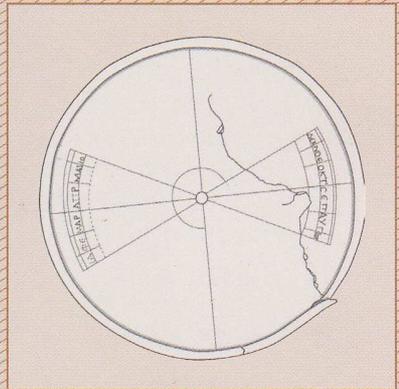
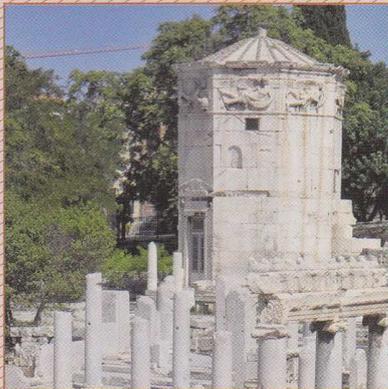
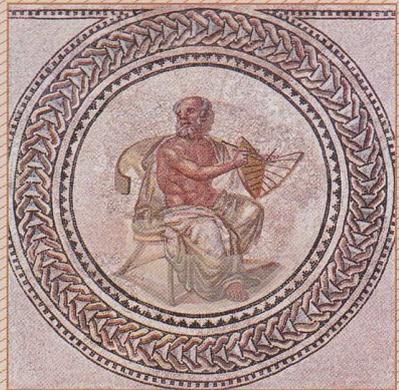
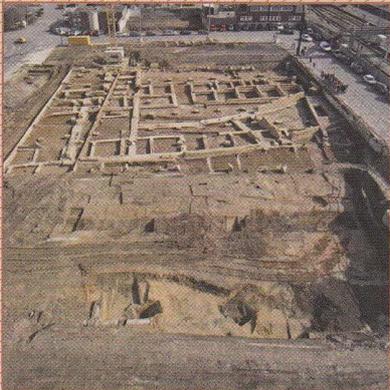
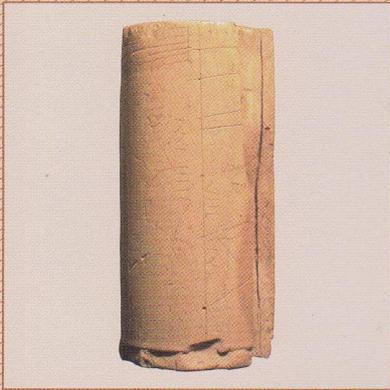
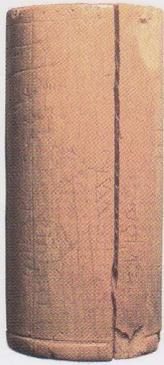


LE TEMPS DES ROMAINS

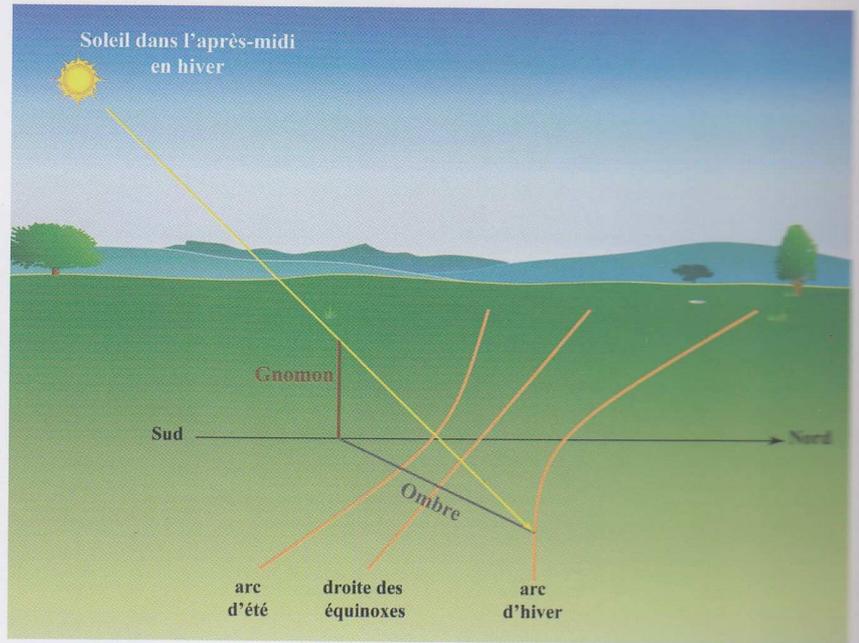
PERCEPTION, MESURE ET INSTRUMENTS



Exposition 27 Octobre 2012 – 24 Mars 2013



Cadran d'Amiens.
©Infographie, Stéphane Lancelot, Inrap



Le gnomon, schéma permettant de comprendre solstices et équinoxes.
Illustration : Denis Savoie.

Les riches collections archéologiques du Musée de Picardie accueillent le cadran solaire antique portatif en os récemment découvert dans les fouilles menées dans l'îlot de la Boucherie à Amiens, près de la Gare du Nord, par l'Inrap, sous la direction d'Éric Binet. Cette découverte porte à deux les objets liés à la mesure du temps, attestés dans la cité de *Samarobriva* (Amiens), en Gaule Belgique. Découvrir ces objets nous donne l'occasion de comprendre la façon dont les Anciens percevaient et déterminaient l'heure.

LES PREMIÈRES OBSERVATIONS : PRINCIPES ET INVENTION DU GNOMON

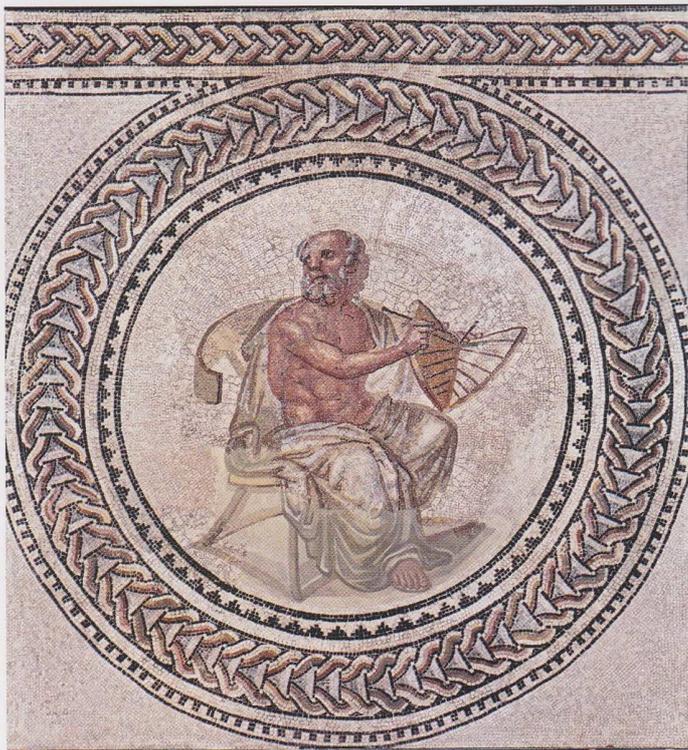
Selon Hérodote (vers 450 av. J.-C.), les Grecs auraient découvert le gnomon (du grec « indicateur ») des Babyloniens ; mais il est fort probable que l'ancêtre de tous les cadrans solaires a été découvert bien avant et par différentes cultures. À l'origine, le gnomon est un bâton ou un piquet vertical dont l'ombre se projette sur une surface horizontale. La direction et la longueur de l'ombre varient au cours de la journée : infinie au lever du soleil, l'ombre raccourcit pour devenir la plus courte lorsque le soleil culmine (midi solaire) puis s'allonge jusqu'au coucher du soleil. À ce phénomène journalier s'ajoute la va-

riation de la longueur de l'ombre en fonction des saisons : l'ombre du gnomon est courte à midi en été, longue en hiver. De sorte que cet instrument fut utilisé pour déterminer les dates des saisons (équinoxes et solstices).

