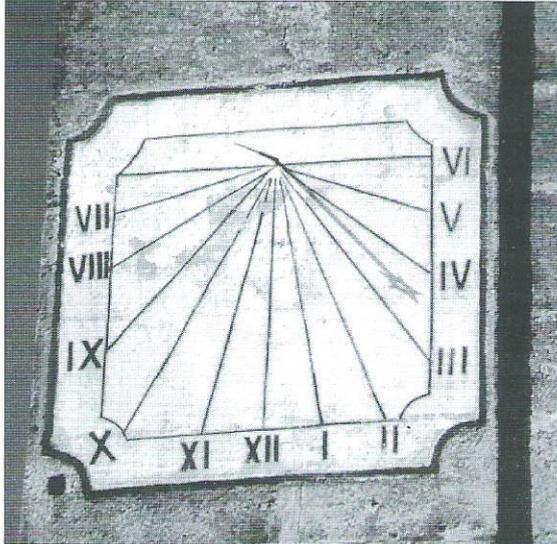


## LES CADRANS SOLAIRES

**Georges CALISE**

*Ingénieur retraité du C.N.R.S.*

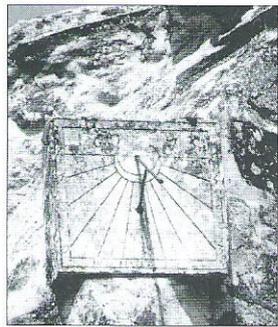
*Cadran vertical plein sud à Rions (33).*



**Couverture :**

*Très beau cadran vertical déclinant sur la façade des Bâtiments de France à Bordeaux.*

*Les photos sont de Georges CALISE.*



*Cadran vertical à Camblanes (33).*

*Château de Thouars à Talence (33).*

*Cadran canonial sur l'église de Talmont (17).*

La *gnomonique* est l'art ou la science de construire des cadrans solaires sur des surfaces quelconques. Le *gnomon*, mot qui signifie indicateur, donne la longueur de l'ombre projetée et indique ainsi la hauteur du soleil.

### DES INSTRUMENTS TRÈS ANCIENS

Les premiers gnomons sont apparus en Égypte, au Pérou, en Chine. Il s'agissait d'obélisques placés sur des places publiques ou dans la campagne. Les Chinois les utilisaient pour déterminer la date des solstices. L'obélisque de la place de la Concorde à Paris est un gnomon célèbre. Édifié par Ramsès II pour son temple de Louqsor à Thèbes, vers 1250 avant J.-C., il fut offert à la France en 1831 par Méhémet-Ali.



Les gnomons n'étant pas très précis, furent peu à peu abandonnés. L'ombre n'était pas très nette et on ne pouvait déterminer parfaitement sa limite. La lecture fut améliorée par les Égyptiens qui eurent l'idée de placer une petite sphère au sommet de l'obélisque. L'ombre de la sphère donnait un ovale au contour plus net.

Dans le sud de l'Angleterre, le site de Stonehenge est le plus célèbre d'Europe. Ce cromlech, cercle de pierres mégalithiques, supposé voué au culte du soleil, a peut-être servi de calendrier et a dû jouer un rôle d'observatoire astronomique.

Le Polos, selon Vitruve, fut inventé par Bérosee, prêtre à Babylone. Il représente une demi-sphère concave dont le diamètre se confond avec la ligne des pôles. Le déplacement de l'ombre d'une tige placée sur le diamètre est proportionnel au temps.

En 1975, des fouilles en Afghanistan mettent au jour un cadran solaire cylindrique datant de 300 ans avant J.-C. dont le style (aiguille dont l'ombre



projetée permet la lecture) est parallèle à l'axe de la Terre, alors que le gnomon est vertical. C'est le premier cadran connu avec cette particularité.

Vers 700 ans avant J.-C., Bède, moine anglais, utilisa les cadrans canoniaux sur les murs des abbayes. Ces cadrans divisés en angles égaux avec un style perpendiculaire, donnaient les heures consacrées aux différentes prières de la journée. Ainsi, les journées furent rythmées par les heures canoniales ou temporaires jusque vers l'an 1300.

Vitruve, ingénieur romain, nous fit connaître plusieurs cadrans construits par les anciens, comme le Pélékinon qui avait la forme d'une hache ou le Scaphe tracé sur la surface d'un



hémisphère creux.

