

Cadran solaire à équation,
vrai régulateur des
instruments d'horlogerie par
l'abbé Berthiaud... / [signé :
Béraud]

Béraud (horloger à Bourg). Auteur du texte. Cadran solaire à équation, vrai régulateur des instruments d'horlogerie par l'abbé Berthiaud... / [signé : Béraud]. 1876.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

DEPOT LEGAL
Ain
N. 63
1876

CADRAN SOLAIRE

A ÉQUATION

Vrai régulateur des instruments d'horlogerie



PAR L'ABBÉ BERTHIAUD

Curé à Péronnas (Ain)

UTILITÉ D'UN CADRAN SOLAIRE.

Tout le monde n'a pas à sa disposition un chronomètre de marine dont les variations ne dépassent guère deux ou trois minutes par an. Les horloges, les pendules et les montres sont sujettes à des écarts beaucoup plus considérables. Ces instruments d'horlogerie, quelque perfectionnés qu'ils soient ne peuvent pas être d'une exactitude durable ; il est nécessaire de les régler de temps en temps. Or, pour régler une pendule ou une montre, il faut un régulateur qui ne varie pas ou du moins dont les variations soient soumises à des lois connues et constantes.

Les astronomes peuvent déterminer l'heure avec une très-grande précision en examinant le passage des différentes étoiles au méridien. Mais ce moyen n'est à la portée que de bien peu de personnes ; il exige en outre des connaissances spéciales et des instruments qu'on ne trouve d'ordinaire que dans les grands observatoires. Il est un autre moyen beaucoup plus facile de déterminer l'heure exacte du lieu où l'on se trouve. C'est d'observer le mouvement diurne apparent du soleil et surtout son passage au méridien. A la rigueur une simple méridienne (nous indiquerons plus tard dans une notice

Pièce.
30
206



plus étendue plusieurs manières très-simples de l'obtenir) une simple méridienne suffit pour régler une horloge ou une montre. Mais il faut nécessairement pour cela, faire ses observations à midi. Si on veut opérer à un autre moment de la journée, on ne peut connaître l'heure exacte qu'au moyen d'un instrument appelé *cadran solaire*.

DIFFÉRENTES ESPÈCES DE CADRANS SOLAIRES.

Il y a plusieurs espèces de cadrans solaires : horizontaux, verticaux, obliques, etc. Mais on peut les diviser en deux grandes classes : les cadrans solaires à *temps vrai* seulement et les cadrans solaires à *temps vrai* et à *temps moyen*.

Les cadrans solaires de la 1^{re} classe ne donnent l'heure qu'en *temps vrai*, c'est-à-dire l'heure du soleil. Mais le mouvement apparent du soleil n'est pas uniforme; il est tantôt ralenti, tantôt accéléré, de sorte que l'arrivée de cet astre au plan du méridien a lieu chaque jour ou plus tôt ou plus tard que la veille, suivant que ce mouvement est plus ou moins accéléré. L'heure du soleil est donc tantôt en retard, tantôt en avance sur celle d'une horloge qui ne varierait pas du tout. Cet écart, entre le temps vrai ou l'heure solaire et le temps moyen ou l'heure que marquerait une horloge supposée invariable, est parfois assez considérable : 16 minutes 18 secondes de retard le 2 novembre; 14 minutes 34 secondes d'avance le 11 février. Dans la saison d'été l'écart est moindre : 4 minutes d'avance à la fin de mai et 6 minutes de retard au mois d'août.

Il existe des tables indiquant pour chaque jour de l'année l'écart entre le temps vrai et le temps moyen. Grâce à ces tables qu'on appelle *tables de l'Equation du temps* et avec un simple cadran ordinaire on peut parfaitement régler une montre à quelque heure que ce soit de la journée, pourvu que l'on n'opère ni trop tard le soir, ni trop tôt le matin. Car alors la réfraction, déviant un peu les rayons solaires, pourrait produire une erreur de quelques minutes.

Mais c'est toujours un inconvénient d'être obligé de recourir à une table d'équation chaque fois qu'on veut se servir d'un cadran solaire, afin de savoir combien il faut ajouter ou retrancher pour avoir le *temps moyen*, ou comme nous l'avons dit plus haut, l'heure que doit marquer une montre bien réglée.

On peut obvier à cet inconvénient d'une manière très-heureuse, au moyen des cadrans de la 2^e classe appelés *cadrans solaires A ÉQUATION MOBILE* qui indiquent à la fois le *temps vrai* et le *temps moyen*.

Ces appareils se composent essentiellement d'un cercle horaire qui doit être placé dans le plan de l'Équateur; d'une lentille pour concentrer les rayons du soleil et d'une plaque droite ou cintrée sur laquelle sont tracées: 1^o une ligne courbe en forme de 8 allongée avec les noms des mois et les signes du zodiaque gravés sur cette ligne courbe.

