

# CHRONOLOGIE

## GNOMONIQUE ET CADRANS SOLAIRES

Yves Opizzo

Avec le concours de membres du comité éditorial du magazine *Cadrans solaires pour tous*

Contact : [yves@opizzo.de](mailto:yves@opizzo.de)

Janvier 2024

Développé sous licence Creative Commons BY-NC-SA 4.0 DEED

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>

### PREAMBULE

Une version initiale de cette chronologie était incluse dans un de mes ouvrages paru il y a une trentaine d'années. Le comité éditorial du magazine *Cadrans solaires pour tous* a accepté, fin 2023, de l'examiner en détail et d'en suggérer des modifications ou des compléments : je les remercie chaleureusement.

C'est donc une nouvelle version de ma chronologie qui est présentée ici. Elle n'est pas pour autant figée et chaque personne parcourant ces quelques pages est invitée à apporter modifications ou compléments puis de m'en faire part, voire de considérer ce travail comme une base et de constituer une chronologie sensiblement différente, ce que la licence qui a été choisie (BY-NC-SA 4.0 DEED) permet de faire !

### INTRODUCTION

Les pages qui suivent présentent les dates les plus importantes dans l'évolution de la mesure du temps, en particulier les inventions ou créations en liaison directe avec la gnomonique. Cependant, il est délicat de prendre tout cela au pied de la lettre, même dans les siècles précédant le Moyen Âge<sup>1</sup>. En effet, peu de documents nous sont parvenus de façon indubitable et il y a même parfois des contradictions flagrantes.

C'est ainsi que divers auteurs parlent de clepsydras en Mésopotamie ou en Chine dans le III<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. Cela n'apparaît pas dans les ouvrages anciens consultés pour cette chronologie, ce qui ne signifie pas pour autant que cela n'est pas... Mais les dates et les informations données ici (tirées pour beaucoup du livre *Uhren und Zeitmessung*<sup>2</sup>) paraissent sûres, à partir de l'an - 1000, voire - 1500 ; plus avant dans le passé, les informations sont toujours sujettes à caution, entraînant une certaine prudence.

---

<sup>1</sup> La date de naissance du Christ, par exemple, peut donner lieu à un livre complet, sans que la question soit pour autant définitivement tranchée. Le sera-t-elle un jour ?

<sup>2</sup> *Uhren und Zeitmessung* - Rudi (Hg.) Koch - Bibliographisches Institut Leipzig - 1989

Il y a 13,8 milliards d'années environ : création de l'Univers, d'après la théorie du « Big Bang ». Mais c'est justement une théorie !

Il y a environ 4,6 milliards d'années environ : formation du Soleil

Il y a environ 4,5 milliards d'années environ : formation de la Terre

Il y a 2 000 000 d'années environ : apparition de Homo, ancêtre de Homo Sapiens et des espèces apparentées

Il y a 300 000 années environ : apparition de Homo Sapiens, dont nous descendons en ligne directe

- 30000 : calendrier lunaire supposé par le préhistorien américain Alexander Marshack ; un cercle d'ossements de rennes, gravés de façon précise, pourrait être le plus vieil instrument – dont il reste quelque chose – créé par l'homme
- 10000 : l'espèce humaine met fin progressivement à sa vie nomade et se sédentarise (la période néolithique, dernière de la Préhistoire, s'achève)
- 9000 : la plus ancienne civilisation aujourd'hui connue avec certitude est celle de Ishango, au Zaïre ; un os gravé de signes réguliers révèle un début de calendrier lunaire avec les phases de l'astre des nuits, supposant donc une certaine maîtrise astronomique
- 6500 : dernière date possible pour la civilisation « Ishango »
- 6000 : les Mayas, en Amérique Centrale, créent les premiers observatoires astronomiques
- 5700 : les saisons sont dominées dans le pourtour méditerranéen et en Chine, permettant les débuts de l'agriculture
- 4000 : premiers cadrans solaires en Mésopotamie (?) ; premiers temples pyramides au Pérou
- 3761 : le 7 octobre, début de l'ère judaïque
- 3709 : temple mégalithe de Mnajdra, situé dans l'île de Malte (Qrendi), considéré de nos jours (1997...) comme le plus vieux monument solaire connu ; il indiquait les solstices et équinoxes, comme plus tard le feront de célèbres monuments mégalithiques, en Angleterre et Bretagne, notamment
- 3500 : tablettes cunéiformes chez les Sumériens ; Sirius déifiée en Egypte (calendrier)
- 3379 : en Amérique Centrale, les Mayas codifient une éclipse totale de Lune
- 3300 : écriture certaine en Mésopotamie
- 3200 : le tumulus de Newgrange, d'un diamètre de 85 m est construit au nord de l'Irlande : la chambre funéraire centrale est éclairée pendant 15 min, autour du solstice d'hiver, par les rayons du Soleil levant traversant la rampe d'accès à la chambre
- 3200 : calendrier lunaire, table des éclipses chez les Sumériens
- 3100 : érection du cromlech de Stonehenge, phase 1
- 3000 : les Sumériens utilisent peut-être une forme de clepsydre ; les Babyloniens semblent parfaitement maîtriser les phénomènes des éclipses de Soleil et de Lune ainsi que les solstices et les équinoxes, grâce à un gnomon vertical
- 2800 : calendrier certain en Mésopotamie
- 2700 : des obélisques servent à mesurer hauteur et déclinaison du Soleil, donc la date (rôle de calendrier) ; pyramides de Gizeh en rapport parfois avec un rôle gnomonique (démonstration des points cardinaux : la « Grande Pyramide de Khéops » admet des dérives de 2' 28", 1' 57", 5' 30" et 2' 30" seulement !, à comparer avec le diamètre de la pleine Lune ou du Soleil, de 30'...)
- 2679 : les Chinois utilisent des cadrans solaires, plus pour la compréhension du monde que pour mesurer le temps
- 2650 : pyramide à degrés de Saqqarah, Egypte
- 2600 : les premiers gnomons certains apparaissent ; la longueur de l'ombre est la variable utile, donc prise en compte de la hauteur du Soleil, comme en Chine