Un savant marocain, Ali Aboul Hassan, maîtrisa le cadran solaire grâce à l'emploi du style parallèle à l'axe de la Terre. Ce style incliné fit son apparition en Europe, au 14e siècle. Ce fut une révolution dans l'histoire de la gnomonique.

### LA CONCURRENCE DES HORLOGES

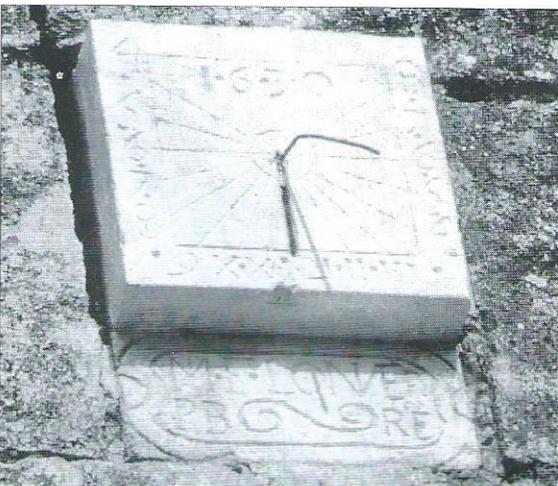
Vers 1300, on assista en Italie à la diffusion massive des horloges mécaniques.

Cependant, la gnomonique fut remise à l'honneur au début du 16e siècle. Les mathématiciens et les astronomes recherchèrent les règles de cette science. Les progrès furent très rapides et on arriva ainsi à construire des cadrans solaires sur des surfaces les plus diverses : plans inclinés, sphères, cylindres, etc.

Durant la seconde moitié du 16e siècle, les cloches des églises et des couvents, réglées sur des cadrans solaires, faisaient connaître l'heure à la population.

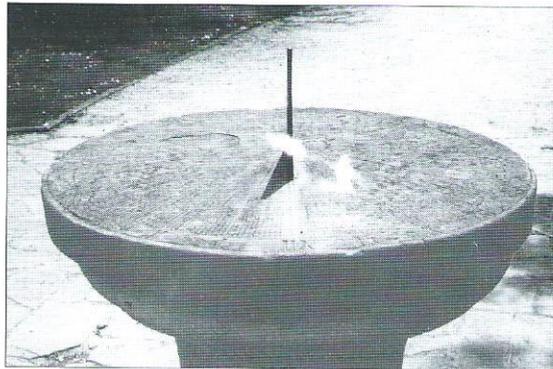
En France, en 1640, Vaulezard publia pour la première fois la description du cadran analemmatique. Il s'agit d'un cadran horizontal, ovale, dont le style est mobile. Ce type de cadran est assez rare en France. On en trouve un exemplaire au Cap Ferret.

Par la suite, les montres et les pendules se



répandent de plus en plus mais ne donnent qu'une heure peu fiable. Le cadran solaire est le seul à pouvoir indiquer l'heure du soleil. En 1641, Louis XIV fait régler les horloges publiques en fonction des cadrans solaires.

Pour concurrencer les cadrans solaires, un savant hollandais, Huygens, perfectionne les pendules. Mais celles-ci n'indiquent qu'un temps moyen et régulier, tandis que le cadran solaire suit le mouvement irrégulier de la marche du soleil. La vitesse de rotation de la Terre et son inclinaison n'est jamais identique. Les pendules doivent être réglées sans cesse sur le cadran solaire. Les horlogers s'évertuent sans succès à faire fonctionner leurs montres au même rythme que les cadrans solaires. C'est alors l'âge d'or des méridiennes. Celles-ci donnent avec précision le moment exact de midi, le moment où le soleil passe à la méridienne du lieu, permettant ainsi de mettre les horloges à l'heure. On peut



encore admirer une méridienne sur l'église de Puisseguin près de Saint-Emilion.

