

L'histoire d'une machine à guillocher découverte dans le Jura suisse et restaurée à... Athènes

1^{re} partie

Ioannis Monos

Traduction en français de Michel Viredaz



Fig. 1

Introduction

Peu de machines créées par l'homme sont aussi intéressantes, compliquées et même géniales dans leur conception et leur fonction que les tours à décorer et les machines à guillocher. Remontant au ^{xvii}^e siècle, le tour à décorer est un tour muni de complications permettant de créer des décors géométriques très impressionnants, incisés dans pratiquement n'importe quel matériau. Holzapffel de Londres en était le principal fabricant au ^{xix}^e siècle. Vers la fin du ^{xviii}^e cependant, une version simplifiée du tour à décorer, la machine à guillocher, devint le principal outil des bijoutiers, permettant d'effectuer sur le métal de fins décors faits de lignes gravées. L'utilisation du décor guilloché apparaît dans l'horlogerie au début du ^{xix}^e. Même Breguet l'a utilisé très souvent pour les cadrans et aussi les boîtes. Par la suite, le guilloché devint très populaire, et utilisé également sur les montres moins chères en argent, son grand avantage étant de camoufler rayures et petits défauts dans le métal.

Durant le ^{xx}^e siècle, son usage se perdit un peu, mais le guillochage reste en usage dans la « haute horlogerie ». Il faut également dire que peu de personnes maîtrisent cette technique et qu'elles utilisent souvent des machines vieilles de plus de cent ans.

C'est un privilège pour n'importe quel amateur d'horlogerie traditionnelle et historique que d'avoir la chance de toucher l'une de ces machines et plus encore un rêve que d'en posséder une dans son atelier.

C'est ainsi que je ressentais les choses il y a plus de vingt-cinq ans quand j'ai décidé de créer mon propre atelier d'horloger indépendant. Dans ce cas, le but est d'acquérir progressivement les compétences et l'habileté technique, et en même temps de s'entourer de l'environnement nécessaire, d'avoir un atelier complet pour la restauration et la création de toutes sortes d'objets horlogers. C'est un processus sans fin qui implique très souvent de trouver et de restaurer l'équipement mécanique ancien nécessaire.

En parallèle à mon stage de 2001 au WOSTEP à Neuchâtel, je me suis mis à la recherche d'une machine à guillocher. Ce n'est que deux fois que j'ai rencontré des machines du ^{xix}^e en assez bon

état, mais à un prix inaccessible pour moi. De plus, quand on dit « bon état » cela signifie au moins qu'il faudrait démonter, nettoyer, vérifier, retoucher et régler la machine.

Bien sûr, il eut été nécessaire de restaurer et même refaire des pièces accessoires spéciales mais cela signifiait beaucoup de travail. Je me résolus à considérer le rêve comme un rêve, mais sans jamais arrêter de chercher durant les années qui suivirent.

À quelque temps de là, un très bon ami à moi et de plus excellent mécanicien, Carlos Fridman, m'informa que son frère venait d'acheter deux de ces machines à New York, l'une radiale (tour) et l'autre axiale (longitudinale), du fabricant allemand Neuweiler, datant de l'époque 1930-1950, et qu'il s'appropriait à les envoyer en Grèce. Quelques mois plus tard, elles étaient installées dans l'atelier de C. Fridman à Athènes. C'est ainsi que j'eus l'opportunité d'explorer les vastes possibilités de la machine à guillocher, et d'essayer de faire des choses connues seulement en théorie par la lecture.

Le livre classique de Daniels, *Watchmaking (La Montre* dans l'édition française) m'ouvrit la voie par une information basique sur le sujet. Ma relation avec Martin Matthews et le magnifique travail qu'il fait en faisant et décorant des boîtes de montres, illustré par une vidéo, fut la prochaine étape. Dans son livre *Engine Turning*, je trouvai une présentation détaillée ainsi que l'analyse et l'histoire des machines à guillocher, et plus important encore, une bibliographie de livres sur le sujet.

Achat et premiers pas

C'est autour de 2011 que j'appris accidentellement qu'il y avait une autre machine à vendre dans le Jura. En fait, quelqu'un avait rassemblé différentes parties d'une telle machine et les avait mises dans une caisse avec un inventaire du contenu. En plus de la caisse, il y avait un établi en bois de l'époque. Tout ceci ressemblait à un projet de restauration jamais mis en route.

Je me dis que c'était là ma chance. Le prix était abordable et même intéressant, car cela ressemblait à une machine à guillocher suisse du milieu du ^{xix}^e siècle. Voici le contenu du lot :

- Établi en bois
- Poupée
- Chariot

- Poulie d'entraînement principale en bois
- Mandrin simple
- Adaptateur pour mandrin
- Mandrin excentrique
- Mandrin excentrique double
- Parties de l'accessoire (adaptateur) transformant le mouvement rotatif de l'objet en travail en un mouvement linéaire.

Tout cela fut donc transporté chez moi.