- 2350 : le polos, demi-sphère creusée, ancêtre du scaphé, apparaît en Mésopotamie (style semble-t-il plus ou moins penché vers l'étoile Polaire, mais le doute – près de 20 siècles d'avance ! – subsiste, ainsi que les contradictions)
- 2100 : Stonehenge, phase 2 ; calendrier chinois ; ziggourat d'Ur en Mésopotamie
- 2000 : la « civilisation des mégalithes », c'est-à-dire des grandes pierres, apparaît en Europe, comme à Stonehenge, Callanish, Avebury, Crucuno ; certains de ces cromlechs ont certainement joué un rôle de calendrier (prédiction des équinoxes, solstices, éclipses...), voire gnomonique ;  
à Babylone, le système sexagésimal (base 60) est introduit, avec pour suite la division duodécimale (système base 12, en observant que  $5 \times 12 = 60$ )
- 1876 : en Chine, première observation d'éclipse transmise
- 1800 : système de chiffres chez les Sumériens, qui utilisent un calendrier lunaire ; apparition de la semaine de 7 jours ; les 5 planètes sont connues et nommées, tout comme les 12 signes du zodiaque (âge du bronze moyen)
- 1600 : Stonehenge, phase 3
- 1500 : premier alphabet ; alignements de Carnac ; cromlech de Crucuno déjà cité plus haut (pour -2000, mais peut-être même 500 ans plus tôt)
- 1500 : premier cadran solaire égyptien certain ; découverte du Merkhet (sous le Pharaon Thoutmôsis III), instrument permettant de matérialiser avec une certaine fiabilité le passage du Soleil au méridien local
- 1450 : calendrier d'Eléphantine (Egypte) ; clepsydras égyptiennes certaines ; cadran solaire portatif du Pharaon Thoutmôsis III
- 1300 : cadran de Gezer, en Palestine, avec des lignes horaires espacées tous les  $15^\circ$
- 1200 : en Egypte, calculs, sur un papyrus, des heures de jour et de nuit, et des jours le plus court et le plus long (6 h 00 et 18 h 00 à la latitude de  $30^\circ$ )
- 1100 : Stonehenge, phase 4 ;  
calendrier luni-solaire ;  
cadrans solaires courants en Chine, où l'ancêtre du cadran canonial apparaît ;  
les Phéniciens maîtrisent la navigation grâce aux constellations (observations précises)  
la dynastie Zhou de l'Ouest, qui prendra fin en -256, règne sur une grande partie de la Chine actuelle, asseyant son pouvoir sur le fait qu'un « mandat du ciel » lierait, par l'intermédiaire du roi, le peuple au « dieu suprême », celui du ciel. Les rois encouragent donc des progrès rapides en astronomie pour améliorer leur connaissance du ciel
- 776 : les Grecs commencent à compter les années nouvelles à partir du 8 juillet, en liaison avec leurs fameux Jeux Olympiques, ayant lieu tous les 4 ans
- 752 : fondation de Rome (ère de Romulus)
- 747 : en Chaldée, l'écliptique est divisé en 12 signes égaux, l'année en 12 mois, le mois en 30 jours et le jour en 24 heures (12 heures de jour clair et 12 heures de nuit) ; notons ici que 12 (lunaisons complètes), 365 (durée en jours pleins de l'année), 360 (le nombre entier le plus commode donnant la durée de l'année, ce qui explique les  $360^\circ$  du cercle), 30 (durée approximative d'une lunaison) et 7 (les « astres errants, donc planètes visibles à l'œil nu Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne, plus Lune et Soleil) sont des « nombres astronomiques » ; 24 (heures par jour) est plus délicat, mais les 12 heures de nuit et les 12 de jour sont une bonne explication ; 60 (minutes par heure, secondes par minutes, tierces par seconde) pourrait être soit  $2 \times 30$  (2 pour nuit et jour), soit  $5 \times 12$  (avec 5 planètes) ; il y a peut-être des explications plus pertinentes
- 730 : en Judée, le roi Ahas fait ériger un obélisque pour servir de gnomon
- 702 : Isaïe rapporte le miracle de la rétrogradation de l'ombre sur le cadran du roi Achaz (miracle peut-être expliqué par un cadran immergé, recouvert d'eau, comme dans un vase de laiton ou d'argent du Moyen Âge)

- 700 : premiers scaphés grecs ; mais le polos, ancêtre du scaphé, daterait du IV<sup>e</sup> s. avant notre ère, et l'invention du scaphé serait l'œuvre d'Aristarque de Samos au III<sup>e</sup> s. ; l'ambiguïté demeure ;  
calendrier lunaire chez les Assyriens
- 660 : cadran en marches d'escalier en Egypte, comptant l'heure depuis le lever du Soleil
- 640 : première bibliothèque
- 610 : clepsydre à échappement en Chine (18 siècles d'avance !)
- 600 : Pi et Hsuan-Chi chinois ;  
instruments d'observations ;  
en Grèce, Anaximandre de Milet construit le premier cadran grec connu avec certitude ;  
le roi Hiskia possède un cadran solaire à réfraction
- 586 : en Egypte, le Pharaon Psamméticos II érige à Héliopolis le gigantesque obélisque actuellement à Rome, place Montecitorio
- 585 : éclipse de Soleil correctement prévue en Mésopotamie, mais le doute demeure car il est démontré que ce qui a été appelé « l'éclipse de Thalès » est un faux, ou une erreur
- 560 : l'astronome grec Anaximandre de Samos (- 610 / - 547) énonce que « la Terre est isolée de toutes parts » Guillaume Tardif ou Diogène Laërce
- 547 : l'astronome grec Anaximandre de Samos décrit le cadran « Heliotropion », ancêtre du canonic qui fleurira dix siècles plus tard
- 540 : scaphés grecs couramment utilisés par les astronomes
- 510 : première carte géographique utilisable
- 500 : l'ère du Bouddha commence ; cadran solaire à polos en Grèce ; Hérodote confirme la grande diffusion du polos (demi-sphère creusée) en Mésopotamie ;  
calcul des positions planétaires en Inde ;  
en Chine, l'empereur règlemente la construction des méridiennes et fixe à 8 pieds la hauteur de tous les gnomons
- 450 : apparition d'une boussole chinoise, probablement moins conçue pour la navigation que pour l'harmonisation de l'énergie environnementale (principes du Feng Shui)
- 440 : l'idée de l'atome apparaît en Grèce, notamment chez Démocrite d'Abdère (460-370) ; le Grec Œnopide de Chios calcule et estime l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur à 24°
- 433 : le Grec Méton découvre le cycle lunaire de 19 ans qui portera son nom
- 420 : éclipses expliquées en Grèce par Anaxagoras
- 400 : les Grecs Eudoxe de Cnide et Apollonios de Myndos inventent le cadran solaire appelé Arachné, de forme hypothétique, mais vraisemblablement cadran d'azimut ;  
le poète comique Aristophane évoque les cadrans de hauteur, indiquant l'heure d'après la longueur, en pieds, de l'ombre au sol d'un gnomon ou du corps humain, ce qui prouve que ces objets étaient d'usage relativement courant
- 380 : l'astrolabe, un des bijoux de l'humanité, se développe lentement, par Eudoxe, plus probablement Hipparque, ou même Ptolémée ;  
le premier traité de l'astrolabe serait de Théon d'Alexandrie, au IV<sup>e</sup> s. de notre ère (mais il a disparu)
- 350 : en Grèce, Aristote (384-322), en se fondant sur les travaux d'Eudoxe de Cnide et d'Héraclide du Pont, élabore une cosmogonie centrée sur la Terre, qui prévaudra jusqu'au XVI<sup>e</sup> s, avec les travaux de Copernic et de Galilée ;  
le philosophe Démocrite serait l'auteur d'un traité consacré au polos (scaphé à style pointant vers le zénith, donc dit grec ; attention à la contradiction avec polos = style polaire) ;  
en Chaldée, le prêtre Bérose, contemporain d'Alexandre le Grand, invente L'HEMICYCLUM EXCAVATUM, à partir des scaphés déjà connus (POLOS, HEMISPHERIUM) ;  
cadran solaire grec universel (15 siècles d'avance) ; la Terre est décrite sphérique ;

héliocentrisme suggéré par Aristarque de Samos et peut-être Héraclide du Pont ; mais cette suggestion resta alors lettre morte ;

