

CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR :

Sur la façade d'une maison un cadran solaire est un ornement décoratif... instructif.

Dans un jardin ou sur une terrasse, il apporte un motif supplémentaire d'harmonie.

Pourquoi n'auriez-vous pas, vous aussi, votre Cadran Solaire ?

Renseignez-vous ou écrivez à la Maison du Cadran Solaire,

Cité de Carcassonne (Aude)

2, Rue Cros-Meyrevieille

Téléph. : 20-95 et 19-42

qui se charge de l'étude et sur demande, de la fabrication de tous cadrans solaires partout dans le Monde.

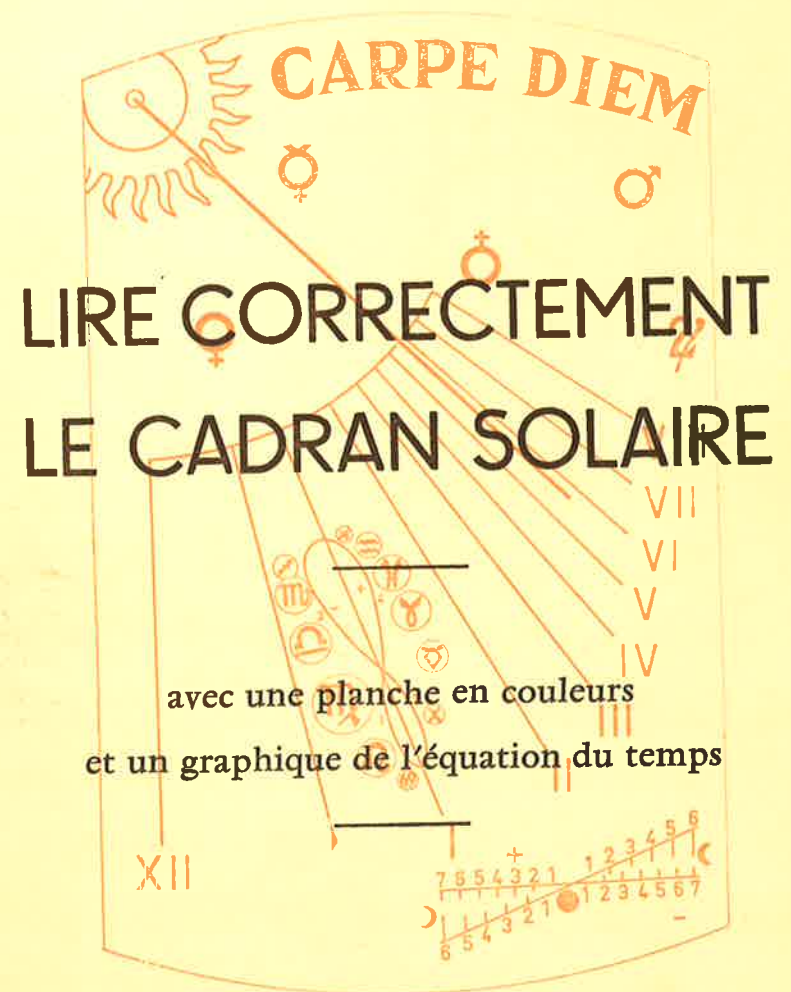
SACHEZ QU'UN CADRAN SOLAIRE SUR LA FAÇADE DE VOTRE MAISON, SUR VOTRE TERRASSE, DANS VOTRE JARDIN EST UN PORTE BONHEUR.

We will, at your request, design and/or manufacture any sundial for delivery anywhere in the world.

La Casa Cadran Solaire se encarga del proyecto, y si se desea de la fabricación de toda clase de relojes de sol para cualquier parte del mundo.

Die Firma Maison du Cadran Solaire in Carcassonne, übernimmt Berechnung und Ausführung jeder Art von Sonnenuhren in der ganzen Welt.

C. MOUREAU



avec une planche en couleurs

et un graphique de l'équation du temps

Édité par
LA MAISON DU CADRAN SOLAIRE

2, Rue Cros-Meyrevieille
CARCASSONNE - CITÉ - FRANCE
Téléphones 20-95 & 19-42

*N'est-il pas étrange que les habitants de
notre planète aient presque tous vécu
jusqu'ici sans savoir où ils sont et sans se
douter des merveilles de l'Univers ?*

C. FLAMMARION

*A Monsieur le Capitaine au long cours
René R.-J. ROHR
mon Maître en gnomonique*

C. MOUREAU

LIRE CORRECTEMENT LE CADRAN SOLAIRE

placé sur la façade ouest de la Maison du Cadran Solaire
Cité de Carcassonne

avec une planche en couleurs
et un graphique de l'équation du temps

Édité par
LA MAISON DU CADRAN SOLAIRE

2, Rue Cros-Meyrevieille
CARCASSONNE - CITÉ - FRANCE
Téléphone 20-95 19-42

*Copyright 1962 by Carl Moureau
Dépôt légal 4^e trimestre 1962*

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Note de l'auteur	7
Avant-propos.	9
Généralités.	11
Du besoin de connaître l'heure	12
L'invention du cadran solaire définitif	13
De l'heure solaire	—
De l'heure légale, bref historique	—
Description du cadran de la Maison du Cadran Solaire..	16
L'équation du temps	17
Comment lire l'heure	18
La déclinaison du soleil	—
Les autres familles de lignes	19
Les signes du Zodiaque	—
Cadran lunaire.	20
Réflexions.	21
Quelques cadrans solaires fabriqués en petite série.	23
Graphique de l'équation du temps	23
Planche en couleur du cadran solaire	29
Bibliographie sommaire	31
Pour avoir chez soi son cadran solaire . (page 4 de la couverture)	

*Le temps n'approuve pas
ce que l'on fait sans lui.*

NOTE DE L'AUTEUR

Le but que nous nous sommes assigné est de rappeler quelques notions élémentaires qui permettront de lire correctement le cadran solaire placé sur la façade de la Maison du Cadran Solaire et d'avoir un aperçu très général de la Gnomonique.