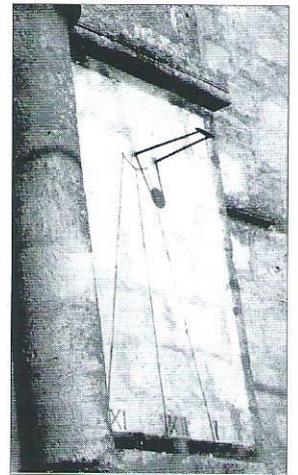
En 1740, J.P. Grandjean de Fouchy, astronome français, met au point la courbe en forme de huit allongé, tracée sur la ligne de midi du cadran solaire, donnant ainsi le Temps Moyen.

Il existe différents types de cadrans. Parmi les classiques, on trouve le cadran équatorial qui est parallèle à l'équateur et dont le style est parallèle à l'axe de la Terre, donc perpendiculaire à la table du cadran.

On a aussi le cadran horizontal, assez rare, que l'on trouve dans les jardins, sur les terrasses ...

Les plus répandus sont les cadrans verticaux placés sur les façades des églises du Moyen Âge ou sur des maisons particulières. Il faut distinguer le cadran vertical plein sud, mais aussi le cadran vertical déclinant dont l'orientation est quelconque, allant du sud au nord, de l'est à l'ouest, avec toutes les orientations possibles. Tous ces cadrans donnent l'heure en fonction de l'angle horaire du soleil.

*Cadran analemmatique au Cap-Ferret (33).*



*Méridienne sur l'église de Puisseguin (33).*

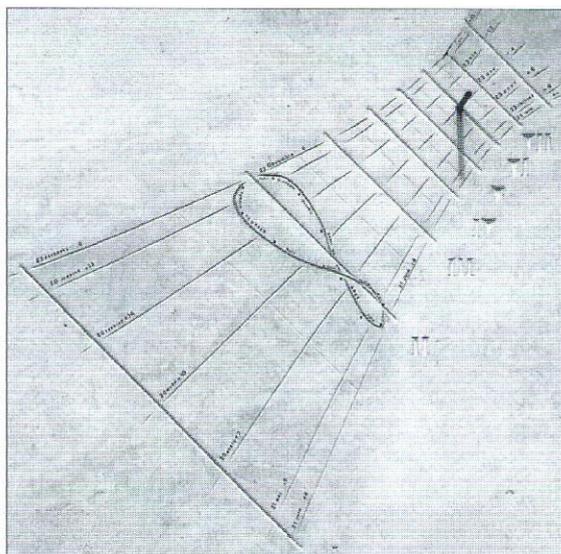
*Cadran horizontal près de l'église de St-Seurin à Bordeaux.*



*Cadran de berger réalisé par Georges Calise.*

*Cadran daté de 1630 sur l'église de Monbadon (33).*

*Cadran vertical plein ouest – Réalisé par Georges Calise – Noter le tracé particulier de ce type de cadran.*



Il faut enfin citer les cadrans dits de « hauteur ». Ceux-ci donnent l'heure en fonction de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon. Ce sont de petits cadrans transportables comme le cadran de berger, l'anneau, le capucin...

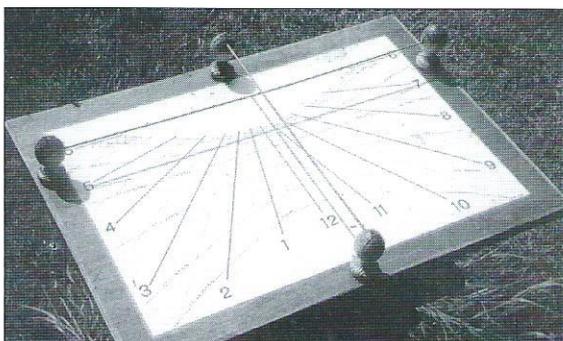
## CONSTRUIRE UN CADRAN SOLAIRE

Pour calculer un cadran solaire, il faut comprendre les phénomènes célestes, les mouvements du soleil et de la terre. Il faut aussi déterminer les coordonnées géographiques du lieu où sera installé le cadran, connaître le méridien local, les angles horaires, la déclinaison du soleil, celle du mur, tracer les courbes de déclinaison ou arcs diurnes.

### LE TRACÉ PEUT SE FAIRE DE DIVERSES FAÇONS :

**Par l'épure :** Les anciens calculaient un cadran uniquement par la géométrie plane. Ils n'utilisaient que le matériel de dessinateur : règle, équerre, compas et trigone. Le tracé était assez long, mais donnait d'excellents résultats.

