



Montreal - Canada



Quebec City - Canada

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
CADRAN SOLAIRE
MUNDIAL
100



Giardini di Montbéliard - Francia



TEMPS SÉRIEL

Giardini di Montbéliard - Francia

ZODIAQUES

L'indication des signes zodiacaux associée au marquage de la date était une tradition sur de nombreux cadrans solaires. On considère que leur observation remonte à la civilisation Babylonienne, il y a plus de 3 000 ans : le Soleil leur semblait cheminer au milieu des étoiles, traversant plusieurs constellations comme autant de bornes pour son parcours annuel.


Cette ceinture d'étoiles qui entourent l'écliptique a été baptisée zodiaque par les grecs (*cercle des êtres vivants*). Le savant Hipparque de Nicée (vers 190-125 avant J.C.) y a mis un peu d'ordre en le partageant en 12 tranches égales de 30° chacune, conservant par commodité le nom et le symbole babylonien de la constellation qui se trouve en partie dans chaque zone. Nous avons reproduit ce marquage des signes zodiacaux traditionnels par leur symbole typographique, en périphérie de la méridienne. La lecture s'en fait comme indiquée ci-contre à gauche.

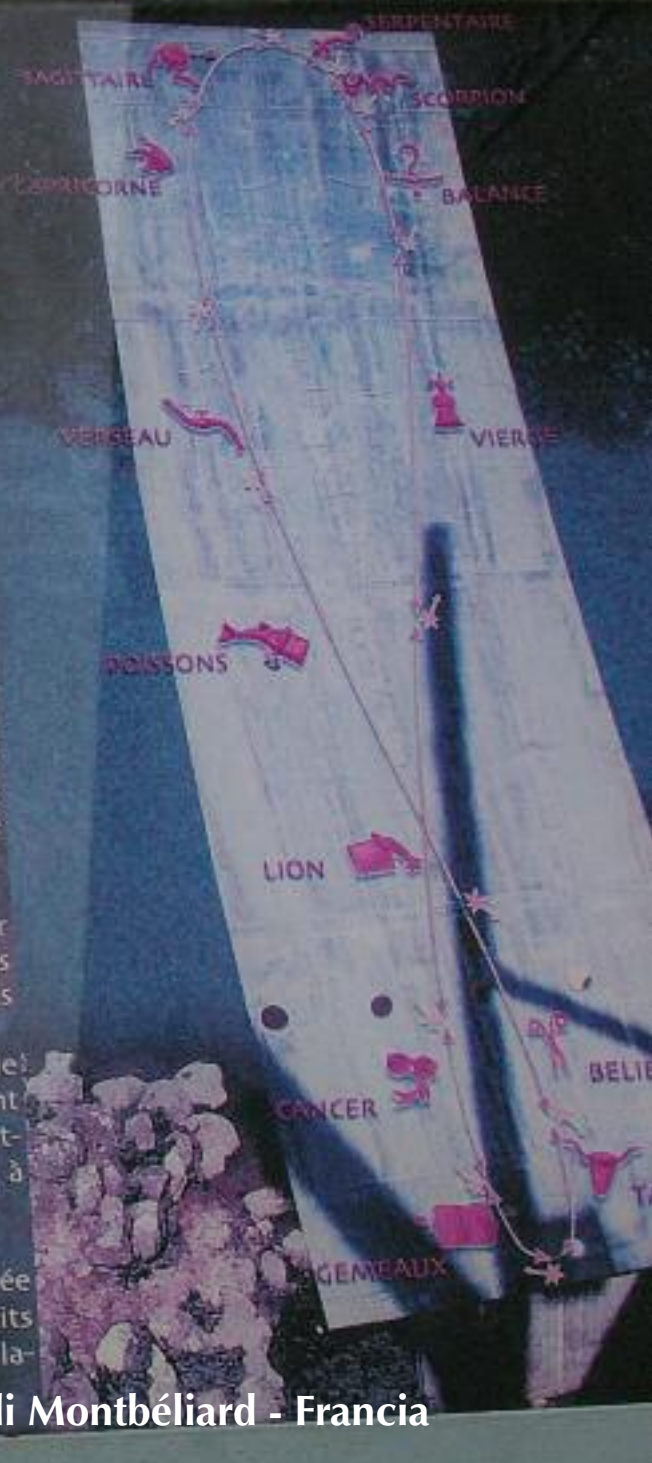
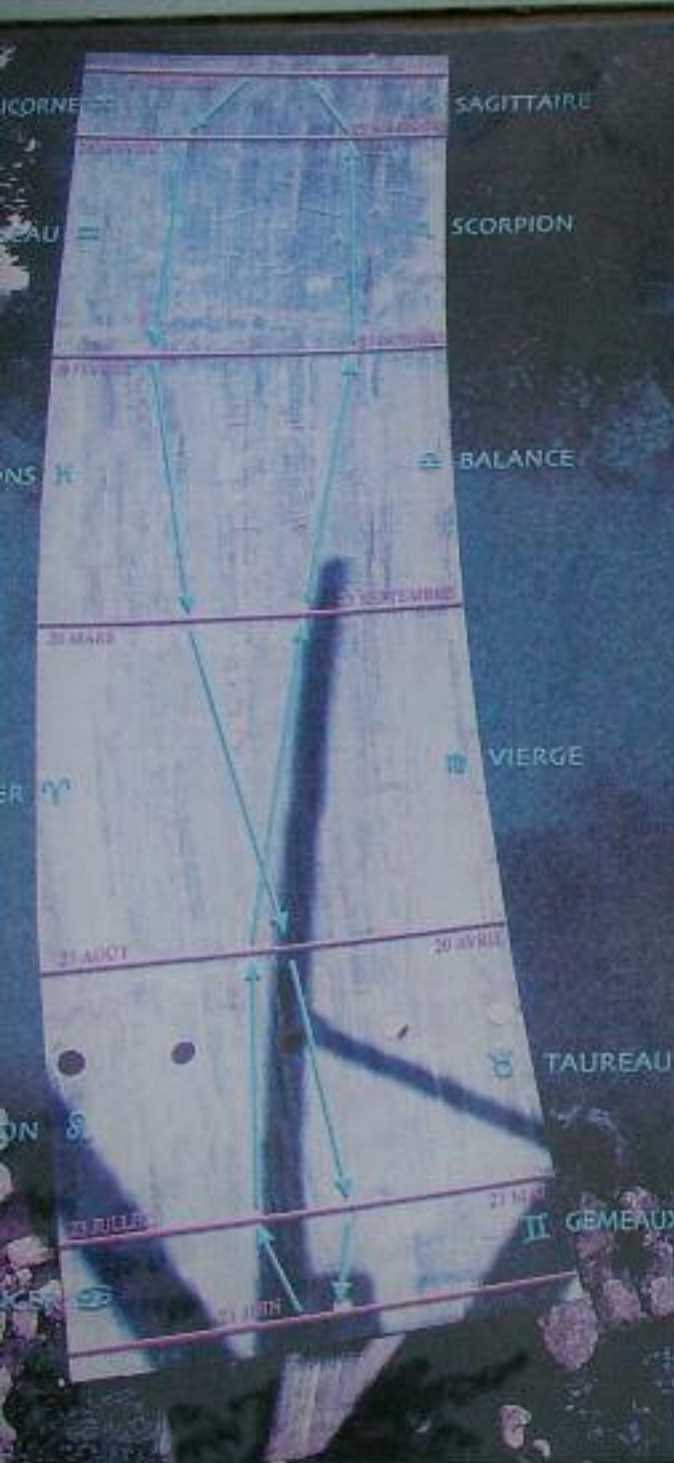
CONSTELLATIONS

C'est également Hipparque qui, le premier, a observé le lent décalage des constellations dans le ciel du fait de la *précession des équinoxes* : l'axe de la Terre tourne imperceptiblement comme celui d'une toupie qui perd son aplomb en ralentissant et décrit un cercle en 26 000 ans. La position des étoiles fixes dans le ciel n'est donc pas la même au fil des millénaires.

Du coup, le décalage entre les zodiaques et les constellations qui leur correspondaient à l'origine est devenu tel aujourd'hui que les limites réelles des constellations traversées par le Soleil ne coïncident plus du tout avec les positions des zodiaques.

Chacune des douze constellations occupe une surface très variable : sur la voûte céleste et une treizième, *Ophiucus*, appelée également *Serpentaire*, doit être prise en compte entre le Scorpion et le Sagittaire, si l'on veut représenter le ciel tel qu'il apparaît de nos jours à la hauteur de l'écliptique.