Le travail

Après une période de réflexion et de discussions, il fut décidé de procéder comme par le passé, c'est-à-dire que Carlos ferait les ébauches (cf. article dans *Chronométraphilia* n° 65 «Des répliques d'outils horlogers anciens faites en Grèce»). Quant à moi, je ferais la recherche, la liste des pièces manquantes, le calcul de leurs dimensions, les dessins techniques et finalement la finition. La restauration de l'établi, y compris la reconstitution des poulies d'entraînement, fut confiée à Nicolas Vittis, conservateur du *Athens Ephora of Archeology* et expert dans le travail du bois.

Je constatai rapidement que les pièces manquantes étaient :

- toute la section de l'entraînement à manivelle,
- le support de la poulie principale et ses composants,
- la base de la poupée et ses composants,
- le porte-touche complet,
- la vis de dégagement de la touche,
- l'ensemble complet de la vis sans fin tangentielle du diviseur (plaque index),
- le grand écrou à ailettes pour fixer le chariot sur le banc,
- les deux huileurs,
- la plaque de base du chariot,
- le ressort de l'action axiale (longitudinale) et ses composants,
- le ressort de l'action radiale et ses composants,
- des touches de différentes formes,
- des burins de différentes formes,
- un des deux systèmes de ressort et cliquet contrôlant le mouvement pas à pas du burin,
- l'accessoire (adaptateur) transformant le mouvement rotatif de l'objet en travail en un mouvement linéaire,
- les courroies.

En premier, il fallut photographier toutes les pièces existantes pour garder la mémoire de leur état et pour enregistrer les détails de forme et de position.

Suivit le démontage, en prenant soin de ne pas abîmer les vis et en notant tous les détails observés. À noter que toutes les vis avaient été marquées par différentes sortes de burins ou autres, le nombre de marques indiquant le chiffre. La position des vis fut alors marquée de la même façon pour éviter des erreurs.

Pendant ce temps, Nicolas Vittis était déjà très actif à la restauration de l'établi et à la construction des poulies. J'ai quant à moi procédé au démontage et au nettoyage des pièces. En parallèle, nous avons commencé à recréer les pièces manquantes, en procédant dans un ordre rationnel permettant de travailler plus vite. Il est donc évident qu'il fallait commencer par les pièces de base.

Les ébauches ont été fabriquées par différentes méthodes telles que la découpe au jet d'eau, le fraisage ou le tournage. La finition a par contre été faite par des méthodes traditionnelles: tournage avec un appui à main, limage, ponçage à l'émeri de différents grains à l'aide du tour ou en ponçant à la main sur une surface plate.

L'établi

L'établi a dû être modifié en bouchant des trous existants et en faisant une découpe courbe pour permettre à l'opérateur de travailler plus près de la pièce. Les photos montrent l'établi avant et après le travail.



Fig. 2



Fig. 3

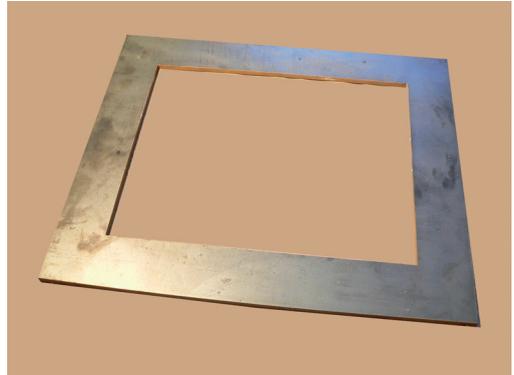


Fig. 5

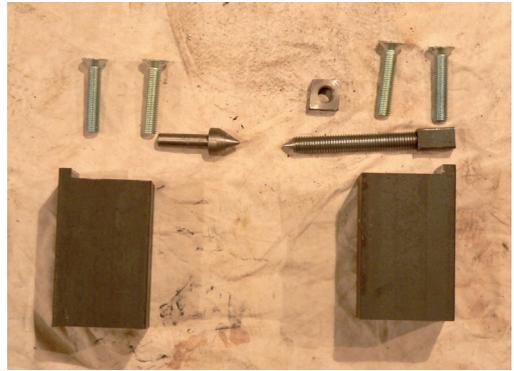


Fig. 6



Fig. 4



Fig. 7

La base de la poupée et ses composants

La base de la guillocheuse est le cadre qui porte la poupée et le support des touches (porte-touche), qui est lui-même fixé sur le banc avec quatre longues vis. Cela ressemble à un cadre de tableau.

Ce cadre a été découpé dans une plaque d'acier doux de 5 mm, puis limé, marqué et percé. Une finition manuelle avec un bouchon, de la poudre d'émeri et de l'huile lui a donné un effet de grainage en long. Comme on le voit sur la photo, sous ce cadre pendent deux blocs de fer fixé chacun par deux vis. Ces blocs comportent deux cônes, celui de l'avant fixe, et celui de l'arrière vissé et ajusté avec un écrou.

