

Les secrets d'un calculateur astronomique

HISTOIRE DES SCIENCES Le mécanisme d'Anticythère, instrument utilisé dans l'Antiquité et retrouvé au fond de la mer en Grèce en 1900, révèle petit à petit la richesse de sa complexité. A découvrir dans deux expositions, dont une à Genève

CHLOÉ SCHÜLER

C'est un simple objet en résine réalisé avec une imprimante 3D. Mais un modèle, peint avec réalisme, qui représente l'un des trésors archéologiques les plus énigmatiques: la « machine d'Anticythère ». Cette réplique inédite est l'une des attractions d'une exposition qui vient d'ouvrir à Genève, consacrée à ce que d'aucuns ont décrit comme un « ordinateur de la Grèce antique ».

Sa deuxième vie commence en 1900: des pêcheurs d'éponges repèrent, sur les fonds entourant l'île grecque d'Anticythère, une main de bronze. Premier objet d'un fabuleux butin découvert ensuite dans l'épave d'un navire marchand, qui devait ramener à Rome, vers l'an 70 av. J.-C., des œuvres d'art d'Asie mineure. En 1902, Spyridon Stais, ex-ministre grec de l'Éducation, qui avait mis en place l'expédition archéologique, est le premier à remarquer dans le matériel remonté à la surface qu'un lot contient des engrenages (rouillés), bardés d'inscriptions en grec.

« Très vite, l'on comprend que c'est un outil astronomique, fabriqué entre 100 et 200 av. J.-C., qui permet diverses lectures du ciel, et livre la position des astres », dit Lorenz Baumer, professeur d'archéologie à l'Université de Genève, et initiateur de l'exposition. L'ensemble retrouvé est constitué de 82 fragments, dont 31 roues dentées, montés sur un châssis de bois gros comme une boîte à chaussures.

Œuvre d'extraterrestres?

La complexité de l'instrument en regard de l'époque à laquelle il a appartenu, et le fait que l'on n'en ait trouvé qu'un seul du genre, a fait dire à certains qu'il devait avoir été fabriqué par des extraterrestres. « Pour l'instant, son unicité s'explique par le fait que l'on ne possède qu'une infime quantité d'objets techniques de l'Antiquité », explique Lorenz Baumer. Et si cette machine en bronze a pu être retrouvée, c'est probablement parce qu'elle a été conservée au fond de l'eau, et que son métal n'a pas été recyclé comme tant d'autres pièces de l'époque.



Au début du XXI^e siècle, des techniques modernes (radiographie, scanner) ont permis de révéler les entrailles de l'objet: « Un jeu de rouages subtils ainsi que des inscriptions invisibles à l'œil nu, explique Yanis Bitsakis, historien des sciences engagé sur le projet de recherches du mécanisme d'Antikythère. En fait, la machine venait à nous avec son mode d'em-

ploi! » Cette découverte fortuite, publiée en 2006 dans la revue *Nature*, a permis en 2011 aux ingénieurs de l'Université de Thessalonique de reconstruire aussi exactement que possible le fameux outil astronomique visible à Genève, et qui contient deux faces. La première présente un cadran de 365 jours, représentant le calendrier solaire égyptien et les douze

signes du zodiaque. « Une manivelle fait tourner deux aiguilles qui indiquent, pour chaque jour, la position du Soleil, de la Lune et des phases de celle-ci, par le biais d'une petite sphère blanche et noire pivotante », détaille Lorenz Baumer. Mais c'est surtout l'autre face qui témoigne de l'incroyable ingéniosité des gens qui l'ont fabriquée. Le cycle solaire décrivant le mouve-

ment de la Terre autour de notre étoile ne peut être synchronisé sur une année de 365 jours avec un multiple de cycles lunaires, détaillant, eux, les phases de la Lune. « La synchronisation se fait toutefois à nouveau, avec un degré de précision élevé, après une période de 19 ans, soit 235 lunaisons – ce qu'on appelle le cycle de Méton [un astronome athénien], qui permet aujourd'hui encore de calculer la date de Pâques », détaille Yanis Bitsakis. Autrement dit, après 19 ans, le Soleil et la Lune dans une phase précise se retrouvent presque au même endroit dans le ciel. Presque, car après quatre périodes de 19 ans, soit 76 ans, cette concordance est encore plus précise: c'est le cycle de Callippe. Par ailleurs, il existe d'autres cycles, dont celui de Saros, basé sur la répétition des éclipses de Soleil et de Lune.

