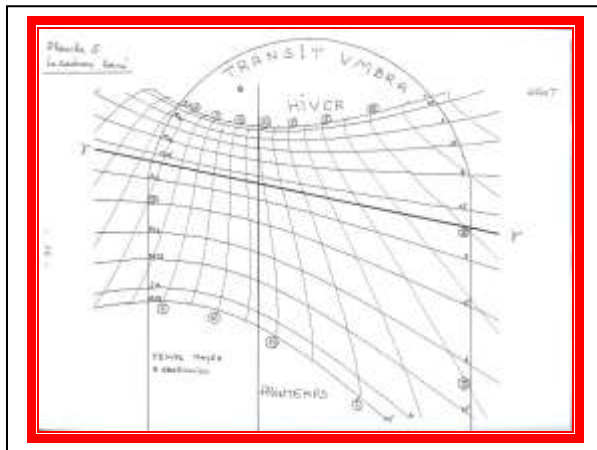


Planche 2 : le tracé de la courbe en 8 sur un cadran vertical méridional



Planches 3 et 4 : les deux cadrans dans toute leur extension latérale possible



Planches 5a et 5b : les deux cadrans bornés par les limites latérales de leur table

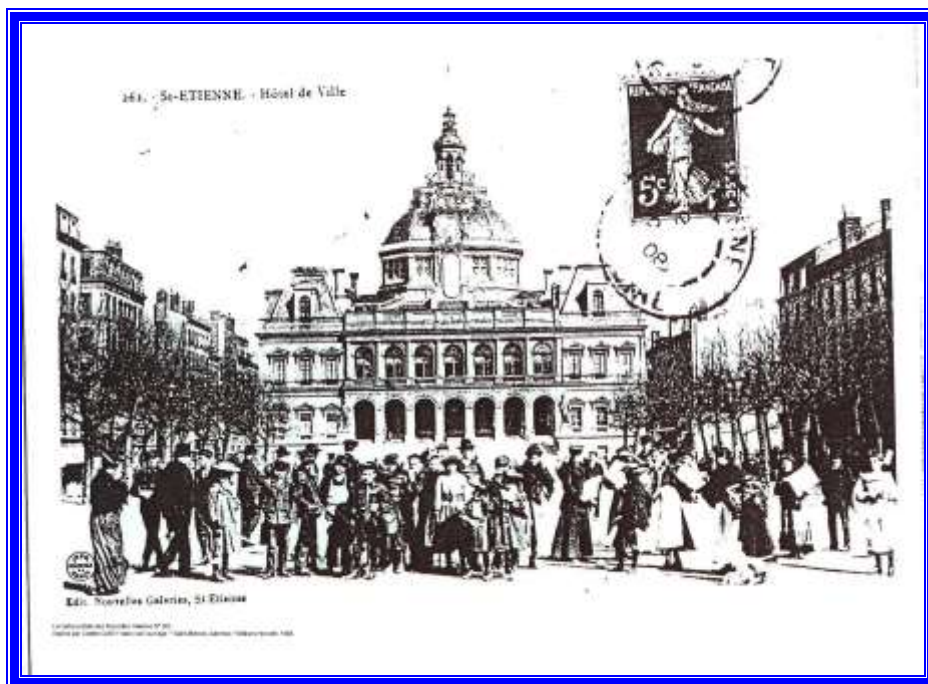


Planche 6 : la carte postale des Nouvelles Galeries, reproduite par Colette Canty.



