

L'horloge **mécanique**, invention suprême de l'Occident

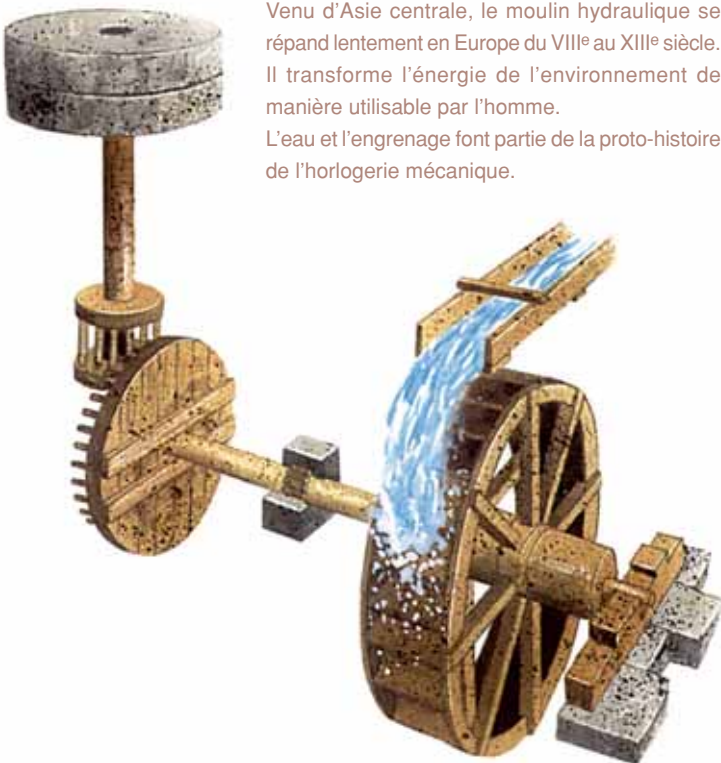
Gil Baillod

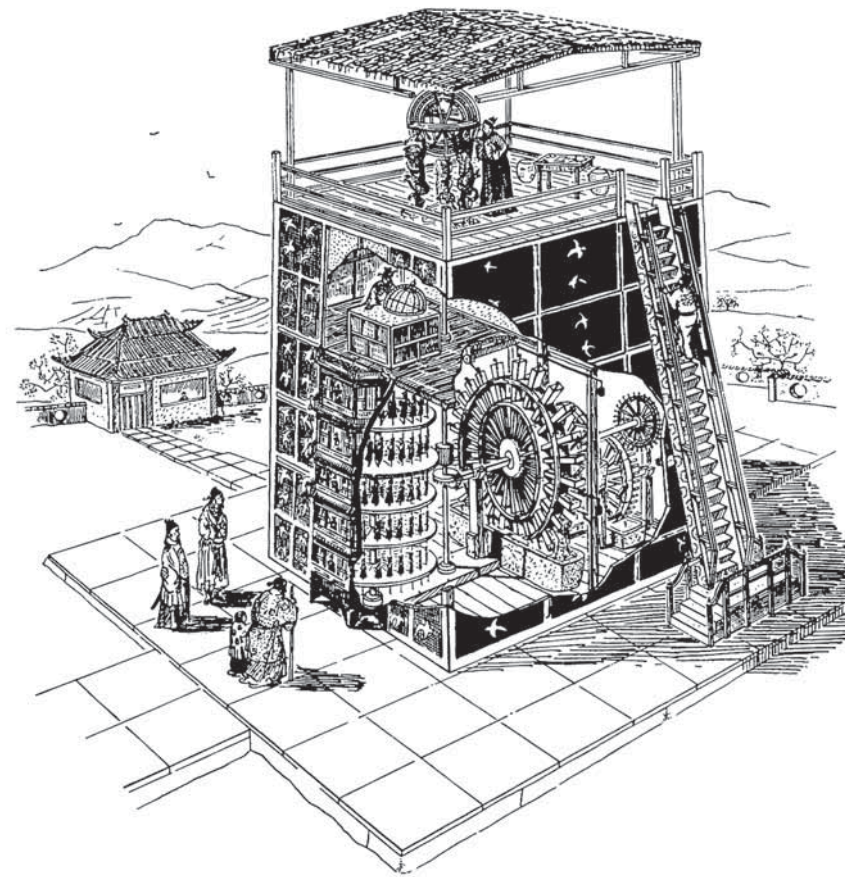
On ne finira jamais de gloser sur l'origine de l'horloge mécanique survenue à la fin du XIII^e siècle, de débattre si sa paternité revient à l'Italie ou à l'Angleterre, comme le présument les experts. La vraie question est plutôt de savoir pourquoi cette invention, l'une des plus importantes de l'humanité, vit le jour en Europe et non en Chine, en Inde ou au Moyen-Orient, espaces aux cultures nettement plus développées durant les siècles qui s'échelonnent du VIII^e au XIII^e siècle. A considérer la carte des techniques au XIII^e siècle, on peut sans hésitation dire que toutes les chances étaient clairement dans le camp oriental. C'est pourtant dans l'Europe en formation, qui s'extirpait lentement des temps obscurs qui suivirent l'effondrement de l'Empire romain depuis le milieu du V^e siècle, qu'éclôt cette réalisation capitale. La maîtrise mécanique du temps fut un pas décisif qui transforma l'Europe et la propulsa à la conquête du monde. Comme l'écrit David Landes dans *L'Heure qu'il est*, « *le fait que l'horloge mécanique soit apparue en Occident, et avec elle une civilisation organisée autour de la mesure et de la connaissance du temps, est un facteur critique dans la séparation de l'Ouest et du Reste, et dans l'essor de l'Europe vers l'hégémonie technique et économique.* »

