Rellotge d'aigua de tambor - rellotge hidràulic

Autor:
Data de publicació: 23-10-2016

Drum clepsydra, finals del segle xviii, S.A.S. Museums of Sens, maqueta de l'estudi.

Una clepsídra de tambor és un rellotge d'aigua antic d'un tipus particular. Aquest nom de "clepsydra" és un abús de la llengua, però corresponia al vocabulari en ús en el moment en què s'utilitzava a França(seglesXVII i xviii). Avui, desaparegut, el nom s'ha mantingut.

"Aquest rellotge hidràulic té la funció principal de donar temps i, per cert, servir com a despertador.La funció de "donar el temps" és proporcionada per un regulador hidràulic del tambor que descendeix lentament suspès d'un cordó unit al xassís i la ferida al voltant del seu eix; aquest eix, com una agulla, marca durant el seu curs les hores en una escala graduada situada en un dels muntants del marc.La funció "despertar" és proporcionada per un possible mecanisme que pot variar segons el fabricant o el temps.1.

Resum

Descripció i anàlisi

Dibuix tècnic del model.

Al segle xviii, la ciutat de Sens,ala Yonne,era un centre de producció d'aquests rellotges. El 2015, queden almenys cinc exemples d'aquestes màquines Senonais. L'estudi es basa en un model de clepsydra existent, il·lustrat en la introducció i conservat a la Societat Arqueològica del Sens a les reserves dels museus de la ciutat.

El tambor hidràulic
El tambor és el cilindre del motor de la màquina, assegura, pel seu disseny, la regularitat del moviment.

Constitució
Una font senonese, Maucler, ens diu, el 18282 :

"Aquest rellotge està compost per un tambor de llauna ben soldat o barril. El canó sol tenir un tambor de 5 a 6 polzades de diàmetre [entre 135 i 162 mm; tres Senonais clepsydra tenen un tambor amb un diàmetre de 132 mm i un gruix de 57 mm] dividit internament per set particions del mateix metall, soldades exactament tant als dos fons com a la tira circular; aquestes particions no van del centre a la circumferència, són una mica transversals i tangents a una circumferència interna, cada partició és perforada per un petit forat prop de la circumferència del tambor. L'aigua es fixa

en la quantitat de 7 a 8 unces [210 a 240 g d'aigua] i s'ha de destil·lar. »
La curiosa inclinació dels mampares permet la ràpida descàrrega d'aigua en els compartiments inferiors durant l'ascens manual del cilindre, deixant-lo sempre en aproximadament la mateixa posició de flux.

Representacions

La clepsydre dibuixada per Maucler, 1828.

El gravat de Montucla del qual es va inspirar Maucler, 1778.

Material
El cos es recomana en estany pur (Sn, Stannum) amb de vegades una ingesta d'aloi (coure Cu: 1,5 a 2,5%), el que millora la seva duresa. Aquest aliatge comú té la particularitat de no oxidar-se a les temperatures d'ús. Aquest material comença a degradar-se seriosament només per sota -13 °C. Aquesta va ser la primera qualitat dels tambors senoeses destacats per Tarbé, una altra font local:

"Els rellotges d'aigua, fets en Sens [per terrissers d'estany] estaven fets d'estany; a París i en altres llocs, estaven fets de llauna, però tenien el desavantatge d'oxidar-se i eren menys justos i molt menys buscats que els de Sens.3. »
Aquesta elecció és essencial per no obstruir els forats de pas en les particions i evitar corrompre l'aigua atrapada. Aquest material, que es treballa fàcilment (punt de fusió: 232 °C),es va transformar, a partir de lingots, ja sigui en làmines laminades per a construccions soldades, o es va modelar directament per obtenir peces amb formes complicades.4. Els tambors de Senonaise clepsydra han estat sotmesos a aquests dos processos d'obtenció.

Fabricar
Construcció soldada

Tallar un tambor en elements soldats. En 15, forat de pas.

Un tambor soldat identificable per les seves tres protuberàncies.

Les làmines són traçades, tallades, perforades i muntades per soldadura. Aquest llarg i delicat procés està reservat per a prototips i treballs unitaris, però no hi ha dubte que els primers tambors van ser fets principalment per aquest procés.