2^o Une ligne droite divisée en degrés et coupant le 8 dans le sens de sa longueur. Pour abréger, nous appellerons cette pièce: *Équation mobile* ou simplement l'*Equation*.

L'abbé Berthiaud a construit plusieurs cadrans à *Equation mobile* sur le principe découvert par le savant abbé Guyoux, curé de Montmerle.

1^o Un cadran donnant en temps vrai et en temps moyen l'heure du lieu où il est placé.

2^o Un cadran *universel* donnant, de plus que le précédent, l'heure comparée des principales villes et des principaux lieux du monde.

3^o Enfin un cadran *sidérico-solaire* ou *astronomique* au moyen duquel on peut résoudre un grand nombre de problèmes astronomiques. Nous recommandons ce dernier instrument aux amateurs et aux maisons d'éducation. Il ne se construit que sur commande parce que certaines pièces varient suivant la latitude du lieu où il doit servir. Grâce à la forme de cet instrument on trouve avec la plus grande facilité tous les cercles de la sphère céleste.

Le cadran *sidérico-solaire* donne comme les deux premiers:

1° L'heure du lieu où il est placé, en temps vrai et en temps moyen ;

2° L'heure comparée des principales villes et des principaux lieux du monde.

3° Et de plus l'état du ciel à toute heure du jour et de la nuit.

4° Le lever et le coucher des étoiles, des constellations, leurs positions respectives.

5° L'ascension droite des étoiles, leur déclinaison.

6° L'aspect du ciel pour une ville donnée, pourvu que cette ville soit à peu près à la même latitude que celle où se trouve placé l'instrument.

7° La hauteur de l'étoile polaire.

8° Il indique avec la plus grande facilité le moyen de trouver les divers cercles de la sphère céleste : les solstices, les tropiques du Cancer et du Capricorne, l'équateur, le méridien, les parallèles, le zénith, le nadir, etc., etc.

9° Le temps qu'une étoile ou une constellation reste au-dessus de l'horizon, etc., etc.

POSAGE D'UN CADRAN A ÉQUATION.

Choisissez d'abord un lieu tel que le soleil puisse l'éclairer une partie de la journée. Établissez-y une colonne en pierre ou en fonte, ou une plate-forme horizontale afin d'y fixer le pied du cadran construit.

Il n'est pas nécessaire de s'occuper du tracé de la méridienne pour le posage d'un cadran à équation mobile. La méridienne se trouve facilement en procédant de la manière suivante au posage de cet instrument.

Il faut d'abord connaître la latitude du lieu où l'on est. La latitude connue, inclinez le cercle horaire du cadran de manière que le degré de cette latitude soit sur le trait indicateur I (fig. 1). Placez ensuite l'instrument sur votre colonne ou sur votre plate-forme bien horizontale *en tous sens* ; faites mouvoir le pied du cadran sur la vis destinée à le fixer, faites en même temps mouvoir le cercle B (fig. 1), qui porte la lentille

et l'équation, de manière à amener l'image du soleil sur la courbe du 8 d'équation au degré de déclinaison boréale ou australe du mois ou vous opérez.

Exemple { 1^o Latitude du lieu, 46 degrés;
2^o Déclinaison australe, 13 degrés, 27 octobre.

Solution : Inclinez le cercle horaire du cadran de manière que le 46^e degré de latitude soit sur le trait indicateur I (fig. 1).

Faites mouvoir le pied de l'instrument P (fig. 1) et le cercle B (fig. 1) et amenez le point lumineux, c'est-à-dire l'image du soleil produite par la lentille, sur le point O (27 oct., fig 2), correspondant perpendiculairement au 13^e degré de déclinaison australe. L'opération est alors terminée; fixez le pied du cadran sur sa base au moyen d'un écrou. Assurez-vous, en faisant mouvoir le cercle B, si le point lumineux passe bien sur le point O et sur le 13^e degré de déclinaison. Cette opération exige quelques tatonnements. Mais pour les personnes exercées, quelques minutes suffisent.

Voici un moyen plus facile encore :

Je suppose que votre montre donne l'heure exacte (en temps moyen) du lieu où vous opérez. Placez alors le trait du vernier (cercle B) sur l'heure indiquée par votre montre, après avoir incliné le cercle horaire suivant la latitude. Puis faites mouvoir le pied du cadran seul sur la vis qui doit le fixer, de manière à amener le point lumineux sur la courbe de l'équation au point correspondant au degré de déclinaison.