première carte céleste

- 330 : en Grèce, Parménion construit un cadran de poche
- 325 : le Grec Aristarque de Samos invente le *discus in planitia*, de forme hypothétique ; sa théorie héliocentrique ne rencontrera qu'un succès mitigé, pour tomber dans l'oubli jusqu'à Nicolas Copernic
- 300 : cadran solaire canonial fortement supposé en Egypte ;  
en Afghanistan, certitude d'un cadran cylindrique grec équipé d'un style polaire (mais dont l'usage ne serait pas polaire !), parallèle à l'axe terrestre (mis au jour en 1975, à Aï-Khanoun) ; Kiddinu décrit la précession des équinoxes (« mouvement » des étoiles fixes) et l'estime à 26 700 ans
- 293 : à Rome, Papirius Cursor installe, près du temple de Jupiter Quirinal, un scaphé dérobé chez les Samnites
- 284 : bibliothèque d'Alexandrie (70 000 volumes)
- 280 : le Grec Aristarque de Samos estime les tailles relatives du Soleil et de la Lune
- 275 : en Amérique Centrale, à Oyxaca, une tombe est dotée d'un trou laissant passer les rayons du Soleil au zénith (rôle de calendrier possible)
- 270 : amélioration des clepsydras par divers vases communicants
- 263 : à Rome, entrent enfin les grands textes égyptiens, babyloniens et chaldéens ; Valerius Messala installe sur le forum un cadran solaire pris à Catane, pendant la guerre punique ; l'erreur de lecture, due à la différence de latitude de  $4^{\circ} 23'$ , ne gênera pas les Romains pendant 99 ans...
- 250 : en Grèce, apparition des scaphés coniques, en pierre ou en métal, peut-être plus faciles à réaliser, mais pas plus précis (le scaphé est parfait dans son genre) ; le style horizontal a cependant de gros avantages et donnera le scaphé dit romain (invention grecque) ; Apollonios de Perge crée le cadran pharetra, de forme inconnue
- 240 : des astronomes chinois décrivent pour la première fois la « comète de Halley »
- 220 : le Grec Eratosthène calcule le diamètre terrestre, en utilisant les ombres portées par le Soleil le jour du solstice d'été, à Alexandrie et à Syène ; le résultat obtenu, par une heureuse compensation des erreurs, donne 39 600 km, soit pratiquement la bonne valeur ; par d'autres astucieuses mesures – très difficiles – d'angles entre la Lune à son premier ou dernier quartier, la Terre et le Soleil, la distance relative de la Lune et du Soleil est estimée, avec cette fois une grosse erreur, mais la méthode est remarquable
- 200 : à Rhodes, le Grec Hipparque redécouvre la précession des équinoxes (voir – 300)
- 164 : Marcus Philippe fait calculer un cadran pour la latitude de Rome en remplacement de celui de Catane
- 158 : Andronicos, à Athènes, construit la Tour des Vents – renfermant une clepsydra –, dont chacune des huit faces sera, bien plus tard, ornée d'un cadran solaire
- 150 : la distance Terre-Lune est estimée par le Grec Hipparque ;  
en Egypte, le Grec Ktesibios d'Alexandrie construit une clepsydra perfectionnée, avec roue indicatrice et divers vases communicants ;  
mécanisme d'Anticythère (île grecque de la mer Égée), fondé sur le système géocentrique, complexe assemblage d'axes et de roues dentées, actionné par gravité (chute d'eau) ; Cicéron évoque un planétarium mécanique, et probablement une « sphère céleste automatique », dont l'une au moins aurait été fabriquée au III<sup>e</sup> siècle avant notre ère  
le Grec Seleukos reparle du système héliocentrique
- 145 : à Rome, le censeur Scipio Nasica fait installer une clepsydra
- 134 : carte céleste améliorée

- 1<sup>er</sup> s. : le Grec Théodosios de Tripolis met au point un cadran solaire convenant pour toutes les latitudes, donc réglable ; des astronomes de Babylone cherchent des explications à la vitesse non constante de la Lune et du Soleil autour de la Terre, ce qui démontre leur maîtrise des mesures
- 47 : bibliothèque d'Alexandrie en partie détruite ; il s'agit d'un incendie accidentel qui s'est propagé à un entrepôt contenant 40 000 papyrus destinés à l'exportation ; la bibliothèque ne disparut pas pour autant ! La source est Dion Cassius ; César en profita pour agrandir la Bibliothèque
  - 46 : introduction du calendrier julien, avec années bissextiles
  - 12 : (ou - 9) cadran solaire monumental (385 mètres d'envergure, pour des heures temporaires) à Rome, décidé par Auguste (voir - 586), sur des calculs de l'astronome Facundus Novus
  - + 1 : début de l'ère chrétienne ; naissance du Christ en - 5 ou - 7 ; pas d'année 0, ce qui entraîne un premier siècle se finissant en l'an 100 et un vingtième en l'an 2000, d'où le vingt-et-unième siècle et le troisième millénaire commençant tous deux en l'an 2001, le 1er janvier, à 0 h 0 m 0 s ; autrement dit, comme l'an 0 n'a pas existé, le XXI<sup>ème</sup> siècle a commencé le 1er janvier 2001 ; donc l'an 2024 est la quatrième année de la troisième décennie du troisième millénaire ; mais les astronomes ont introduit l'an 0 pour conserver la règle de divisibilité par 4 des années bissextiles
  - 100 : à Rome, l'architecte Vitruve donne la liste des 13 cadrans solaires connus à l'époque, avec le nom et l'origine de leurs inventeurs<sup>3</sup> (certains de ces cadrans étaient portables et réglables en latitude) ; Tyros propose de créer un système de coordonnées terrestres, qui deviendront – quelque dix-huit siècles plus tard – la latitude et la longitude
  - 130 : à Naples, création d'un cadran portatif que sa forme bizarre fera passer dans l'histoire sous le nom de « Jambon de Portici »
  - 140 : système géocentrique enseigné (Claude Ptolémée)
  - 150 : au Mexique, pyramide du Soleil de Teotihuacan
  - 325 : le Concile de Nicée fixe la date de Pâques
  - 450 : en Italie, Palladius Rutilius publie des tablettes horaires dans son traité « DE RE RUSTICA », où il indique la longueur, en pieds, de l'ombre de chaque homme pour toutes les heures et tous les mois !
  - 500 : installation de l'horloge d'Hercule, une clepsydre, sur la place du Marché, à Gaza
  - 507 : en Italie, Théodoric le Grand fait construire une horloge solaire et une clepsydre, par Boèce et Cassiodore, pour en faire présent au roi des Burgondes
  - 525 : le moine Denys le Petit propose au pape les années du Seigneur, AD (ANNO DOMINI), pour ce qu'il est convenu d'appeler l'ère chrétienne ou moderne. Denys le Petit, mathématicien, calcule la date de naissance du Christ, et commet une erreur de 5 à 8 années. Note essentielle : à cette époque, le zéro n'avait pas encore été introduit par les Arabes (voir l'an 810), ce qui entraîne l'impossibilité mathématique claire d'une année 0 dans la chronologie de l'époque ; mais Denys le petit n'est pas astronome ; sa proposition est adoptée à partir du IX<sup>ème</sup> siècle ; le zéro est parfaitement connu sous une autre forme
  - 529 : Benoît de Nurcie (saint Benoit) fonde Monte Cassino et rédige sa règle monastique qui

---

<sup>3</sup> Voici le très court chapitre VIII *Des inventions de quelques horloges*, intégral, du livre neuvième (Vitruve « Les dix Livres d'architecture », collection des Hespérides, Editions Errance, 1986) :

« L'hémicycle, creusé dans un pavé et coupé en sorte qu'il soit incliné comme l'équinoxiale, est, à ce que l'on dit, l'invention de Bérosee le Chaldéen. Le navire ou hémisphère est d'Aristarque de Samos, ainsi que le disque posé sur un plan. L'astrologue Eudoxus a trouvé l'araignée. Quelques-uns disent qu'Apollonius a inventé le plinthe ou carreau qui a été posé dans le cirque de Flaminius. Scopinas de Syracuse a fait celui que l'on appelle prostahistoromena ; Parménion, le prospanclyma ; Théodose et Andréas Patroclès, le pelecion ; Dionysiodorus, le cône, et Apollonius, le carquois.

Outre tous ces auteurs, d'autres ont encore inventé plusieurs espèces d'horloges, telles que le gonarque, l'engonate, et l'antiborée. Il y en a eu aussi quelques-uns qui ont fait, pour ceux qui voyagent, des cadrans portatifs, qu'ils ont décrits dans leurs livres, où chacun peut prendre des modèles pour en faire, pourvu que l'on sache la description de l'analemme. » Quel dommage que dans son style efficace et charmant, Vitruve ne détaille pas tous ces bijoux ! En effet, il ne reste que la poésie du nom pour la plupart d'entre eux...