Jacques Ozanam5 traduït el procés utilitzat al voltant de 1669 a Itàlia; Nicolas Bion6 ho descriu, en principi, per a tambors de plata; Dom Jacques Alexandre7 El detalla en sis pàgines de la seva obra escrita al voltant de 1705. Sintetem tots els textos: El tambor es compon de dos tocadiscs, o flancs, amb al centre un forat quadrat per col·locar una canonada quadrada que rep l'eix. En una d'aquestes plaques, dos forats: un per omplir l'aigua, l'altre per tenir una presa d'aire durant un possible desguàs. Les envans es tallen a la punta de la cresta per fer embut i portar l'aigua al petit forat central perforat amb una "agulla de seda". Les 7 particions es solden en una de les dues plaques, així com la canonada quadrada, i després la segona placa es solda al subcomitar anterior. Després de l'equilibri, queda envoltar el conjunt d'una tira que es soldarà, girant, a cada partició i lateralment a les dues plaques, i després acabar sobre si mateixa. El tambor s'ha acabat. És molt característic amb una petita protuberància central que correspon a l'embut i un petit perla a cada costat de la superfície lateral, on es va dur a terme la soldadura. Queda per posar l'aigua destil·lada justa necessària –al voltant d'una cinquena part del volum– amb de vegades "clar eau de vie" com a anticongelant; ambdós forats estaran obstruïts amb cera o hàbilment soldats per acabar. Per a la seva identificació, per tant, la caixa soldada es caracteritzarà per les seves tres protuberàncies a la superfície lateral i per dos possibles forats en una paret lateral4.

Construcció modelada

Pl. XXVI: Taller de muntatge amb elements modelats del tambor i detalls constructius de diferents models.

Els terrissers de llauna van destacar en l'emmotllament de qualsevol part d'estany; per a la fabricació, inicialment van pensar "motlle". És molt probable que aquest tipus de construcció es va originar al voltant de la dècada de 1700. Bion va descriure el procés una mica en el seu treball de 1709, reprès de nou el 1716. Però el gran especialista va ser sens dubte Salmon que desenvolupa el tema en més de set pàgines de text ajustat, amb un gran tauler d'il·lustració, tot foli. Descriu amb detall la fabricació modelada que prové, sens dubte dels fabricants de Sens com ens diu moltes vegades8 :

Fabricació modelada

Exemple d'emmotllament de closca.

Procés d'obtenció d'un tambor modelat; Totes les parts es modelen amb l'excepció de l'eix 9.

Els motlles eren en aquell moment de "coure", més precisament llautó, un material fàcil de treballar. Un motlle està format per diverses parts, com podem veure en un tauler de l'Enciclopèdia. En principi, aquest tipus d'emmotllament no ha canviat avui dia. Aquesta és l'anomenada "closca". Seguim els detalls del procés a la pissarra il·lustrada; Totes les parts estan emmotllades!

en 2. : un fons boreal - per rebre el rodet 8. – i el sobre de la gorra formen la primera peça. Inclou testimonis per localitzar les particions perforades –detall a– de 7. El conjunt està pre-posicionat pels contes i un tub accessori, després soldat;
en 3. : la segona part inferior modelada amb les seves osques 6. s'introdueix en les particions, soldades externament sobre elles i a la gorra en la seva circumferència. Finalment s'anivella;
en 4. : En girar, el conjunt està totalment erecte, l'habitatge de la bobina es perfora bé a l'eix de la part inferior 6. L'assemblea pot rebre la bobina central 8. que serà soldada.

Acabat el tambor podrà rebre una quantitat d'aigua, sempre constant, que serà introduïda per una petita obertura practicada a la perifèria amb un petit ferro. Aquesta obertura es reobrirà permanentment amb estany - per un truc de terrissaire ben guardat, però ara conegut - i es retractarà per polit. Eix 9. també està sobremoulat, detall b; es proposen diferents diàmetres per ajustar el descens del cilindre a l'escala de les hores.
La miniatura que acompanya la difusió il·lustra diferents fases del procés de muntatge.

Per a la identificació, pel que fa al procés de muntatge, la caixa modelada es caracteritzarà essencialment per un sobre de diademes cilíndric ben cilíndric, amb qualsevol ranura deixada per l'eina de gir en totes les seves superfícies i altres rastres hipotètics, a la perifèria, d'un sol forat de farciment.

Per a informació, una sèrie de radiografies industrials mostren la distribució de les set particions, les soldadures i els petits forats en les particions (millorats en la figura). Aquests forats tenen 0,8 mm de diàmetre9.

Radiografies

Radiografia amb les soldadures en blanc i un gra de soldadura lliure.

Radiografia a la cançó; Els forats de les particions s'eleven en negre.

Fins ara, curiosament, no hi ha còpies de clepsydra signada salmó.

Marcatge de temps

Rellotge d'aigua del Museu d'Arts i Oficis.

L'eix, com una agulla, marca durant el seu curs les hores en una escala de temps que pot ser de diferents tipus:

forma vertical situada en un dels pilars del marc (o en ambdós). És el tipus més clàssic. Quatre Senonais clepsydra adopten aquesta solució;
una forma de marcatge d'una sola mà, com la còpia del Musée des Arts et Métiers de París;
forma mixta, il·lustrada en el plat XXVI de Salmon's The Art of the Tin Potter (vegeu més amunt). Aquest últim és prou explícit per fer-ho sense comentaris. Aquestes dues últimes formes de marcatge no semblen haver tingut una difusió significativa, no hi ha rastre de la forma mixta, per exemple;
Finalment, esmentem, per l'anècdota, el desplaçament en pla inclinat (fig. 16 de la placa XXVI), que s'inspira en uns rellotges mecànics originals.

