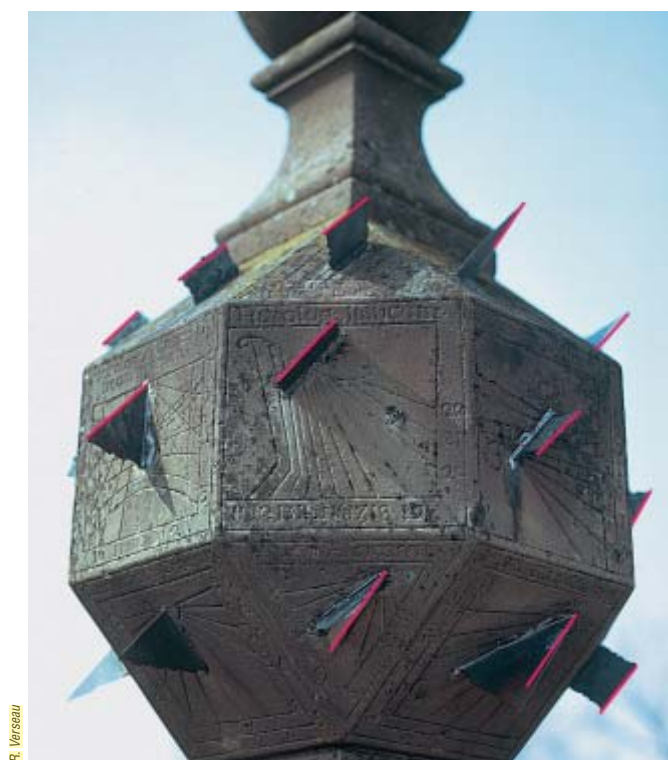




2. Ce cadran solaire carthaginois, du 1^{er} siècle de notre ère, est un vase que l'on utilise incliné, de sorte que l'œilleton dont il est percé se trouve au zénith. La position de la tache de lumière formée par les rayons du Soleil indique l'heure et la date, grâce à 11 lignes horaires et 7 courbes de date (dont la projection plane est représentée dans le coin inférieur droit), suivant le même principe que sur la figure 1.



3. Cet obélisque de 22 mètres de hauteur fut rapporté d'Égypte par l'empereur romain Auguste (63 av. J.-C., 14 après J.-C.) en l'an X avant notre ère. Il servait autrefois de cadran solaire, projetant son ombre sur un grand pavage de marbre. Pour faciliter la lecture de l'heure, les Romains avaient placé une sphère en haut de l'obélisque.



4. Cadran solaire, à styles polaires, situé dans la ville d'Ottrott, en Alsace : les plaques métalliques de ses 24 faces ont un bord (indiqué par un trait rouge superposé) parallèle à l'axe de la Terre et la lecture de l'heure se fait par alignement de l'ombre de ce bord avec une graduation. Il date du XVIII^e siècle et indique l'heure d'Alsace, de Grèce, d'Espagne, de Suisse, d'Antioche, d'Inde, du Japon...



5. Ce cadran solaire du XVII^e siècle, unique en son genre, est installé dans la cage d'escalier du Lycée Stendhal de Grenoble. Une tache de lumière projetée par deux petits miroirs fixés sur l'appui des fenêtres parcourt un réseau de lignes et de courbes tracées sur 100 mètres carrés de mur et de plafond. La tache indique l'heure, le mois, la saison, le signe du zodiaque...

à Rome, sur le Champ de Mars, en l'an X avant notre ère. Le cadran était constitué d'un obélisque de 22 mètres de hauteur environ, rapporté d'Héliopolis. L'obélisque se trouve toujours à Rome, mais sur la place Montecitorio (voir la figure 3). Il portait une ombre sur un demi-cercle tracé sur un pavage de marbre. Comme le scaphé, il ne comportait pas de graduation et l'heure était uniquement indiquée par la position de l'extrémité de l'ombre, repérée grâce à des lignes horaires. Ce type de cadran solaire a un inconvénient : l'extrémité de l'ombre devient floue dans la pénombre. Pour y remédier, les Romains ont placé une sphère en haut de l'obélisque, qui portait une ombre plus nette.

LES CADRANS À STYLE POLAIRE

À la Renaissance, une innovation apparaît en Europe : le cadran solaire à style polaire, c'est-à-dire à style parallèle à l'axe de rotation de la Terre (qui pointe vers l'étoile Polaire). Sur ce modèle, importé du monde arabe, la lecture de l'heure s'effectue par alignement de l'ombre du style avec une ligne horaire inscrite sur le cadran. Entre deux lignes, il faut évidemment faire une interpolation.