Nous invitons les nouveaux amis des Cadrans Solaires et futurs gnomonistes à lire le livre très documenté du **Capitaine au long cours René R.-J. Rohr : LES CADRANS SOLAIRES**, qui les aidera à calculer eux-mêmes leur cadran solaire et à le construire. Il leur ouvrira un large horizon sur la gnomonique.

Et, dans le cas où eux-mêmes n'auraient pas le temps matériel de faire cette étude, qu'ils sachent que la MAISON DU CADRAN SOLAIRE pourra la faire pour eux et pour le type de cadran qu'ils désireront.

C. M.

AVANT-PROPOS

Peu nombreux sont ceux qui s'intéressent encore à la Gnomonique (1), qui est l'art de tracer les cadrans solaires et de savoir traduire les déplacements de l'ombre du style que le soleil y projette.

Cependant le cadran solaire retrouve dans chaque génération de nombreux amis parmi ceux qui se familiarisent avec ses possibilités et se plaisent à vérifier avec un intérêt toujours nouveau, les curieuses indications d'un cadran bien fait qui peut atteindre l'exactitude à quelques secondes près. On est loin de se douter de la foule de renseignements qu'une simple lecture permet d'y retrouver, car si le cadran solaire indique l'heure, on peut en outre en tirer, par le tracé d'une série de courbes, non seulement la date, le mois, mais encore la durée du jour, et par là même, les heures du lever et du coucher du soleil, sa déclinaison, les signes du zodiaque, l'équation du temps et bien d'autres indications astronomiques.

L'utilité de la gnomonique appartient au passé. Aujourd'hui, les montres et les horloges donnent l'heure avec la précision imposée par la rythme minuté de la vie moderne. Mais il n'en est pas moins vrai que si l'utilité des cadrans solaires appartient au passé, ils continuent à apporter sur une façade, par leurs lignes élégantes et subordonnées aux lois naturelles de la lumière, un ornement décoratif et instructif et, dans un jardin ou sur une terrasse, un motif supplémentaire d'harmonie.

Peut-être est-il utile de rappeler quelques-unes des notions élémentaires qui peuvent aider à comprendre ce mélange de lignes et de courbes, à première vue, un peu rébarbatif, qui compose notre cadran. En réalité, cela est beaucoup plus simple qu'il ne le paraît.

(1) Se dit également horlographie ou sciographie.

GENERALITES

On sait que les mots Cadrans Solaires s'appliquent à des appareils qui ont pour objet d'indiquer l'heure au moyen des rayons du soleil, et ils sont très variés.

En général, ils se composent de deux parties principales :

1° La table du cadran, qui est la surface plane sur laquelle sont tracées les lignes d'ombre.

2° Du style, qui est la tige de fer porte-ombre fixée à la table. Cette tige est parfois remplacée par une platine quelconque, supportée par une potence et percée par un petit trou, appelé œil du cadran, plus précis que la tige. Les rayons solaires qui traversent l'œil du cadran produisent sur la table une tache lumineuse arrondie, appelée image du soleil.

Un cadran solaire peut-être tracé sur une surface quelconque, mais plus habituellement, on fait usage de surfaces planes, verticales ou horizontales.

Pour tracer un cadran solaire, il faut évidemment avoir de bonnes notions de Cosmographie et d'Astronomie et savoir traduire les mouvements de la terre et du soleil.

Une conception, très peu répandue d'ailleurs, est de croire qu'il suffit de sceller une barre de fer sur un mur, de prendre l'heure exacte à la Radio, puis d'inscrire les heures correspondantes sur son cadran. Ceux qui ont ainsi conçu le cadran solaire ont toujours été désagréablement surpris de constater, après quelque temps, l'anarchie qui régnait entre l'heure qu'indiquait le soleil et leur montre.

Puisqu'on peut tracer un cadran sur une surface quelconque, il en découle qu'il existe un très grand nombre de types de cadrans solaires, dont deux grandes classes : cadrans de hauteur, cadrans de direction.

Les cadrans verticaux, tracés sur un mur vertical sont les plus connus. Ils se divisent en cadrans non déclinants et déclinants, les premiers se subdivisent en cadrans méridionaux ou directement méridionaux et en cadrans septentrionaux ou directement septentrionaux, les deuxièmes en déclinants orientaux ou occidentaux.

Il y a les cadrans horizontaux, équatoriaux, universels, cadrans à plans inclinés, cadrans tracés sur des surfaces courbes, sur des cylindres, polaires, d'azimut, cadrans analémmati-

ques, cadrans portatifs, diptyques, etc. Signalons également les « méridiennes » horizontales, filées, verticales, avec leur oculus, les cadrans de réflexion sur toutes sortes de surfaces.

Cadrans naturels, cadran naturel sur les doigts de la main, etc...

On trouvera leurs descriptions dans les traités spéciaux.

Il existe également des cadrans solaires dit « gnomonhydre » où le style est constitué par un jet d'eau. La lecture se fait par son ombre sur les bords du bassin construit pour retenir ses eaux.

Toute cette énumération, incomplète d'ailleurs, n'a d'autre but que de faire connaître, à ceux qui ne le savent déjà, qu'il existe une très grande variété de types de cadrans solaires. Ajoutons que le cadran solaire le plus monumental du monde est celui de JAIPUR, dans l'Inde, son style a 30 mètres de longueur.

DU BESOIN DE CONNAITRE L'HEURE

Le besoin de connaître l'heure a toujours été ressenti à des degrés divers par l'homme depuis la plus haute antiquité. Le premier moyen employé fut probablement l'observation de l'ombre produite par le corps humain, puis l'ombre plus précise d'un objet plus quelconque : bâton, pierre, etc... La définition du terme « gnomon » précise d'ailleurs que celui-ci désigne un instrument marquant l'heure par la direction de l'ombre projetée.

Quoique le mot soit grec, le « gnomon » est bien antérieur à la civilisation grecque ; les Chinois le connaissaient puisqu'ils l'employèrent déjà du temps de Yao, 25 siècles avant notre ère. Leurs écrits rapportent des observations faites avec cet instrument plus de 10 000 ans avant J.-C.