Dans l'Antiquité, la fonction du gnomon était d'ailleurs plus axée sur la détermination de la latitude du lieu et l'obliquité de l'écliptique. On exprimait la latitude en fonction de la longueur de l'ombre équinoxiale d'un gnomon, comme c'est le cas par exemple chez l'architecte romain Vitruve* (I^{er} s. av. J.-C.) qui écrit pour parler de la latitude de Rome :

« Au moment de l'équinoxe, le Soleil, situé dans le Bélier ou la Balance, engendre une ombre égale aux 8/9 de la longueur du gnomon à la latitude de Rome ». Les perfectionnements ultérieurs de cet instrument, comme les méridiennes construites dans les cathédrales au XVII^e siècle, ont permis de constater que l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre varie au fil des siècles.

* ingénieur et militaire romain de la fin de la République et du début de l'Empire



Mosaïque de Trèves conservée au Landesmuseum Trier (Allemagne), Anaximandre et détail de l'instrument
©RLMT-cliché Thomas Zühmer

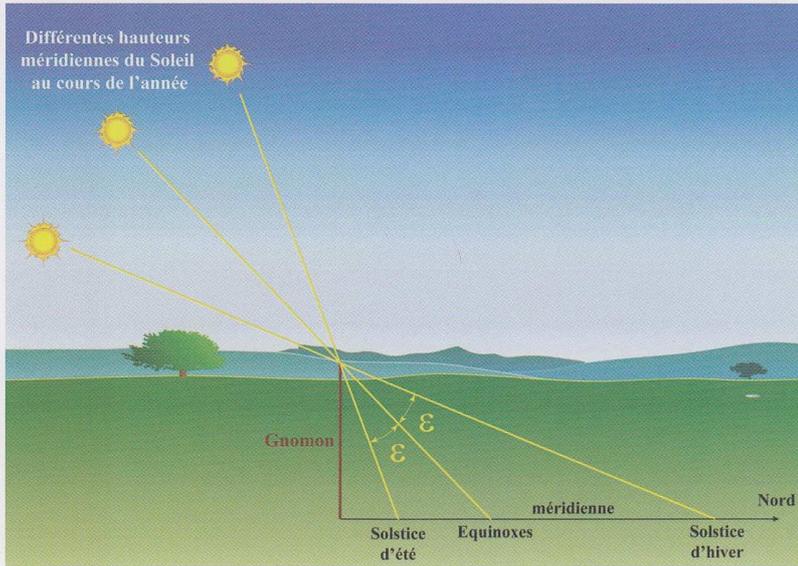
INVENTION DU CADRAN SOLAIRE : L'APPORT DU GREC ANAXIMANDRE ET LA MOSAÏQUE DE TRÈVES

Une magnifique mosaïque trouvée en 1898 à Trèves, dans l'antique Gaule Belgique, et conservée au Landesmuseum Trier (Allemagne) témoigne de la richesse de la cité antique. Datée du III^e s. ap. J.-C., elle a été découverte au nord du forum de la ville antique et comportait entre quatre et six médaillons. Celui-ci présente, avec une exceptionnelle finesse d'exécution aux tesselles colorées de marbres variés, le portait d'un homme. On l'identifie à Anaximandre que Diogène Laërce* (III^e s. ap. J.-C.) considérait comme l'inventeur du cadran

solaire. Le vieux savant, drapé dans un manteau de philosophe, est assis dans un fauteuil au large dossier arrondi. Il tient un instrument, souvent identifié comme un cadran solaire, appuyé sur son genou pour y reporter l'ombre projetée avec le stylet qu'il tient de la main droite (il s'agit peut-être de la reproduction d'un tableau). Vivant au VI^e s. av. J.-C., il aurait, en s'appuyant sur les ombres projetées sur le plan du méridien, déterminé les solstices et les équinoxes et vint ainsi à fixer un calendrier plus sûr que dans le système astronomique antérieur.

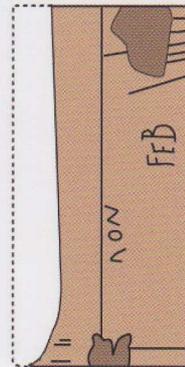
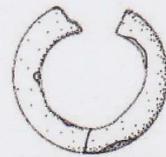
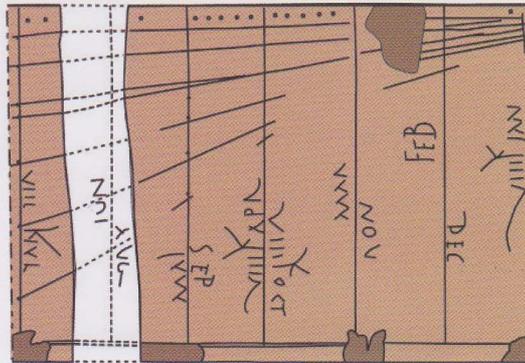
Le « cadran solaire » d'Anaximandre est de ce fait un instrument servant à établir le calendrier et non à indiquer l'heure. L'observation de ce cadran de Trèves suggère que les ombres projetées pourraient être celles des solstices et des équinoxes.

*Poète, auteur d'un recueil d'épigrammes et d'un livre intitulé *Vies, doctrines et sentences des philosophes illustres*, retraçant la vie d'écrivains et de savants célèbres.



Différentes hauteurs méridiennes (à midi) du soleil au cours de l'année.
Illustration Denis Savoie

Dessin du cadran d'Amiens :
chaque ligne horaire est valable
deux fois tout comme les lignes
des mois (ici à la verticale).
DAO, Éric Binet
Infographie, Stéphane Lancelot,
Dessin, Béatrice Béthune.



ÊTRE À L'HEURE : OUI, MAIS QUELLE HEURE ? ET À QUELLE DATE ?

Dans l'Antiquité gréco-romaine se développe la technique de construction des cadrans solaires, principalement dans des volumes : cadrans coniques, sphériques, etc. Tous les cadrans antiques ont en commun le fait qu'ils indiquent une heure variable et que c'est l'extrémité seule de l'ombre qui indiquait l'heure. Ces cadrans ne sont pas chiffrés. L'heure antique, également appelée inégale ou temporaire, était définie comme la douzième partie de l'intervalle de temps séparant le lever du coucher du soleil. Sous nos latitudes, l'heure durait 40 mn en hiver et 80 mn en été ; il n'y a qu'aux équinoxes où l'heure durait 60 mn, constituant l'heure équinoxiale.

L'intérêt de diviser en 12 heures la journée, quelle que soit la date, permet de connaître par un simple calcul mental combien il reste de temps avant le coucher du soleil (ou depuis combien de temps il est levé). L'origine des heures a varié au cours des siècles. Selon les pays, on comptait les heures depuis le lever du soleil (heures babyloniennes) ou depuis son coucher (heures italiennes).

Trois dates permettent de découper le mois :

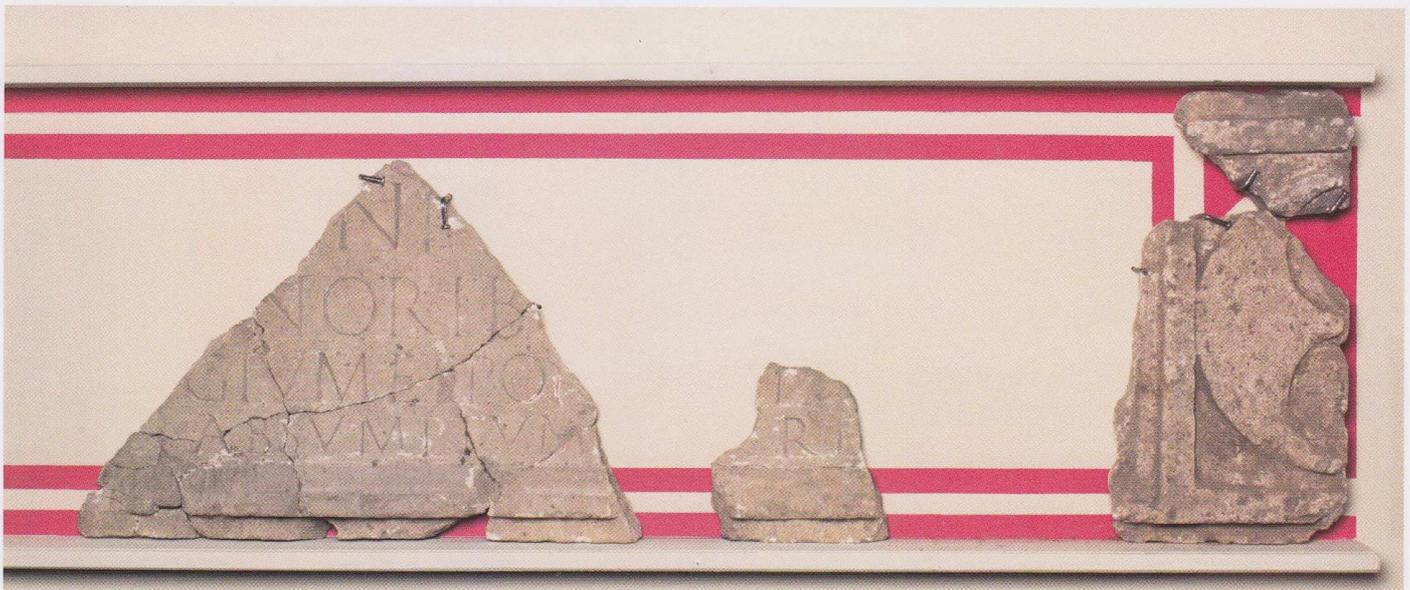
- il s'agit des calendes (*calendae*) qui se situent le premier jour du mois et l'on compte à rebours (ex. le cin-

quième jour avant les calendes de janvier)

- les nones (*nonae*) le 5 ou le 7 du mois.
- Les ides (*ides*) : le 13 ou le 15.