Se pose dès lors la question de la motivation socio-culturelle qui, en l'état des « sciences » et de l'artisanat du XIII^e siècle en Europe, a permis de maîtriser le temps par un mouvement mécanique.

Le Temps naturel. L'homme a connu et utilisé depuis des millénaires des instruments de mesure du temps basés sur les principes naturels: cadran solaire, clepsydre (horloge hydraulique), horloge à feu, sablier, dont certains étaient au moins aussi précis que les premières horloges mécaniques. Les clepsydres notamment ont largement répondu au besoin de mesurer le temps pendant des millénaires, à commencer, il y a plusieurs milliers d'années, à celui de « chronométrer » le temps d'irrigation d'une surface donnée, calculé en volume d'eau d'un pot percé d'un trou. Or dans la maîtrise de ces garde-temps, l'Europe était loin derrière la Chine et le monde musulman au Moyen Âge. Au X^e siècle en

Venu d'Asie centrale, le moulin hydraulique se répand lentement en Europe du VIII^e au XIII^e siècle. Il transforme l'énergie de l'environnement de manière utilisable par l'homme. L'eau et l'engrenage font partie de la proto-histoire de l'horlogerie mécanique.





La gigantesque et ingénieuse « horloge astronomique » Song du X^e siècle n'en est pas moins une clepsydre. Les indications horaires servaient aux observations astronomiques à des fins divinatoires, et non à l'organisation socio-économique de la vie urbaine.

Chine, sous la dynastie Song, l'empereur ordonna la construction d'une horloge astronomique basée sur les inventions des règnes précédents et destinée à surpasser tout ce qui avait été bâti jusqu'alors. Cette horloge à eau, construite dans une tour de quelque douze mètres de haut, fut l'une des merveilles de son époque. Elle disposait d'une sphère armillaire indiquant la position des planètes et pouvait reproduire le mouvement du soleil, de la lune et d'autres astres, qui était d'une importance capitale aux astrologues pour définir le calendrier et prédire le moment favorable à toute action impériale. Merveille technologique de son temps, l'horloge astronomique de la dynastie Song fut perdue peu après sa construction dans les invasions de peuples du nord, et avec elle s'amenuisa l'immense savoir horloger chinois. La Chine retourna pour des siècles à l'usage du cadran solaire, jusqu'à ce que les Européens y importent leurs horloges au XVI^e siècle.

De même, la mesure du temps était infiniment plus élaborée en terre d'Islam qu'en Europe au Moyen

Age. Les musulmans construisaient eux aussi des horloges hydrauliques sophistiquées, qui signalaient les heures par des sonneries et des mobiles. Haroun al-Rachid, le calife de Bagdad des Mille et Une Nuits (765-809), envoya à son contemporain Charlemagne l'une de ces machines merveilleuses pour l'impressionner : une clepsydre d'airain damasquinée d'or, animée par douze cavaliers qui sortaient de petites portes. A la cour admirative des Francs, personne n'eut l'adresse de la copier.