Les Babyloniens firent connaître le gnomon aux Grecs (d'après Hérodote II 109) et ce fut probablement Anaximandre qui l'introduisit parmi ses compatriotes 550 ans avant J.-C.

L'usage de cet instrument se répandit dans le bassin méditerranéen et vers 320 avant J.-C. le navigateur Pythéas l'employait à Marseille. On trouve également des gnomons dans l'ancienne Egypte. Champollion en découvrit à Thèbes dans un tombeau égyptien qui remonte à 2 000 ans avant J.-C. Il en existait au Pérou et au Mexique lors de l'arrivée des Européens.

L'INVENTION DU CADRAN SOLAIRE DEFINITIF

Le « Gnomon » (ou style vertical) avait cependant beaucoup d'inconvénients, c'est ce qui provoqua la recherche d'une forme plus avantageuse et elle fut trouvée par celui qui s'avisait de diriger le style vers le pôle, c'est-à-dire de le placer parallèlement à l'axe de rotation de la terre. Sans doute la longueur de l'ombre change avec la saison, mais sa direction est toujours la même pour une heure tout le long de l'année : le cadran solaire, sous la forme la plus répandue, était inventé.

Nous passerons sur son évolution pour dire qu'au Moyen âge cette science connut une vogue universelle. Au 18^e siècle, il y avait encore des ouvriers spécialisés pour les tracer. Les auteurs anciens se plaignaient d'ailleurs du peu d'instruction de la plupart de ces ouvriers qui inondaient le pays de mauvais cadrans.

DE L'HEURE SOLAIRE ET DE L'HEURE LEGALE

L'Heure solaire.

Rappelons qu'un cadran solaire indique l'heure vraie locale, le temps vrai qu'il ne faut pas confondre avec le temps légal. Le Soleil est trop Grand Seigneur pour se soumettre aux fantaisies des législateurs terrestres.

L'année et le mois lunaire ne sont pas des multiples simples du jour et c'est là, la cause des difficultés du calendrier.

Le temps solaire vrai, en un lieu donné, est l'angle horaire du centre du soleil en ce lieu. Le jour solaire vrai commence à midi vrai, c'est-à-dire au moment du passage supérieur du soleil au méridien. Sa durée est l'intervalle de temps qui sépare deux midi vrais consécutifs. Le temps solaire vrai est affecté d'importantes inégalités, la durée du jour vrai varie notablement et elle subit des variations annuelles. Les cadrans solaires font connaître immédiatement le temps solaire vrai local.

L'Heure légale.

L'heure légale en France a été déterminée par la loi du 9 mars 1911. En 1912 le décompte des heures de 0 à 24 a été adopté pour les usages de la vie civile. C'était là l'aboutissement d'une évolution dont voici, en quelques lignes l'abrégé historique.

Pour invraisemblable que cela puisse paraître, jusqu'au XV^e siècle, nos aïeux divisaient en 12 heures le jour entre le lever et le coucher du soleil (2). Ces heures étaient inégales entre elles suivant les saisons d'une part et les positions géographiques des agglomérations d'autre part.

Avant 1891, chacune de nos villes et de nos communes avait son heure locale et il en résultait entre elles et Paris des différences allant pour certaines villes importantes jusqu'à 27' en avance ou en retard (3), ce qui n'était pas sans amener des inconvénients. Pour mettre fin à cette situation, le Parlement a voté le 14 mars 1891 une loi ayant pour objet l'adoption de l'heure du Méridien de Paris comme heure légale pour toute la France Métropolitaine.

Chaque pays avait fait de même et avait son heure légale nationale.

Dans tous les pays civilisés, on avait été frappé des inconvénients et des incommodités sans nombre pour les voyages et les rapports internationaux, résultant de l'existence d'une heure légale particulière à chacun d'eux et l'on s'était préoccupé des avantages que pourrait assurer l'institution d'une heure légale universelle, ou, si l'on préfère, d'un système de mesure du temps unique pour toutes les Nations. On se rendait compte qu'il s'en suivrait une simplification des plus désirables qui ne pourrait qu'aider au développement de la civilisation, c'est-à-dire à la facilité des relations internationales; les chemins de fer, le télégraphe, le téléphone, la navigation à vapeur maritime prenaient de l'extension.

En 1884, le gouvernement des Etats-Unis prit l'initiative de réunir une conférence mondiale en vue de provoquer un accord international sur la question de l'heure. Vingt-sept pays se firent représenter à la Conférence dont l'objet était d'établir un mode d'unification de l'heure légale commune à tous les pays du monde. La première question à résoudre consistait dans le choix d'un méridien de départ commun. Plusieurs méridiens furent proposés et discutés, notamment celui de GREENWICH, lequel obtint la majorité et devait ultérieurement recueillir

(2) Il est à remarquer que dans la majorité des langues, le mot jour indique aussi bien le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs du soleil au même point, que le temps pendant lequel la Terre est éclairée, par opposition à la nuit. D'autre part, la fin du jour marquait pour nos aïeux la fin de toute activité, d'où aucune nécessité de connaître l'heure, jusqu'au lever du soleil.

(3) Lorsqu'il est midi à Paris, il est 12 heures 22 à Strasbourg et 11 heures 33 à Brest.

lir l'assentiment de la presque unanimité des peuples pour devenir l'axe du fuseau zéro, appelé Méridien International ou T.U. (temps universel).

En Europe, à l'exception de la France, de la Grèce et du Portugal tous y ont donné leur adhésion (4).

D'après ce système, il s'agissait de s'entendre sur un méridien initial, puis une fois l'entente faite, de diviser par 24 heures, les 360 degrés de la circonférence terrestre. On avait ainsi 24 fractions ou fuseaux de 15 degrés chacun, numérotés de 0 à 23 en allant vers l'Est, chaque fuseau représentant la portion du globe qui se déplaçait en une heure ou 60 minutes. Enfin on attribuait la même heure à tous les pays contenus dans le même fuseau, appelé fuseau horaire. Il en résultait que dans tous les pays, au même instant, les horloges marqueraient les mêmes minutes et secondes et leurs indications ne différeraient que d'un nombre entier d'heures. En Europe on a trois heures légales, l'heure de l'Europe Occidentale, l'heure de l'Europe Centrale, l'heure de l'Europe Orientale qui ont une différence entre elles d'une heure exactement (5).