César est mort aux ides de mars, c'est-à-dire le 15 mars 44 av. J.-C.

Les années sont décomptées à partir de la fondation de Rome en 753 av. J.-C. À l'origine, l'année débutait en mars, premier mois de l'année. On trouve les traces de cette pratique dans les noms des mois : septembre est le 7^e mois, octobre le 8^e, novembre le 9^e et décembre le 10^e.



Réparation probable d'une horloge et d'un édifice des poids et mesures à Bavay.
Cliché : Isabelle Bollard-Raineau, Forum antique de Bavay, musée archéologique du département du Nord.

Cette inscription de Bavay, trouvée au pied du rempart le 21 août 1958, est très fragmentaire. Son état rend la lecture de cette inscription est aussi fort difficile et incomplète. Toutefois, on peut proposer une lecture : ---ni--- / ---[ho]norib[us] functus,] / --- [horolo]gium et pon[derarium] / ---absumptum---re[stituit---]. Un personnage dont le nom a disparu (il ne reste que NI), mais qui a effectué une carrière locale complète (*omnibus honoribus functus*), s'est chargé de réparations concernant peut-être un *horologium*, un cadran solaire monumental (ou éventuellement un *exagium*, une balance publique) et sans doute un *ponderarium*, un édifice des poids et mesure.

CADRANS SOLAIRES ET AUTRES INSTRUMENTS DU TEMPS : VOCABULAIRE ANTIQUE

De nombreux termes latins dérivent du champ lexical grec, le plus courant est le mot *ἡρολόγιον* (*horologion*)*. Dans la littérature d'époque romaine, on trouve souvent *horologium* et *solarium* (ce dernier étant proprement romain). En latin comme en grec, ces mots sont interchangeables pour désigner aussi bien un cadran solaire qu'une horloge hydraulique. Cette dernière se repère en fait par l'adjonction au terme *horologium* d'un qualificatif ou par une périphrase comme *ex aqua* (« à eau »). En d'autres occasions, seul le contexte permet de définir l'instrument, ce qui pose des problèmes d'identification. On trouve aussi le terme *horoscopium*, du grec *horoscopion*, ou même *hemisphaerium* dans le sens d'horloge hémisphérique. L'épigraphie a aussi permis de conserver le terme *orarium* ou *horarium*, « instrument qui donne l'heure ».

La clepsydre, du grec *clepsydra*, est un instrument hydraulique très peu employé en dehors du contexte juridique ; il s'agit surtout d'une sorte de « minuteur », qui en Grèce permettait de calculer le temps de parole des orateurs**. En revanche, il n'y a pas de comparaison possible avec l'horloge hydraulique car celle-ci indiquait bien les heures.

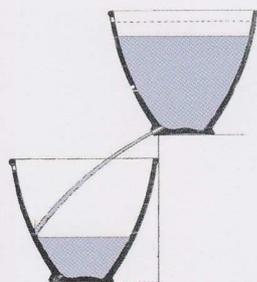
Offrir ce type d'instruments de mesure du temps ou les faire réparer était considéré comme un acte d'évergétisme, c'est-à-dire comme un bienfait pour la collectivité. Les riches notables ne s'y sont pas trompés, ils en ont offert, réparé et en ont fait la publicité.

*En grec, *ai horai* désigne les saisons, les climats et surtout les heures. Dans la mythologie, les Heures, Dikè (la Justice), Eunomia (l'Ordre) et Eirènè (la Paix), filles de Zeus et de Thémis, sont les gardiennes des portes du ciel ; elles président à l'harmonie des saisons et du cours de la vie de l'homme et de la cité.

** Eschine, *Disc. Sur l'ambassade infidèle* §126 ; Id., *Disc. contre Timarque* §162 ; Aristote, *Constitution d'Athènes*, 67, 2-3.

LES PREMIERS INSTRUMENTS DE MESURE DU TEMPS ARRIVENT A ROME

Le premier cadran solaire fut installé à Rome, en 263 av. J.-C. au temple de Quirinus, puis transféré sur une colonne, sur le forum, près des Rostres, lors de la première Guerre punique en signe de victoire après la prise de Catane. Aulu-Gelle, auteur du II^e s. ap. J.-C. rapporte dans son livre *Nuits attiques* (III, 3), des vers que Plaute pourraient bien avoir écrits selon les indications de Varron. Les vers en question évoquent précisément de façon caricaturale ce rythme donné à la journée par le décompte des heures au moyen d'horloges : « *Que les dieux confondent celui qui a inventé les heures et qui le premier plaça dans cette ville un cadran ! Malheureux que je suis ! Il m'a découpé la journée en compartiments ! Lorsque j'étais jeune, je n'avais d'autre cadran que mon ventre ; c'était pour moi l'horloge la plus sûre et la plus vraie ; elle ne manquait jamais de m'avertir, excepté quand il y avait disette. Maintenant, lors même qu'il se présente de bons morceaux, on ne mange point s'il ne plaît pas au soleil ; car, dans toute la ville, on ne voit plus que cadrans : aussi les trois quarts des citoyens se traînent-ils mourant de faim* ».



Clepsydra, Athènes

À Rome, le besoin d'avoir des heures fixes, même durant la nuit semble se développer rapidement et la première horloge hydraulique (*solarium* ou *horologium*) fit son entrée dans l'Urbs en 159-158 av. J.-C. sous l'égide de Scipion Nasica, comme nous l'apprend Varron (*De la langue latine*, 6,4). Le lieu accueillant l'instrument (à l'ombre de la basilique Aemilia et Fulvia) suppose un dispositif complexe et « monumental », tel ceux décrits par Ctésibios d'Alexandrie* ou Vitruve.

Sous l'Empire, le nombre de ces instruments ne cesse de se multiplier au point que dans l'*Anthologie Palatine*, au livre XI, une épigramme satirique (418) rédigée en grec nous donne une vision caricaturale de la figure du prince ; comparant son profil (connu aussi par ses monnaies et sa statuaire) de façon on ne peut plus désobligeante à un cadran solaire. On lit : « *En pointant ton nez face au soleil et en ouvrant la bouche, tu indiqueras les heures à tous les passants* » (trad. R. Aubreton, CUF, Paris, 1972).

Si le portrait de ce prince, dont l'image nous livre un visage au nez pointu, il est suggéré que ses dents, une fois la bouche ouverte comme un cadran solaire, pouvaient servir de réceptacle à l'ombre portée par le soleil sur son nez et permettrait de lire l'heure. L'identification ici de l'empereur romain Trajan (98-117 après. J.-C.) est loin d'être assurée, et si l'impertinence est grande, ce poème traduit la grande popularité des cadrans solaires et leur usage quotidien.

* Ingénieur grec du III^e s. av. J.-C. considéré comme le fondateur de l'école des mécaniciens grecs (invention du piston, de la soupape, du monte-charge etc.).