Le support des touches (porte-touche)

Du côté droit du cadre (main gauche de l'opérateur) se trouve la tourelle qui supporte les touches, dite porte-touche. Comme nous l'avons vu auparavant, toute cette partie manquait. En examinant des machines de la période, nous avons décidé de procéder comme suit: deux piliers de section carrée identiques en acier doux, porteront une pièce percée dans leur longueur, créant une sorte de pont ressemblant à la lettre grecque Π . Cet ensemble sera fixé sur le cadre au moyen de longues vis de 8 mm de diamètre. Une sorte d'étau coulissant fait de laiton et d'acier tiendra la touche contre la rosette, le tout étant maintenu fermement par le gros écrou à ailettes du dessus.



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

Une pièce de laiton munie d'un pas de vis à travers laquelle une vis de 8 mm tenue par un manche en bois se trouve au sommet extérieur du pilier droit, permettant de retirer la poupée et les rosettes à l'écart de la touche afin de créer de simples incisions sans forme de vagues. La finition a été faite de la même manière que précédemment. Le manche en bois a été tourné dans de l'ébène de Kéa (une île des Cyclades).

Le cadre complet peut à ce stade être fixé sur le banc au moyen de quatre longues vis de 10 mm à tête bombée et des écrous carrés.



Fig. 11



Fig. 13

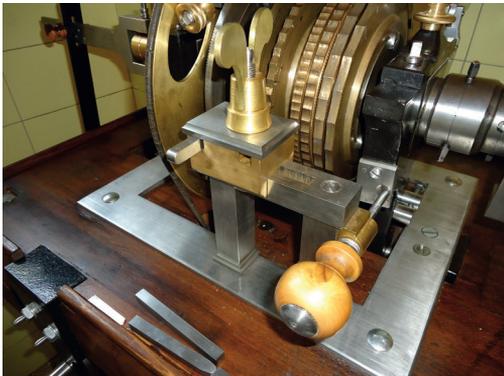


Fig. 12



Fig. 14

La poupée

Le châssis de la poupée est fait en fonte avec des paliers en métal doux, un à chaque extrémité, coupés horizontalement en deux pièces, qui supportent l'axe principal.

De nouveau, le réglage du jeu se fait par un pont et deux vis permettant de le rapprocher du bas. Chaque palier est doté d'un huileur sur le dessus, en forme d'amphore. Ces huileurs ont été ébauchés sur le tour puis finis à la main avec le support en T avec des sortes de volutes faites avec un outil spécial et dans le style de l'époque.

Malheureusement, la poulie entraîneuse en laiton se trouvait dans un état un peu misérable, gauchie pour avoir été maltraitée après son

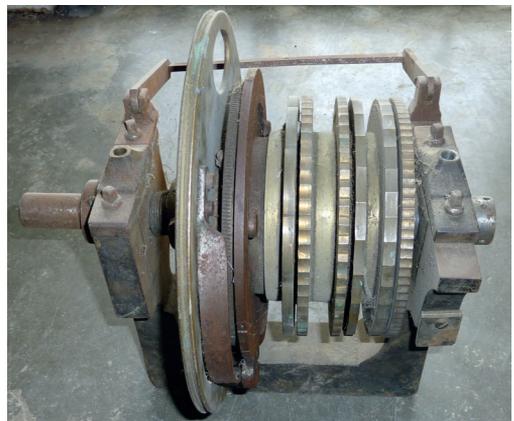


Fig. 15

démontage de l'établi original. Il a fallu la monter sur un très gros tour et la redresser avec un maillet et des blocs de bois. La rainure de courroie a été refaite par tournage comme dernière opération. La finition a été faite au tour avec un bouchon, de l'huile et de l'émeri. La partie arrière avait une finition en perlage originale.

Le disque d'index (diviseur) est fait de fonte avec les divisions suivantes: 12, 24, 36, 48, 60, 90, lesquelles correspondent au nombre de vagues de chaque rosette. À gauche et à droite de chaque nombre se trouve une encoche dans laquelle tombe un cliquet croiseur pressé par un ressort. Si on déplace le cliquet de gauche à droite, la vague produite change de 180°. Sur le pourtour de l'index se trouve une vis sans fin permettant un changement précis de la vague sous n'importe quelle fraction de cercle souhaitée et pas seulement 180°.

Comme on l'a vu, cette vis sans fin manquait et a dû être recréée en partant de zéro. Après qu'on a fait les dessins, Carlos a fabriqué les ébauches par fraisage et tournage, qu'il a fallu terminer avec la lime et du tournage à la main. Finition comme pour le reste. Le groupe de rosettes se compose d'une rose de 12 divisions, d'une étoile de 48 divisions, et d'un groupe de quatre rosettes en vagues convenant pour le classique motif en grain d'orge, avec 14, 36, 60 et 90 divisions.

Trois rosettes sont également divisées sur leur côté avec les valeurs 242, 220 et 220 et peuvent donc être utilisées quand la machine est en mode axial.