(4) Les délégués Français s'étaient embarqués avec la pensée et le projet de profiter de l'occasion de la Conférence de Washington pour préconiser et faire adopter l'idée de l'application du système décimal à la Mesure du Temps et de la Circonférence.

Le Décret du 4 frimaire, an II (24 novembre 1793) divisait la journée en dix tranches égales au lieu de 24, chacune des tranches conservait le nom de l'heure et comprenait 100 minutes décimales, et la minute décimale 100 secondes décimales. Une heure décimale valait 2 heures 24 minutes. L'heure de notre midi correspondait à 5 heures et notre heure de minuit à 10 heures du système décimal. Il fallut donc non seulement s'adapter à la nouvelle numérotation de l'heure, mais refaire tous les cadrans et rouages de toutes les montres et de toutes les horloges. Le peuple ne put s'accoutumer au nouveau système qui exigeait de sacrifier les usages et coutumes. En outre, au Moyen âge, l'agriculture primait tout, et la numérotation duodécimale était particulièrement en honneur chez les peuples anciens, parce que 12 est à la fois multiple de 2, 3, 4 et 6. Par le Sénatus-Consulte du 22 fructidor an XIII (9 septembre 1805) Napoléon I^{er} rétablit l'ancien système sous lequel nous vivons encore.

(5) Heure de l'Europe occidentale (fuseau 0) adoptée par l'Angleterre, la Belgique, l'Espagne, la France, le Luxembourg et le Portugal.

Heure de l'Europe Centrale (fuseau 1) adoptée par l'Allemagne, l'Autriche, l'Italie, la Pologne, les Pays Scandinaves, la Suisse, la Yougoslavie.

Heure de l'Europe Orientale (fuseau 2) adoptée par la Bulgarie, la Finlande, la Grèce, la Roumanie, la Turquie. L'U.R.S.S., en raison de son étendue a, en Europe 3 fuseaux horaires (n° 2, 3 et 4).

Dans le fuseau n° 12, on est convenu d'une ligne de séparation, ou ligne de changement de date.

Le Bureau International de l'Heure a été constitué définitivement le 29 juillet 1919, à l'Observatoire de Paris.

En France ce n'est qu'en 1911, par la loi du 9 mars, mentionnée plus haut, que le temps universel (T.U.) (6) a été substitué au temps civil de Paris de 1891, mais par un artifice de langage. D'après cette loi, l'heure légale en France est l'heure du temps moyen de Paris retardée de 9 minutes 21 secondes.

De plus, par le décret du 14 avril 1945, le temps légal a été avancé d'une heure par rapport au temps universel, pendant la période de l'année où les jours sont les plus longs, d'où le nom de l'heure d'Été (7). Depuis le 16 septembre 1945, l'avance d'une heure a été conservée toute l'année, sans retour au temps universel.

Pour la lecture d'un cadran solaire, nous devons tenir compte de la différence de longitude avec T.U. et de l'avance de 1 heure sur T.U.

DESCRIPTION DU CADRAN SOLAIRE PLACE SUR LA FAÇADE

QUEST DE LA MAISON DU CADRAN SOLAIRE

(voir page 29 le schéma de ce cadran)

Le Cadran Solaire installé sur la façade Ouest de la « Maison du Cadran Solaire », à la Cité de Carcassonne n'est pas un simple cadran solaire horaire, tel qu'on en voit encore sur plusieurs de nos édifices. En effet, il porte plusieurs familles de lignes, de courbes et d'hyperboles. Il donne, en plus de l'heure vraie, la déclinaison du soleil, la date, le nombre d'heures écoulées depuis le lever du soleil, et celui des heures qui s'écouleront avant son coucher, l'équation du temps, les signes du Zodiaque avec l'indication du premier jour du mois correspondant, et une échelle de correspondance des heures lunaires, car un cadran solaire peut servir également de cadran lunaire.

La lecture des heures et minutes se fait par l'ombre du style sur le cadran. Les autres lectures se font par l'ombre de la petite boule placée sur le style. Le style est la tige de fer scellée sur le cadran, au centre de la représentation du Soleil ; il est parallèle à l'axe des pôles. Dans la partie supérieure, nous voyons quelques planètes, notamment la Terre, Vénus, Mercure et Jupiter, qui ne sont ici que motifs décoratifs.

(6) A plusieurs reprises l'Union Astronomique Internationale a condamné, comme fautif, l'usage des initiales G.M.T., ou T.M.G. pour désigner le temps universel.

(7) L'heure d'Été a été appliquée en 1916 pour la première fois en France.

La devise horaire : « Carpe diem », en latin, signifie : « Mets à profit le jour présent ». Ce sont les mots d'Horace (Odes I.11.8) qui aime à rappeler que la vie est courte et qu'il faut se hâter d'en profiter.

C'est un cadran déclinant occidental.

Latitude N. 43 degrés 12 minutes 50 secondes ; longitude E., 2 degrés, 20 minutes, 15 secondes. Sa déclinaison azimutale est de 18 degrés ouest (8).

L'inclinaison bizarre du style a pour raison cette déclinaison. Tout le cadran, de ce chef, en raison de son déplacement, sur la droite, a un aspect quelque peu dissymétrique, il n'en est que plus curieux.

Les arcs diurnes et la méridienne du midi moyen varient légèrement d'une année à l'autre, c'est la raison pour laquelle il est nécessaire de porter sur le cadran, l'année de sa construction.