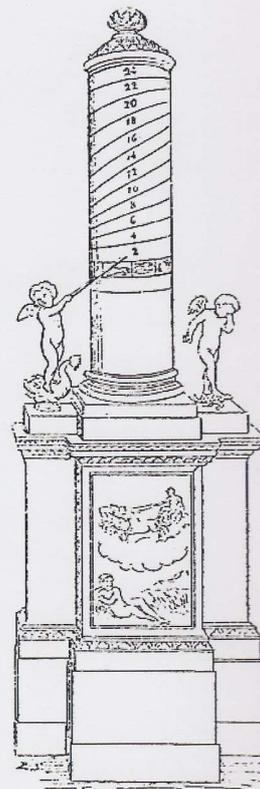
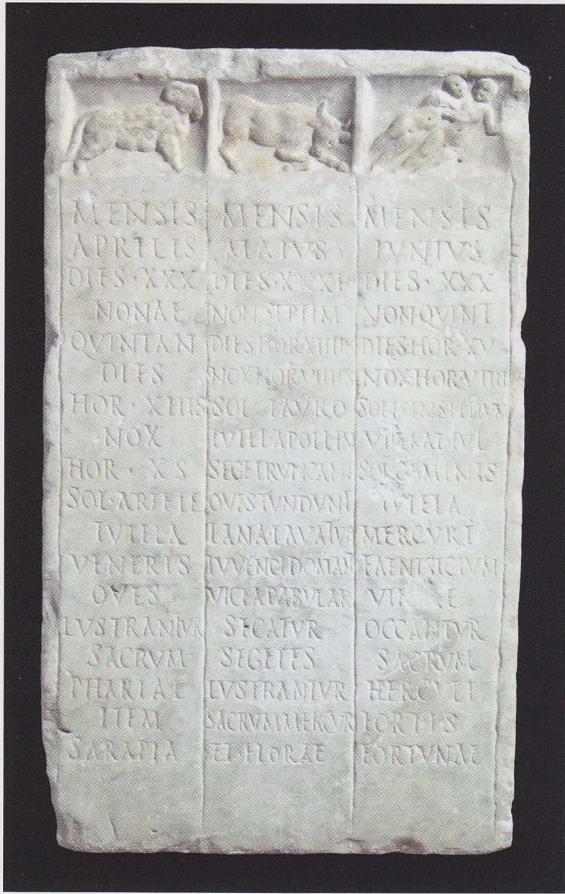


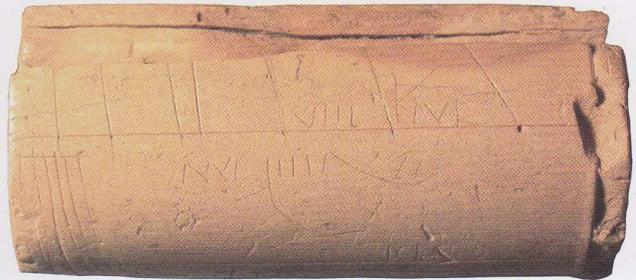
Schéma de restitution de l'horloge hydraulique selon Vitruve



Aureus de Trajan
©Musée de Picardie / Irwin Leullier



Calendrier romain conservé à Naples
©Museo nazionale di Napoli



Cadran en os d'Amiens.

Infographie : Stéphane Lancelot, Inrap

On peut lire :

VIII K IVL : le 8^e jour avant les calendes de juillet (il s'agit du solstice d'été ; fixé à l'époque romaine le 24 juin). Le soleil (*sol*) semble s'arrêter (*stare*) car c'est le jour le plus long de l'année. « Juillet » est le mois de Jules (César), tout comme « août » est celui de l'empereur Auguste.

DÉCOMPTE DU TEMPS : DÉCOUPAGE DU TEMPS ET CALENDRIERS ROMAINS

À Rome, le calendrier républicain s'appuyant sur un rythme lunaire (29,5 jours) devait, pour correspondre à la durée de l'année solaire, être complété d'un ajout, le mois intercalaire. Or, cette compensation n'avait pas été effectuée en raison des circonstances politiques troublées de la fin de la période (guerres civiles) et en 46, il y avait un écart de 67 jours par rapport à la course autour du soleil, d'où l'expression de Macrobe (I, 14, 3) d'*annus confusionis*.

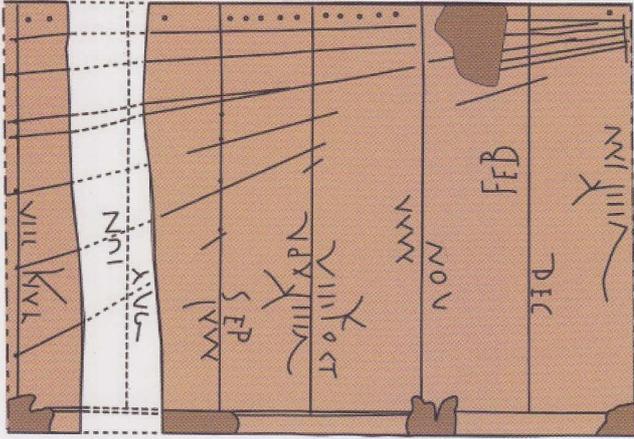
On doit la réforme du calendrier à Jules César, en sa qualité de grand pontife, en 45 av. J.-C. qui, en faisant appel à l'astronome et mathématicien alexandrin Sosigène, s'est assuré les services d'un savant compétent pour effectuer les calculs. Il évalua ainsi la durée de l'année à 365 jours $\frac{1}{4}$ et créa douze mois à peu près équilibrés de 27 à 31 jours, rendant inutile l'ajout de mois intercalaire et donnant au calendrier politique et religieux une grande stabilité. Pour

compenser ce $\frac{1}{4}$ soit 6h, il créa l'année bissextile ajoutant une fois tous les quatre ans une journée complète, en février*.

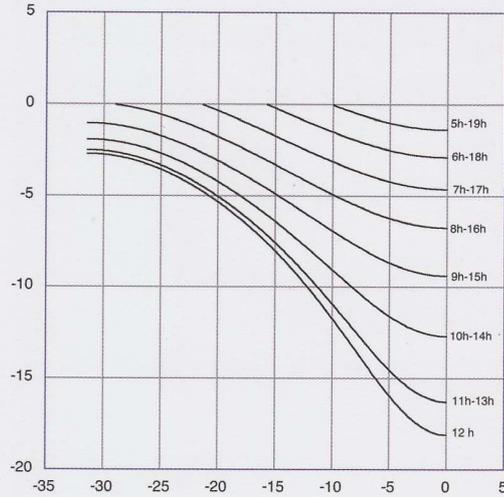
Toutefois, on sait que ce dernier calcul était un peu plus élevé que le temps réel (365 jours, 5 h, 48 mn et 47 s), mais la différence ne se fit jour qu'au fil des siècles et aboutit à la réforme du pape Grégoire XIII en 1582**. Celle-ci consista à déterminer une nouvelle valeur de la longueur de l'année des saisons et à modifier les critères de succession des années bissextiles.

*Cela passa malencontreusement à 3 ans après la mort de César mais cela fut rectifié sous Auguste en 8 av. J.-C.

**L'artisan de la réforme, Clavius, a utilisé des données alphonisines et coperniciennes (Copernic, *De Revolutionibus* de 1543).



Dessin du cadran d'Amiens (Éric Binet) : chaque ligne horaire est valable deux fois tout comme les lignes des mois (ici à la verticale).