Le cadran à style polaire d'Ottrot, en Alsace, est polyédrique (voir la figure 4). Construit au XVIII^e siècle (mais représentatif du modèle de cadran à style

polaire datant de la Renaissance), il comporte 26 faces dont 24 sont équipées de cadrans solaires indépendants. Tous possèdent des plaques métalliques dont l'un des bords, parallèle à l'axe de rotation de la Terre, joue le rôle de style. Chaque cadran est muni d'une graduation particulière, conçue pour indiquer l'heure d'Alsace, de Grèce, d'Espagne, de Suisse, d'Antioche, d'Inde, du Japon... mais aussi l'heure babylonique, soit le nombre d'heures depuis le lever du Soleil, et l'heure italique, c'est-à-dire le nombre d'heures depuis le précédent coucher du Soleil. Le cadran qui fait face au Sud porte sept courbes qui indiquent la date. Aujourd'hui, les cadrans à style polaire sont les plus courants. Ils ornent les façades des maisons, des églises, des châteaux...

Au XVII^e siècle apparaît le cadran solaire analemmatique : c'est un cadran horizontal dont la graduation horaire est inscrite sur une ellipse. Cette ellipse est la projection sur le sol de l'équateur céleste (l'intersection du plan équatorial de la Terre avec la voûte céleste). Le petit axe de l'ellipse est dirigé selon le méridien du lieu et comporte une échelle de dates sur laquelle vient se placer un style vertical mobile, ou une personne (voir la figure 6), au point correspondant au jour de l'observation : l'ombre du style donne alors l'heure sur la graduation elliptique. Le cadran solaire de Brou, près de Bourg-en-Bresse dans l'Ain, qui date du XVIII^e siècle, a un

grand axe de 11 mètres et un petit axe de 8 mètres environ. Ceux de Dijon, de Montpellier et d'Avignon sont construits sur ce modèle.

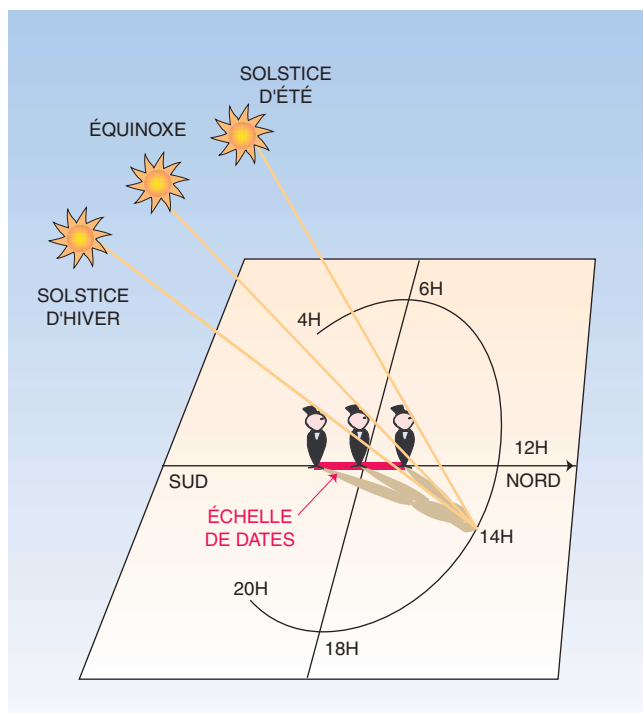
C'est aussi au XVII^e siècle, en 1673, que le Père Bonfa construit un cadran solaire unique en son genre, dans la cage d'escalier du Lycée Stendhal de Grenoble (voir la figure 5), qui était alors un collège de Jésuites : sur 100 mètres carrés de mur et de plafond, il trace un réseau de lignes et de courbes complexes parcourues par une tache de lumière projetée par deux petits miroirs fixés sur l'appui des fenêtres Sud : il s'agit d'un cadran solaire à réflexion. Il indique l'heure, le mois, la saison, le signe du zodiaque, l'heure du lever et du coucher du Soleil (à certaines périodes de l'année seulement). Des tables peintes sur le mur indiquent aussi l'heure dans d'autres pays, ainsi que l'heure lunaire. Le Père Bonfa a probablement réalisé le tracé à partir d'observations répétées.

À partir du XVIII^e siècle, les horloges publiques sont de plus en plus nombreuses. Pour les mettre à l'heure, on utilise un nouveau type de cadran solaire, la méridienne, qui indique midi, à l'«heure solaire vraie». Cette heure, celle que mesurent les cadrans solaires, n'est pas la même que l'heure de nos montres. Pourquoi? Parce qu'elle n'est pas uniforme, pour deux raisons. L'axe de rotation de la Terre est incliné de 23 degrés environ par rapport à la perpendiculaire



Société astronomique de France

6. Le cadran solaire de Montpellier (à droite) est un cadran analemmatique : la graduation horaire est inscrite sur une ellipse, dont le petit axe porte une échelle de dates. Pour lire l'heure, une per-



sonne doit se placer à l'endroit de l'échelle correspondant au jour de l'observation : l'ombre de son bras indique l'heure sur la graduation elliptique.