- précise les heures à consacrer à la prière, à l'étude et au travail ; ces heures donneront naissance aux heures canoniales qui perdureront jusqu'au-delà de l'an 1300
- 580 : l'étoile Sirius est décrite rouge (Rubeola) au lieu de blanc-bleu par l'évêque Grégoire de Tours (voir le livre « Le Rêve d'une ombre » par Paul Gagnaire et Yves Opizzo)
- 622 : le 16 juillet, Mahomet se réfugie à Médine (Hégire) ; début de l'ère islamique
- 640 : bibliothèque d'Alexandrie totalement détruite
- 690 : création du cadran canomial du cimetière de Bewcastle (Cumberland, Angleterre), le plus ancien canomial connu avec certitude ; le plus récent connu semble être celui de Chamaret (Drôme), de 1548...
- 700 : cadrans canoniaux en Angleterre, peut-être généralisés par Bède le Vénérable
- 725 : en Chine, Hsing et Lian Ling Tsan construisent ensemble une horloge à échappement mécanique
- 735 : Bède le Vénérable écrit ou participe à deux traités consacrés aux cadrans solaires, dont le « LIBELLUS MENSURÆ HOROLOGIIUM » qui fixe les règles de construction des cadrans canoniaux
- 758 : le pape Paul 1<sup>er</sup> offre une clepsydre incorporant un réveille-matin à Pépin le Bref
- 774 : l'armée de Charlemagne grave un cadran solaire dans le rocher du Val de Suse, en Italie !
- 790 : dans le Yucatan actuel, à Uxmal, érection d'un alignement de trois repères sur six km, visant le point de l'horizon où se lève Vénus à sa plus grande élongation (Vénus était pour les Mayas, Aztèques, Toltèques, Olmèques et autres peuples d'Amérique dite précolombienne le terrible dieu Kukulkan, qui embrochait ses victimes pour les dévorer)
- VIII<sup>e</sup> s. : les premiers sabliers semblent apparaître vers l'an 750, mais d'autres témoignages parlent du milieu du Moyen Âge, 4 siècles plus tard ; les Arabes utilisent des cadrans réglables en latitude, en forme de cylindres ; un cadran solaire arabe met en marche un mécanisme sonore à midi vrai (ancêtre du « canon de midi »)
- 800 : Charlemagne empereur fait construire la Chapelle palatine à Aix-la-Chapelle (Aachen), avec son fameux Octogone
- 807 : le Calife de Bagdad, Haroun Al Rashid, offre à Charlemagne une clepsydre à sonnerie et automates
- 810 : introduction du chiffre 0 par les Arabes (invention des Hindous)
- 870 : franchissement « moderne » du cercle polaire Nord (cercle arctique)
- 994 : à Magdeburg, Gerbert d'Aurillac, futur Pape Sylvestre II, conçoit un cadran solaire précis, réglé d'après des observations astronomiques, ainsi qu'un globe céleste
- 1000 : le monde islamique apporte une nouveauté relative : le gnomon terminé par un disque troué, l'œilleton (invention attribuée à Albatenius)
- 1050 : création de l'observatoire astronomique de « Woodhenge » à Cahokia, cité amérindienne d'Amérique du Nord (aujourd'hui dans l'Illinois)
- 1054 : une « étoile nouvelle », observée par les Chinois, apparaît (supernova du Crabe)
- 1066 : une grande comète est décrite, celle « de Halley », reproduite sur la fameuse Tapisserie de Bayeux
- 1090 : en Chine, Su Sung construit une clepsydre astronomique, avec rouages
- XI<sup>e</sup> s. : construction, par Strozzi Strozzi, dans le Baptistère de Florence, de la plus ancienne méridienne italienne d'intérieur, de grande taille ; en Chine, Su Song fabrique une monumentale clepsydre, reproduisant les phénomènes célestes
- 1073 : les Croisades auront quelques points positifs, entre autres de faire pénétrer en Europe occidentale la science astronomique héritée des Grecs par les Arabes
- 1134 : en Sicile, le roi Roger II (Normand) fait construire pour sa Chapelle palatine un superbe cadran, aujourd'hui disparu
- 1168 : à Damas est construite la fameuse clepsydre de la Tour Est

- XII<sup>e</sup> s. : les astrolabes, le joyau du Moyen Âge, mais inventé par les Grecs 15 siècles plus tôt, fleurissent
- 1200 : les chiffres dits arabes entrent en Europe ; Abdul Hassan Ali (Maroc) écrit un traité en partie consacré aux cadrans solaires, où il parle du style incliné selon l'axe du Monde (style polaire)
- 1203 : Hali (encore appelé Ridwan) publie un ouvrage sur la construction des clepsydres
- XIII<sup>e</sup> s. : les Arabes réintroduisent le polos, style parallèle à l'axe du Monde ;  
cadrans canonial typique à Mérindol-les-Oliviers (Drôme) ;  
en Amérique du Sud, les Incas développent une civilisation solaire poussée, avec entre autres, à Machu-Pichu, un bloc de pierre taillé, posé sur une structure en gradins, dont le nom indigène – Intihuatana – signifie « la pierre où s'amarre le Soleil » ;  
en Europe, les échappements « à recul », avec roue de rencontre et foliot, apparaissent
- 1232 : l'empereur Frédéric II reçoit une grande clepsydre astronomique du Sultan de Bagdad
- 1249 : invention des lunettes de vue
- 1250 : en Europe, début de l'horlogerie mécanique, avec une horloge à poids ; nombreux cadrans canoniaux
- 1252 : Alphonse X fait calculer par ses astronomes des tables numériques planétaires, les fameuses « Tables Alphonsines »
- 1267 : en France, l'usage des cadrans sur colonnes, placés aux carrefours, s'est tellement généralisé, que saint Louis diligente une enquête pour savoir « si le Roi a bien la garde des chemins de Cormery (près de Tours) pour en faire enlever les cadrans solaires qui y prolifèrent et les encomrent » cité par Dr Dubreuil-Chambardel, dans son ouvrage « Les cadrans solaires tourangeaux »
- 1269 : les pôles magnétiques sont compris ; horloges à cire brûlée
- 1280 : en Chine, l'astronome Ko Cen King crée un gnomon de 40 pieds au lieu des 8 traditionnels et réglementaires ; sa célèbre méridienne de Deng Fang mesure 31,19 mètres, avec un gnomon de 9,46 m de hauteur
- 1284 : en Angleterre, horloge de la cathédrale d'Exeter
- 1286 : en Angleterre, horloge de la cathédrale Saint-Paul, à Londres
- 1288 : en Angleterre, horloge mécanique du Westminster Hall, à Londres ; la division du jour en deux fois 12 heures égales commence
- 1292 : en Angleterre, horloge de la cathédrale de Canterbury ; en France, horloge de la cathédrale de Sens (réparée en 1319)
- 1300 : un gnomon de 13 mètres est érigé en Chine, sous l'autorité de Yüan
- 1304 : premier dessin utilisable d'une comète
- 1309 : diffusion d'horloges mécaniques battant l'heure équinoxiale italienne (un jour valant 24 heures égales, comptées à partir du coucher du Soleil) ; la première installation a lieu à Milan
- 1335 : les horloges mécaniques fonctionnelles apparaissent
- 1352 : première horloge astronomique avec automates à Strasbourg ; chaque grande ville d'Europe possède son horloge monumentale
- 1372 : construction à Damas, par Ibn Ash Shatir d'un des plus magnifiques cadrans au monde, sur la mosquée des Omeyyades
- 1383 : horloge astronomique de la cathédrale Saint-Jean, à Lyon
- 1392 : première horloge de la cathédrale de Chartres
- 1409 : à Samarcande, Ulugh Beg, successeur de Tamerlan, fait édifier un vaste observatoire doté d'un sextant astronomique de 60 m de rayon
- XV<sup>e</sup> s. : invention du ressort, de la fusée et du stackfreed (ressort spécial), permettant une amélioration par rapport aux instruments à poids
- 1425 : les premiers styles parallèles à l'axe du Monde apparaissent en Europe
- 1451 : en France, Jean Liebure construit la première horloge transportable