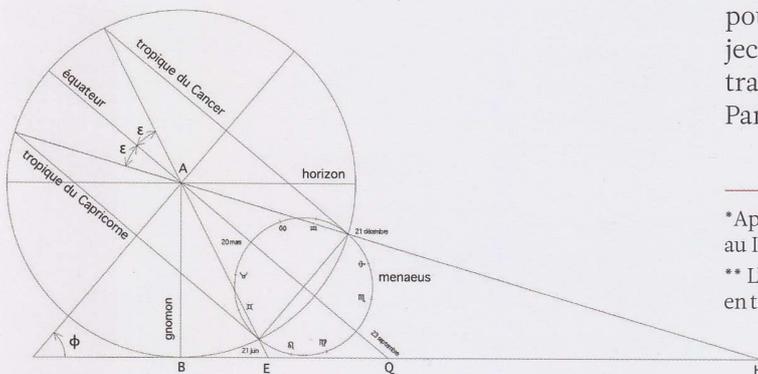
Cadran de hauteur cylindrique pour la latitude de Amiens
Illustration : Denis Savoie
latitude d'Amiens : 49° 53' obliquité moderne : 23° 26' heure équinoxiale

CADRANS SOLAIRES ET DONNÉES THÉORIQUES ANTIQUES : LE SAVOIR DE VITRUVÉ ET D'AUTRES AUTEURS ANTIQUES

L'ingénieur militaire Vitruve, dans son traité *De Architectura*, rédigé entre 35 et 25 av. J.-C., consacre une partie aux cadrans solaires ; de même Cetus Faventinus* au III^e s. ap. J.-C., dans son *Artis architectonicae usibus adbreuiatus*, nous signale différents modèles de cadrans à l'époque romaine. Les cadrans classiques sont construits dans tout l'Empire et Vitruve ajoute qu'il existe aussi des cadrans adaptés aux voyageurs et dont on peut sans difficulté se procurer les notices de fabrication. Il énumère (9, 8, 1) ainsi treize types de cadrans revêtant différentes formes, dont :

...*Apollonius pharetram ; aliaque genera et qui supra scripti sunt et alii plures inuenta reliquerunt, uti conarachnen, cautum plinthium, antiboreum. Item ex his generibus viatoria, pensilia uti fierent plures scripta reliquerunt. Ex quorum libris si qui uelit subiectiones inuenire poterit, dummodo sciat analemmtos descriptiones.*

« (on doit) celle du carquois à Apollonius* ; bien d'autres types ont été imaginés et transmis par ceux qui ont été nommés ci-dessus et par bien d'autres, ainsi l' « araignée conique », le « coffre profond », l' « antiborée ». D'après ces types encore, bien des auteurs ont laissé des notices pour la construction de cadrans de voyage ou portatifs. On pourra, si on le désire, trouver différentes espèces de projections dans leurs ouvrages, pourvu qu'on connaisse les tracés de l'analemme** » (texte et trad. J. Soubiran, CUF, Paris, 1969).



L'analemme de Vitruve
Illustration : Denis Savoie

* Apollonios de Pergè, mathématicien et astronome vivant à Alexandrie au III^e siècle av. notre ère

** L'analemme est la description de la sphère sur un plan, que l'on traduit en termes mathématiques actuels par « diverses méthodes de projection ».



Claude Ptolémée d'Alexandrie (II^e s.). On lui doit deux livres importants : la *Géographie* (peuples du monde romain avec leur localisation précise) et l'*Almageste* (du grec *Mègalè syntaxis*, la Grande Composition, traité d'astronomie).

LE TEMPS ET L'ESPACE

La connaissance de la géographie est aussi un point fondamental : les Grecs comme les Romains tentent de mieux l'appréhender et de la cartographier (inventaire du monde romain réalisé par Agrippa, gendre de l'empereur Auguste, Table de Peutinger, Itinéraire d'Antonin, etc.) et de préciser la répartition des peuples (le géographe du I^{er} s. Strabon, Pline l'Ancien, dans la deuxième moitié de ce même siècle dans son *Histoire naturelle*, Ptolémée dans sa *Géographie* un siècle plus tard). Si le décompte du temps repose sur des calculs minutieux, il y a une donnée importante qui est prise en compte pour la réalisation de ces instruments : c'est la latitude*. En ce domaine, les connaissances reposent sur les calculs réalisés par Marin de Tyr** à la fin du I^{er} s. et au début du II^e s., puis sur ceux du célèbre géographe, mathématicien et astronome Claude Ptolémée*** d'Alexandrie à partir du milieu du II^e s. ap. J.-C. Ce dernier fournit les coordonnées en latitude et en longitude de tous les peuples et villes de l'Empire et donne les indications servant à réaliser des cartes du monde romain (il améliore les techniques d'Ératosthène**** en matière de projection cartographique).

Cadran solaire portatif provenant de Bratislava
©Museum of the History of Science, Oxford, Grande-Bretagne, Inv. 51358 ; diamètre 6,1 cm.

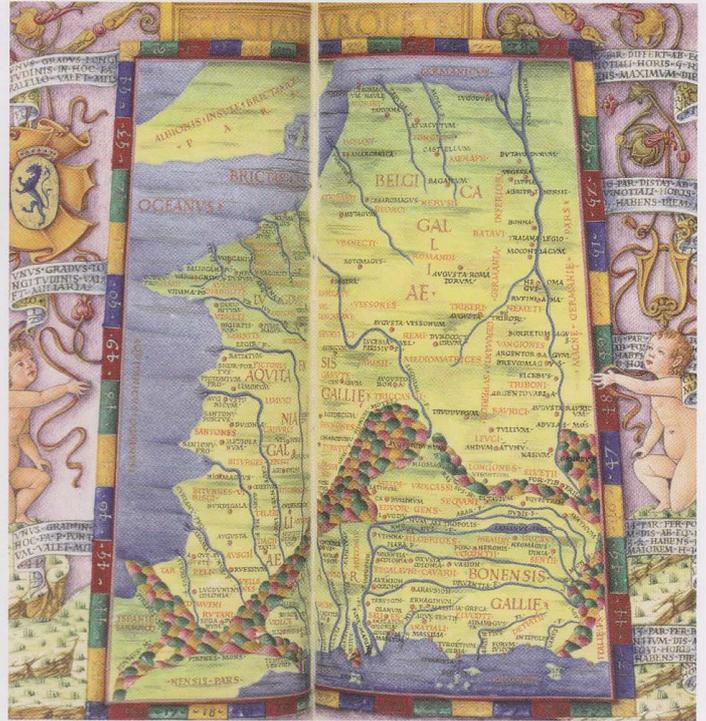
Notice de fonctionnement du cadran ci-contre :
On voit sur la face 1 le système de suspension (crochet), le cadran gravé (mois, solstices, ligne équinoxiale) et le bras qui sert de gnomon et de réceptacle de l'ombre pour lire les heures grâce aux encoches visibles ici). Sur la face 2, l'aide-mémoire comporte des lieux (toponymes antiques gravés intégralement ou abrégés) et les latitudes correspondantes de manière à régler l'instrument en fonction de la latitude (les deux disques emboîtés permettent le coulisement à la bonne latitude).



Face 1



Face 2



Carte de 1490 montrant **les Gaules** d'après les indications données par Claude Ptolémée
©BNF. Cosmographia. LATIN-10764, ff 242v-243. Gaule.

* La rotondité de la terre est connue chez Aristote avec des arguments physiques comme les éclipses de lune.

**Géographe vivant en Syrie romaine, il étudie Ératosthène et Hipparque (astronome, géographe, philosophe et mathématicien (vers 190-120 av. J.-C.) dont les observations astronomiques sont largement reprises par Ptolémée).

***On lui doit deux livres importants : la *Géographie* (peuples du monde romain avec leur localisation précise) et l'*Almageste* (du grec *Mègalè syntaxis*, la Grande Composition, traité d'astronomie).

****Ératosthène de Cyrène (276-196 av. J.-C.) vivait principalement à Athènes : astronome, géographe, philosophe et mathématicien, il fut nommé à la tête de la célèbre bibliothèque d'Alexandrie et passe pour être le premier à avoir mesuré la circonférence terrestre.



Tombe trouvée en 1884 dans les environs d'Este (Italie)
 ©Soprintendenza per i beni archeologici del Veneto, museo nazionale Atestino, tomba IX

Le cadran (à droite de l'image) fait partie d'un ensemble de 36 pièces : l'urne en verre ayant contenu les cendres du défunt et le matériel qui accompagnait cet homme dans la mort, objets personnels et professionnels. Le cylindre en os, un cadran solaire portatif de 6,2 cm surmonté d'un chapeau de 3,5 cm avec deux aiguilles de bronze (servant de gnomon), appartient à la tombe d'un médecin, probablement à un *medicus ocularius*, un oculiste.

AVOIR L'ŒIL SUR LE CADRAN SOLAIRE

Dans la Rome antique, on consulte régulièrement des instruments pour connaître l'heure. Il existe pour cela des clepsydras, horloges à eau, mais l'objet le plus courant dans l'Empire romain est le cadran solaire. Son utilité est si grande que de nombreux auteurs anciens en signalent l'usage. Ainsi, Pétrone, le célèbre romancier de l'époque néronienne, l'évoque dans son *Satiricon*. Son personnage principal, l'affranchi Trimalcion, se vante au cours du fastueux banquet qu'il donne, de préparer avec soin son tombeau. Cet usage est fréquent chez les Romains et l'on sait que la lecture du nom du défunt sur l'épithaphe assure la perpétuation de la mémoire de celui-ci. Or Trimalcion a trouvé un moyen infaillible pour cela : il annonce qu'il a l'intention de placer un cadran

solaire sur son tombeau de sorte que : « quiconque regarde l'heure soit bon gré mal gré forcé de lire mon nom » (*Satiricon*, 71, trad. A. Ernout, CUF, Paris, 1962).