Il y a aussi un adaptateur pour relier l'axe principal de la machine avec les mandrins (voir photo de la machine complète). La méthode classique pour placer cet adaptateur dans la bonne position se fait avec une cheville guide traversant l'axe de façon à correspondre avec un trou dans le bas de l'adaptateur. La fixation se fait au moyen de trois vis avec de longues têtes carrées sur la périphérie de celui-ci.

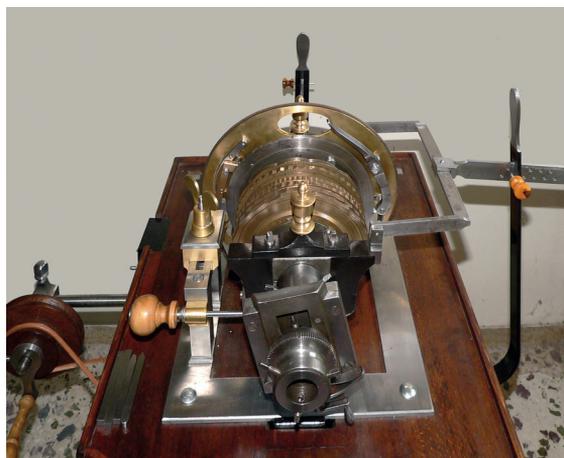


Fig. 17

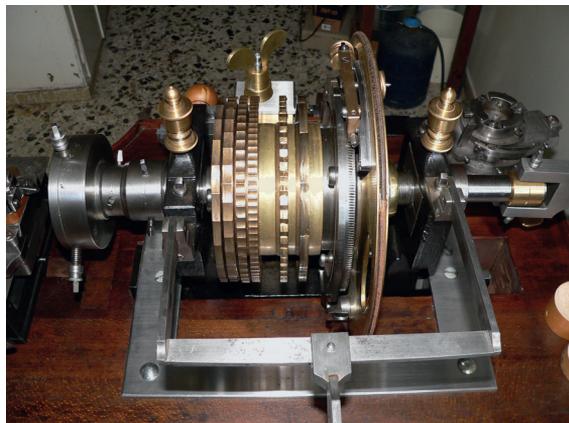


Fig. 16

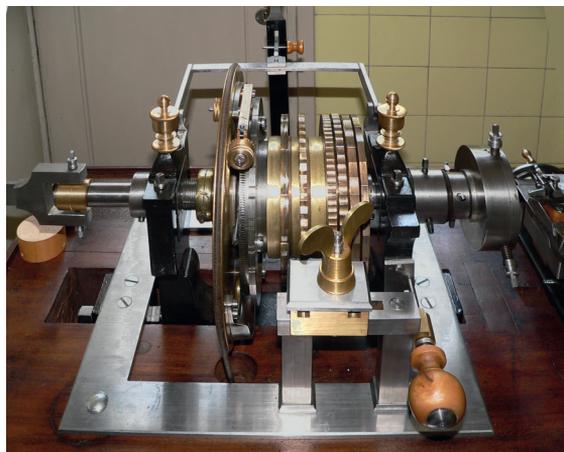


Fig. 18

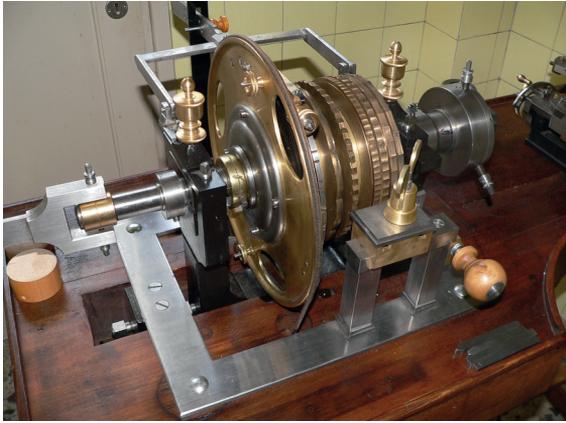


Fig. 19

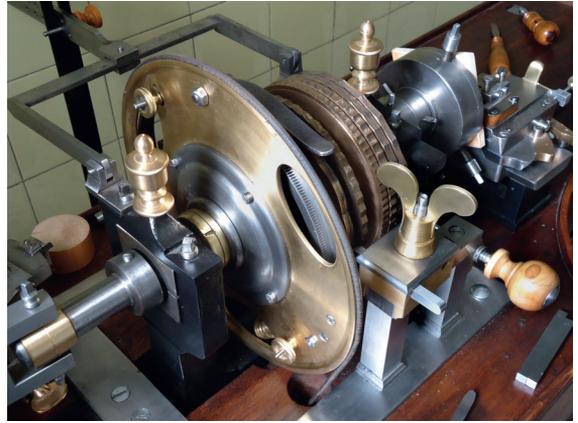


Fig. 22

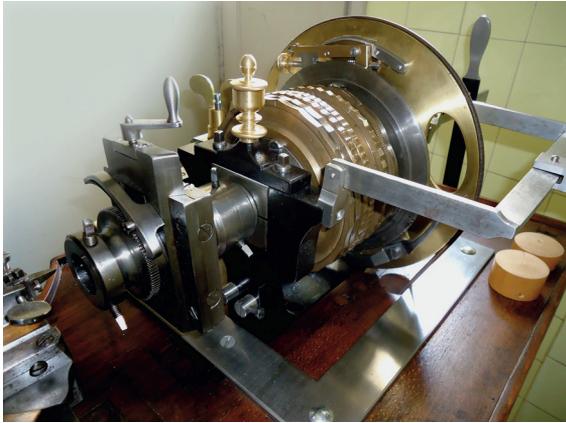


Fig. 20



Fig. 23



Fig. 21

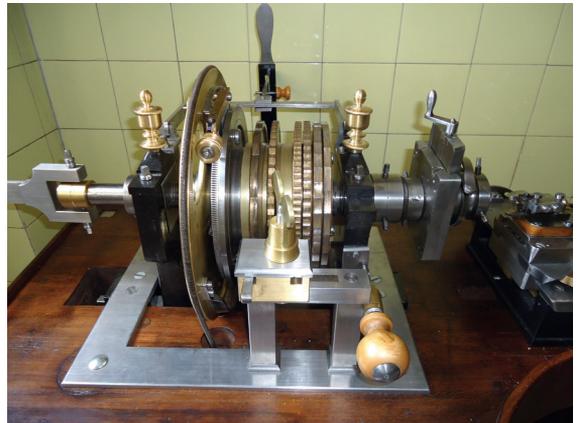


Fig. 24

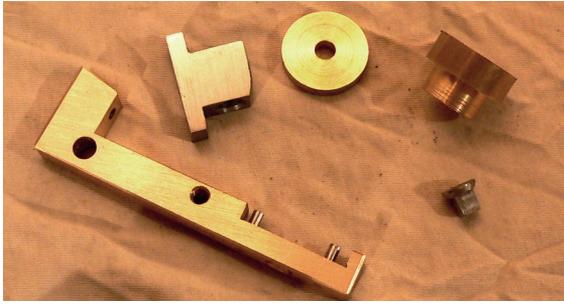


Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28

Le chariot

Nous avons eu la chance de trouver le chariot en assez bon état, à part la saleté et la rouille. En le démontant, nous avons trouvé le nom MOSER. Toute information à ce sujet serait bienvenue.

Une plaque de base manquait. Nous l'avons découpée dans une plaque d'acier de 8 mm comme on peut le voir sur les illustrations. Un cliquet et son ressort, destinés à empêcher le recul du rochet de la vis transversale, manquaient également. De même pour une pièce servant à faire avancer la coulisse du burin contre la pièce à travailler, une vis et sa plaque servant à limiter la course du burin, et finalement le gros écrou à ailettes pour fixer le chariot en position.