L'EQUATION DU TEMPS

Nos horloges, montres, chronomètres (qui portent le nom : garde-temps) marquent le temps uniforme, le temps légal. Le cadran solaire, par l'ombre du style faite par le Soleil ou la Lune, indique, répétons-le, le temps vrai qui est tributaire de l'inégalité bien connue sous le nom d'équation du temps. Elle est représentée par la courbe en forme de 8 allongé, construite ici sur la ligne horaire de 1 heure. Elle donne, en fonction de la date, la différence entre le temps légal et le temps vrai, dont il faut tenir compte lors de la lecture du cadran solaire. Cette inégalité ne dépasse pas 16 minutes en plus ou en moins. Chaque année, elle passe quatre fois par zéro et deux fois par le maximum. En 1962, elle s'annule le 16 avril, le 14 juin, le 1^{er} septembre et le 25 décembre. Pour éviter toute confusion, les branches correspondant aux quatre saisons de l'année ont été marquées par les chiffres 1, 2, 3, 4, en commençant par le printemps.

(8) Distance au Centre de la Terre	6 367 594 m.
Longueur du degré de Méridien	111 090 m.
Longueur du degré de parallèle	81 268 m.

Le Mouvement de rotation de la Terre fait parcourir, à un point pris à la surface du sol à Carcassonne, 337 mètres environ par seconde. Le 21 juin la longueur méridienne de l'ombre d'un style de 1 mètre de hauteur égale 359 mm. Le 22 décembre elle est égale à 2.318 millimètres.

COMMENT LIRE L'HEURE SUR LE CADRAN DE LA « MAISON DU CADRAN SOLAIRE »

Sans nous étendre davantage, donnons la manière de lire l'heure.

L'ombre du style indique le temps vrai local.

En conséquence, si le 10 décembre, nous lisons sur notre cadran solaire 12 H., nous appliquerons le coefficient de correction de longitude pour Carcassonne, moins 9 minutes 21 secondes. Nous aurons 11 heures 50 minutes 39 secondes, soit 11 H. 51'. Appliquons à cette heure l'équation du temps du 10 décembre, — moins 7 minutes, — qui nous donne 11 H. 44 minutes et, en application de la loi du 16 septembre 1945, nous devons ajouter une heure. Il sera donc 12 H. 44, telle est l'heure que devra marquer notre montre, si elle est bien réglée.

Dans la pratique, il nous suffira d'ajouter à l'heure lue, 51 minutes, puis corriger l'heure ainsi obtenue par l'équation du temps indiquée sur le cadran.

A la page 28 on trouvera cette équation du temps, présentée sous forme de graphique.

Pour simplifier : lisez d'abord, à la page 28, le nombre de minutes entre la ligne de la date d'aujourd'hui et la courbe.

Si vous lisez à droite de la ligne des dates, vous devez ajouter le nombre de minutes à l'heure lue sur le cadran augmentée de 51 minutes. Si vous lisez à gauche, vous devez retrancher le nombre de minutes à l'heure lue augmentée de 51 minutes.

LA DECLINAISON DU SOLEIL

Les six hyperboles et la droite qui est au centre de celles-ci indiquent les déclinaisons du Soleil de — 23 degrés 27' à + 23 degrés 27'. La courbe supérieure est celle de — 23 degrés 27' et correspond au 21 décembre (solstice d'hiver); — 20 degrés correspond aux 21 janvier et 21 novembre; — 11 degrés correspond au 21 février et au 21 octobre : 0 degré correspond au 21 mars et au 22 septembre (équinoxe);

+ 12 degrés correspond au 20 mai et au 21 juillet; + 23 degrés 27' correspond au 21 juin (solstice d'été) (9).

La ligne horizontale, origine des hyperboles est la limite supérieure où peut tomber l'ombre de la boule. Elle y vient au moment du coucher du soleil, c'est la ligne du coucher.

LES AUTRES FAMILLES DE LIGNES

Deux autres familles de lignes nous donnent, l'une le nombre d'heures et minutes depuis le lever du soleil jusqu'au moment de la lecture de l'ombre de la boule; l'autre nous donne les mêmes indications avant le coucher.

Les lignes peintes en couleur verte partant de la ligne du coucher et portant les nombres — 5 à — 14 indiquent le nombre d'heures depuis le lever du soleil.

Les lignes de couleur marron horizontales et plus ou moins parallèles à la ligne du coucher (nombres + 1 à + 6) indiquent le nombre d'heures et minutes avant le coucher.

En additionnant les deux chiffres trouvés, on a la durée du jour considéré.

SIGNES DU ZODIAQUE

Le cadran porte également les signes du Zodiaque. Le Zodiaque est la zone de la sphère céleste qui s'étend à 8 degrés 5 de chaque côté de l'écliptique, dans laquelle se meut la Lune, les grandes planètes et une partie des petites. Cette zone a été divisée à partir du point vernal en 12 parties, chacune de 30 degrés de longitude, que l'on a appelé « signes du Zodiaque ». Ce sont le Bélier, le Taureau, les Gémeaux, le Cancer ou Ecrevisse, le Lion, la Vierge, la Balance, le Scorpion, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau et les Poissons.

Par suite du manque de place, sur le cadran, les signes

(9) Il est évident qu'il est impossible de dessiner sur un cadran les hyperboles de chaque jour de l'année, mais les 7 de notre cadran suffisent puisque on peut les interpoler.

L'heure vraie coïncide deux fois par an avec l'heure légale retardée de 60 minutes, le 16 janvier et le 16 mars.

L'équation du temps, qui donne les écarts en + ou en — avec l'heure légale pourrait être construite sur chacune des lignes horaires mais cette multitude de lignes compliquerait les tracés. On se contente habituellement de la figurer sur une seule ligne horaire, les hyperboles pouvant servir d'abscisse.

des Gémeaux, du Cancer, et ceux du Sagittaire et du Capricorne ont été représentés par un plein.

Autrefois, les signes du Zodiaque coïncidaient avec les constellations qui leur ont donné leurs noms; par suite de la précession des équinoxes, le point vernal se trouve actuellement dans la constellation des Poissons. Il faut environ 25 863 années pour rétablir la coïncidence des constellations et des signes.

