

032B - LE MECANISME D'ANTICYTHERE

Dans mon article 032 (Cycles Lune & Soleil), j'ai mentionné l'admirable mécanisme céleste dit d'Anticythère.

Depuis, il y a eu passablement d'avancements dans les recherches entreprises en particulier par l'équipe scientifique de l'*Antikythera Mechanism Research Project*.

Le mécanisme fut tout d'abord examiné par le professeur Derek John de Solla Price de l'université de Yale, puis par d'autres chercheurs tels Mogi Vicentini. Yanis Bitsakis, Mike Edmunds ainsi que le mathématicien Tony Freeth et surtout Michael Wright et bien d'autres.

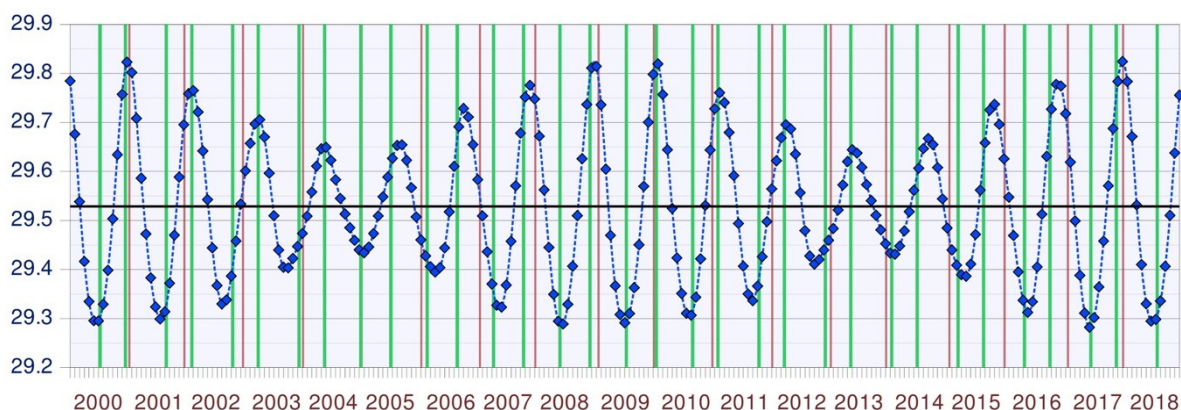
Après un examen par tomographie assistée par ordinateur (Rayons X en 3D) et avec imagerie par transformation de réflectance (RTI), cet instrument mécanique a été entièrement reconstruit par le constructeur horloger suisse Mathias Buttet.

L'entreprise horlogère Hublot l'a miniaturisé en en faisant un bijou extraordinaire. Un magnifique témoignage d'admiration, à l'honneur des scientifiques grecs de l'époque.

Nous avons vu que ce mécanisme est capable de résoudre des mouvements de rotation qui ne sont pas un simple mouvement mécanique linéaire, mais des mouvements variables. Rappelons simplement ces quelques valeurs indiquées dans mon texte de base :

Cycle sidéral de la Terre	365.256 jours
Cycle sidéral de la Lune	27.322 jours
Lunaison	29.550 jours (moyenne)
Cycle de rotation de la ligne des nœuds	6793.5 jours
Cycle du Saros	6585.32 jours
Cycle des nœuds	6793.50 jours
Cycle de Méton	6939.56 jours

Mais ces durées sont variables, les orbites des astres ne sont pas circulaires. Par exemple, la durée des lunaisons au cours d'un cycle de Méton passe de 29.282 à 29.819 jours, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous :



Les recherches ont démontré que le Cosmographe d'Anticythère est capable de tenir compte de telles fluctuations, lesquelles étaient donc connues par les savants d'il y a plus de 2000 ans !

Le mécanisme d'Anticythère représente un volume de 21cm par 16 cm, avec une épaisseur de 5 cm. Sur la face avant il y a un cadran circulaire à 365 positions, soit les 365 jours du calendrier égyptien. Deux autres cadrans indiquent les positions respectives de la Lune et du Soleil. L'astre du jour est représenté par une petite sphère dorée nommée « chrysoun sphairion » (χρυσοῦν σφαῖριον), ce qui peut se traduire par « petite boule dorée ».

La partie mécanique du système en lui-même est constitué d'une trentaine de roues dentées dont l'ensemble est actionné par une manivelle latérale. Des engrenages de tailles différentes entraînent des aiguilles indiquant la position des astres au fil du temps. Les engrenages utilisent (entre autres) la cascade des relations suivantes :

$$\frac{64}{38} \times \frac{48}{24} \times \frac{127}{32} = \frac{254}{19}$$

Ce qui correspond au nombre de dents des rouages. Il est aussi fait appel à un dispositif de différentiel, un peu comme dans les engrenages planétaires du pont arrière de nos véhicules ou d'une boîte automatique.