Sur le scaphe, la position actuelle des constellations est représentée par les bas-reliefs disposés autour de la courbe en 8, avec des petits signes  qui indiquent le jour où le Soleil entre dans les constellations (ci-contre à droite).



Les cadrans solaires étaient répandus dès l'époque gréco-romaine. Mais ils indiquaient généralement des heures « temporaires », où le jour est arbitrairement divisé en parties égales. Dans ces périodes reculées, seuls quelques savants avaient construit des cadrans mesurant une heure solaire exacte.

À partir de la Renaissance, on voit progressivement se généraliser ce type de cadrans en Europe. Chacun vivait avec le temps local. En 1816, l'heure fut homogénéisée sur le territoire français, et alignée sur le méridien de Paris.

À partir de 1911, le Temps Universel fut mis en place, avec le méridien de Greenwich comme référence.

Après 1945, les horloges atomiques apparaissent progressivement et la « fréquence de la transition hyper fine de l'atome de Césium » a été choisie pour calculer la seconde étalon.

Le 1er Janvier 1972 le Temps Universel est remplacé par le Temps Universel Coordonné (TUC ou UTC) qui est un temps atomique corrigé pour rester en phase avec le temps solaire qui est moins stable.

La définition permanente de nouvelles échelles de mesure du temps est requise par l'évolution des applications scientifiques.

Nous sommes dans une ère des échelles de temps multiples.

CADRAN D'HEURES BABYLONIQUES ET ITALIQUES

Si les cadrans classiques indiquent l'heure à un instant quelconque de la journée, il est possible de leur faire indiquer depuis combien d'heures le Soleil est levé (heures babyloniennes, chiffres arabes) et combien d'heures se sont écoulées depuis le précédent coucher du Soleil (heures italiennes, chiffres romains).

La lecture des heures babyloniennes et italiennes s'effectue à l'intersection de la pointe de l'ombre du style droit avec une ligne ou au croisement de 2 lignes.

Les heures babyloniennes indiquant le nombre d'heures écoulées depuis le lever du Soleil, on peut obtenir l'heure du lever en retranchant l'heure babylonienne lue sur ce cadran, de l'heure solaire locale lue sur le cadran au-dessus.

En ajoutant 12 h à la différence entre l'heure du lever et Midi, on obtient l'heure du coucher du Soleil et donc la durée du jour.

En retranchant 24 h de l'heure italienne, on obtient la durée qu'il reste jusqu'au coucher du Soleil.

Par exemple si l'ombre du style coupe la ligne babylonienne 9 h le jour de l'équinoxe, et donc coupe en même temps la ligne horaire 15 h du cadran solaire de temps local, on déduit que le Soleil s'est levé à $15 \text{ h} - 9 \text{ h} = 6 \text{ h}$ (ce qui est logique puisque nous sommes à l'équinoxe). Si l'on ajoute maintenant 12 h, on obtient 18 h, heure du coucher du Soleil. On vérifiera qu'en plus au même instant, l'ombre coupe la ligne italienne 21 h (ci-dessous en \blacktriangle); donc $24 \text{ h} - 21 \text{ h} = 3 \text{ h}$: le Soleil se couchera dans 3 heures.

CADRAN DE TEMPS UN

Ce cadran intègre dans son tracé le temps entre Greenwich et Montbéliard*, ainsi qu'il du temps.

Le style de ce cadran est parallèle à l'axe. Le plan du cadran est incliné et pratiqué. Les lignes en B indiquent le Temps Universel. Les horizontales indiquent la date en l'ombre.

L'ombre de la pointe du style suit dans l'année, un jour lorsque le Soleil descend. Ces deux dates d'égale hauteur droite et à gauche de chaque ligne.