Sur le cadran, les signes du Zodiaque ont été disposés en ellipse, encadrant l'équation du temps. Chaque signe est coupé par une droite, en rouge, qui indique le premier jour du mois appartenant au signe du Zodiaque correspondant.

CADRAN LUNAIRE

La Lune nous donne également l'heure. N'oublions pas que la lune est éclairée par le soleil, et que ses phases sont assujetties à la position du soleil. Dans le bas du cadran, à droite, est une échelle de correspondance des heures lunaires qui permet de déterminer l'heure même la nuit, par clair de lune. Cette échelle porte les différents âges de la Lune et le correctif correspondant des heures et minutes à ajouter ou à retrancher de la lecture de l'ombre du style projetée sur le cadran par notre satellite. A droite de la représentation de la pleine lune (a) vous avez le signe —, à gauche le signe +, tous deux applicables aux lectures des jours (DIES) et des heures (HORAE). Si par exemple la pleine lune a eu lieu depuis 3 jours, vous lisez sur la ligne horizontale des jours (DIES), b à droite de la pleine lune "—3", correspondant au-dessus, à 2 1/2 heures de la ligne oblique des heures (HORAE). En conséquence, vous devez retrancher 2 1/2 heures de l'heure que vous aurez obtenue en lisant l'heure indiquée par l'ombre du style projetée par la lune et faire les corrections de longitude et de l'équation du temps +1 heure, opérations très faciles pour connaître l'heure que doit marquer votre montre. Vous pouvez donc procéder à la lecture de l'heure sur le cadran comme si c'était le Soleil qui l'éclairait (voir page 18) et au résultat obtenu vous retranchez 2 1/2 heures.

(a) Contrairement à l'usage, la pleine lune a été représentée par ● au lieu de ○ sur l'échelle de correspondance des heures lunaires gravée sur le cadran, et par analogie, sur la figure de la page 29.

(b) en bleu sur la figure de la page 29.

Autre exemple, s'il y avait encore 4 jours avant la pleine lune, vous lisez sur la ligne horizontale des jours, à gauche de la pleine lune "+4", correspondant en dessous sur la ligne oblique des heures à "+3 1/4". Vous devez donc ajouter 3 1/4 heures à l'heure obtenue ainsi qu'il est dit plus haut.

Signalons que l'on peut connaître également l'heure vraie par un simple calcul. Vous ajoutez à l'heure marquée par la lune, une correction égale à +45 minutes $\times$ âge de la lune. En effet la nouvelle lune (âge : 0 jour) passe au méridien en même temps que le Soleil ; la pleine lune (âge : 14 jours 7) passe 12 heures plus tard.

AUJOURD'HUI

Aujourd'hui, les cadrans solaires ne répondent plus à aucun de nos besoins économiques. Ils ne sont plus qu'ornements et motifs décoratifs pour nos façades et nos jardins. Mais ils ramènent, pour ceux qui le comprennent, un peu de ce calme d'antan. Ils incitent à réfléchir à la fuite des heures et à la futilité de notre vie hâtive d'hommes toujours pressés.

LE PLUS BEL ORNEMENT

Les petites maisons se construisent de plus en plus dans la périphérie des villes, dans les villages, et souvent, faute de ressources pécuniaires, leurs murs restent nus, de couleurs neutres et sans agrément, la plupart des vieilles maisons ont un aspect terne, et cependant il suffirait de peu de choses pour égayer leurs façades et les rendre intéressantes. Un Cadran Solaire leur apportera l'ornement décoratif qui leur manque.

L'art de faire des cadrans solaires se perd lentement et ses artisans sont devenus rares. En effet il n'existe en France, à notre connaissance, aucune maison spécialisée pour l'étude et la fabrication des cadrans solaires et le propriétaire qui a la sagesse de désirer en décorer sa maison ou son jardin ne sait pas, trop souvent, à qui s'adresser. C'est pour eux que la "Maison du Cadran Solaire" s'est organisée pour ces sortes d'études un peu spéciales, et se charge, si besoin est, de la fabrication des cadrans solaires de tous types, pour n'importe quelle partie du Monde.

DESCRIPTION DE QUELQUES CADRANS SOLAIRES FABRIQUES EN PETITE SERIE (1)

CADRAN SOLAIRE UNIVERSEL

(Brevet de Lange)

Ce cadran se compose :

- 1° d'un socle dans lequel sont logés une boussole et un niveau à bulle ;
- 2° d'un cercle méridien qui porte une division en degrés et vient se placer dans la fente réservée dans la partie verticale du socle ;
- 3° d'un cercle équatorial qui porte une graduation en heures et minutes et se monte en croix avec le cercle méridien ;
- 4° d'une languette en métal formant style.

Encombres : Socle $0^m20 \times 0^m08$

Hauteur 0^m25

Poids : 350 grammes.

En métal inoxydable, ton argenté, il résiste aux agents atmosphériques et aux oxydations de l'air salin.