La face arrière présente deux cadrans en spirale représentant deux calendriers astronomiques utilisés pour prédire les éclipses de Lune et du Soleil : Le premier correspond au cycle de Méton, soit 235 lunaisons (environ 19 ans), le second (correspondant au cycle de Saros, soit 223 lunaisons (un peu plus de 18 ans). Pour plus de détails, revenez à mon texte 032.

On a aussi découvert sur cette face arrière un « mode d'emploi » écrit en grec ancien. Le texte de plus de 3'000 signes est gravé finement dans le bronze. Il donne des indications sur les diverses roues dentées, les périodes de ces dernières et les phénomènes astronomiques. Il indique aussi comment faire fonctionner le mécanisme :

Par exemple, pour prédire une éclipse, on fait tourner la manivelle jusqu'à ce que l'aiguille du cadran du Saros tombe sur une inscription correspondant à une éclipse, puis on ajuste la date précise sur la face avant en positionnant les aiguilles de manière à mettre la Lune et le Soleil en phase de conjonction ou d'opposition. On obtient ainsi la date de l'éclipse, selon le calendrier égyptien.

Cette pièce d'horlogerie permet aussi de retrouver la date des jeux olympiques de l'époque. Une analyse du cadran des éclipses (le cycle du Saros) situé à l'arrière a été réalisée par les chercheurs James Evans et Christian Carman. Ils ont pu déterminer que le point initial du début des calculs mathématiques (la calibration) utilisé pour configurer les prédictions de la machine correspond à l'année 205 av. J.-C.

Du point de vue pratique, la rotation du chrysoun sphairion par la manivelle latérale entraînait donc un tour complet de la roue dentée principale, ce qui correspondait exactement à une année solaire, l'aiguille portant la sphère d'or étant directement reliée à cet axe principal.

Mais, comme mentionné plus haut, pour intégrer la position du Soleil à celle de la Lune et des 5 planètes connues de l'époque, les artisans ont utilisé des rapports de dents mathématiques très précis (par exemple, des roues de 64 ou 254 dents).

La compensation des anomalies de vitesse de déplacement des astres était d'une subtilité hallucinante :

Pour simuler la vitesse variable du Soleil, de la Lune et des planètes connues à cette époque, il a été fait appel à un système d'engrenages épicycloïdaux : une roue dentée montée sur une autre roue avec un axe mobile, combinée à un ingénieux mécanisme de "goupille et fente" qui accélérerait ou ralentissait la course de l'aiguille solaire. Cela implique des connaissances mathématiques et métallurgiques impressionnantes.

Pour finir, il se pose la question de savoir si l'objet ne proviendrait pas de Syracuse, ville où œuvrait le fameux savant Archimède. Certains textes le laissent supposer.

Il est évident que ce mécanisme nous laisse perplexes tant sur le plan des connaissances que sur celui des capacités techniques des gens de cette époque, il y a plus de 2'000 ans.

Le mécanisme original est conservé au musée d'archéologie d'Athènes.

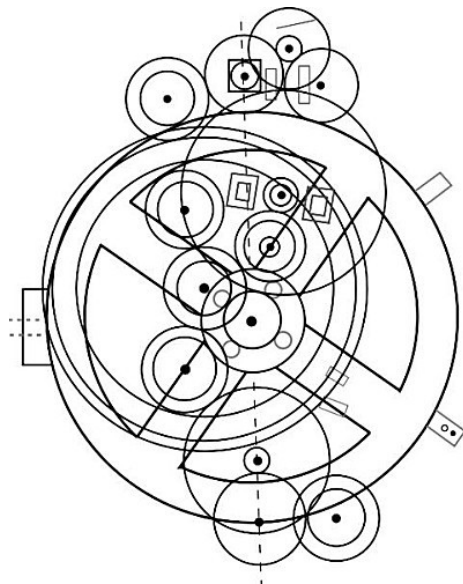


Schéma des engrenages du mécanisme.
Image du superbe Blog de Thierry Jamard



Reconstruction du mécanisme d'Anticythère par le professeur Price (†). Image internet

P.-A. Reymond, octobre 2026

La revue « Nature » propose diverses vidéos sur ce thème qui peuvent se retrouver sur www.nature.

On peut aussi visiter le site <mtwright.co.uk>, une merveille.

Autres sites intéressants :

- <https://thierry-jamard6.over-blog.com/>

- wikimedia.org/