

Omaggio a Ferdinand Berthoud

In altri miei lavori¹ ho avuto occasione di accennare come Ferdinand Berthoud abbia goduto, in vita, della meritata fama di meccanico di eccezionale bravura, formidabile sperimentatore e di vero maestro nell'insegnare l'arte dell'orologeria. Ma a questa serie di lodi, qualcuno dei suoi contemporanei, ma anche dei posteri, ha avuto modo di aggiungere, come commento negativo, il fatto che a Berthoud non è possibile attribuire nessuna delle pur numerose invenzioni che, nei secoli XVIII e XIX, hanno illuminato l'Orologeria.

Questo è vero come pure il fatto che non si sia mai accreditato invenzioni altrui, ritenendosi una persona informata sulle scoperte dell'orologeria e pronto a farne uso, dopo averle provate e magari modificate, sui suoi orologi.

Questa, che reputo una sua precisa qualità, non è, per l'orologeria, meno importante delle invenzioni, perché se alla genialità dell'idea non segue una pratica attuazione, è come avere una nuvoletta in cielo, bella esteticamente, ma che non versa acqua sul terreno assetato.

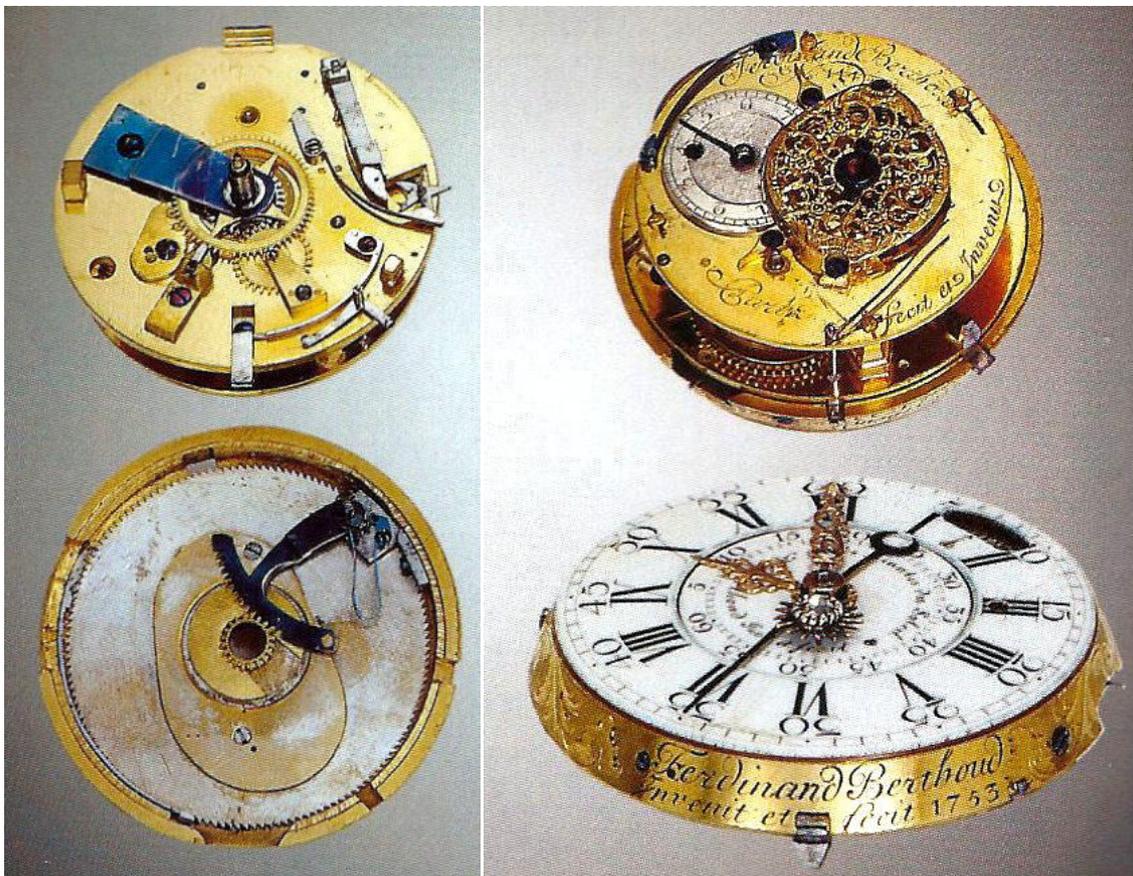
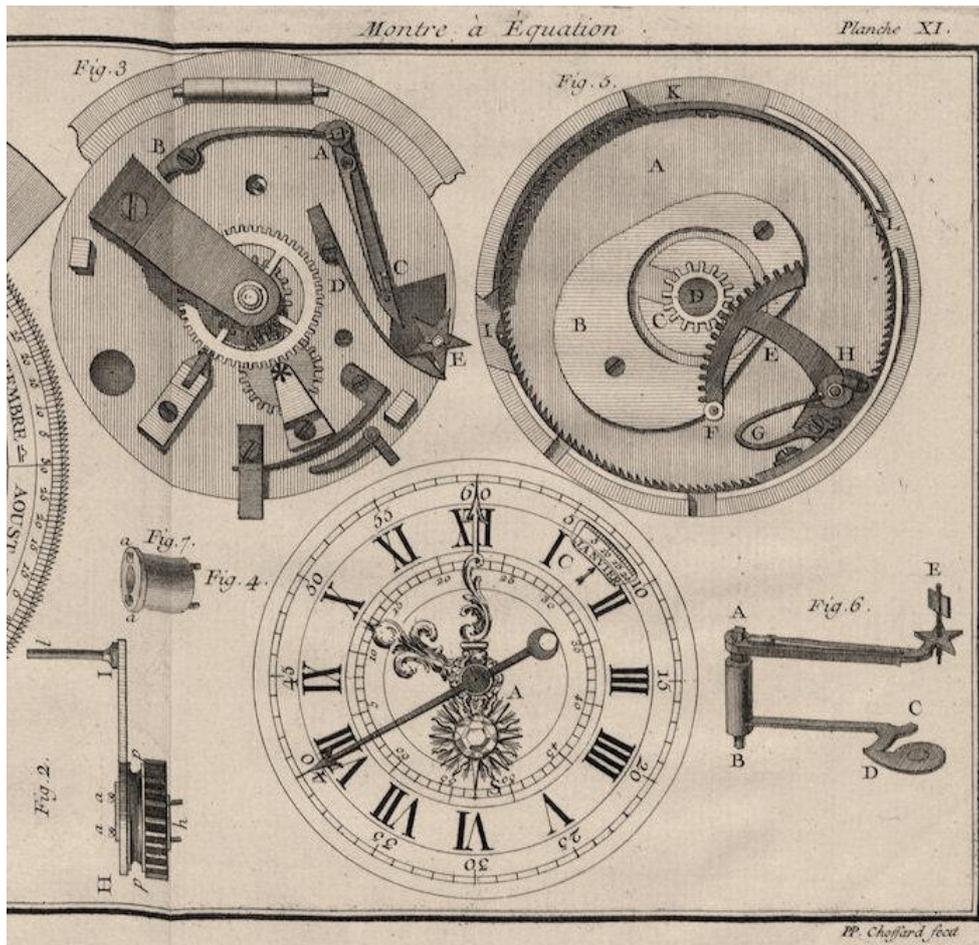
Nel 1993 venne messo in asta² un suo orologio che mi sembra compendiare quanto sopra ho detto. L'orologio era dotato di calendario e di equazione del tempo, indicava oltre all'ora convenzionale anche l'ora solare. Ma l'eccezionalità dell'evento in asta, consisteva nel fatto che, pur essendo stato presentato, nel 1754, sia alla *Royal Society* a Londra ed all'*Accademie Royale des Sciences* di Parigi, pubblicato nell'*Histoire de la Mesure du Temps par les Horloges* come pure nella *Grande Encyclopedie* di Diderot e D'Alembert, la sua esistenza fosse assolutamente sconosciuta e mai apparso in cataloghi d'asta, né descritto nei libri.