Prédire les Jeux olympiques

« Pour assurer l'acuité de l'instrument quels que soient l'année et le jour, deux cadrans en forme d'escargot représentent donc, sur l'autre face de la boîte, l'un les cycles de Méton et Callippe, et l'autre celui de Saros », détaille Lorenz Baumer. Ainsi, la machine d'Antikythère permet soit, pour une date choisie, de déterminer la position de la Lune et du Soleil, soit, si l'on souhaite par exemple assister à la prochaine éclipse, de manipuler l'engin pour déterminer sa date. Le tout en tenant donc compte de l'implication des cycles précités, et des décalages astronomiques qu'ils décrivent. « Le fait que les Grecs sont parvenus à traduire mécaniquement des irrégularités aussi complexes que ces cycles interpelle les spécialistes de la haute horlogerie », dit Lorenz Baumer. Hublot, qui soutient le projet Antikythère, a même en partie reproduit ce mécanisme dans une montre. En partie seulement, car l'image que l'on en a aujourd'hui n'est pas complète. A Genève, un tableau montre les roues dentées dont l'emplacement est avéré, et celles dont la place n'est qu'hypothétique.

Celles-ci permettraient de décrire la course des cinq planètes connues à l'époque (Mercure,

Mars, Vénus, Saturne et Jupiter). « Les chercheurs ne s'accordent pas sur les trains d'engrenages concernés », dit Yanis Bitsakis. Deux modèles ont été proposés, dont l'un est décrit dans l'exposition; l'autre est présenté dans une autre exposition, à Bâle. De même, un mécanisme devait permettre, dans un autre cadran, d'indiquer les villes des Jeux olympiques à venir, sur un cycle de quatre ans. Les recherches continuent. Et peut-être les fouilles, qui ont repris en 2014, livreront les roues dentées manquantes, « même si la chance est ténue, admet Lorenz Baumer. Mais ce sont justement les questions encore ouvertes qui rendent cette histoire d'autant plus fascinante. »


Qui a inventé cette machine? Et pour qui, par exemple? Comme l'explique bien l'exposition, « l'histoire de la machine d'Antikythère s'inscrit dans celle de l'époque, notamment celle du Mouseion, l'académie d'Alexandrie qui réunissait, entre les IV^e et II^e siècles av. J.-C., les scientifiques, philosophes, poètes et astronomes de jadis, détaille l'archéologue. Dans cette ville, on se passionnait aussi – d'après les textes – pour toutes sortes de mécanismes automatiques, qui permettaient par exemple de faire apparaître ou disparaître des statues. »


Quelle utilité à cet outil?

Surtout, à quoi pouvait réellement servir un tel outil? « A ce sujet aussi, les récentes découvertes font évoluer l'interprétation, dit Lorenz Baumer. Les astronomes n'avaient pas vraiment besoin d'une telle machine pour calculer la course des astres. Aujourd'hui, on pense que cet objet a été construit pour « épater la galerie », à savoir les riches couches de la société d'Alexandrie et d'ailleurs – certains textes racontent que Cicéron lui-même le convoitait. « Cet objet réunit dans une simple boîte tous les savoirs de l'époque sur l'astronomie et l'ingénierie », conclut l'archéologue, qui se demande aussi « comment ce savoir a pu se perdre durant plus d'un millénaire après l'Antiquité. » ■ **COLLABORATIONS:** OLIVIER DESSIBOURG ET AURÉLIE COULON