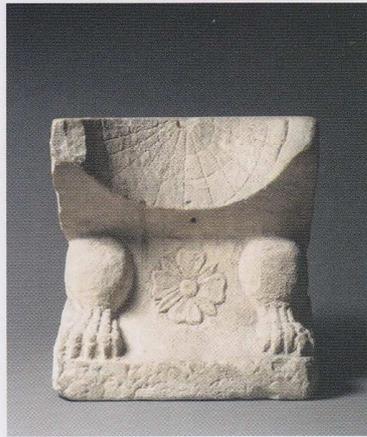
Il est fort probable que cette mode ait eu quelque succès dont Pétrone s'est fait l'écho à l'époque néronienne. Si les nécropoles de Pompéi, Aquilée, Altino, Hawara (près de Memphis), Narbonne, Sirmium etc. ont fourni des exemples de cadrans solaires, probablement élevés sur des tombes, une inscription d'Asie Mineure, à Sillyon en Pamphylie, atteste bien de ces pratiques, où un mari a offert à sa défunte épouse Zobalima un tombeau pourvu d'une horloge et il précise : « ...Quand tu auras observé les heures et le tombeau, étranger, dis ceci : Que l'on se

souviens aussi de moi l'épouse de Kidramyas. » (*Supplementum Epigraphicum Graecum*, 34, 106).

Notons aussi que le cadran portatif en os conservé au musée d'Este a été retrouvé dans une tombe datant de la deuxième moitié du I^{er} siècle ap. J.-C. Le cadran faisait partie d'un ensemble de 36 pièces : l'urne en verre ayant contenu les cendres du défunt, un médecin, probablement un oculiste (*medicus ocularius*), et le matériel qui accompagnait cet homme dans la mort, objets personnels et professionnels (boîte cylindrique et scalpels, pincettes et autres outils, cachets d'oculiste), en pierre, en os, en ambre, en verre, en terre cuite et en bronze.



1



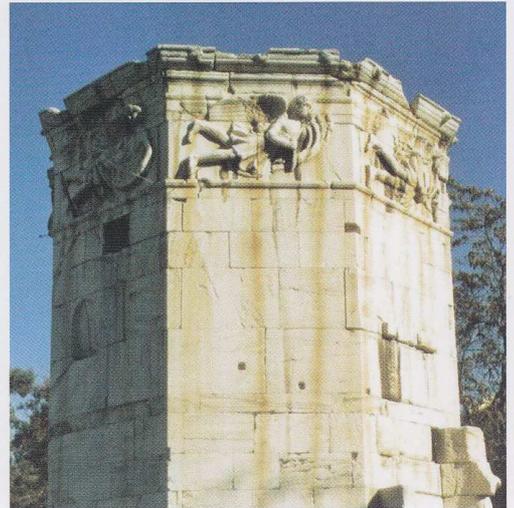
3



2



4



5

1. Cadran de Gommersheim (Allemagne)
©Generaldirektion kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz. Direktion Landesarchäologie-Speyer /Jutta Winkelmann
2. Cadran du Titelberg, MNHA, Luxembourg / Tom Lucas
3. Cadran solaire supporté par deux griffes de lion et orné d'une rosace.
Grèce ? II^e - III^e siècles ap. J.-C.
©RMN-Grand Palais (musée du Louvre) / Hervé Lewandoski
4. Cadran en grec d'Éphèse (Turquie)
Cl. Théodore Galanopoulos
Le début d'une dédicace en grec à l'empereur Caracalla (211-217) et à sa mère Julia Domna est gravé sur le socle. Les heures sont exprimées en grec par des lettres de l'alphabet : alpha pour la 1e heure etc.
5. Tour des vents à Athènes, (Grèce) pourvue de huit cadrans verticaux et d'un cadran cylindrique, ici à droite
Cl. Christine Hoët -van Cauwenbegrhe

CADRANS SOLAIRES FIXES ET ARCHÉOLOGIE

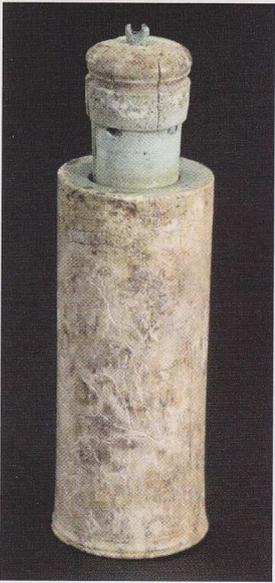
Effectivement de nombreux modèles de cadrans fixes existent et les découvertes archéologiques ont permis de confirmer l'existence et la variété de ces cadrans. Sh. Gibbs a fait un premier inventaire en 1976, K. Schaldach a répertorié les cadrans existants dans le monde helléno-phonie en 2006 et J. Bonnin a présenté une thèse en 2012 où il a analysé et rassemblé un catalogue de plus de 560 exemplaires (IV^e s. av. J.-C. - V^e s. ap. J.-C.) pour l'ensemble de ce qui deviendra l'Empire romain.

Parmi les plus célèbres instruments, celui que la tradition moderne appelait sans fondement antique l'« *horologium Augusti* » est en réalité plus vraisemblablement une mé-

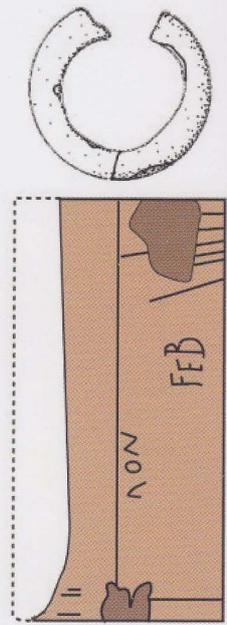
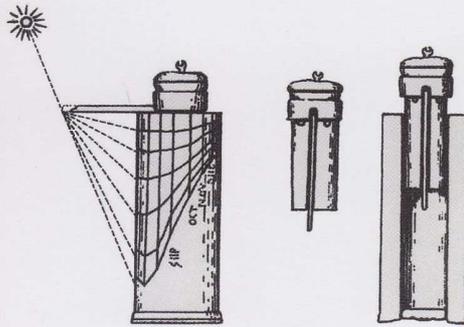
ridienne*, dont l'ombre sur le pavage de travertin muni de réglettes de bronze était portée à l'aide de l'obélisque qu'Auguste avait fait venir d'Égypte après sa victoire en 30 av. J.-C. sur Cléopâtre.

*méridienne : instrument solaire essentiellement développé depuis la Renaissance, connu depuis la plus haute Antiquité. Il permet, au moyen de l'ombre directe ou plus souvent d'un rayon lumineux généré par un œilleton, de déterminer exactement l'heure de midi, et par là d'autres éléments fondamentaux dans le mouvement annuel du soleil (dates des solstices, équinoxes etc.).

Cadran de type 3 : Este et Amiens



Cadran d'Este. ©Soprintendenza per i beni archeologici del Veneto, museo nazionale Atestino (Este), tomba IX



Cadran d'Amiens : DAO Éric Binet ; infographie Stéphane Lancelot, Inrap

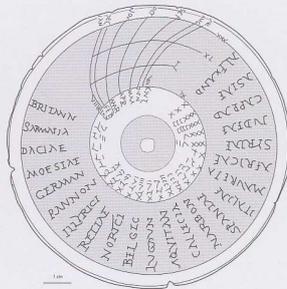
« MONTRES ANTIQUES » :
CADRANS SOLAIRES PORTATIFS À USAGE LOCAL OU À USAGE UNIVERSEL

Comme Vitruve l'a précisé, des plans, des notices de fabrication, ont été dressés en particulier pour ceux qui voyagent : il s'agit des *horologia uiatoria* et des *horologia pensilia*, médaillon de bronze, cadran en petite plaque en bronze ou en os... Le territoire des Ambiens et désormais les Collections archéologiques du Musée de Picardie possèdent une richesse archéologique exceptionnelle car deux instruments portatifs y sont désormais exposés. Ils ont été découverts :

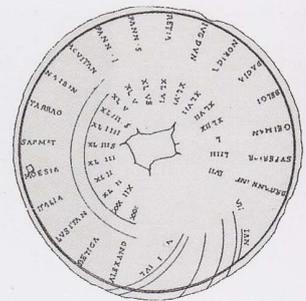
- en 1985 pour le premier instrument sous forme de disque en alliage cuivreux ; il a été trouvé dans une villa gallo-romaine à Berteaucourt-les-Dames, et présente un abaque avec les mois et les latitudes et une série de lieux suivis de la latitude correspondante. Indicateur de latitude et méridienne portative, cet objet donnait le midi solaire du lieu et peut-être l'heure (il manque sans doute un crochet de suspension et le bras servant à la lecture des heures).