Escala vertical
Les hores (vegeu figura introductòria) estan aquí localitzades a la dreta esquerra, però podrien estar, de la mateixa manera, a la dreta dreta dreta, fixant detalls que ho confirmen. Les hores, en el seu conjunt, s'imprimeixen en vinyetes independents de cartró. Aquestes etiquetes formen una cinta. Estan connectats entre si per dos cables sobre els quals poden lliscar amb un conjunt d'aproximadament una vinyeta i mitja en total. Aquest conjunt ha de permetre un ajust del temps a la baixada real del tambor.

De dalt a baix trobem en les miniatures el nom del fabricant "HUNOT", seguit de les hores [9... 12... 6... 12... 6... 9] o 25 hores en total, el que deixa un rang d'una hora per pujar el rellotge cada dia. L'última etiqueta indica l'origen del fabricant "SENS"10.

Operació

Un tambor amb gravat al lateral el lloc de pas de LA Corde i, la plaça de l'entrenament xamfrà.

Programat
L'eix que serveix com a agulla o dit índex, creua el tambor (veure figura). Es troba en la seva part central de la secció quadrada i es recolza en un ajust lleugerament ajustat en el seu habitatge. Xamfrà en una de les seves vores, deixa

passar i embussa el cordó unit a dues pitons a la part superior del xassís.

El tambor, l'eix, el muntatge del cordó, es col·leccionen bé horitzontalment, el cordó es fa mió al voltant de l'eix com si "enrotllés un cigarret". L'operació ràpida - a uns 30 segons de la posició baixa - posarà el tambor en la posició alta. Després d'uns moments de recerca del seu nou equilibri, el tambor descendirà d'un moviment suposadament uniforme davant de l'escala de les hores.

Moviment motor
Vegem, de forma simplificada, com s'estableix el moviment. El tambor està aïllat mecànicament, suspès per la ferida de corda al voltant del seu eix; Se suposa que una porció de "camembert" representa el volum d'aigua continguda entre les parets sense un forat de flux.

El sistema aïllat està sotmès a l'acció de dues forces externes: Fp el pes resultant del tambor i el volum d'aigua, aplicat al centre de gravetat del sistema d'una banda, i F t l'acció de tensió de la corda sobre el cilindre de l'altra. El sistema trobarà llavors una posició d'equilibri on les dues forces seran iguals, oposades i en la mateixa línia d'acció amb un resultat de moments zero.
Ara suposem un petit forat de flux a la part inferior de la partició inferior. L'aigua fluirà lentament a través d'aquest orifici provocant un petit desplaçament instantani del centre de gravetat cap a l'esquerra i el fons, de manera que un desequilibri del sistema que tendirà a recuperar la seva posició d'equilibri; llavors girarà al voltant del centre instantani de rotació CIR contracorre, i això, contínuament, fins que la cadena estigui completament desllinnada.11.

Moviment motor

Equilibri estàtic del tambor.

Posició de desequilibri després d'un petit flux.

En el cilindre real, el flux d'aigua, al pas de petits forats, no és regular. En general, depèn en part de l'alçada del fluid per sobre d'ell. Però la llei dels cabals es complica pel pas simultani a través de diversos forats, i perquè un flux també es pot dur a terme en un compartiment ja omplert fins al forat de pas. Com a resultat, el moviment del cilindre no és un moviment circular uniforme. Però la multiplicació de compartiments tendeix a compensar les variacions en el flux i, per tant, les variacions en la velocitat angular i, per tant, fa que el moviment sigui aproximadament regular, de mitjana.12.

Precisió
Els autors de l'època van assenyalar que aquesta màquina era "molt precisa" però també que era "propensa a anar una mica més ràpid a l'estiu que a l'hivern". Davant la impossibilitat, avui, de tenir una còpia idèntica d'aquests tambors, vegem què ens diuen dos fabricants actuals.

J-M. Ansel, dissenyador de rellotges de sol monumentals, ha creat una clepsydra de plexiglàs educativa per a l'observatori-planetari de Ludiver a Beaumont-Hague (50). Escriu en un article "El descens de 90 cm es realitza en 2 h 40 min... L'instrument és sorprenentment precís... »13 ;
A. Sterling, professor honorari d'hidràulica a la Universitat Lliure de Brussel·les, va tenir un model construït, també en plexiglàs, el 1997. Va escriure en aquell moment: "Acabo de reconstituir-ne un... El marcatge, integral amb l'eix, gira exactament un gir per hora... És precís al minut més proper cada vint-i-quatre hores. » ; Informació valuosa. Malauradament no ens dóna detalls addicionals sobre la regularitat del moviment.