Si l'instrument n'a qu'un cercle sur lequel sont placées les heures, l'équation et la lentille, mettez l'heure approximative de votre montre sur le trait O du vernier et agissez comme il est indiqué plus haut. S'il y a une différence entre la montre et le cadran, l'erreur, si l'instrument est bien construit, sera du côté de la montre.

Nous conseillons d'opérer autant que possible entre 10 heures du matin et 2 heures du soir, pour éviter les erreurs que produirait nécessairement la réfraction, si on faisait cette opération plus tôt ou plus tard.

Les cadrans solaires, construits sous la direction de l'abbé Berthiaud, sont entièrement en bronze ; toutes les pièces sont très-fortes et solidement établies ; la forme est élégante et l'instrument figure bien sur une colonne placée dans un jardin, dans une cour ou dans un parc.

Le prix varie suivant le diamètre du cercle horaire.

DIAMÈTRE DU CERCLE HORAIRE	PRIX	
N° 1. 30 centimètres.	250 fr.	Id. universel. 300'.
N° 2. 24 centimètres.	150	Id. id. 225
N° 3. 20 centimètres.	100	
N° 4. 10 centimètres.	50	

Le n° 4 peut se placer sur la tablette d'une fenêtre.

MANIÈRE DE SE SERVIR DE CES INSTRUMENTS.

Pour avoir l'heure en temps moyen, il suffit de faire tourner la pièce qui porte l'équation et la lentille de manière à amener l'image du soleil sur la ligne courbe du mois où l'on est. L'heure est indiquée par un vernier gravé sur le biseau du cercle mobile (lorsqu'il y a deux cercles dans l'instrument), ou sur une pièce fixe, si l'instrument n'a qu'un cercle.

Pour avoir l'heure en temps vrai, amenez l'image du soleil sur la ligne droite qui coupe le 8 d'équation dans le sens de sa longueur.

Pour avoir l'heure comparée de toutes les villes du monde (dans le cadran universel), faites tourner le cercle des villes de manière à amener le degré de longitude du lieu où vous êtes sur l'heure de ce lieu ; le trait gravé à côté de chaque ville indiquera l'heure de cette ville.

Nous ne pouvons pas, dans une notice si courte, donner la manière de se servir du cadran *sidérico-solaire*.

Nous parlerons de cet instrument dans une notice plus étendue. Nous donnerons alors les définitions astronomiques nécessaires à l'intelligence de ce chronomètre *sidérico-solaire*.

Le cadran *sidérico-solaire* ne se faisant que sur commande, bien indiquer le lieu où l'on doit s'en servir. Le prix de cet instrument est de 425 francs.

Ces instruments se trouvent :

A Paris, chez M. SALLERON, opticien, rue Pavée-au-Marais, 24.

A Marseille, chez M. MICHEL, opticien de marine, place Royale n° 9;

A Lyon, chez M. ROUSSIALLE, horloger, rue de Lyon 58;

A Bourg (Ain), chez M. BERAUD, horloger.

Pour tous les renseignements scientifiques et pratiques, s'adresser à M. l'abbé BERTHIAUD, curé de Péronnas (Ain), par Bourg.

BÉRAUD,

Horloger à Bourg (Ain).

Dans les pages précédentes, il a été question de la déclinaison boréale et australe; le tableau suivant nous indique les déclinaisons pour chaque jour de l'année. Ce tableau a été copié dans l'almanach du bureau des longitudes et des latitudes.