- et plus récemment, en 2006, lors des fouilles menées par Éric Binet dans l'îlot des Boucheries à Amiens, a été découvert un cadran portatif cylindrique en os, valable pour une latitude donnée (il n'en existe qu'un seul autre connu : à Este, en Italie).

Type 6 variante (méridienne, latitude)

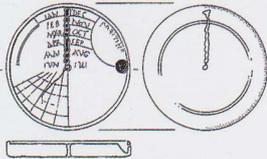


Cadran de Berteaucourt-les-Dames (France)
©Musée de Picardie / Hugo Maertens.
Dessin Christine Hoët-van Cauwenberghe, DAO Martyne Bocquet



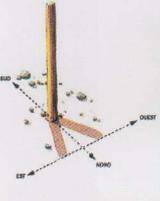
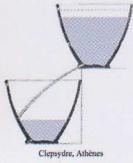
Cadran de Merida (Espagne)
©Archivo Fotográfico MNAR. Dessin J. Arce.

TYPOLOGIE DES CADRANS SOLAIRES PORTATIFS (I^{er} - VII^e s. après. J.-C.)

Types	Caractéristiques	Nature du support	Nombre d'exemplaires
Type 1	Cadran à suspendre du type « jambon de Portici » 	bronze	1 à Herculanium, musée national de Naples, en latin (I ^{er} s.) 
Type 2	Cadran plat à suspendre 	os	1 à Mayence, Landesmuseum Mainz, en latin (II ^e -V ^e s.) 
Type 3	Le cadran cylindrique Voir page ci-contre	os	2 en latin -1 à Este (I ^{er} s.), -1 à Amiens (I ^e s. - déb. IV ^e s. plutôt 200-250) musée de Picardie (Amiens)
Type 4	Les petites boîtes 	bronze	6 dont 5 en latin, 1 en grec : -1 à Rome (fin II ^e s.) -2 à Aquilée (dont 1 conservé au musée de Vienne) en latin (années 160 ; I ^{er} -IV ^e s.) -2 en Bithynie, 1 en latin, 1 en grec (années 130) -1 à Forbach, le Hérapel (musée de Metz) en latin (I ^{er} -IV ^e s. Diam. 4,9 cm) (voir ci-contre)
Type 5	Anneau astronomique en bronze 		1 à Philippes, musée de Kavala (Grèce), en grec (mi III ^e s. - mi IV ^e s.)
Type 6 et variante	Cadrans pour toutes variantes latitudes (avec aide-mémoire à indications variables) Cadran de Trèves 	bronze/ alliages cuivreux/ laiton	13 (du I ^{er} au VI ^e / déb. VII ^e s.), en latin (6) : -à Crêt-Châtelard (I ^{er} -IV ^e s.), perdu ; fac-similé conservé au musée du Temps à Besançon, -à Rome (I ^{er} -IV ^e s.), perdu -à Trèves, Landesmuseum Trier (I ^{er} -IV ^e s.) -à Bratislava, Ashmolean Museum d'Oxford (I ^{er} -IV ^e s.) -à Berteaucourt-les Dames, musée d'Amiens (II ^e -III ^e s.)* -à Mérida, musée de Mérida (III ^e s.)* en grec (7) : -origine inconnue, conservé au musée des Sciences de Londres (début VI ^e s.) -origine inconnue, ex-musée du temps de Rockford aux E.U., coll. privée (V ^e s.) -à Memphis, conservé au musée de l'Hermitage, à St. Petersburg, Russie (IV ^e s.) -à Aphrodisias, conservé à Aphrodisias (VI ^e s.) -à Samos, musée de Vathy (IV ^e -VI ^e s.) -origine inconnue, conservé au British Museum de Londres (IV ^e -VII ^e s.) -des Balkans, probablement de Bulgarie (coll. privée), réplique au Römisch-Germanisches Zentralmuseum de Mayence (fin I ^{er} -déb. IV ^e s. ap. J.-C.) *cadrans qui sont des variantes du type 6 : méridiennes et indicateurs de latitude.

Cadran d'Herculanium ©Museo nazionale di Napoli ; cadran en os de Mayence ©GDKE Landesmuseum Mainz / Ursula Rudisher ; cadran de Forbach le Hérapel ©Laurianne Kieffer Musée de la Cour d'Or, Metz-Metropole ; anneau de Philippes (Grèce) ©Hellenic Ministry of Education, Religious Affairs, Culture and Sport, 12th Ephorate of Byzantine Antiquities, Kavala ; cadran solaire de Trèves ©RLMT, Thomas Zühmer.

Antiquité

Gnomon	Cadran solaire	Clepsydre	Horloge hydraulique
Energie solaire	Energie solaire	Écoulement d'un fluide sous pression atmosphérique	Écoulement d'un fluide sous pression atmosphérique (perfectionnement)
		 Clepsydra, Athènes	

Moyen Âge

Chandelle graduée IX ^e s.	Sablier XII ^e s.	Horloge à foliot et à poids XIII ^e s.
Fusion de la cire par l'action de la chaleur	Écoulement de grains de sable (solides) sous l'action de la pesanteur	Énergie mécanique : poids, foliot et engrenages
		

Sablier à deux ampoules en bois, XIX^e s. Collection Musée du Temps, Besançon / P Guénat.

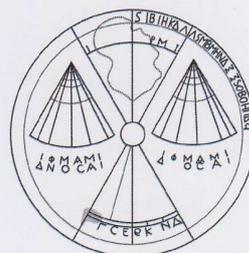
CADRANS SOLAIRES PORTATIFS ANTIQUES EN GREC

Cadran portatif en grec des Balkans, coll. privée, réplique au Römisch-Germanisches Museum Mainz (Mayence, Allemagne)
11,5 cm de diamètre
Date : Fin I^{er} - III^e s.



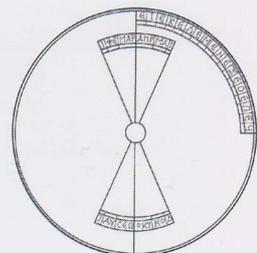
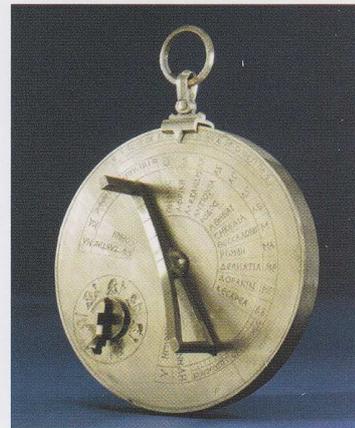
Dessin de restitution de Denis Savoie

Cadran portatif en grec du British Museum
©The Trustees of British Museum
Origine inconnue
Inv. AN265600001
Date : IV^e - VII^e s.)
(11 cm de diamètre)

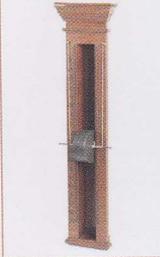


Dessins du cadran portatif en grec de Samos, musée de Vathy (Grèce), diamètre 6,8 cm
© d'après D.J.de Solla Price. Date : IV^e - VI^e s. et cadran d'Aphrodisias, VI^e s., diamètre 7,5 cm, DAO Martyne Bocquet

Cadran portatif en grec du Musée des Sciences de Londres ©Science Museum / Science & Society Picture Library
Origine inconnue. Inv. 1985-0222
(13,5 cm de diamètre)
Date : début VI^e s.
Possède en plus un mécanisme de lunaisons



Époque moderne

Horloge à pendule et à poids XVII ^e s.	Montre mécanique XVIII ^e s.	clepsydre à tambour XVIII ^e s.	Horloges marines XVIII ^e s.
Energie mécanique : poids, balancier, ancre, roue d'échappement et engrenages	Energie mécanique, ressort en spirale, engrenages miniaturisés, ressort moteur, remontoir	Ecoulement d'un fluide sous pression d'un tambour	Énergie mécanique, cardans, pivots en rubis (Ferdinand Bertoud : prise en compte des longitudes)
			

Horloge de mur à poids, Jean François Duchesne, Paris, début XVIII^e s. Collection Musée du Temps, Besançon/ Musées des Pays de l'Ain, G. Rivalin; montre ronde Jacques Panier, Paris, XVIII^e s. Collection Musée du temps, Besançon / P. Guénat ; clepsydre à tambour, collection Musée du Temps. Besançon / P. Guénat.