Es van realitzar proves de flux per esbrinar si aquesta màquina era realment propensa a anar una mica més ràpid a l'estiu que a l'hivern; Un augment de 10° de temperatura (descuidant la pressió atmosfèrica) correspon a un avanç d'un minut per hora, o vint-i-quatre minuts per dia. Aquesta informació numèrica s'ha de considerar en el seu veritable valor, el model no és similar al tambor real, però la hipotètica variació no sembla insignificant. En comparació, en aquell moment, els rellotges mecànics bàsics tenien fàcilment una variabilitat de ± 3 minuts per 24 hores. Per fi, algunes còpies encara contenen aigua el 2015! Un propietari d'una clepsydra que encara estava treballant recentment va informar que per evitar el problema de temperatura, la màquina es va col·locar en una habitació al nord.14 !

La funció de despertador
A la clepsídra de referència, aquesta funció és proporcionada per una bella estructura d'època, tot en metall forjat. Una integral ferroviària amb el marc permet l'ajust de la posició de l'anomenat mecanisme de disparador de "quatre dígits". Durant el descens del tambor, el seu eix, a l'hora de vigília escollida (de 9:00 a 9:00 més tard), arriba a prémer la palanca del gallet que després allibera un sistema [cordó, pes, contrapès] que actuarà sobre el mecanisme d'anellament situat a la part superior esquerra del marc de la clepsídra.

Aquest mecanisme de anellament de varetes amb pales i roda de trobada ha estat clàssic des de l'edat mitjana. També es pot observar que és estrictament idèntic al mecanisme d'un rellotge despertador, la il·lustració del qual es pot trobar a l'Enciclopèdia de 1765.15.

Òrgans

Sistema d'anells amb mecanisme ressaltat de quatre dígits.

Mecanisme de anellament de varetes amb pales i roda de trobada.

Analogia dimensional del sistema d'anellament amb la descrita a l'Enciclopèdia de Diderot i d'Alembert del mateix període.

Altres mecanismes d'anellament podrien adaptar-se, segons la imaginació dels dissenyadors, a la clepsídra bàsica.

Producció
Terrissers de llauna

Frontispici de l'obra de Bion amb una clepsydra de tambor, 1752.

A França hi ha moltes fonts bibliogràfiques. Els escrits es distribueixen al llarg del període de producció, és a dir, des de finals del segle xvii fins a finals del segle xviii:

Ozanam en la seva obra de 1694 aporta alguna informació personal, però és a través d'una traducció annexa i comentada d'un escrit italià de 1669 que ens il·lumina més en tots els rellotges impulsats pels "elements" que són l'aigua, la terra (sorra), l'aire, el foc;
Bion explica molt àmpliament, en quatre pàgines, com aquests "rellotges d'aigua... que serveixen com a despertador"; a clepsydra està present al frontispici de la seva obra Usage des instruments mathématiques ;
Dom Alexandre descriu detalladament la fabricació original per soldadura i ens explica qui "va inventar" aquest tipus de rellotge;
Salmon, ell mateix terrissaire de llauna, era el gran especialista; Respon a pràcticament totes les preguntes sobre la fabricació del seu temps.

Els principals centres de ceràmica de l'època eren París, Lió i Bordeus. A Sens, només eren una petita comunitat: hi ha 10 ceramistes al voltant de 1700, 4 el 1760, 2 o 3 el 1800 i 1 al voltant de 1860. En comparació, a París el 1773, n'hi havia uns 150 abans de 1690.

La família Regnard, seguida de la dels Hunots Jean-Baptiste, són pràcticament els únics que comercialitzen els rellotges d'aigua Senonaise que han tingut, per la seva simplicitat i el seu preu, un veritable èxit des de fa més de cent anys. Més tard, al voltant de 1750, a Chartres, Salmon i altres ceramistes van ampliar el camp de difusió d'aquestes màquines.16.

Clepsydres seénonaises

Model original marcat com Regnard.

El mateix després d'afegir un sistema de despertador.

Clepsydre Hunot, que segueix operant recentment.

Clepsydre segueix treballant! Col·lecció privada.

Preu i cost

Salmon diu en el preàmbul del seu article sobre clepsydra: "Tenim un rellotge d'aigua a un preu molt modest". Aquesta informació és mínima. Només Millin, el 1807, ens dóna un valor numèric: "El preu de cadascun és de 3 a 6 francs, depenent de la mida17. »

Informació valuosa. Quin valor representava això? En aquell moment, un jornaler tenia 0,25 F per dia per viure a més de menjar, un treballador guanyava de mitjana 1 F a 1,5 F, és a dir, li va prendre tres dies per pagar el seu "rellotge". En comparació, un rellotge de rellotge bàsic, com l'il·lustrat a l'Encyclopédie, podria valer 150 F, un rellotge fet a Ferney-Voltaire al voltant de 1775: 100 F. Rellotgeria mecànica, en aquell moment va començar a fabricar-se en grans sèries. El preu acabat d'un rellotge d'acer bàsic havia d'estar al voltant de 20-25 F. Pel que fa a la clepsidra d'aquest estudi, es va vendre almenys 3 F, sense un suposat sistema de anellament, va haver de costar 2 F que es podia dividir en 1 F per al tambor i 1 F per al xassís, subministraments i mà d'obra.18.