- 1453 : la prise de Constantinople par les Turcs entraîne la fin de l'Empire romain d'Orient ; conséquence curieuse : le style polaire se généralisera en Europe
- 1467 : à Florence, l'astronome Paolo Toscanelli construit, à Santa Maria del Fiore, une méridienne immense, avec un trou de lumière situé à 90 m au-dessus du sol, qui sera restaurée en 1756
- 1472 : orbite cométaire apparemment maîtrisée par Regiomontanus. qui mesure le premier le diamètre angulaire de plusieurs comètes ;  
premier livre d'astronomie imprimé : le « DE SPHAERA » de Sacrobosco, en 1472
- 1476 : Regiomontanus invente un cadran universel et portable, réglable en latitude, toujours désigné par le nom de son génial inventeur
- 1477 : magnifique cadran solaire à style polaire à Alpirsbach, en Forêt Noire
- 1492 : redécouverte de l'Amérique
- 1493 : cadran solaire à style polaire sur la cathédrale de Strasbourg et sur l'église de Schwaz (Tyrol)
- XV<sup>e</sup> s. : en Allemagne, cadrans canoniaux à deux styles, l'un droit (horizontal) et l'autre penché selon l'axe du Monde (tentative d'amélioration)
- XVI<sup>e</sup> s. : horloges à une aiguille (heures) ou seulement sonnerie
- 1504 : première montre de poche, par Peter Henlein, à Nuremberg
- 1518 : en Allemagne, les premiers cadrans solaires sur vitraux apparaissent
- 1525 : Albrecht Dürer publie un traité de gnomonique
- 1531 : à Bâle, Sébastien Munster publie un descriptif de tous les cadrans connus au XVI<sup>e</sup> s, réédité sous le nom de « HOROLOGIOGRAPHIA »]
- 1532 : le Briançonnais Oronce Fine publie son traité d'arithmétique, de cosmographie et de gnomonique sous le nom de « PROTOMATHESIS »
- 1543 : système héliocentrique de Nicolas Copernic
- 1548 : cadran canonial très tardif à Chamaret (Drôme)
- 1550 : sur quelques horloges, sur un cadran accessoire – le cadran des quarts d'heure –, une aiguille supplémentaire indique le quart d'heure actuel ;  
les « œufs de Nuremberg », montres de poche de forme ovale, sont construits en petite série
- 1573 : l'aiguille des minutes fait son apparition sur les horloges
- 1574 : le père Egnazio Danti construit, à Florence, dans l'église Santa Maria Novella, une remarquable méridienne sur le sol, éclairée par un oculus de seulement 22 mm de diamètre ; sur la même église, il place un cadran biface oriental/occidental et une sphère armillaire
- 1575 : le père Egnazio Danti, à Bologne, construit une méridienne sur le sol de la basilique San Petronio, qui sera retouchée par Cassini en 1653 ; l'oculus est à 25 m du sol ; des montres portables à sonnerie sont construites
- 1576 : premier observatoire astronomique moderne, par Tycho Brahe, (Uraniborg), sur l'île de Hveen au Danemark, avec une méridienne – hélas ! – dérivant de près de 1°
- 1580 : à Rome, le père Egnazio Danti construit une méridienne et un anémomètre dans la Tour des Vents, au Vatican ; il fait partie de la commission pour la réforme du calendrier, avec Clavius
- 1581 : le pendule est analysé par Galileo Galilei
- 1582 : le calendrier grégorien – son nom provient du pape Grégoire XIII qui l'a instauré – remplace le julien, en usage depuis 16 siècles, et ce progressivement (en Suède et Angleterre, ce ne fut qu'au XVII<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> pour la Russie) mais certains pays conservent néanmoins de nos jours des calendriers autres que julien et grégorien (Afghanistan et Iran, Éthiopie et Érythrée, Népal, Viêt Nam, etc.)
- 1585 : le pape Sixte V fait ériger, place Saint-Pierre, au Vatican, l'obélisque encore en place de nos jours, qui fonctionne comme le gnomon d'une immense méridienne
- 1601 : Johannes Kepler commence à mesurer les orbites planétaires, sur les travaux de Tycho Brahe ; travail terminé en 1618
- 1608 : en Italie, le jésuite Voëlle publie son traité « DE HOROLOGIIS SCIOTHERICIS »

- 1609 : première étude astronomique moderne par l'Italien Galileo Galilei, avec une lunette de 4 cm de diamètre (grossissement 30 fois), puis par l'Allemand Johannes Kepler, après le Danois Tycho Brahe (qui n'avait pas d'instrument d'optique)
- 1627 : à Ulm, l'Allemand Johannes Kepler publie ses « Tables Rudolphines »
- 1634 : le méridien origine est défini par la France comme celui qui passe par Hierro (l'île de Fer), la plus occidentale des Canaries
- 1635 : le génial jésuite Athanasius Kircher publie son ouvrage fondamental « PRIMITIÆ GNOMONICÆ » qui pose les règles pour la construction des cadrans à réflexion ; lui succèdera le « ARS MAGNA LUCIS ET UMBRÆ », où les amateurs découvrent toujours l'immense érudition du père
- 1637 : le père Emmanuel Maignan, brillant disciple de Kircher, trace un cadran à réflexion à Rome, à la Trinité du Mont (Pincio), qui indique tous les types d'heures, les hauteurs, azimuts, levers, couchers...
- 1638 : premier livre de dynamique, par Galilée
- 1639 : Galilée développe un échappement à bec de canard, fonctionnel et de précision bien meilleure que les foliots et roues de rencontre ; mais de par sa cécité, il ne pourra réaliser son horloge, que son fils commencera ; plusieurs exemples modernes existent cependant, comme au musée de Briançon, ou au Deutsches Museum à Munich
- 1640 : en France, Jean-Louis Vaulezard décrit pour la première fois les règles de construction du cadran azimutal à style mobile toujours appelé « analemmatique »
- 1642 : machine à calculer de Blaise Pascal
- 1644 : le Père Emmanuel Maignan (voir 1637) récidive, dans la Galerie du palais Spada, sur la voûte semi-cylindrique, avec un nouveau cadran à réflexion
- 1657 : horloge à pendule de Salomon Coster, d'après Christiaan Huygens, en Hollande
- 1658 : à Londres, l'Anglais Robert Hooke met au point l'échappement à crochet
- 1667 : à Paris, Jean Picard et ses confrères académiciens tracent la méridienne qui orientera l'Observatoire de Paris, fondé la même année ; plus tard, Cassini tracera la méridienne intérieure
- 1672 : tables de l'équation du temps, par John Flamsteed
- 1673 : à Grenoble, le père jésuite Jean Bonfa trace dans le Collège des Jésuites, actuel Lycée international Stendhal, un cadran à réflexion de cent mètres carrés, qui recouvre les quatre murs et les deux plafonds de deux volées d'escaliers ; ce chef d'œuvre sera restauré de 1988 à 1993 ; le père Bonfa semble bien avoir laissé sa trace depuis Avignon jusqu'à Grenoble, en passant par Valréas
- 1675 : en Hollande, Christiaan Huygens réalise une montre utilisant le spiral (constructeur : le Français Thuret)
- 1676 : à Paris, l'astronome Jean Picard trace trois cadrans solaires à l'ancienne Sorbonne ; Olaus Roemer (Danemark) mesure la vitesse de la lumière, par l'observation des satellites de Jupiter
- 1680 : l'aiguille des minutes devient systématique sur les horloges publiques
- 1685 : la révocation de l'Edit de Nantes – 1598 – par Louis XIV fait fuir la plupart des horlogers français en Suisse et en Angleterre
- 1687 : loi de la gravitation universelle, par Isaac Newton ; sabliers à chambres multiples, indiquant des divisions d'heures (1/2, 1/4)
- 1700 : le système binaire est proposé ; clepsydres à tambour
- 1703 : à Rome, dans l'église Santa Maria degli Angeli en français, Giacomo Filippo Maraldi, neveu de Cassini, et Francesco Bianchini construisent la méridienne intérieure appelée « ligne Clémentine », dont l'oculus est situé à 20 m au-dessus du sol et dont la longueur passe les 44 mètres