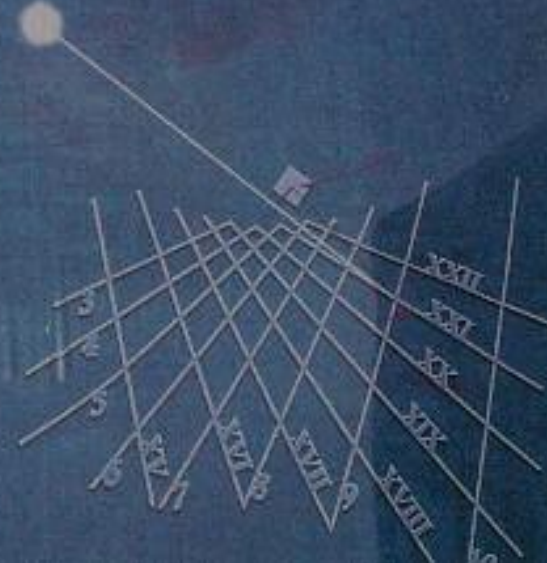
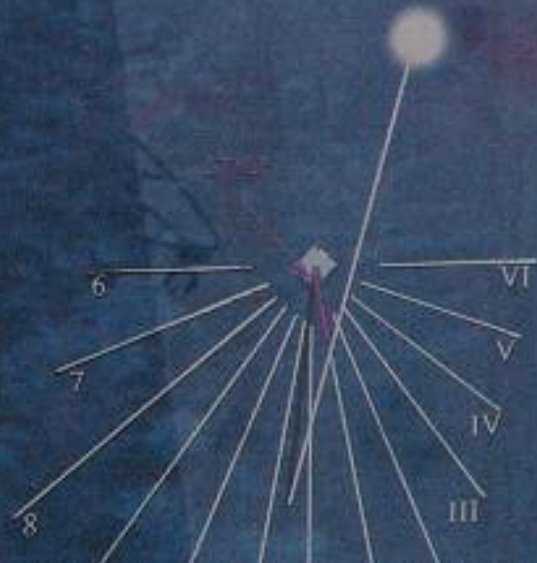
On lit l'heure précise grâce à ces dates qui correspondent à la date du jour de dessous, on lit 10 H. TU le 22 Mai et on lit 14 H. TU le 24 Juillet en \blacktriangle . Pour la correspondance des dates également observer le grand tableau de l'Allan.

Le Temps Universel a un décalage (montre) d'une heure exactement

* Montbéliard situé à la longitude 27 minutes avant Greenwich (

CADRAN DE TEMPS SOLAIRE LOCAL

Ce type de cadran est le plus traditionnel sous nos latitudes. Il indique l'heure locale. Son style est parallèle à l'axe de la Terre. La ligne de Midi est verticale et inscrite, comme le style, dans le plan Méridien. Le Soleil passe dans ce plan au Zénith, et l'ombre produite indique alors *Midi solaire local*.



LE TEMPS SIDÉRAL

La Terre tourne sur elle-même avec une grande régularité. Quand elle a effectué une rotation complète (360°), elle reprend la même position par rapport aux étoiles. Ce tour est considéré comme le Jour Sidéral, qui dure 23 heures 56 minutes et 4 secondes.

Or la Terre ayant avancé sur son orbite de révolution autour du Soleil pendant ce jour sidéral, pour que le Soleil se retrouve dans le même plan méridien que la veille, la Terre doit tourner un peu plus longtemps sur elle-même, soit pendant 24 heures. C'est la durée du jour solaire classique dans nos calendriers.

Le schéma ci-dessous montre ce décalage de rotation de la Terre entre le jour « sidéral » et le jour « solaire ».

Le Temps Sidéral se décale donc de 4 minutes par périodes de 24 heures par rapport au temps solaire. Au terme d'une année, la somme de ces décalages fait que l'année sidérale comptera un jour de plus que l'année ordinaire du calendrier (Année Tropicque)

Pour plus d'informations scientifiques sur les cadrans solaires et la mesure du temps, voir "La Gnomonique" Denis Savoie, éditions Belles lettres.



CADRAN DE TEMPS SIDÉRAL

Le Temps Sidéral est ici mesuré par deux cadrans complémentaires et symétriques, l'un sur le pilier Est ensoleillé le matin, l'autre sur le pilier Ouest, l'après-midi.

L'ombre de la pointe du style croise chaque ligne horaire en un point chaque jour différent, ce glissement étant régulier au cours de l'année.

Telle heure sidérale est donc à lire sur le pilier Est pendant un semestre et sur le pilier Ouest pendant l'autre semestre. Autour de Midi solaire, les ombres des deux styles sont projetées hors des cadrans.

En lisant l'heure à la pointe de l'ombre lorsqu'elle tombe sur une ligne, on a parfois la nécessité de choisir entre deux lignes proches. Pour cela il faut faire un petit calcul mental :

en sachant que le point où correspondent chaque année le Temps Sidéral et le Temps Solaire est fixé au 21 mars à 0 heure, on peut déduire que le décalage entre le Temps Solaire Local et le Temps Sidéral est de 6 heures le 21 juin, de 12 heures le 23 septembre et de 18 heures le 21 décembre. Ces repères permettent généralement de déterminer la ligne correcte pour la lecture.