Usuaris

Els escrits sobre clients són rars. Les fonts del Seno ens diuen sobretot les destinacions de prestigi: Millin, 1807: "Molts estrangers [adquirir-los] com a objectes de curiositat... Sovint els enviem a Rússia, Espanya i fins a Amèrica... Diversos rellotgers hàbils de Ginebra han portat aquests rellotges d'aigua, per completar la seva col·lecció. » ; Maucler, 1828, afirma: "una d'aquestes enginyoses màquines va ser col·locada en una habitació de l'ajuntament [de Ginebra]"; Tarbé, 1833, va ocupar totes aquestes destinacions i va afegir: "Generalment s'enviaven a tots els països del sud on els rellotges de ferro i coure no es podien conservar durant molt de temps". Els altres autors del segle xviii no són més prolix; en la seva descripció funcional de la màquina, insisteixen en el fet que és silenciosa i que troba naturalment el seu lloc a les habitacions i especialment en les dels malalts. Curiosament, res sobre els clients comuns. Per si sol,

Salmon escriu: "No ha passat un segle des que els terrissaires de llauna van fer aquests rellotges per a l'ús del públic, i especialment del granger... Però com si aquesta infatigable classe de Ciutadans tingués menys interès a conèixer les hores del dia que aquelles quan ha d'interrompre el seu descans per anar a avisar en els camps del retorn del sol, fan la compra d'aquest rellotge només per obtenir, per un petit mecanisme extra que s'hi afegeixen com creguin oportú, un despertador més segur que el cant del seu gall. Per tant, podem concloure que era un objecte "públic en general" que tenia el seu lloc tant a la ciutat com al camp. El petit món eclesiàstic no els menyspreava, els sacerdots rurals probablement els posseïen per a la celebració dels càrrecs. El seminari de Joigny en tenia un i també ho feia el món de la justícia; és per tant que aquestes màquines van ser banals i difoses "en el circuit de la Província" de Sens i Chartres ja sigui a Borgonya, Brie i Beauce 19.

Quantitats fabricades

En primer lloc, vegem el període de producció. Veiem els primers rellotges d'aigua al voltant de 1690, indica Tarbé: "És un terrissaire d'estany anomenat Regnard, que va fer una gran quantitat. Els seus néts [Nicolas Charles Félix i Louis Antoine, al voltant de 1775] han continuat la fabricació i el comerç, fins avui. Avui, [el 1833], aquest tipus d'indústria està totalment abandonada; el flux ja s'havia tornat gairebé zero durant gairebé mig segle [és a dir, al voltant de 1780], per la immensa quantitat i el baix preu dels rellotges de primavera...". Per ser exhaustius, cal destacar que els almanacs "Tarbé" de la ciutat de Sens indiquen, fins a 1843-1846, en la llista de comerciants de Sénonais: "Fabricació de rellotge d'aigua i estany: Pâris"

Pel que fa a

les "grans" quantitats produïdes, Salmon explica: "Hem fet d'aquests rellotges de còdol una quantitat prodigiosa... [a Sens i] Chartres, lloc de la meva residència, on la M. Lainé en va fer algunes, i on encara ho faig cada dia"

Possible evolució de la producció.

Davant d'aquesta escassa informació, ens quedem en un estat de suspens. Sembla que la producció va ser anecdòtica. Per argumentar en aquesta direcció, podem confiar primer en el nombre d'exemplars supervivents –una vintena d'exemplars registrats avui, còpies que es poden trobar principalment en museus– i després en el fet que Salmon va escriure en un moment en què la ceràmica de llauna i els rellotges d'aigua van començar a quedar obsolets. Podem afegir un petit text de Reverchon de 1895 que afirma que "a la regió de Brie, en vam trobar una vintena, però tots incapaços de funcionar"; Mathieu Planchon, que va escriure sobre el rellotge20 També informa el mateix diariN 1El 1897 en va tenir un i que no eren gaire rars. Aquests textos de finals del segle xix prefereixen anar en contra d'aquesta hipòtesi de la producció irrisòria. De fet, a causa de la seva banalitat, aquestes màquines, que havien quedat obsoletes, es van haver de trencar per recuperar l'estany dels tambors, igual que l'antic equipament agrícola que esperava al fons d'un edifici per al pas del traficant de ferralla. D'aquí la seva desaparició gradual i gairebé completa avui. Pel que fa a les hipòtesis previstes –a la vista dels textos que parlen de "grans quantitats", de "quantitats prodigioses", també perquè encara n'hi havia una vintena al Brie al voltant de l'any 1900– no sembla raonable assumir amb cautela que s'arribaven a mil còpies o dobles a cada centre de producció.21...