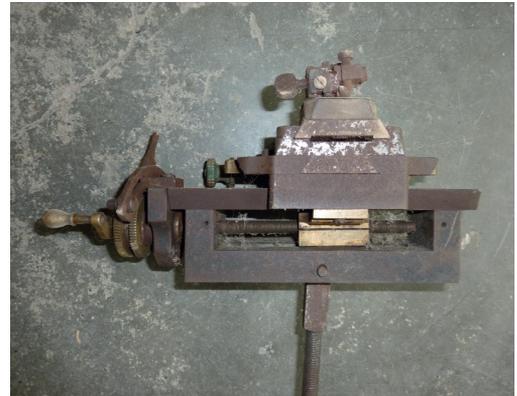


Fig. 29

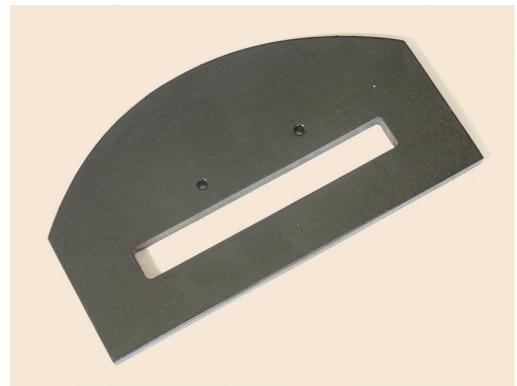


Fig. 30



Fig. 31

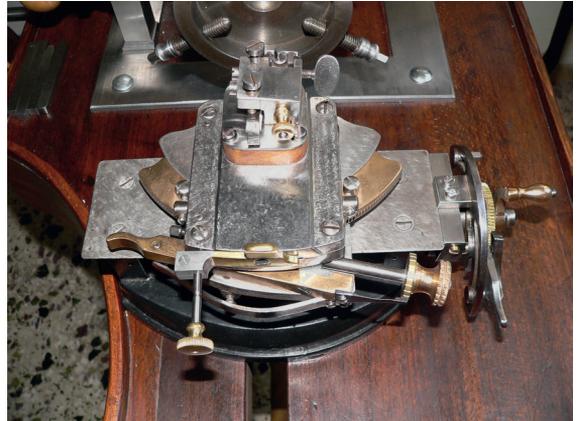


Fig. 34



Fig. 32

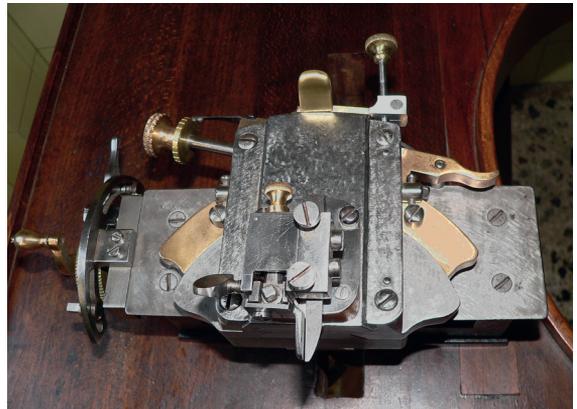


Fig. 35

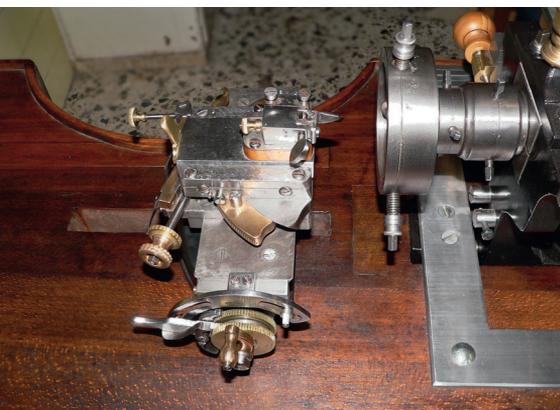


Fig. 33

Mandrins et adaptateurs

Les mandrins compris dans l'achat étaient au nombre de trois et sont visibles sur les photos : un mandrin simple, un excentrique coulissant avec un nez permettant de tourner la pièce à usiner au moyen d'une plaque divisée et d'un cliquet croiseur, et un excentrique-double coulissant permettant de déplacer la pièce de haut en bas, de droite à gauche, également avec une plaque divisée et un cliquet croiseur. Ce dernier est intéressant du fait qu'il facilite le centrage, mais surtout parce qu'il permet d'incliner la pièce.

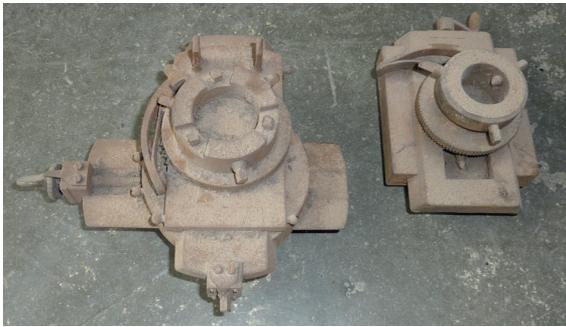


Fig. 36



Fig. 39

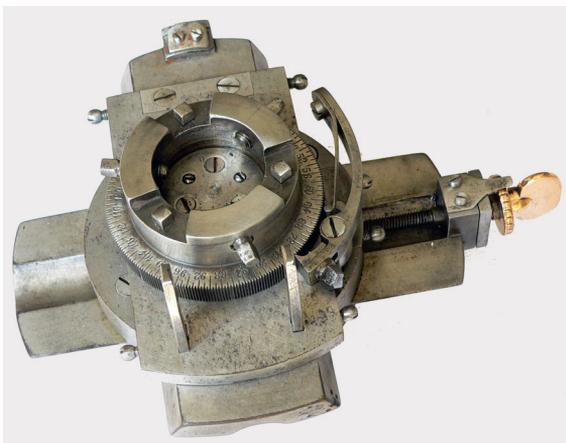


Fig. 37



Fig. 40



Fig. 38

Ressorts de tension

Les ressorts de tension axial et latéral manquaient tous deux, ainsi que leurs accessoires.

Nous avons estimé les formes et dimensions en examinant des images d'anciennes machines de la même époque. Une bande d'acier doux de 6 x 30 mm a été utilisée. Après avoir formé la courbe et limé les extrémités, nous les avons laqués en noir.

La même bande a été utilisée pour les barreaux d'ajustement, alors que les pièces de connexion ont été débitées dans des blocs et soudées.

Le bras du mouvement axial a une forme de U qui entoure un palier cylindrique en laiton. Celui-ci est

fixé à l'axe de la machine par une longue vis à tête plate et peut tourner librement. Les vis de fixation pour les ressorts ont été taillées au tour. Les chevilles pour ajuster la tension ont été tournées dans de l'acier de diamètre 5 mm et le même érable de Kéa.