- 1714 : en Angleterre, le gouvernement décide d'offrir un prix substantiel (20 000 livres) à la première personne fabriquant un chronomètre de marine suffisamment précis pour résoudre le problème des longitudes ; la dérive maximale tolérée sera de deux minutes pour un voyage aller-retour aux Indes !
- 1723 : en Autriche, Peter Anich († 1766) sème à profusion dans le Tyrol et dans d'autres régions, de superbes cadrans « a fresco » de style baroque, richement enluminés et toujours préservés
- 1727 : à Paris, Henri Sully construit la méridienne de l'église Saint Sulpice, reprise par Le Monnier en 1743
- 1728 : premier chronomètre de marine
- 1730 : inventions des échappements à cheville (Amant), à ancre (Clément), à cylindre (Graham), à repos (Graham) en Europe ;  
en Inde, le maharadjah Jai Sing II construit à Jaipur un ensemble monumental de 40 instruments gnomoniques et astronomiques taillés dans le marbre avec une extrême précision ; l'emprise au sol recouvre 4 000 mètres carrés ; d'autres ensembles de ce type se trouvent également dans le nord de l'Inde, à Ujjain, Delhi, Varanassi (Bénarès) et Mathura
- 1736 : premier livre de mécanique ;  
horloges à huile brûlée
- 1740 : le Français Grandjean de Fouchy vulgarise la courbe de temps moyen
- XVIII<sup>e</sup> s. : horloges à deux puis à trois aiguilles ; ce siècle est l'âge d'or de la gnomonique, monumentale ou de petits objets portables ; les styles rococo et baroque influencent les œuvres
- 1748 : à Rome, le pape Benoît XIV met au jour le célèbre obélisque érigé par Auguste, en l'an - 9 ou - 12, sur le champ de Mars ;  
en France, Pierre Le Roy invente l'échappement à détente
- 1749 : en Toscane, les horloges publiques de Florence commencent à compter les heures « à la française », de midi à minuit et de minuit à midi et non plus « à l'italienne », depuis le coucher du Soleil
- 1750 : Thomas Mudge propose des « horloges à équation », donnant le temps vrai local
- 1752 : à Paris, Nicolas Bion publie le traité : « De la construction et des principaux usages... » où il décrit tous les types de cadrans alors en usage
- 1755 : à Parme, le Duc impose l'heure « à la française »
- 1760 : à Mexico, mise au jour de la « Pierre du Soleil », remontant à 1480 ;  
en Allemagne, à Echterdingen, Philipp Matthäus Hahn – le Pascal souabe – commence la construction d'excellentes horloges mécaniques tout comme de somptueux cadrans solaires muraux, de sphères armillaires et de cadrans équinoxiaux, toujours admirables ;  
en Suisse, un autre grand nom, Pierre Jaquet-Droz, à La Chaux de Fonds, s'attaque à ses fameux automates
- 1761 : premier chronomètre de précision, par l'Anglais John Harrison, qui remporte le prix promis par le gouvernement britannique, puis Pierre Le Roy et Ferdinand Berthoud en France
- 1764 : à Paris, le chanoine Alexandre Guy Pingré trace un cadran sur le cylindre de la colonne Médicis
- 1765 : à Lyon, la colonne d'Uranie (ou Colonne du Méridien), à Lyon, voit le jour
- 1770 : échappement à détente pivotée (John Arnold)
- 1772 : en Ligurie, adoption de l'heure « à la française »
- 1780 : échappement à détente à ressort (John Arnold et Thomas Earnshaw) ; l'aiguille des secondes fait son apparition sur les montres
- 1784 : méridienne acoustique (canon de midi), installée dans les jardins du Palais Royal, à Paris
- 1786 : à Milan, construction de la méridienne de la cathédrale
- 1791 : à Naples, Caselli et Grassi construisent la méridienne du Musée archéologique avec un oculus à 15 m de hauteur

- 1792 : à Rome, le pape Pie VI fait installer l'obélisque d'Auguste place Montecitorio
- 1793 : le 21 septembre à minuit (22 septembre, 0 h 00 m) en France, les heures décimales voient le jour pour une durée bien éphémère, de treize années ; elles ne seront jamais bien acceptées par le peuple<sup>4</sup>, mais donneront quelques magnifiques cadrans solaires (début de « l'ère républicaine », ou française)
- 1796 : à Bologne, occupation française : heure « à la française »
- 1800 : première batterie électrique ;  
dragon à feu chinois ;  
montre à tourbillon (Bréguet)
- 1802 : le Piémont est annexé par la France : heure « à la française »
- 1805 : 31 décembre : fin de la plus courte des ères, la « républicaine », commencée 13 ans et 100 jours plus tôt
- 1816 : première tentative pour imposer l'heure moyenne de Paris à la France entière
- 1822 : la base des ordinateurs, avec la machine de Babbage, puis la logique de Boole
- 1830 : à Catane, N. Niccolo' Cacciatore commence la construction d'une méridienne, terminée en 1841, chez les bénédictins de San Nicolo ; l'oculus est situé à 23 m au-dessus du sol
- 1832 : en France, et jusqu'en 1872, (Savoie, Hautes-Alpes et Alpes de Haute-Provence) et en Italie (Piémont), un Italien, le peintre cadranier Giovanni Francesco Zarbula commence à parsemer la région d'une centaine de cadrans tracés « a fresco », toujours admirables de nos jours pour nombre d'entre eux
- 1851 : sous la coupole du Panthéon, à Paris, le Français Léon Foucault démontre ou plutôt met en lumière la rotation de la Terre autour de son axe, grâce à son fameux pendule, sphère de 28 kilogrammes suspendue à un fil d'acier de 14 dixièmes de millimètre, long de 67 mètres (ce qui donne une période de 16,5 secondes et une amplitude de 6 mètres). Cette expérience fut maintes fois reprise de par le monde, même avec des instruments didactiques « de table » (qualité non garantie toutefois), et par de nombreux livres, comme celui de Umberto Ecco, « Le Pendule de Foucault »
- 1857 : Etats pontificaux, l'heure vraie du méridien de Rome est étendue à tous les états pontificaux
- 1860 : Etats pontificaux ; unification de l'Italie : l'heure moyenne est substituée à l'heure vraie
- 1870 : le Canadien Sanford Fleming propose d'établir l'heure légale par fuseau horaire
- 1871 : du 6 au 23 mai, réintroduction par quelques nostalgiques de l'ère républicaine, sous la Commune, jusqu'au 3 prairial de l'an 79, début d'une période tristement célèbre sous le nom de « semaine sanglante »
- 1874 : à Annecy, le père capucin Jean-Marie Dumurger, connu sous le nom de Frère Arsène, sculpte son fameux cadran dit « L'unique », ou « Le Gnomon du Frère Arsène »
- 1876 : à Damas, l'astronome Al Tantavi grave une superbe série de cadrans solaires sur la mosquée
- 1878 : l'électricité entre dans l'horlogerie, par le remontage automatique des poids
- 1891 : l'heure légale est définitivement introduite en France, sur la base du temps moyen de l'Observatoire de Paris ; l'Europe adopte les fuseaux horaires
- 1893 : en Allemagne, introduction du MEZ (Mittel Europäische Zeit) qui deviendra « l'heure normale d'Europe centrale » (Central European time ou CET en anglais)
- 1911 : introduction des 24 fuseaux horaires mondiaux ; le méridien de Greenwich devient celui de référence, avec des réticences diverses
- 1912 : signaux horaires émis depuis la Tour Eiffel ; création du BIH, Bureau International de l'Heure, à Paris
- 1916 : Albert Einstein dévoilé sa théorie de la relativité générale qu'il développe depuis 1907
- 1920 : cadran de Hugo Michnik, système bifilaire (le temps sidéral revient un peu au goût du jour

---

<sup>4</sup> Le Peuple, d'ailleurs, accepta encore moins volontiers le jour de repos de la décade, alors que l'Ancien Régime le garantissait hebdomadaire, tous les 7 jours (décadi contre dimanche)...