**Par le calcul :** Avec l'arrivée de la trigonométrie, tous les tracés précédents ont été mis en équation. Les résultats beaucoup plus rapides devenaient alors très précis.



*Cadran bifilaire – Réalisé par Georges Calise.*



*Cadran vertical installé en 2001 sur la cathédrale de Bazas. Ce cadran a été calculé par Georges Calise, l'auteur de cet article.*

*Cadran horizontal sur*

**Par ordinateur :** On trouve maintenant dans des services spécialisés des logiciels très puissants qui calculent et tracent directement le plan de n'importe quel type de cadran.

Il y a toujours une différence entre l'heure du cadran et celle de notre montre. Celle du cadran donne l'heure vraie du soleil, tandis que celle de nos montres n'indique qu'une heure moyenne. Cette différence peut aller de - 13 à + 16 minutes. On peut connaître cette différence en établissant un tableau de correction qui tient compte de la longitude locale par rapport à celle du méridien de Greenwich, et de l'Équation du Temps qui est la différence entre le Temps Solaire Vrai et le Temps Moyen, sans oublier bien entendu de rajouter 1 heure en hiver et 2 heures en été.

## DES CADRANS À VOIR ET À ADMIRER

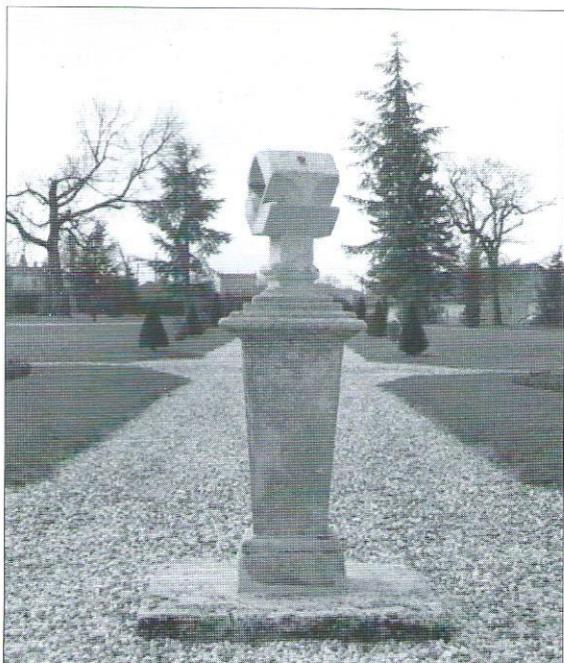
La Société Astronomique de France à Paris possède l'inventaire des cadrans solaires, aussi bien français qu'étrangers, mis à jour régulièrement par leur commission des cadrans solaires.\*



En Gironde, une centaine de cadrans solaires ont déjà été répertoriés. Il s'agit surtout de cadrans verticaux plein sud que l'on trouve principalement sur des églises du Moyen Âge, comme par exemple à Arbanats, Bazas, Camblanes, Haux, Préchac, Monbadon, etc. On peut citer à Bordeaux un cadran horizontal devant l'église Saint-Seurin. Un très joli cadran vertical déclinant se trouve aussi sur la façade des Bâtiments de France. Il faut signaler le côté très esthétique de ce type de cadran, malheureusement très rare.

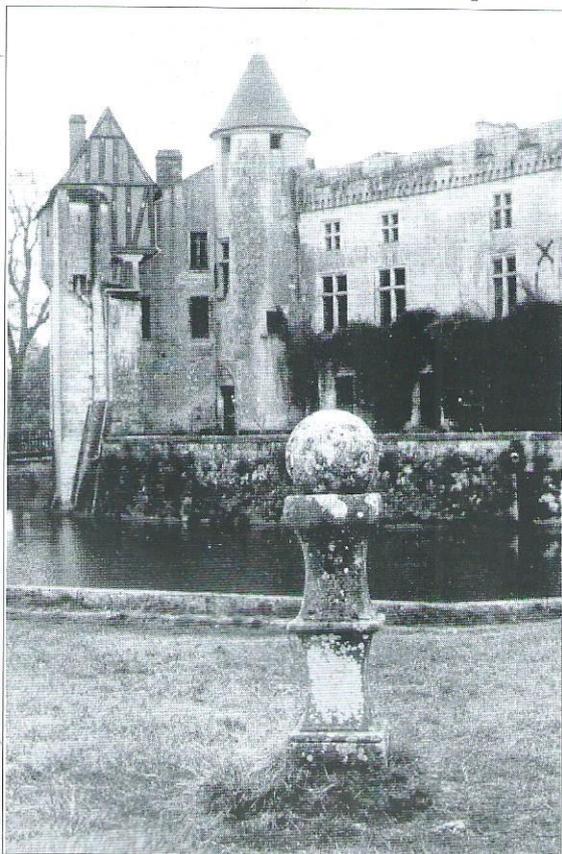
Dans le Médoc un particulier possède un cadran mesurant quelques centimètres, appelé « Canon méridien ». Il est orienté plein sud. Lorsque le soleil passe au méridien, les rayons qui traversent une lentille placée dans le canon font exploser une petite charge de poudre noire indiquant ainsi qu'il est midi au soleil.