Fig. 41



Fig. 42

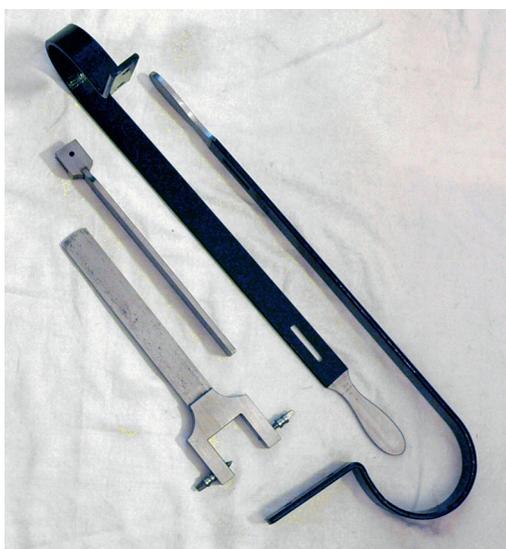


Fig. 43

L'entraînement à courroie

Cette partie manquait également. Une poulie en bois avec son axe était incluse. Son diamètre était cependant trop grand et il a fallu la tourner à la dimension, puis refaire la rainure de courroie.

Les éléments de montage ont dû être reconstitués entièrement dans de la plaque d'acier de 8 mm. Finition usuelle et laquage en noir. Une seconde poulie plus petite et sa fixation ont aussi dû être refaites.

L'entraînement à main est composé de deux poulies en bois avec une manivelle et sa poignée. Deux barreaux d'acier rond perpendiculaires l'un par rapport à l'autre sont utilisés, l'un pour monter l'entraînement, l'autre permettant d'ajuster la tension de la courroie.

L'ensemble comprend quatre poulies ayant les diamètres suivants :

- poulie de poupée en laiton 300 mm, connectée à une petite poulie d'entraînement en bois de 150 mm, donnant un rapport 2 à 1 ;
- poulie à poignée en bois de 150 mm, connectée à la grande poulie d'entraînement en bois de 450 mm, donnant un rapport de 1 à 3 (première option) ;
- poulie à poignée en bois de 100 mm, connectée à la grande poulie d'entraînement en bois de 450 mm, donnant un rapport de 1 à 4,5 (seconde option).

On comprend qu'avec cet arrangement, il y a deux rapports finaux à choix : 6 à 1 et 9 à 1.

La courroie en cuir a un profil rond de 8 mm.

La poignée a été tournée... bien sûr dans de l'érable de Kéa !



Fig. 44



Fig. 45



Fig. 48



Fig. 46



Fig. 49



Fig. 47



Fig. 50

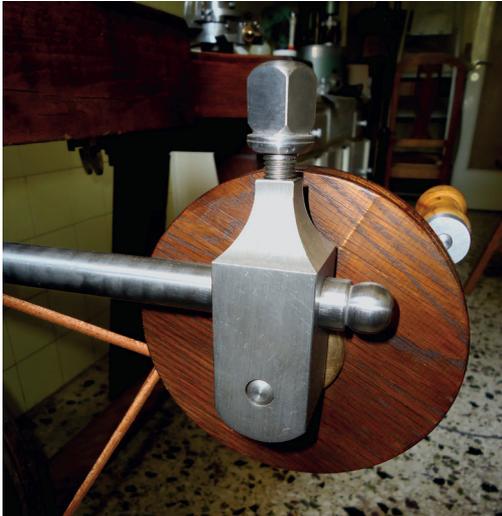


Fig. 51

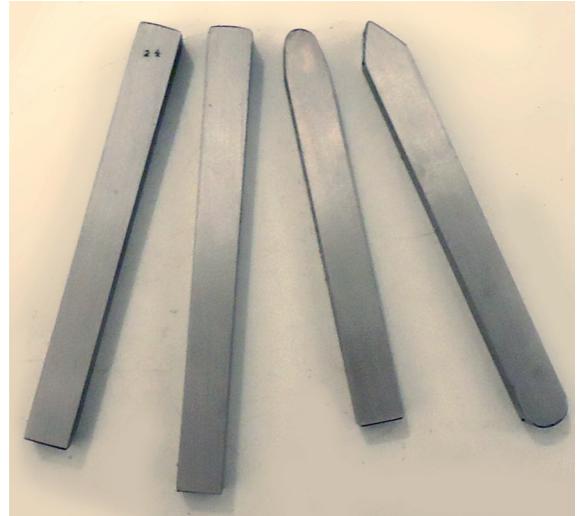


Fig. 54



Fig. 52



Fig. 53

Les touches

Note du traducteur : le mot « touche » est ici utilisé pour désigner les pièces en acier qui appuient sur les rosettes (en fait des sortes de cames) afin de suivre la forme qui va finalement être donnée à la gravure.

Pour les touches, de l'acier de profil carré a été utilisé, l'extrémité étant travaillée à la lime à la forme désirée. Selon la théorie, une touche devrait avoir une finition ronde d'un diamètre correspondant à la moitié du diamètre d'une vague de la rosette utilisée afin d'obtenir la forme correcte.