Époque contemporaine

Pendule atmosphérique XX ^e s.	Montre bracelet à quartz XX ^e s.	horloge atomique XX ^e s.
Énergie mécanique « perpétuelle » à dilatation de chlorure d'éthyle	Montre analogique (aiguilles) ou numérique (affichage à cristaux liquides) Energie : quartz, puce et engrenages	Énergie atomique (césium 133) ex : l'horloge parlante
		

CADRANS, SOLEIL ET TOMBEAUX

Le cadran (ou bien plus tard le sablier*) est un des éléments utilisés pour figurer le temps qui passe inexorablement et mène la mort à avoir le dernier mot. Cette réflexion philosophique contenue dans de nombreuses inscriptions de consolation montre un courant de pensée lié au temps et à son action. Les épitaphes s'en font aussi l'écho : ainsi à Éphèse le texte de la fondation funéraire de Péplos, (fin I^{er} s. ap. J.-C.) donne les détails de construction d'un horologion (cadran solaire ou horloge à eau ?), symbole à la fois précarité de la vie et de la perpétuité du souvenir.

Ensuite, le cadran solaire est aussi à rapprocher du dieu Hélios/Sol, le Soleil, souvent représenté auréolé d'une couronne radiée. Ce dieu ne donne-t-il pas l'heure et ne rythme-t-il pas la vie ? En outre, il est aussi invoqué dans des imprécations (*arai* en grec) comme l'un des dieux protecteurs des tombeaux. De telles épitaphes visent à maudire quiconque voudrait s'en prendre au tombeau, à son contenu et les épitaphes portent des malédictions au langage très

coloré contre les profanateurs qui pourront être accomplies par les dieux dont Hélios ce dieu « qui voit tout » comme il est précisé sur l'inscription d'un tombeau à Néocésarée : « ...le poursuivront et le traqueront le Soleil qui voit tout, et Zeus Olympien, Pluton et Corè, la fille de Déméter, les chiens d'Artémis-Hécate et les Érynies, et Daeira (divinité du culte d'Éleusis), et Hermès Souterrain, et Imprécation, la plus vieille des divinités, et les autres dieux qui veillent sur les âmes bonnes et ont souci d'elles ! » (trad. P. Moraux). Souvent même, en particulier en Phrygie, où les imprécations sont particulièrement abondantes, on apostrophe le dieu pour qu'il veille au repos des morts : « Ô Hélios, regarde ! » (à Sengen au N-O de Laodicée de Lycaonie, en Turquie) : il veille au repos des morts.

*Le sablier fut inventé au XII^e s. et figure dès le XV^e s. dans les œuvres comme symbole du temps qui passe.

Rédaction et illustrations :

Christine Hoët-van Cauwenberghe dir. (Université de Lille 3), Noël Mahéo (Musée de Picardie, Amiens)
et collaborateurs : Eric Binet (service archéologique d' Amiens Métropole), Jérôme Bonnin (Université de Lille 3),
Denis Savoie (Palais de la Découverte, Paris) et Lothar Schwinden (Conservateur au Rheinisches Landesmuseum Trier)
et Markus Scholz (Forschungsinstitut für Archäologie. Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz)
Infographie et conseils techniques : Christine Aubry (UMR 8164 Halma-Ipel, Lille 3) et Martyne Bocquet (UMR 8164 Halma-Ipel, Lille 3).
Graphisme : Alisa Nowak

Bibliographie selective :

***Généralités** : Ph. Forissier, *Les ombres et les heures dans l'Antiquité ou les origines des cadrans solaires*, Saint-Etienne 2007 ; Y. Opizzo, *Les ombres des temps*, Vannes, 1998 ; D. Savoie, *Les cadrans solaires*, Paris, 2003 ; id., *La gnomonique*, Paris, Belles Lettres, 2e éd. 2007 ; K. Schaldach, *Römische Sonnenuhren : eine Einführung in der antike Gnomonik*, Francfort-sur-le Main, 3e éd. 2001.

***Inventaires** : Sharon Gibbs, *Greek and Roman Sundials*, New Haven, 1976 ; K. Schaldach, *Die antiken Sonnenuhren Griechenlands*, Francfort-sur-le-Main, 2006 ; J. Bonnin, *Horologia Romana. Recherches archéologiques sur les instruments de mesure du temps à l'époque romaine. Étude typologique, urbanistique et sociale*, thèse soutenue en 2012, à paraître.

***Cadrans portatifs** : S. Ackerman, « Light on Byzantium - a Universal Sundial in the British Museum », dans C. Entwisle (éd.), *Through a Glass Brightly : Studies in Byzantine and Medieval Art and Archaeology presented to David Buckton*, Oxford 2003, p. 16-21 ; J. Arce, « Viatoria pensilia. Un nuevo reloj portatil del s. III d. c. procedente de Augusta Emerita (Merida, Espana) », dans *Ultra terminum vagari. Scritti in onore di Carl Nylander*, Roma, 1997, p. 3-7 = *Mérida Tardorromana (300-580 d.C.)*, Mérida, 2002, p. 217-226 ; M. Arnaldi et K. Schaldach, « A Roman Cylinder Dial : Witness to a Forgotten Tradition », dans *Journal of the History of Astronomy*, 28, 1997, p. 107-117 ; E. Buchner, « Antike Reisenuhren », *Chiron*, 1, 1971, p. 457-482 ; id., « Römische Medaillons als Sonnenuhren », *Chiron*, 6, 1976, p. 329-348 ; D. J. De Solla Price, « Portable Sundials in Antiquity, including an account of a new exemple from Aphrodisias », dans *Centaurus*, 14, 1969, p. 242-266 ; J. V. Field et M. T. Wright, « Gears from the Byzantines : a portable sundial with calendar gearing », *Annals of Science*, 42, 1985, 87-138 ; C. Hoët-van Cauwenberghe et É. Binet, « Cadran solaire sur os découvert à Amiens (*Samarobriva*) » dans *Cahiers du Centre G. Glotz*, 19, 2008, p. 111-127 ; C. Hoët-van Cauwenberghe avec la coll. de M. Scholz, « Cadrans solaires portatifs antiques : un exemplaire inédit provenant des Balkans », dans *Archäologisches Korrespondenzblatt*, à paraître ; « R. J. A. Talbert, « The World in the Roman Traveller's Hand and Head », dans K. Raaflaub et R. J. A. Talbert éd., *Geography and Ethnography : Perceptions of the World in Pre-Modern Societies*, Oxford, 2010, p. 109-127 ; M. T. Whright, « Greek and Roman Portable Sundials. An Ancient Essay in Approximation », dans *Archive for History of Exact Science*, 55, 2000, p. 177-187.

Couverture

Cadran d'Amiens. ©Infographie, Stéphane Lancelot, Inrap
Cadran de Philippes. ©Hellenic Ministry of Education, Religious Affairs,
Culture and Sport, 12th Ephorate of Byzantine Antiquities, Kavala
Cadran de Trèves. ©RLMT / Thomas Zühmer
Fouilles de l'ilot de la Boucherie, Amiens. ©Vincent Tellier
Mosaïque d'Anaximandre. ©RLMT / Thomas Zühmer
Cadran solaire de Gommersheim. ©Generaldirektion kulturelles Erbe.
Rheinland-Pfalz. Direktion Landesarchäologie-Speyer/ Jutta Winkelmann
Athènes, la Tour des vents. ©Théodore Galanopoulos
Cadran de Bulgarie. Dessin Christine Hoët-van Cauwenberghe, infographie Martyne Bocquet (UMR 8164 Halma-Ipel, Lille 3)



Prix : 4 €

ISBN 978-2-908095-44-9