Engrenages grecs. Les arabes, c'est bien connu, ont hérité du savoir et des techniques des Grecs anciens, dont la maîtrise des engrenages. Une étonnante découverte fut faite en 1900 d'une ancienne épave en Grèce d'où deux pêcheurs d'éponges remontèrent un curieux agglomérat de la taille d'un livre. De longues études affinées jusqu'en 2005 ont révélé, après un minutieux nettoyage, un dispositif extrêmement complexe dont

CULTURECULTUR



A gauche : clepsydre à poulies du XIII^e siècle.

Astrolabe arabe du XI^e siècle. De l'antiquité grecque jusqu'au XVII^e siècle, l'astrolabe a été sans cesse perfectionné, mécanisé même, pour saisir la position des astres au-dessus de l'horizon et en tirer nombre d'informations, dont l'heure.



une trentaine de roues dentées, des axes, des tambours, des aiguilles sur quatre cadrans gravés de plus de 2200 lettres sur le bronze indiquant les positions du soleil et de la lune, le tout probablement actionné par une manivelle ou un système moteur hydraulique. Cette machine, dite d'Anticythère, fonctionnait sur la base des mouvements différentiels des engrenages et permettait de calculer la position des astres à un moment donné, constituant en quelque sorte un mécanisme horloger.

Les Grecs ont inventé également un moyen simple de déterminer l'heure, l'astrolabe, qui mesurait l'altitude du soleil. L'instrument fut considérablement perfectionné et il est demeuré en usage chez les navigateurs jusqu'au XVII^e siècle. Ce sont notamment des savants mathématiciens musulmans qui multiplièrent les informations que son usage permettait, comme ils enrichirent la panoplie des cadrans solaires. L'astrolabe, comme bon nombre des connaissances de l'Antiquité, est resté ignoré

des pays de langue romane durant la majeure partie du Moyen Age.

Cependant, malgré leurs connaissances et leurs technologies très supérieures, les Arabes ne réalisèrent pas plus que les Chinois l'horloge mécanique. Ils n'en eurent pas besoin, leurs clepsydes et leurs cadrans solaires remplissant parfaitement leur rôle. En effet les horlogers musulmans n'avaient guère à se soucier des ciels plombés qui obscurcissaient les pays plus au Nord, rendant le cadran solaire inutilisable, ni du gel qui immobilisait l'eau des clepsydes. Ils n'eurent ainsi aucune raison de chercher à inventer une nouvelle technologie pour mesurer le temps.

Renouveau européen. A partir du X^e siècle, l'Europe connaît un renouveau culturel, politique, économique et technologique. Charlemagne a popularisé la monnaie, qui favorise le commerce et les échanges. Les rois carolingiens étendent le christianisme en Europe, favorisant l'éclosion des



Les horloges de tour de plus d'un mètre cube sortiront des forges avant de s'installer dans des ateliers spécialisés.

SA VO IRS

monastères, qui seront les creusets d'une culture sans cesse enrichie au contact de l'Orient via les penseurs et les savants du monde musulman. Le monastère de Cluny est fondé en 909 et celui de Cîteaux en 1098. C'est l'avènement des siècles de la foi marqués par l'établissement d'un vaste réseau de communication qui s'étend peu à peu à travers toute l'Europe. La paternité de l'horloge mécanique est attribuée par certains à une figure emblématique de l'époque, Gerbert d'Aurillac, qui fut pape de 999 à 1003 sous le nom de Sylvestre II. Né fils de paysan et élevé dans un monastère, il fut envoyé en Espagne en 967 pour s'initier aux sciences chez les Arabes d'Andalousie. On lui attribue l'introduction du zéro en Europe, et il est considéré comme l'un des plus grands savants de son temps. Mais si ses calculs sur le temps inégal, soit la suite des proportions changeantes du jour et de la nuit au fil de l'année et des saisons, qu'il formula dans des tables d'*horologia*, ont eu une quelconque influence sur la conception des premières horloges mécaniques, ils

CULTURE ECULTUR



L'orfèvre est un artisan minutieux dont l'horlogerie aura tôt fait d'accaparer l'habileté.