- sur les cadrans) ; méridien international reconnu
- XX<sup>e</sup> s. : progrès de plus en plus rapides, grâce à l'électricité et les moteurs synchrones ;  
les irrégularités des mouvements terrestres sont mises en évidence ;  
lunettes méridiennes dépassées ;  
dans un premier temps, déclin du cadran solaire (jusqu'en 1950 environ), puis renouveau,  
voire renaissance
- 1928 : aux USA, création de la première horloge à quartz
- 1929 : Edwin Hubble découvre l'expansion de l'Univers, mais le prêtre belge Georges Lemaître  
l'avait précédé
- 1933 : le 14 février, Ernest Esclançon met en service l'horloge parlante
- 1946 : ENIAC, le premier ordinateur, monstre de volume, de pannes et de consommation électrique,  
démontre l'ère de l'informatique
- 1948 : invention du transistor, permettant les miniaturisations successives
- 1951 : les premières montres électriques arrivent (Lip et Elgin)
- 1953 : H. Lyons construit la première montre « à ammoniac », précision :  $10^{-8}$ ...
- 1956 : le Comité International des Poids et Mesures définit la seconde comme une unité  
astronomique (1 jour = 24 heures = 86 400 secondes)
- 1957 : la « seconde des éphémérides » est introduite ; le premier satellite artificiel, Spoutnik 1, est  
lancé par les Soviétiques
- 1960 : premier laser ;  
nombreuses horloges électroniques (à multivibrateurs fonctionnant avec des transistors) ;  
montres à diapason (Bulova, Lip), d'une précision aussi grande que leur intérêt  
technologique, mais sans grand succès ; la marque Lip disait qu'il devenait possible  
« d'entendre le temps » !
- 1962 : au mois de septembre, Martin Bernhardt, de Freudenberg (Forêt Noire), installe le premier de  
ses fantastiques cadrans équatoriaux indiquant le temps légal, à deux styles interchangeables  
en forme de l'équation du temps (le premier style pour  $\delta$  – la déclinaison solaire – croissante,  
hiver-printemps, le deuxième pour  $\delta$  décroissante, été-automne)
- 1964 : le Comité International des Poids et Mesures définit la seconde comme une unité physique, à  
partir de la fréquence de transition des atomes de césium 133 d'un état magnétique à un  
autre, à une fréquence de 9 192 631 771 Hz !...
- 1965 : premier hologramme
- 1968 : premières montres à quartz (Seiko, Watch, Omega)
- 1972 : un gnomon est embarqué dans la mission Apollo 11 (les missions lunaires suivantes en seront  
également équipées) afin notamment de bénéficier d'une référence précise de direction
- 1969 : le 7 octobre, inauguration de l'horloge « Weltzeituhr » (horloge de temps mondial) à Berlin  
(Alexanderplatz)
- 1970 : horloge atomique omniprésente
- 1971 : début de la création de sociétés savantes spécialisées dans la gnomonique : le Fachkreis  
Sonnenuhren en Allemagne en 1971, la Commission des cadrans solaires de la Société  
astronomique de France en 1972, la Société catalane de gnomonique en 1988, la British  
Sundial Society en 1989, la Gnomonicae Societas Austriaca en 1990, la North American  
Sundial Society en 1994, la Commission des cadrans solaires du Québec en 1994 également,  
la Japan sundial society en 2000, etc. L'objectif commun de ces groupements est de  
préserver, étendre, partager et diffuser les connaissances en gnomonique, d'inventorier  
précisément les cadrans solaires existants, d'organiser des rencontres périodiques entre  
membres, et de promouvoir et supporter la construction et la rénovation de cadrans solaires.  
En parallèle, des associations locales ou régionales, souvent créées à l'initiative de membres  
de clubs d'astronomie, seront créées au fil des ans, plus axées sur la préservation et  
l'extension du patrimoine gnomonique régional, et la diffusion des connaissances

- 1977 : aux USA, l'astronome Robert d'Escourt-Atkinson installe à l'université d'Indiana un cadran solaire inclinable automatiquement, qui procure l'heure légale du Eastern Standard Time (fuseau USA du méridien  $75^{\circ}$  W), à toute époque, quelle que soit la valeur de l'équation du temps
- 1980 : triomphe du quartz ; informatique « explosive »
- 1984 : une « montre télévision », ancêtre des smartphones apparaît sur le marché
- 1986 : l'ère de la gestion du « post atome » commence, par une bien triste journée d'avril, mais le renouveau de la gnomonique devient évident, avec un nombre toujours croissant de nouveautés parfois exceptionnelles
- 1988 : Fanchon et Laurent Maget ont conçu, réalisé et filmé un projet de cadran solaire monumental au Mont Saint-Michel en France (voir le Forum du MOOC pour plus de détails). Utilisant comme sommet du gnomon la statue de saint Michel placée au sommet de l'église abbatiale et culminant à 150 mètres au-dessus du rivage, ils ont installé des infrastructures à marée basse permettant d'indiquer les heures et demi-heures, formant une ligne au pied du Mont, afin que ce cadran solaire puisse fonctionner à l'équinoxe d'automne. Magnifique projet poétique de « land art », éphémère puisque les marées ont rapidement emporté les infrastructures.
- 1989 : le plus moderne cadran de Paris, fonctionnant grâce à des fibres optiques, voit le jour au Jardin des Halles
- 1990 : les montres à quartz pilotées par les grandes ondes déferlent ;  
premier cadran solaire holographique, par Michael Korn, de Salzburg (Autriche)
- 1991 : une immense et magnifique méridienne optique indiquant le midi vrai et le midi moyen (courbe en 8), à lentille de 20 cm de diamètre s'orientant automatiquement sur le Soleil, œuvre du docteur Becker, voit le jour au Parc Galilée, à Montbéliard. La lentille, située à quelque 20 mètres de hauteur, enchâssée dans un support pivotant, projette un point de lumière de 5 cm seulement sur une portion de sphère (scaphé) inaccessible au public, donc sans aucun danger (œuvre à ne manquer sous aucun prétexte) ; la précision est de l'ordre de la seconde ou mieux encore
- 1992 : le grand, l'immense Galileo Galilei, après plus de trois siècles et demi de persécutions morales (procès en 1639), est enfin réhabilité – la Terre tourne depuis vraiment ! –, par le pape Jean-Paul II  
le cadran solaire vraisemblablement le plus précis jamais calculé, appelé HELARIUM, pour Cape Town (Afrique du Sud), dans le cadre de l'abolition de l'apartheid, voit le jour en maquette (calculs d'Yves Opizzo) ; ce cadran ne sera malheureusement jamais construit  
cadran « auto-orientable » moderne ; araignées magnétiques de temps solaire moyen ou de temps légal
- 1993 : araignée azimutale temps solaire moyen ou légal, distribuant sur la table horizontale les 32 Vents de Provence avec un style vertical muni d'une girouette
- 1994 : méridienne bifilaire orientée équi-angulaire, à Valréas, réglable en latitude et longitude, donnant le midi TVL, TU et légal
- 1995 : véritable cadran solaire digital, par Hans Scharstein, de Mechernich (Allemagne) ;  
inauguration d'un gigantesque et majestueux cadran solaire – appelé la Nef Solaire – sur « l'aire de Tavel » (Autoroute A9 du Sud de la France), d'après une idée de l'artiste Odile Mir et des calculs de Robert Sagot et Denis Savoie, avec un ensemble didactique à ne pas manquer
- 1996 : maquette d'un ensemble de plus de vingt objets démontrant l'évolution des cadrans solaires au travers des âges au Deutsches Museum, à Munich ; le projet voit le jour en 1997 ;  
inauguration, à Nantes, du square Marcel Moisan, regroupant un ensemble de sculptures astronomiques et gnomoniques du cadranier Jean-Michel Ansel, à ne manquer sous aucun prétexte ;  
prodigieux projet des architectes Sonia Barone et Christian Pottgiesser à Mainz (Mayence,