Accessoires et outil

Pour ajuster et utiliser la machine : un tournevis, une clé de 18 mm et deux autres clés. Elles ont été faites en acier et les manches... devinez ! en bois d'érable de Kéa !



Fig. 55



Fig. 56

Bibliographie

Manuel du Complet Tourneur, Tome II, Paris: L.-E. Bergeron, 1816.

Nouveau Manuel du Tourneur, Tome III, Paris: Roret, 1843.

LUKIN James, *The Lathe and its Uses*, New York: John Wiley & Sons Publishers, 1868.

DANIELS George, *Watchmaking*, Londres: Sotheby's, 1993.

MATTHEWS Martin, *Engine turning 1860-1980*, [s.l.: s.n], 2005.

MATTHEWS Martin, *Engine turning*, DVD.

Remerciements

Dans l'ordre alphabétique: Carlos Fridman, Stratos Papaioannou, Jean-Michel Piguet, Antoine Simonin, Michel Viredaz, Nicolas Vittis.

À propos de l'auteur

Ioannis Monos, Atelier de restauration et de création en horlogerie, Athènes, Grèce.

www.iomonoshorology.gr

Dans la seconde partie, nous montrerons la reconstruction de l'accessoire (adaptateur) transformant le mouvement rotatif de l'objet en travail en un mouvement linéaire et son utilisation.

Die Geschichte einer im Schweizer Jura entdeckten Guillochiermaschine, die dann wiederhergestellt wurde in... Athen

Zusammenfassung von Wolfgang Carrier

Dieser Artikel bezieht sich auf die Restaurierung und Überholung einer Guillochiermaschine, die Ioannis Monos im Jahr 2011 im Schweizer Jura erworben hat. Tatsächlich hatte jemand verschiedene Teile einer solchen Maschine zusammengetragen und in eine Kiste mit einem Inventar des Inhalts gelegt. Neben der Kiste gab es eine hölzerne Werkbank aus dieser Zeit. Es sah aus wie ein Restaurierungsprojekt, das nie in Gang kam. Der Preis war erschwinglich und sogar interessant, weil sie wie eine Schweizer Guillochiermaschine aus der Mitte des 19. Jahrhunderts aussah. Im Folgenden ist der Inhalt dieses Postens aufgelistet:

- Hölzerne Werkbank
- Spindelstock
- Schlitten
- Hölzerne Hauptantriebsriemenscheibe
- Einzelne Spannfutter
- Spannfutter-Adapter
- Exzentrisches Spannfutter
- Doppel-Exzentrisches Spannfutter
- Teile des Zubehörs (Adapter), die die Drehbewegung des Werkstücks in eine lineare Bewegung umwandeln.

Mithilfe mehrerer seiner Bekannten und Freunde, darunter Nicolas Vittis, Kurator der *Athens Ephora of Archeology* und Experte für Holzbearbeitung, und Carlos Fridman, Mechaniker in Athen, machte sich Ioannis an die Analyse und Restaurierung der Maschine, wobei er sich insbesondere auf George Daniels' Buch *Watchmaking*, das 1993 veröffentlicht wurde, sowie auf die DVD und das Buch *Engine*

turning 1860-1980, das 2005 von Martin Matthews herausgegeben wurde, stützte.

Die folgenden Teile fehlten:

- Die gesamte Einheit des Kurbeltriebs.
- Der Hauptscheibenträger und seine Komponenten.
- Der Spindelstocksockel und seine Komponenten.
- Der gesamte Tastenhänger.
- Die Taster-Freigabeschraube.
- Der gesamte Satz der Tangentialschnecke der Teilscheibe (Indexplatte).
- Die große Flügelmutter zur Befestigung des Schlittens auf der Bank.
- Die beiden Öler.
- Die Schlittengrundplatte.
- Die Feder der axialen (longitudinalen) Bewegung und ihre Komponenten.
- Die radial wirkende Feder und ihre Komponenten.
- Tasten verschiedener Formen.
- Meißel verschiedener Formen.
- Eines der beiden Feder- und Ratschensysteme, die die schrittweise Bewegung des Meißels steuern.
- Das Zubehör (Adapter), das die Drehbewegung des zu bearbeitenden Werkstücks in eine lineare Bewegung umwandelt.
- Die Triebriemen.

Die Rohlinge wurden durch verschiedene Methoden, wie Wasserstrahlschneiden, Fräsen oder Drehen hergestellt. Die Endbearbeitung hingegen wurde mit traditionellen Methoden durchgeführt: Drehen mit der Handstütze, Feilen, Schleifen mit Schmirgelpapier verschiedener Körnung mit der Drehbank oder durch Handschleifen auf einer ebenen Fläche.

Die zahlreichen Abbildungen der verschiedenen rekonstruierten Teile ermöglichen es, die immense Arbeit zu würdigen, die Ioannis geleistet hat, um diese Maschine zu restaurieren und wieder zum Leben zu erwecken.