Le Temps Sidéral sert le plus souvent en astronomie à déterminer l'angle horaire qu'il faudra afficher sur les télescopes pour pointer tel astre. Le Temps Sidéral est donc utilisé plutôt la nuit. Mesuré par un cadran solaire c'est aujourd'hui une curiosité, même s'il a pu servir autrefois aux astrologues pour déterminer les ascendants de tel ou tel signe du zodiaque.



Giardini di Montbéliard - Francia

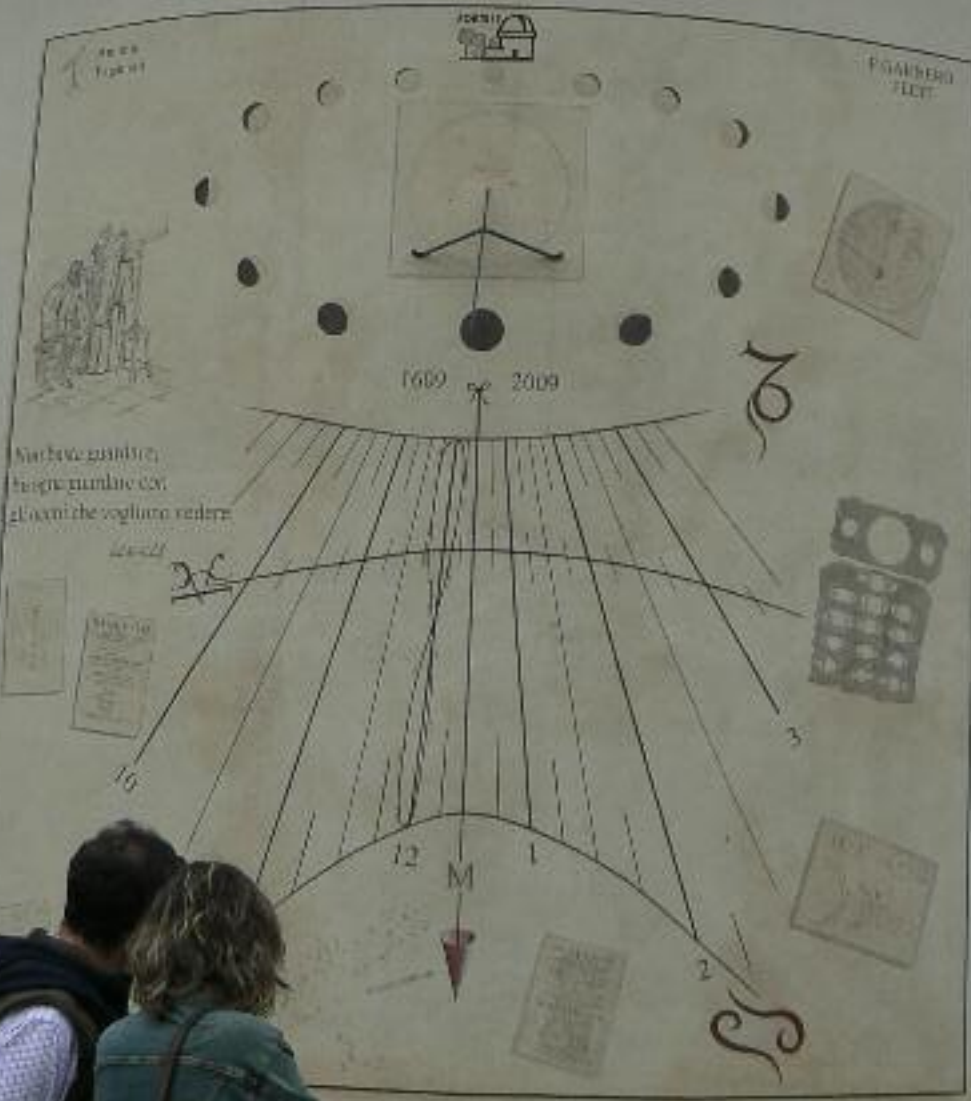
Saint Blasien - Foresta nera meridionale
Germania