TABLE DE LA DÉCLINAISON BOREALE & AUSTRALE DU SOLEIL CORRESPONDANT A CHAQUE JOUR DU MOIS

JANVIER		FÉVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUN		JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DÉCEMBRE	
jours	déclin. australe	jours	déclin. australe	jours	déclin. australe	jours	déclin. boréale	jours	déclin. boréale	jours	déclin. boréale	jours	déclin. boréale	jours	déclin. australe	jours	déclin. australe	jours	déclin. australe	jours	déclin. australe	jours	déclin. australe
1	23.03	1	17.12	1	7.20	1	4.47	1	15.16	1	22.09	1	23.00	1	17.53	1	8.00	1	3.25	1	14.39	1	21.55
2	22.58	2	16.55	2	6.57	2	5.10	2	15.34	2	22.17	2	23.01	2	17.38	2	7.43	2	3.49	2	14.58	2	22.04
3	22.52	3	16.37	3	6.34	3	5.33	3	15.52	3	22.24	3	22.56	3	17.22	3	7.21	3	4.12	3	15.16	3	22.13
4	22.46	4	16.20	4	6.11	4	5.56	4	16.09	4	22.31	4	22.51	4	17.06	4	6.58	4	4.35	4	15.35	4	22.21
5	22.40	5	16.02	5	5.48	5	6.19	5	16.26	5	22.37	5	22.45	5	16.50	5	6.36	5	4.58	5	15.53	5	22.28
6	22.33	6	15.43	6	5.25	6	6.42	6	16.43	6	22.44	6	22.39	6	16.33	6	6.14	6	5.21	6	16.11	6	22.35
7	22.26	7	15.25	7	5.01	7	7.04	7	16.59	7	22.49	7	22.33	7	16.17	7	5.51	7	5.44	7	16.29	7	22.42
8	22.18	8	15.06	8	4.38	8	7.26	8	17.16	8	22.55	8	22.26	8	16.00	8	5.29	8	6.07	8	16.46	8	22.48
9	22.10	9	14.47	9	4.15	9	7.49	9	17.32	9	23.00	9	22.18	9	15.42	9	5.06	9	6.30	9	17.03	9	22.54
10	22.01	10	14.26	10	3.51	10	8.11	10	17.47	10	23.04	10	22.11	10	15.20	10	4.43	10	6.53	10	17.20	10	22.59
11	21.52	11	14.08	11	3.27	11	8.33	11	18.03	11	23.08	11	22.03	11	15.07	11	4.20	11	7.15	11	17.37	11	23.04
12	21.43	12	13.48	12	3.04	12	8.55	12	18.18	12	23.12	12	21.55	12	14.49	12	3.57	12	7.38	12	17.53	12	23.09
13	21.33	13	13.28	13	2.40	13	9.16	13	18.32	13	23.15	13	21.46	13	14.30	13	3.34	13	8.01	13	18.09	13	23.13
14	21.22	14	13.08	14	2.17	14	9.38	14	18.47	14	23.18	14	21.37	14	14.12	14	3.11	14	8.23	14	18.25	14	23.16
15	21.12	15	12.48	15	1.53	15	9.59	15	19.01	15	23.21	15	21.27	15	13.53	15	2.48	15	8.45	15	18.40	15	23.19
16	21.00	16	12.27	16	1.29	16	10.21	16	19.15	16	23.23	16	21.17	16	13.34	16	2.25	16	9.07	16	18.55	16	23.22
17	20.49	17	12.06	17	1.06	17	10.42	17	19.28	17	23.25	17	21.07	17	13.15	17	2.02	17	9.29	17	19.09	17	23.24
18	20.37	18	11.45	18	0.42	18	11.02	18	19.41	18	23.26	18	20.57	18	12.56	18	1.38	18	9.51	18	19.24	18	23.25
19	20.25	19	11.24	19	0.18	19	11.23	19	19.54	19	23.27	19	20.46	19	12.36	19	1.15	19	10.13	19	19.38	19	23.27
20	20.12	20	11.03	20	0.06	20	11.44	20	20.07	20	23.27	20	20.34	20	12.16	20	0.52	20	10.34	20	19.51	20	23.27
21	19.59	21	10.41	21	0.29	21	12.4	21	20.19	21	23.27	21	20.23	21	11.56	21	0.28	21	10.56	21	20.04	21	23.27
22	19.46	22	10.19	22	0.29	22	12.25	22	20.31	22	23.27	22	20.11	22	11.36	22	0.05	22	11.17	22	20.17	22	23.27
23	19.32	23	9.57	23	0.53	23	12.44	23	20.42	23	23.26	23	19.53	23	11.15	23	0.38	23	11.38	23	20.30	23	23.26
24	19.18	24	9.35	24	1.17	24	13.04	24	20.53	24	23.25	24	19.46	24	10.55	24	0.18	24	11.59	24	20.42	24	23.25
25	19.03	25	9.13	25	1.40	25	13.24	25	21.04	25	23.23	25	19.33	25	10.34	25	0.42	25	12.20	25	20.54	25	23.24
26	18.48	26	8.51	26	2.04	26	13.43	26	21.14	26	23.21	26	19.20	26	10.13	26	1.05	26	12.40	26	21.05	26	23.21
27	18.33	27	8.25	27	2.27	27	14.02	27	21.24	27	23.19	27	19.06	27	9.52	27	1.29	27	13.00	27	21.16	27	23.19
28	18.17	28	8.06	28	2.51	28	14.21	28	21.34	28	23.16	28	18.52	28	9.31	28	1.52	28	13.20	28	21.26	28	23.16
29	18.01	29	7.43	29	3.14	29	14.40	29	21.43	29	23.13	29	18.38	29	9.10	29	2.15	29	13.40	29	21.36	29	23.12
30	17.45			30	3.38	30	14.58	30	21.52	30	23.09	30	18.23	30	9.48	30	2.39	30	14.00	30	21.46	30	23.08
31	17.29			31	4.01	31	14.58	31	22.01	31	23.09	31	18.08	31	9.26	31	3.02	31	14.19	31	21.46	31	23.04
					4.24																		