Un très joli cadran multifaces se trouve au château Fombrauge, situé sur la commune de



Saint-Christophe-des-Bardes près de Saint-Emilion. C'est un cube taillé dans un bloc de pierre. Un cadran solaire est tracé sur chacune de ses faces. On a ainsi un cadran horizontal sur la face supérieure et des cadrans verticaux sur les autres faces allant du cadran vertical plein sud au cadran vertical déclinant occidental et oriental. On voit aussi des cadrans déclinants, inclinés dans des petites cavités.

Un très bel exemplaire de ce type de cadran se trouve au musée d'Aquitaine. Il se présente



sous la forme d'un bloc de pierre de 30cm sur 40 cm. On a dénombré sur ses faces 26 cadrans de toutes sortes. Ce cadran qui date de 1672 pourrait provenir de l'ancienne abbaye de Sainte-Croix de Bordeaux. Autre particularité de ce cadran, le plan supérieur incliné porte une étoile à 6 branches sur laquelle repose une sphère avec des lignes horaires. Toutes les faces et cavités possèdent des cadrans différents, du cadran horizontal au cadran vertical méridional, cadran vertical déclinant occidental et oriental, cadran vertical incliné, cadran polaire, cadran vertical en forme de coquille, etc...

Un cadran sphérique existe à La Brède dans le parc du château de Montesquieu. Des lignes

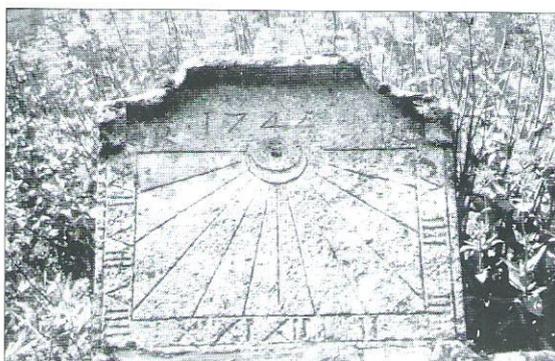


horaires sont gravées sur cette grosse sphère de pierre.

Bien que plus précis que les horloges, les cadrans solaires sont devenus obsolètes et ne sont plus utilisés que pour leur aspect décoratif, souvent maladroitement, car leur emplacement et leur orientation doivent être minutieusement calculés. Les modèles anciens, présents sur les façades des églises et des édifices historiques, souvent délaissés, mériteraient d'être sauvés et restaurés, ils sont en effet à la fois les témoins d'un certain mode de vie et l'application de connaissances astronomiques ancestrales.

\* *Georges CALISE est membre de la Commission des cadrans solaires de la Société astronomique de France chargée du recensement des cadrans solaires.*

*Renseignements : Société astronomique de France - 3, rue Beethoven - 75016 PARIS (Tél : 01 42 24 13 74).*



*Cadran multifaces au château de Fombrauge (Saint-Christophe-des-Bardes - 33).*



*Détail du cadran multifaces au château de Fombrauge.*

*Canon solaire (Saint-Estèphe - 33).*

*Cadran sphérique dans le parc du château de Montesquieu à La Brède (33).*

*Pour toute question à poser à Monsieur Calise ou pour signaler un cadran non répertorié, contacter Aquitaine Historique qui fera suivre.*

*Cadran vertical de 1744 à Saint-Vincent de Pertignas.*