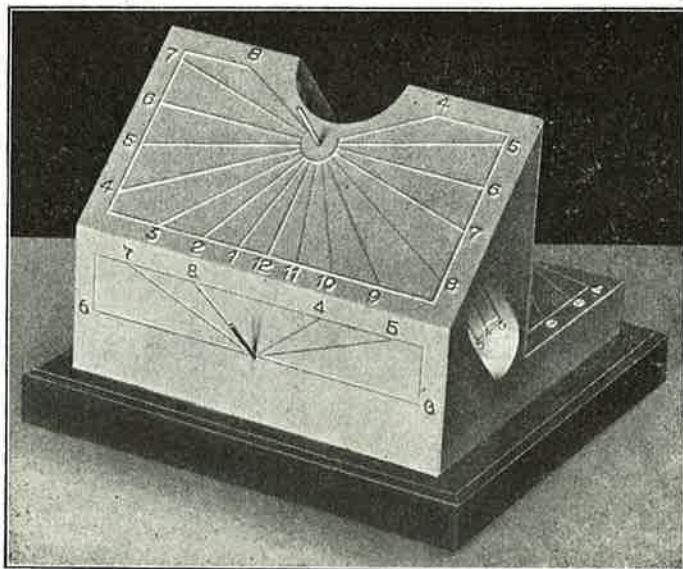
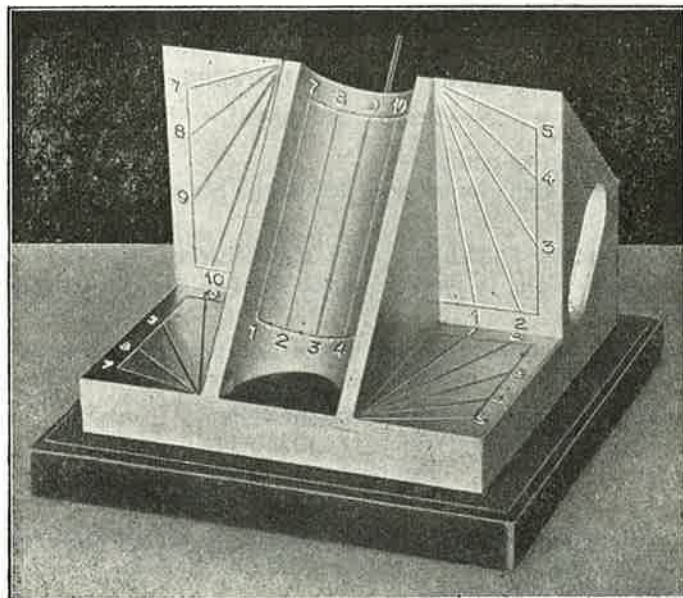
Ce cadran est gradué pour toutes les latitudes Nord et Sud. Il vous donnera directement l'heure exacte dans toutes les parties du monde, hémisphère Nord et hémisphère Sud par un simple réglage de l'instrument.

Quoiqu'un cadran solaire soit exactement calculé et bien orienté, il faudra tenir compte, lors de la lecture, de l'influence de la réfraction astronomique.

Un cadran horizontal étudié pour une latitude déterminée et placé à une latitude différente sera exact, à la condition de lui donner une inclinaison telle que son axe soit parallèle à l'axe du monde.

(1) En vente à la Maison du Cadran Solaire suivant ses disponibilités.

CADRAN SOLAIRE UNIVERSEL EMIL SCHURCH



CADRAN SOLAIRE UNIVERSEL EMIL SCHURCH

(Modèle déposé)

Le cadran universel Emil Schürch est un cadran universel mobile complet et d'une précision absolue. L'inventeur, M. Emil Schürch, a su rassembler sur le même bloc, d'une manière élégante, plusieurs types de cadrans, et c'est là ce qui est en fait un cadran unique et très instructif. Il porte neuf tables de cadrans. Il comprend un cadran oriental, occidental, vertical, horizontal, polaire et équatorial. Il est donc possible d'observer les heures par les ombres des angles et des aiguilles (styles) projetés sur cinq ou six tables différentes en même temps selon la saison.

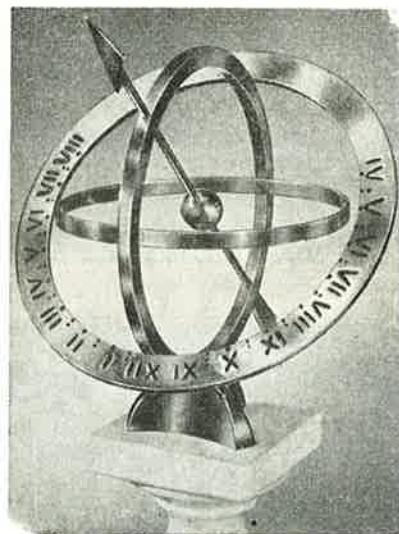
Encombres : 76 mm × 74 mm × 55 mm de hauteur.
Poids : 320 grammes.

D'un prix modique, c'est le cadeau idéal à faire à vos amis, instructif pour vos enfants et si, pour vous-même, vous cherchez un objet intéressant, vous serez étonné de la joie et du divertissement que vous donnera ce cadran. Il pourra également vous servir de presse-papier très original.

Les cadrans universels "Emil-Schürch" sont construits en série pour la latitude N 46°, moyenne très suffisante pour nos régions.

CADRAN SOLAIRE EQUATORIAL C.H.

Le Cadran solaire équatorial C.H. est un magnifique décor pour le jardin, pour la terrasse. Il est construit avec une précision qui permet la lecture de l'heure vraie locale. En laiton poli (non verni) exposé aux intempéries il acquiert une belle patine vert-de-gris. Comme dans les sphères armillaires, la terre est figurée par une petite boule au centre de l'instrument. Elle est traversée par un style en forme de flèche dont l'inclinaison est calculée pour la latitude locale. Le cercle vertical figure le plan méridien et l'anneau gradué le plan équatorial du lieu, plan parallèle à celui de l'équateur terrestre. Ces équatoriaux sont construits en série pour la latitude Nord 47 degrés, moyenne



donnant une précision très suffisante pour tout le territoire français. Pour l'exportation, les équatoriaux C.H. sont réglés pour les latitudes demandées.