Història

Sobre els orígens

Rellotge d'aigua amb probables campanes accionant tambor hidràulic, al voltant de 1250.

Diagrama del rellotge de mercuri, que pot operar un astrolabi, 1276.

El moviment rotatiu d'un tambor regulat per un fluid és conegut per la imatge ja al segle xiii. Una miniatura d'una Bíblia moralitzada francesa (al voltant de 1250) ens mostra, entre altres coses, aquest tipus de motor que opera un conjunt de campanes.

Això va ser seguit, uns anys més tard, per la primera descripció d'un rellotge de tambor giratori, acompanyat de diagrames explicatius. Es pren d'una traducció dels Llibres del Coneixement Astronòmic,un conjunt de tractats d'origen àrab compilats el 1276 sota el patrocini del famós rei Alfons X. Aquest rellotge, el mercuri, se suposa que opera l'aranya d'un astrolabi mitjançant un engranatge apropiat. Un intent d'una reconstrucció moderna va mostrar que aquest tipus de rellotge podria haver funcionat, però la seva fiabilitat i precisió no van ser molt satisfactòries.22.

Després de Bedini23, no va ser fins a finals del segle xvi que aquest tipus de clepsydra de tambor descrita per Parisio en un petit llibre publicat a Venècia el 1598 reapareix a Itàlia. Aquí, el tambor és simple i només té una partició radiant per al pas de l'aigua.N 2.

Salomon de Caus és citat per Anton Lübke.24 per haver presentat la màquina en una obra de 1615 titulada: Les raons de les forces de moviment... Lübke, per acompanyar la seva cita, presenta el gravat d'una clepsidra i un tambor tallat amb 5 compartiments separats per particions aparentment tancades. Però, d'aquest rellotge, no hi ha rastre, almenys en l'edició de 1615 consultat25.

Tornem a Itàlia, seu del desenvolupament d'aquesta màquina. Els mecanismes descrits per diferents autors ,entre els quals destaquen Eschinardi i Campani citats per Bédini, van evolucionar, durant el segle xvi, per arribar finalment a un conjunt de processos molt diversos reunits en el tractat de Martinelli sobre rellotges elementals publicat a Venècia el 1669 i posteriorment traduït per Ozanam.26.

Tambour à une cloison de Parisio, 1598.

Clepsydre de Salomon de Caus, 1615

Rellotge d'alarma d'aigua d'Eschinardi, 1669.

Diversos tambors de Martinelli, 1669.

Una clepsídra de bateria de Martinelli, 1669.

A França, al voltant de 1690

A partir de la dècada següent, podem veure, a França, l'interès provocat per aquesta curiositat:

"Aquest art no va trigar gaire a passar les muntanyes, i des de l'any 1673. Vivim a França de rellotges d'aigua en els gabinets dels curiosos. A més, els francesos, nascuts per perfeccionar els invents dels seus veïns, aposten pels artistes més hàbils d'Itàlia; - M. Hubin, enameller del Rei, va executar en vidre una admirable clepsydra d'un peu i mig alt, que es pot ajustar a la mesura del temps que es vol27. »

Aquesta clepsidra, probablement del tipus "Amontons", s'assemblava més a un baròmetre.

El primer pèndol d'aigua, a priori francès, que es coneix, ens arriba d'un home anomenat Graverol, de Nimes, encarregat de la missió a Itàlia. Porta en el seu equipatge una màquina i tota la informació necessària per construir-ne una. Aquest model, inspirat en Martinelli –segons el mateix Graverol– serà perfeccionat per dos francesos citats, un de Tolosa i l'altre de Comenge. Graverol descriu extensament aquest espècimen il·lustrat a Le Journal des Savants de 169128Això, amb l'esperança evident d'una futura comercialització. Entre els detalls, trobem: les hores que es mostren a la manera italiana, el tambor de llauna, el tall del qual revela una partició no funcional

(potser per preservar el secret de la seva fabricació), a la part superior del xassís, un lema "Esse incipit dum desint esse" que envolta un fènix estilitzat (traducció aproximada: "Devorat per les flames, ressuscita". La clepsídra de Graverol és l'única clepsídra coneguda que porta aquest tipus de lema que sovint es troba en els rellotges de sol.

Més tard, el 1694, Ozanam serà el primer a evocar les nostres Senonaises: "Si conegués l'inventor d'un rellotge tan simple i extraordinari, li donaria aquí la justícia gràcies a ell. Només sé que els primers que vam veure a París l'any

1693 van ser portats de Borgonya: vaig veure una d'estany, que s'havia fet a Sens29. »

Finalment, aquí està Dom Alexandre, benedictí de la congregació de Sant Maur, que va fer una professió de fe a l'abadia de Vendôme. Va escriure en el seu Traité général des Horloges escrit

possiblement ja el 1705: "el tambor de temps que el R. P. Charles Vailly Religiós Benedictí de la congregació de S. Maur havia construït a la ciutat de Sens a Borgonya pel Sieur Regnard Etaminier d'aquesta ciutat el 1690. [...] El Sieur Renard Etaminier de la ciutat de Sens va fer i distribuir que tothom estava content. »

La clepsydre de Graverol (1691)

Desin de Dom Alexandre, 1705.