L'architecture gothique vide les murs des églises romanes et le vitrail succède aux fresques pour raconter l'histoire sainte.

seront restés sous le boisseau durant 300 ans, en attendant une application horlogère!

Parmi les éléments qui participèrent certainement à la confluence des savoirs menant à l'invention de l'horloge mécanique en Europe compte également la science des bâtisseurs de cathédrales du Moyen Age. Les savoirs nécessaires à la construction de ces immenses édifices auraient pu être appliqués à la construction d'une horloge mécanique! Mais le temps n'était pas venu, ni la nécessité, car le temps appartenait alors à Dieu et à son Eglise, dont les cloches rythmaient les heures canoniales environ toutes les trois heures, déterminées par des clepsydres et des cadrans solaires.

C'est pourtant bien dans le champ religieux que se réalisent les progrès. Tout l'équilibre du chœur de la basilique Saint-Denis aux environs de Paris, berceau de l'art gothique consacré en 1140, repose sur l'application rationnelle des principes de géométrie et d'arithmétique. Dans les écoles cathédrales, aux arts libéraux, grammaire, dialectique, rhétorique, on

ajouta l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie et la musique, et enfin les arts mécaniques.

C'est vraisemblablement dans les monastères cisterciens, adeptes du travail manuel, que furent élaborés des moyens de mesurer le temps de plus en plus sophistiqués, avec un système de cloches liées à un système mécanico-hydraulique. Dans les villes s'était développé un autre son de cloche celui, laïque, des beffrois qui définissait et cadrait le temps de travail. La multiplicité des activités urbaines exigeait une bonne synchronisation. Comme celles des églises, la cloche urbaine a effectivement un autre son pour annoncer le début et la fin du travail et celui du temps de la pause de midi.

Forgerons et armuriers. Les progrès scientifiques issus des monastères allaient également bénéficier au monde laïque. Par l'entremise notamment des armes et autres instruments de guerre. Pendant tout le Moyen Age, les souverains féodaux se disputent avec l'Eglise pour la suprématie du pouvoir.



La fabrication d'armures est l'exemple d'une grande maîtrise du travail du métal et des systèmes d'articulation dont l'horlogerie mécanique aura besoin, outre les engrenages.

Sans parler des Croisades, qui entretiendront pendant des siècles l'attention de l'Europe sur les métiers de la forge. Or c'est de la forge que naîtra aussi le savoir-faire nécessaire à la construction des premières horloges.

L'efficacité des engins de guerre procédait directement de l'expérience des bâtisseurs requis à fabriquer et inventer des treuils pour hisser toujours plus haut les clefs de voûte des nefs et des absides. Il y fallait les connaissances des maîtres bâtisseurs que l'on ne trouvait pas dans la chevalerie. Par ailleurs, dans les ateliers des cités qui se développaient, naissait la nécessité de bien mesurer le temps, celui du travail artisanal, celui du commerce, différents du monde agricole des campagnes et de celui de la prière dans les monastères. Ainsi poulies, cordes, élévateurs, cages d'écureuils, jeux d'engrenages des arbalètes qui ajustent le tir et en multiplient la force et la portée, forgerons et armuriers apporteront leurs contributions à la réalisation de l'horlogerie mécanique grâce à l'habileté et à la précision de leur savoir-faire.

L'avènement et le renouveau de villes de plus en plus importantes à travers l'Europe les consacrent comme centres économiques et culturels, lieux d'échanges des biens et des idées. L'homme de la ville cloisonne ses activités dans le temps. Du XII^e à la fin du XIII^e siècle, la société aura besoin de nouveaux repères dans le temps, le lever et le coucher du soleil ne suffisant plus.

Quand, où et qui eut le génie de créer un mouvement oscillant entraîné par un poids et un échappement, capable de compter les battements et de les traduire par une suite d'engrenages à une aiguille sur un cadran? Un mécanisme sans équivalent dans la nature, qui mit fin au temps naturel variant au gré des saisons, où le temps se divisait par 12 du lever au coucher du soleil, heures courtes en hiver, longues en été. Et jeta les bases, comme dit David Landes, d'une *discipline du temps*, par opposition à l'*obéissance au temps* à laquelle les hommes étaient sujets depuis toujours. ●

A suivre au prochain numéro