- Allemagne), d'un immeuble–style, haut de 153 mètres, projetant son ombre à des kilomètres de distance ! Ce serait le plus grand cadran solaire jamais construit spécialement
- 1997 : développement d'un cadran solaire monumental, mais de quinze mètres seulement devant le musée de l'horlogerie à Furtwangen (Forêt Noire) ;  
l'Espagnol J. Moreno Bores construit un cadran solaire fascinant, avec un style en forme de cône donnant directement les heures italiques et babyloniennes sur la table
- 1998 : une grande araignée gnomonique horizontale (environ sept mètres de diamètre) est construite par Ute Bauer et Yves Opizzo pour les Floralies de Plochingen dans le Bade-Wurtemberg ; inauguration du « Jardin des Cadran Solaires » au Deutsches Museum à Munich, développé par Christian Tobin et Yves Opizzo ; vingt-quatre cadrans différents sont exposés sur la terrasse du prestigieux musée technique, au sixième étage
- 1999 : construction du cadran solaire de Furtwangen devant le Musée Allemand de l'Horlogerie ; la précision atteinte est de l'ordre de la seconde ! L'inauguration officielle le jour de l'équinoxe d'automne (23 septembre 1999) donna lieu à une fête grandiose ;  
inauguration le 21 juin du « plus grand cadran solaire au monde », imaginé par Camille Flammarion en 1913, et dont le gnomon est constitué par l'obélisque de la place de la Concorde à Paris
- 2000 : peut-être le plus beau cadran solaire du monde ? Quoi qu'il en soit, l'un des plus complexes à réaliser, avec environ 2.700 pierres semi-précieuses collées sur le basalte de Ténériffe, sur la roche totalement irrégulière, par la méthode « théodolite » donnant une précision meilleure que trente secondes dans des conditions très difficiles ; le style en acier inox creux est si bien ajusté que l'Etoile Polaire se reflète à l'intérieur, quelque part au bord interne ; le quelque part dépend de la date et de l'heure d'observation ; le cadran ressemble à un gigantesque papillon se cachant dans le rocher, dans l'enceinte « Mariposa », papillon en espagnol ;  
création de la « méridienne verte » en France : des arbres sont plantés le long du méridien passant par l'observatoire de Paris à 2° 20' à l'est du méridien de Greenwich.
- 2001 : le XXI<sup>e</sup> siècle et le III<sup>e</sup> millénaire commencent le 1er janvier à 0 h 00 m 00 s ;  
une superbe araignée verticale en verre de sécurité bleu de trois m<sup>2</sup> se projette sur le mur d'une entreprise de haute technologie à Alhdorf, Bade-Wurtemberg
- 2003 : obélisque à Haigerloch, Bade-Wurtemberg (premier prix catégorie professionnels au concours de Brescia)
- 2005 : Le concours « Le ombre del tempo » dont c'est la 9<sup>ème</sup> édition, concours international bi-annuel de cadraniers organisé par l'association des Amateurs Italiens d'Astronomie et le centre d'études et de recherche Serafino Zani de Brescia (Italie) contribue à la dynamique du domaine
- 2007 : apolyterre à Bisingen, Bade-Wurtemberg ; une magnifique boule de granit noir, 80 cm de diamètre et 800 kg, trône sur un socle d'acier inox ; un méridien mobile permet de trouver le TVL et le TEC (temps de l'Europe Centrale) avec une précision de trente secondes ; un « grand cercle » mobile permet aussi de trouver l'azimut et la hauteur du Soleil ou de la Lune ; c'est ce magnifique objet (premier prix catégorie professionnels au concours de Brescia) qui permit à Yves Opizzo de mettre au point l'apolyciel, une sorte de couronnement
- 2008 : apolyciel à Brittheim, Bade-Wurtemberg ; il est possible de trouver – en théorie de façon parfaite, en pratique avec une précision de peut-être 100 à 200 km – la longitude du lieu uniquement en observant le Soleil (ou la Lune)
- 2009 : année de l'astronomie, apolyciel à Balingen, Bade-Wurtemberg, avec une précision en-dessous de la seconde du lever du Soleil à son coucher, toute l'année (premier prix catégorie professionnels au concours de Brescia) ; une lentille de 25 mm donne une image sécurisée (filtre) du Soleil de 25 mm, ce qui permet réellement la précision nécessaire, de moins d'une seconde ;  
conçu par Denis Savoie et Roland Lehoucq et financé par EDF, un cadran solaire monumental est installé sur le barrage de Castillon (Alpes-de-Haute-Provence) ; le tracé s'étend sur une surface de 13 000 mètres carrés, l'heure est indiquée grâce à l'ombre projetée

de la corniche en surplomb qui couronne le barrage ;

cadran horizontal monumental conçu par .A. Lasierra à Saragosse (Espagne) : le gnomon mesure 46 mètres de long et s'élève à une hauteur de plus de 30 mètres. Il projette une ombre mesurant jusqu'à 500 mètres de longueur, dont l'extrémité se déplace jusqu'à 7 mètres par minute, ce qui rend son mouvement visible à l'œil nu

- 2010 : inauguration de l'apolyciel de Balingen ; l'instrument permet de déterminer plus de 70 variables astronomiques ou géographiques ; il est possible de préparer avec son aide une soirée d'observations astronomiques, avec environ 800 étoiles gravées sur un ciel transparent
- 2011 : Claude Gahon, prolifique cadranier français, commence sa série « Cadrans de Claude Gahon », une série de cadrans poétiques, artistiques, innovants, et précis !
- 2012 : exposition d'astronomie et de gnomonique à Waldshut dans la Fondation VITA, avec la création du troisième apolyciel ; ce dernier n'a pas une lentille, mais une croix optique en aluminium, grande amélioration de l'œilleton, permettant une précision exceptionnelle, de l'ordre de cinq secondes ; la lentille de l'apolyciel de Balingen permet encore mieux par grossissement de l'image du Soleil, mais son emploi est plus délicat
- 2014 : l'artiste Marc-André de Figueres installe à Rivesaltes (Pyrénées-Orientales) un cadran solaire monumental (style de 30 mètres de long et 22 mètres de haut)
- 2015 : des passionnés de gnomonique et des cadrans solaires, tels Michel Lalos, Yvon Massé et Joël Robic en France, contribuent à la promotion du domaine de la gnomonique et des cadrans solaires par des sites Web très riches
- 2017 : les revues scientifiques publiées par les sociétés spécialisées créées à partir des années 70 (Cadran-Info de la CCS/SAF, The Bulletin de la BSS, The Compendium de la NASS, Busca de paper de la SCG, Zonne+Zeit de la GSA, Orologi Solari de CGI, Zon & Tijd, etc.) constituent au fil des années une base de connaissances et de références de très grande qualité sur les différents aspects de la gnomonique
- 2018 : l'atterrisseur InSight de la mission martienne est équipé d'un gnomon servant de boussole sur cette planète dépourvue de champ magnétique global ;  
Roger Torrenti met à disposition sur Internet un « MOOC cadrans solaires » (cours en ligne libre et gratuit) afin de faciliter l'accès aux connaissances sur l'histoire, la conception et la réalisation de cadrans solaires
- 2020 : avec les progrès de l'informatique et d'Internet, outre les logiciels à installer sur son ordinateur et permettant de tracer des cadrans solaires de tous types (tel le logiciel Shadows de François Blateyron utilisé depuis longtemps par de nombreux gnomonistes et cadraniers en France et à l'étranger), des logiciels en ligne sont progressivement mis au point, permettant le tracé gratuit de cadrans en quelques clics : c'est le cas des versions en ligne de Tracad d'Yvon Massé et de CADSOL de Jean-Luc Astre
- 2021 : en pleine pandémie de Covid-19, le « Cadran Corona », conçu par Yves Opizzo, voit le jour ! Un globe terrestre tout à fait banal se voit orné de 216 styles faisant ressembler le globe à un gigantesque virus pacifique. Les 216 styles montrent les sept lignes zodiacales traditionnelles (les 30° de l'écliptique) plus les déclinaisons maximales de la Lune ( $\pm 28,6^\circ$ ), sur les 24 fuseaux horaires ;  
le magazine trimestriel « Cadrans solaires pour tous » est lancé par Roger Torrenti et un groupe de gnomonistes convaincus eux aussi de l'intérêt de mettre à disposition du plus grand nombre un magazine d'information et de vulgarisation consacré à la gnomonique et aux cadrans solaires
- 2022 : le « MicroDial », conçu par Woodruff T Sullivan de l'université de Washington à Seattle (États-Unis) et Jeremy Robinson, de l'US Naval Research Laboratory à Washington DC, est lauréat du « Concours cadrans solaires pour tous 2022 » dans la catégorie « Cadran le plus petit ». Ses dimensions : 0,175 mm sur 0,125 mm ! Record mondial

2023 : la Commission des cadrans solaires de la Société astronomique de France publie les derniers résultats du long et minutieux travail d'inventaire piloté par Serge Grégori, révélant que fin 2022 près de 34 000 cadrans solaires avaient été dûment répertoriés pour la France !!  
cadrans solaires, centre de manifestations, et générateur solaire à la fois : l'architecte berlinois Riccardo Mariano conçoit un ensemble, dénommé « arche du temps » pour Houston (Texas), qui se revendique comme cadran solaire le plus grand du monde