Clepsydra amb marcatge bion, 1716.

Salmon, per concloure,

relata en les seves notes: "Un ceramista d'Etain del lloc [Sens], M. Renard [Nicolas], va dir que era un religiós benedictí qui havia donat al seu pare [René] el coneixement d'aquesta màquina hidràulica".

Qui va ser Charles Vailly?

Primera obra de 1770, història literària de la Congregació de St-Maur30 – congregació de l'orde benedictí – ens informa sobre el personatge: «Dom Charles Vailly, 1646-1726, va fer professió a l'edat de 22 anys a l'abadia de la Santíssima Trinitat de Vendôme [...] Es va desasaborir en l'estudi de les matemàtiques. Allà es desconeixen els coneixements que havia adquirit, perquè va condemnar a disparar tot el que havia escrit. Aquest religiós pot ser considerat com el restaurador de la clepsydra [...] Dom Vailly, que s'havia aplicat particularment a les matemàtiques pràctiques, es va adonar dels defectes d'aquests rellotges i va treballar seriosament per perfeccionar-los. A partir d'experiments, combinacions i càlculs, finalment va aconseguir donar-los el punt de perfecció, on es troben ara. En el moment de la seva renovació, estaven molt de moda, almenys a França. » ;
Un segon llibre: Una història d'invencions i descobriments31, de 1817, especifica, en el capítol "Rellotges d'aigua", sobre Dom Vailly la següent petita frase: "Alexandre, que era del mateix ordre, sembla haver atribuït al seu germà Benedictí un honor al qual no tenia dret..." ", o: "Alexander, que era del mateix ordre [com Charles Vailly] sembla haver concedit al seu germà benedictí un honor al qual no té dret... » ; segueix un argument que atorga, com hauria de ser, martinelli el primer de la millora (l'atent lector s'ha adonat sens dubte del comentarista del comentarista laudatori sobre Vailly, i el fet que els nostres rellotgers benedictins - Dom Vailly i Dom Alexandre - que tots dos van fer professió a Vendôme poden ser considerats, de dues maneres, com a germans).

No obstant això, és molt probable que Charles Vailly estigués involucrat en l'aparició d'aquests rellotges d'aigua que va perfeccionar, aquest fet també és reconegut pels historiadors de la ciència que han estudiat els rellotges d'aigua.N 3 – i és molt probable que sigui el religiós de l'abadia de Saint-Pierre-le-Vif citat per Bouvier32.

Per acabar, acabem la història amb una H majúscula

de la "invenció" de la nostra clepsídra seno amb aquesta petita història: "Un monjo benedictí de la congregació de Saint-Maur, Dom Charles Vailly, enamorat de les matemàtiques i curiós per les seves aplicacions, va venir a Saint-Pierre-le-Vif, abadia de la seva comunitat, per freqüentar la biblioteca del lloc que era molt famós. Allà va trobar, en les noves publicacions, un petit llibre, d'un germà italià, Martinelli, titulat "Traité des horloges élémentaires". Molt intrigat per aquestes estranyes màquines, volia, després d'haver entès el mecanisme, fer-ne una còpia. Després es va dirigir al terrisser d'estany de l'abadia, el Sieur Regnard, amb qui va desenvolupar un prototip d'estany amb set compartiments. Davant la màgia del moviment silenciós de la màquina i sorprès per la seva precisió, va animar fortament al seu soci a difondre aquesta innovació en el Públic. Aquell any, el nostre monjo tenia 44 anys. »

La nostra història no diu què se'n va fer del prototip: potser va mostrar les hores, discretament a la capella de l'abadia, fins a la desaparició d'aquesta el 1791? o potser va acompanyar silenciosament el nostre monjo, a la seva cel·la, fins a la seva última hora.33 ?

En altres llocs
Hi ha alguns exemples d'aquests rellotges d'aigua a Alemanya, Espanya, Estats Units, Itàlia, Regne Unit, a Praga. Algunes són manufactures locals, altres d'origen indeterminat, però totes aquestes manufactures estan en el domini de l'anecdòtic.

Clepsydra d'origen indeterminat conservat als Estats Units, al voltant de 1725.

Clepsydra anglesa amb esfera retroil·luminada, 1735.

Estil clepsídre italià...; h = 1,5 m aprox., al voltant de 1750?

Clepsydre va marcar "Omega", Musée du Locle, Suïssa, al voltant de 1825.