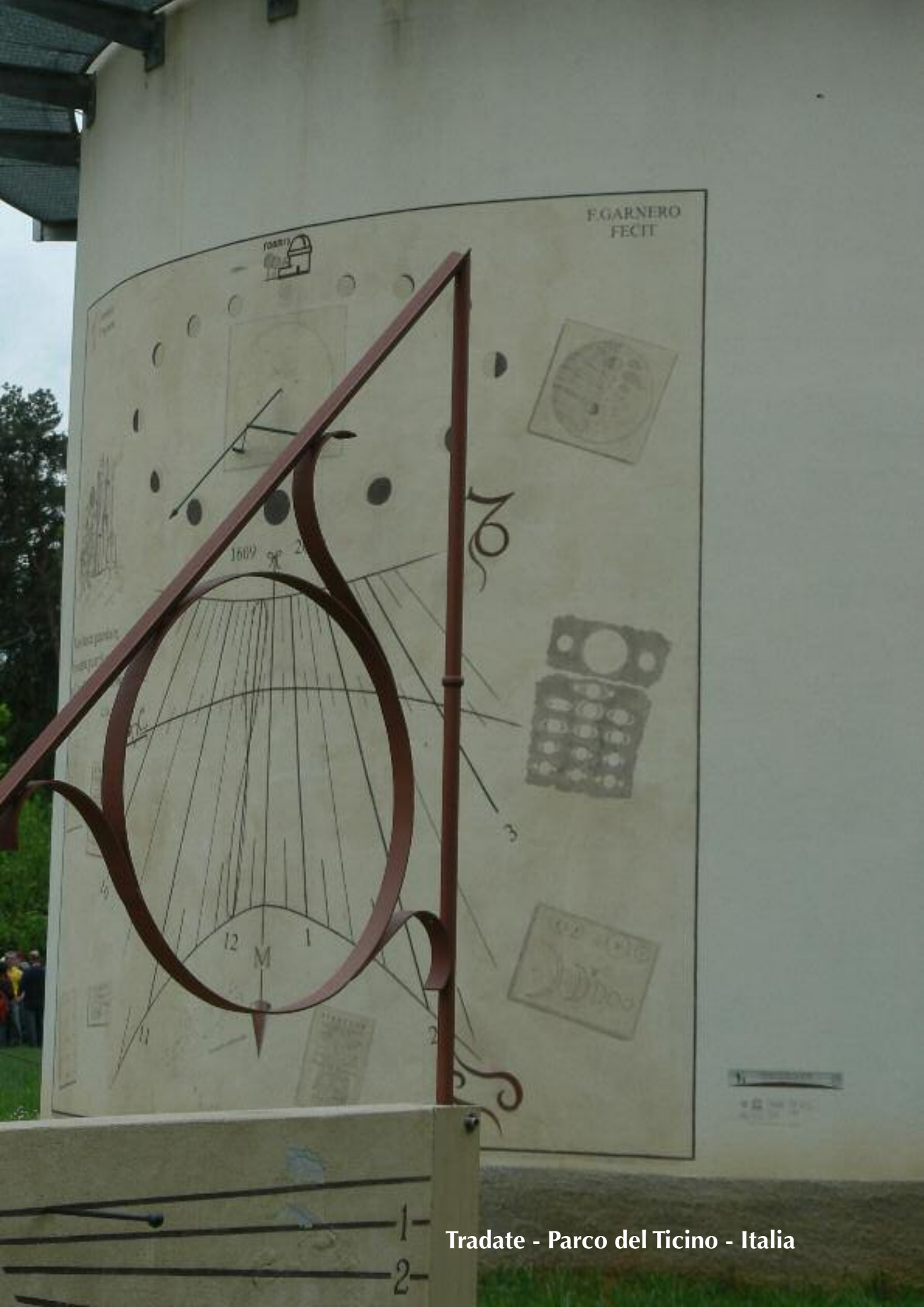
FAC. HODIE. FUGIT. HAEC. NON. REDITURA
DIES



Saint Barthélemy - Valle d'Aosta - Italia



Tradate - Parco del Ticino - Italia



F. GARNERO
FECIT

1609

M
12

Tradate - Parco del Ticino - Italia



Tradate - Parco del Ticino - Italia



Ckrumlow - Repubblica Ceca



Coira - Svizzera



**Saint Barthélemy - Valle d'Aosta - Italia
Non c'entra niente con le meridiane, ma è bella**