Planche 7 : l'article de Marie-Louise Guillaud-Bataille du 6 septembre 1998



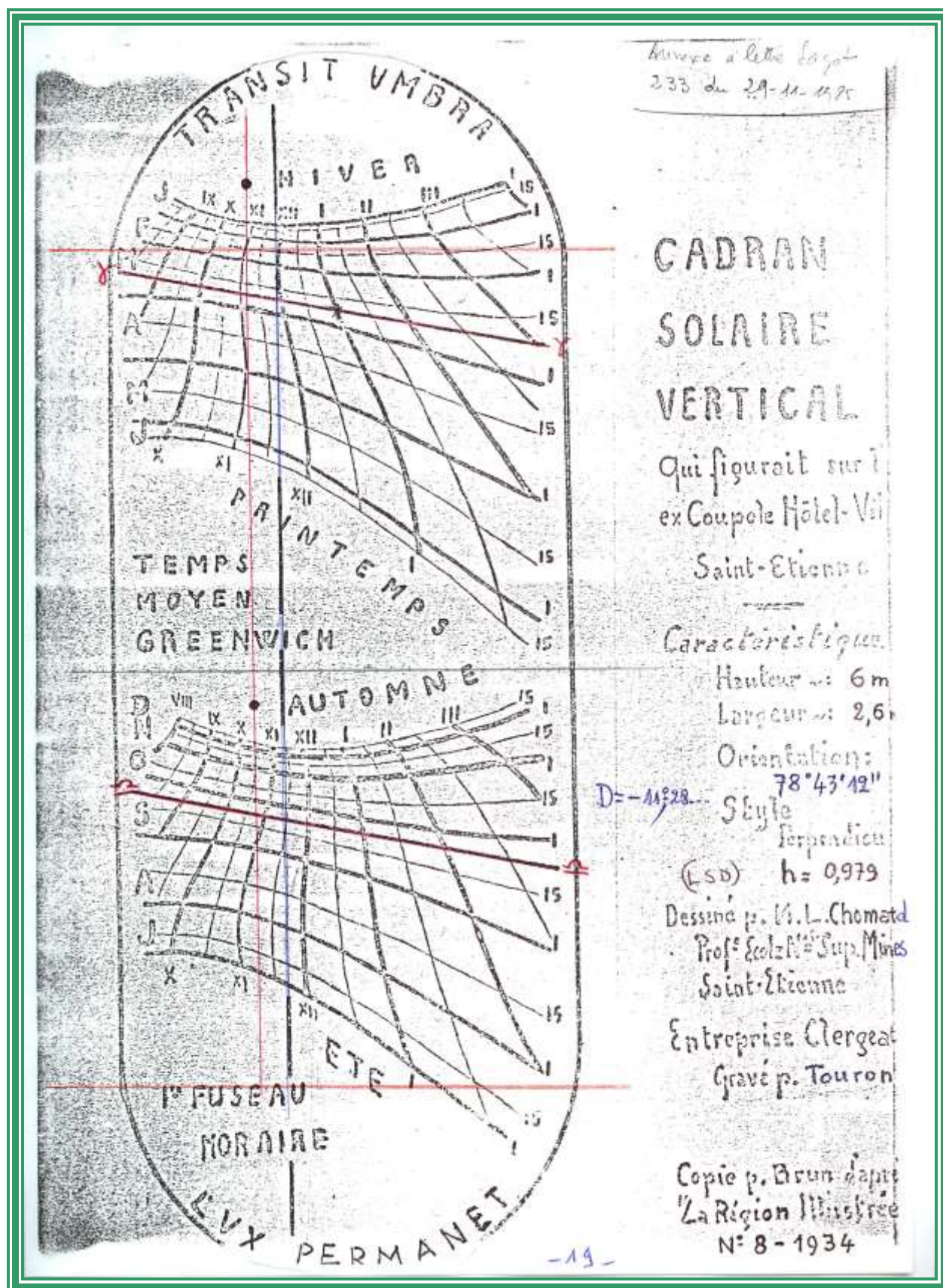


Planche 8 : le dessin de P. Brun, d'après « La Région illustrée » de 1934.  
Retrouvé par Lucien Mure et déposé à la Société Astronomique de France.







Depuis 2006, le cadran de Louis Chomard, restauré par l'association « Le Cherche-midi », orne un mur du clocher de l'église Notre-Dame, place Chavanelle, à Saint-Etienne.

\*\*\*\*\*