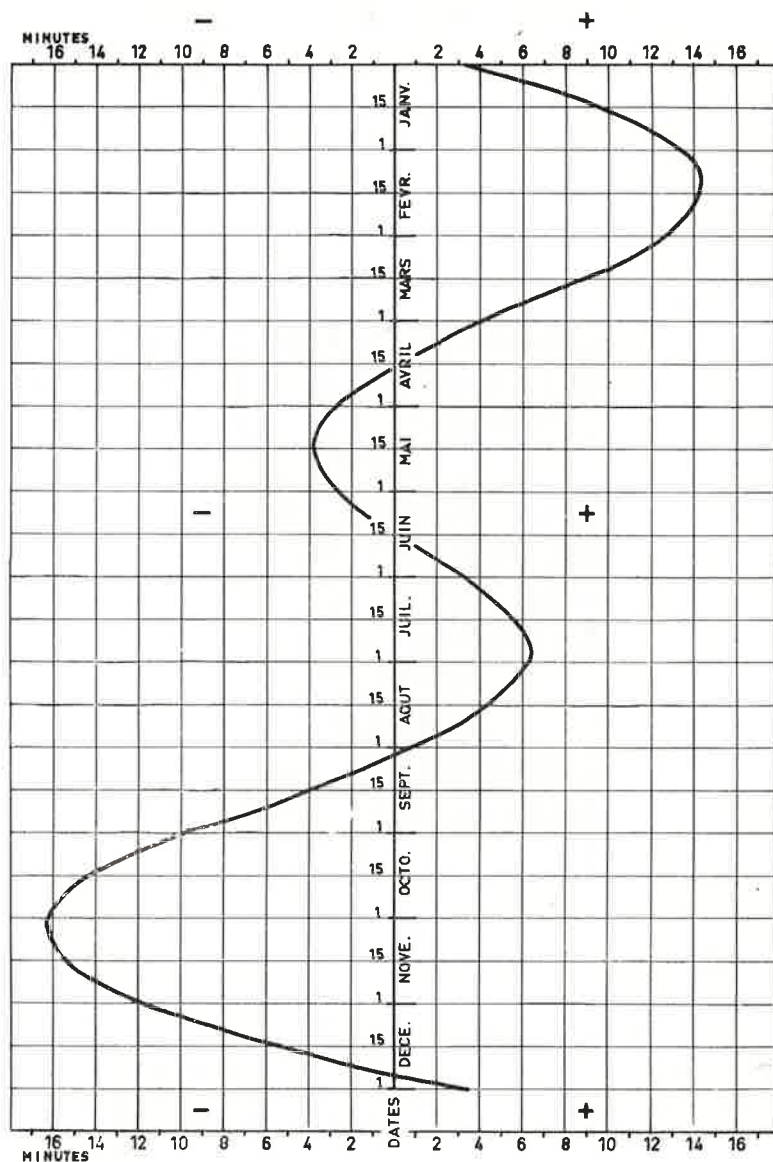
Encombrements : Hauteur hors tout 33 cm environ

Largeur 28 cm

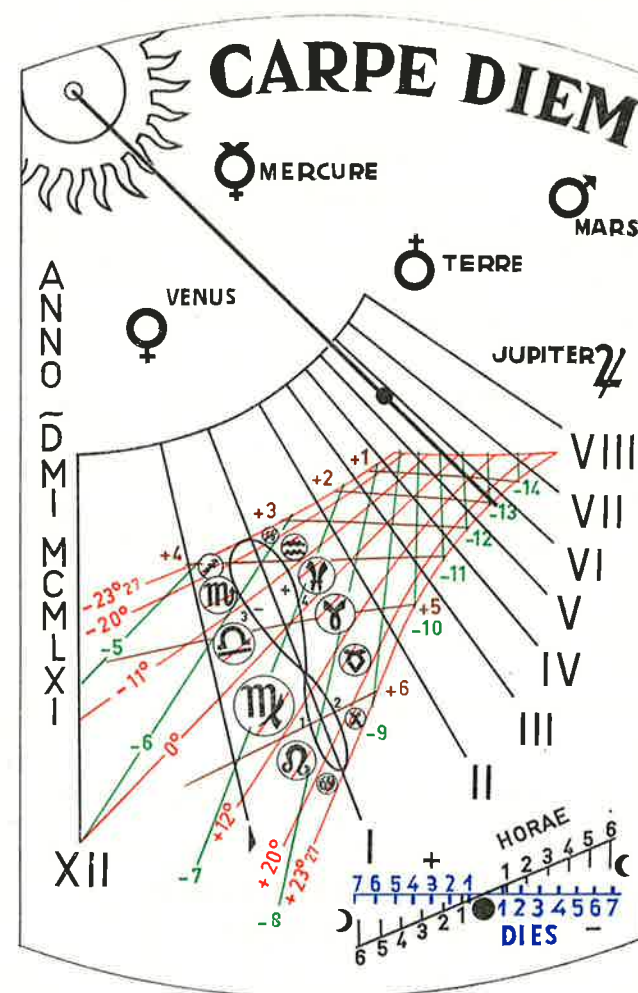
Poids : 3 kg 100.

Comme motif ornemental pour l'intérieur, le cadran équatorial C.H. peut être placé dans un bureau, bibliothèque, salon, etc... Sur demande, nous l'équiperons en lampadaire d'un très bel effet.

L'ÉQUATION DU TEMPS (VALEUR MOYENNE)



Cadran Solaire placé sur la façade Ouest de la Maison du Cadran Solaire
à la Cité de Carcassonne (France)



- Lignes horaires, équation du temps et signes du Zodiaque
- Hyperboles indiquant la déclinaison du soleil - dates - Dans l'encadrement de chaque signe du Zodiaque, ligne indiquant le 1^{er} jour du mois correspondant au signe
- Heures et minutes depuis le lever du soleil
- Heures et minutes avant le coucher du soleil
- Ligne des jours de l'échelle de correspondance des heures lunaires

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Annuaire du Bureau des Longitudes.
- BIGOURDAN. — « La Gnomonique ».
 - LE LIONNAIS (François). — « Le Temps ». (Encyclopédie essentielle).
 - MAYALL (R. Newton and Margaret L.). — « Sundials » (texte anglais).
 - MICHEL (André). — Catalogues (descriptions) des cadrans solaires du Musée de la Vie Wallonne.
 - NOEL (Pierre). -- Constructions des cadrans solaires (H.C.)
 - POHL (Helga). — « L'homme à la poursuite du temps » (traduit de l'allemand par Jean-R. Weilland).
 - ROHR (René-R.-J.). — « Les cadrans solaires »
 - WEIMER (Théo). — Les cadrans solaires (l'Astronomie Revue 7-8, 1955).
 - ZIMMER (Louis). — « L'horloge astronomique Zimmer ».

Les ouvrages ci-dessus, — actuellement dans le commerce,

sont en vente, suivant les disponibilités, à la

MAISON DU CADRAN SOLAIRE

Carcassonne --- Cité