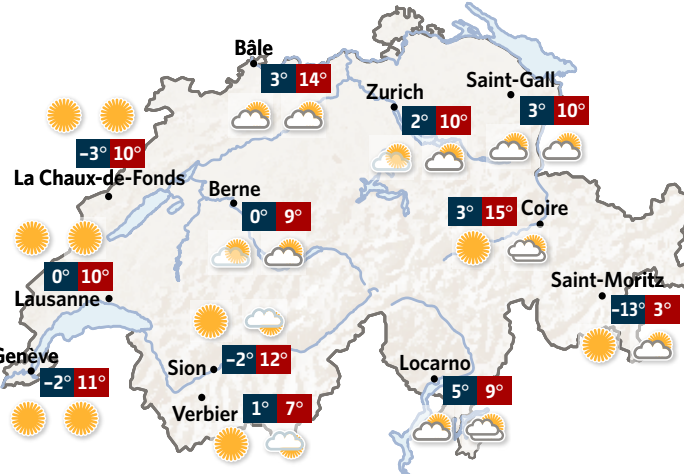
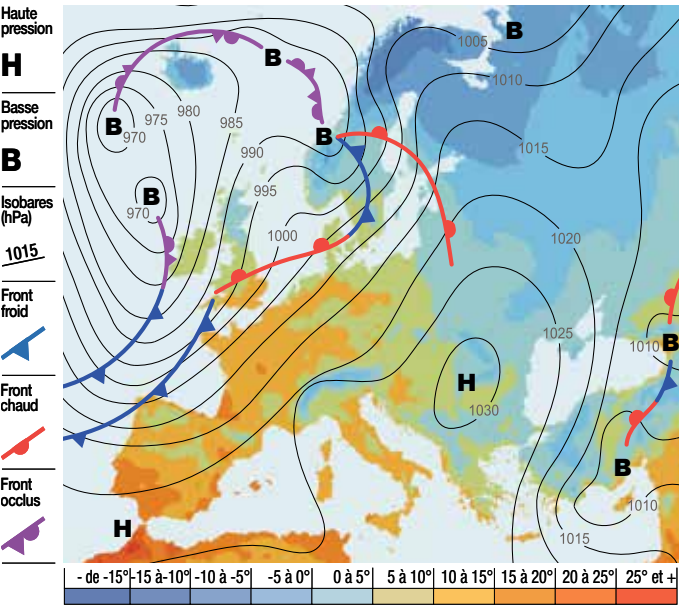
MÉTÉO

ÉPHÉMÉRIDE
Samedi 6 février

 lever: 07h52
coucher: 17h47
3 minutes de soleil en plus

 lever: 05h57
coucher: 15h43
lune décroissante
taux de remplissage: 6%

Situation générale aujourd'hui à 13h



NOUS BÉNÉFICIERONS D'UNE MÉTÉO en deux temps ce week-end. Ce samedi s'annonce sous de bons auspices dans une ambiance très douce et accompagné d'un ensoleillement encore généreux le matin. Le ciel se voilera davantage l'après-midi depuis le sud-ouest et

les vents se renforceront considérablement en montagne. Un fort foehn se lèvera dans les vallées alpines. Dimanche, un front froid traversera le pays, accompagné de précipitations, sous forme de neige dès 1700 m, puis vers 1200 m au fil des heures.

PRÉVISIONS À CINQ JOURS					
	DIMANCHE	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI
	80 %	70 %	60 %	60 %	30 %
	3° 7°	3° 10°	3° 9°	0° 5°	3° 8°
Bassin lémanique, Plateau romand et Jura					
Limite des chutes de neige	-	-	-	-	-
Alpes vaudoises et valaisannes (500 m)	4° 8°	1° 7°	0° 7°	-1° 5°	2° 8°
Limite des chutes de neige	-	-	-	-	-
Suisse centrale et orientale	4° 8°	1° 7°	0° 7°	-1° 5°	2° 8°
Limite des chutes de neige	-	-	-	-	-
Sud des Alpes	4° 8°	1° 7°	0° 7°	-1° 5°	2° 8°
Limite des chutes de neige	-	-	-	-	-