Clepsydre al Deutsches Museum de Munic.

Clepsydra txeca de construcció relativament tardana, 1860.

Evolució dels tambors

Cronologia simplificada
[espectacle]
Història de la clepsydra de tambor

Notes i referències
Notes

? La revista La Nature,conservada al Musée des arts et métiers,a París.
? Tycho Brahe,que pessigava en la inexactitud dels seus rellotges mecànics, va tractar d'utilitzar una clepsídra de mercuri, que va resultar no ser millor que els seus rellotges. La informació donada en la seva obra Astronomiæ Instauratæ Mechanica és massa vaga per dir que es tractava d'una clepsídra de tambor.
? Entre ells, Bedini, Op. cit. és el més recent.

Referències

? Gérard Aubry 2011, pàg. 385
? (ms) Maucler, Mémoires pour servir à l'histoire... Sens, Sens, 1828.
? Théodore Tarbé, Recherches sur la ville de Sens, Sens, Tarbé, 1833, p. 179.
? Revenir plus haut en :Ha i b Gérard Aubry 2011, p. 410.
? Jacques Ozanam, Récréations mathématiques et physiques, t. 3, París, 1750, p. 220-223.
? Nicolas Bion, Usage des instruments mathématiques, París, 1709.
? Jacques Alexandre, Traité général des horloges, París, LéonceLaget, 1734, chap. II, § II à V.
? Salmó Pierre-Augustin 1788.
? Gérard Aubry 2011, p. 413-414.
? Gérard Aubry 2011, p. 399.
? Vegeu per curiositat una demostració al lloc Drop that drop (el funcionament d'una clepsydra de tambor). [arxiu]
? Gérard Aubry 2011, p. 391.
? Vegeu l'article i la clepsydra pedagògica de J-M. Ansel: accés en línia. [arxiu]
? Gérard Aubry 2011, p. 391-393.
? Gérard Aubry 2011, pp. 395 i 399.
? Gérard Aubry 2011, p. 407-409.
? Aubin-Louis Millin, Voyage dans les départements du midide la France, 1807.
? Gérard Aubry 2011, p. 416.
? Gérard Aubry 2011, p. 415-416.

? Mathieu Planchon, L'Horloge,París, H. Laurens, 1896.
? Gérard Aubry 2011, p. 419-420.
? A. A. Mills, El rellotge de mercuri dels "Libros des Saber", vol. 45, coll. "Annals of Science", 1988.
? Silvio A. Bedini, La clepsídra cilíndrica compartimentada, vol. 3-2, Primavera, coll. « Technologie i cultura», 1962 .
? Anton Lübke, Die Uhr, Düsseldorf, VDI-Verlag, 1958.
? Salomon de Caus, Les raisons des forces mouvantes, Frankfurt, J. Norton, 1615 (llegiu enlínia [arxiu]).
? Dominique Martinelli, Traité des horloges élémentaires, Venise, 1669, traduït a : Jacques Ozanam, Récréations mathématiques, t. 3, París, Jombert, 1741 (llegir enlínia [arxiu]).
? Félix de Juvenel de Carlencas, Essais sur l'histoire des belles-lettres, des sciences et des arts, 1749 ; Ozanam, Op. cit. p. 308; Le journal des savants, 1674, p. 182.
? Journal des Savants, 1691, pp. 99 i 184.
? Jacques Ozanam, Récréations mathématiques et physiques, t. 2, C-A. Jombert, 1694, problema 44.
? Histoire littéraire de la congrégation de Saint-Maur, 1770, p. 516.
Beckmann, Historia de invencions y discoveries, 1817.
? Bouvier, Histoire de l'abbaye de Saint-Pierre-le-Vif, Sens, 1891.
? Segons Gérard Aubry 2011, p. 427.

Annexos
Bibliografia
: Document utilitzat com a font per a la redacció d'aquest article.

Gérard Aubry, À la découverte de nos clepsydres : Trois clepsydres sénonaises, t. VII, Sens, Société archéologique, coll. « Bulletin - travaux et chroniques », 2011.
Pierre-Augustin Salmon, L'art du potier d'étain, Paris, Moutard, coll. « Description des arts et métiers, faites et approuvées par MM. de l'Académie royale des sciences », 1788 (lire enligne [archive]) .
Silvio A. Bedini, La clepsidra cilíndrica compartimentada, vol. 3-2, Primavera, coll. « Technologie i cultura », 1962 (llegir enlínia [arxiu]).

Articles relacionats
Rellotge hidràulic

Enllaços externs

En altres projectes de Wikimedia:

Clepsydra de tambor, a Wikimedia Commons

Un text d'Emily Aleev-Snow [arxiu]
Una animació del moviment [arxiu]
Pàgina de Michel Lalos [arxiu]
Pàgina de J-M. Ansel [arxiu]
Pàgina del Museu de les Arts i oficis [arxiu]