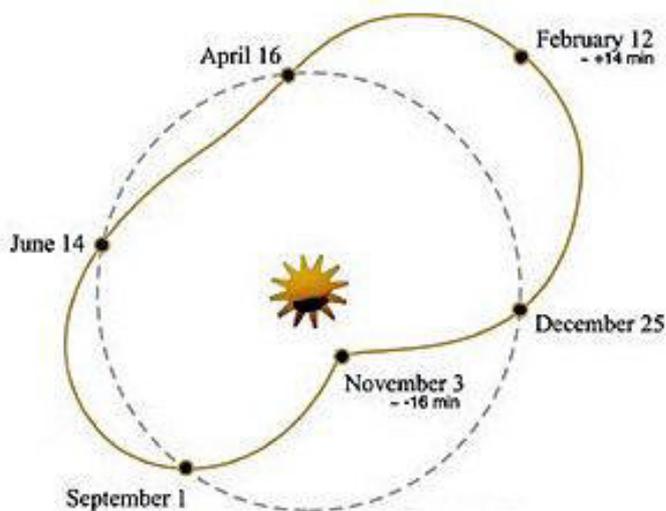
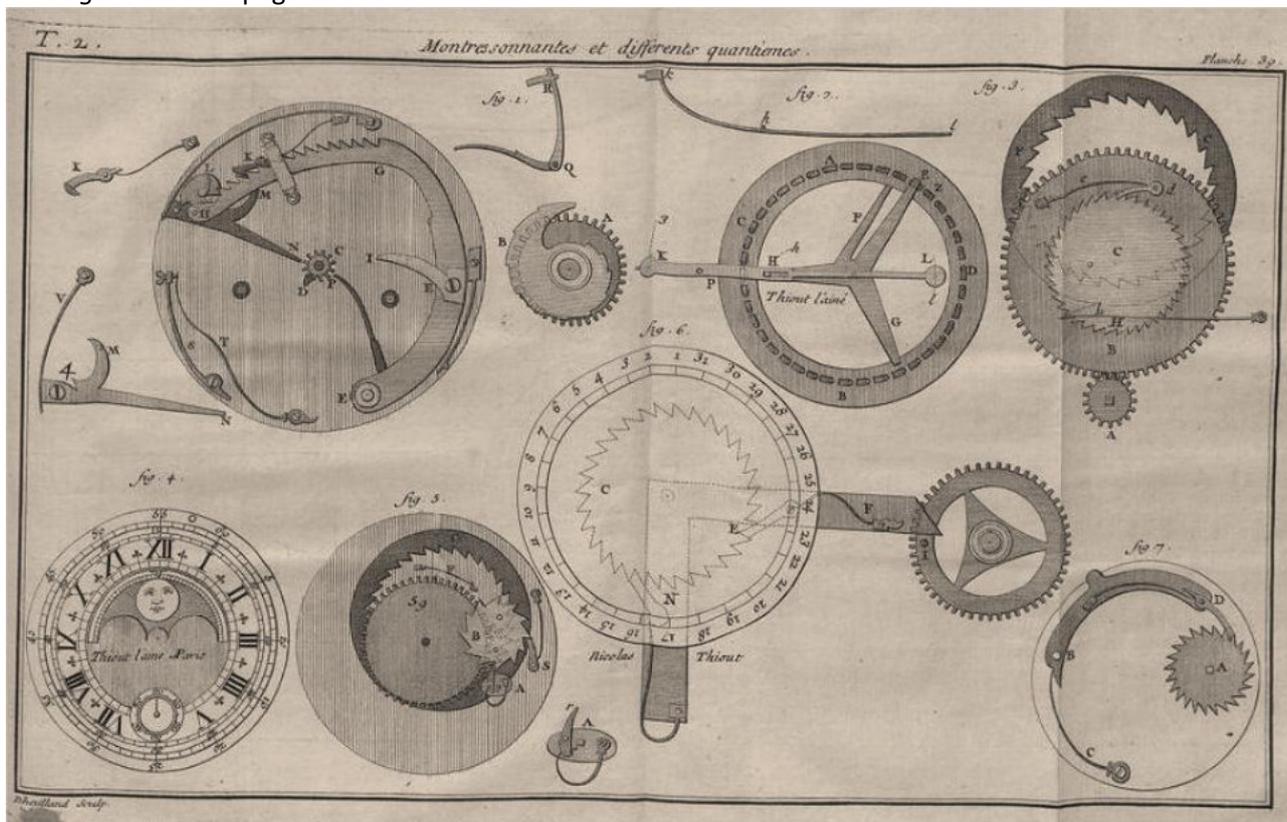
L'indicazione dell'ora solare è nel disco centrale del quadrante, indicata dalla sfera a forma di sole in diamanti, la sfera in acciaio per i secondi, mentre nell'apertura tra I e II si legge il mese dell'anno, nella parte posteriore della cassa, in oro con decorazioni "raggi di Sole", in un'apertura rotonda in basso si legge il giorno. Il foro di carica posteriore è protetto da uno *shutter* (otturazione scorrevole) e l'azione della chiave di carica, fa avanzare la data del giorno. Il movimento è contrassegnato dal n°144 che fa stimare la sua produzione nel 1753. Lo scappamento è a cilindro, bilanciere piatto in ottone e *coq* con pietra.

¹ "I viaggi in mare degli Orologi di F.Berthoud"

² Antiquorum Geneve 14 Novembre.



Le immagini sia del quadrante che del movimento dimostrano la perfetta corrispondenza rispetto alla *Planche XI* tratta dal suo *Essai sur l'Horlogerie Tome I*. Nel testo Berthoud fa riferimento al meccanismo dell'equazione del tempo come derivato da un'invenzione di Charles Le Bon³ e da lui modificato. Del resto scrive che anche il sistema del calendario è molto simile a quello illustrato dal Thiout nel suo *Traité d'Horlogerie Tome II* pag. 387.

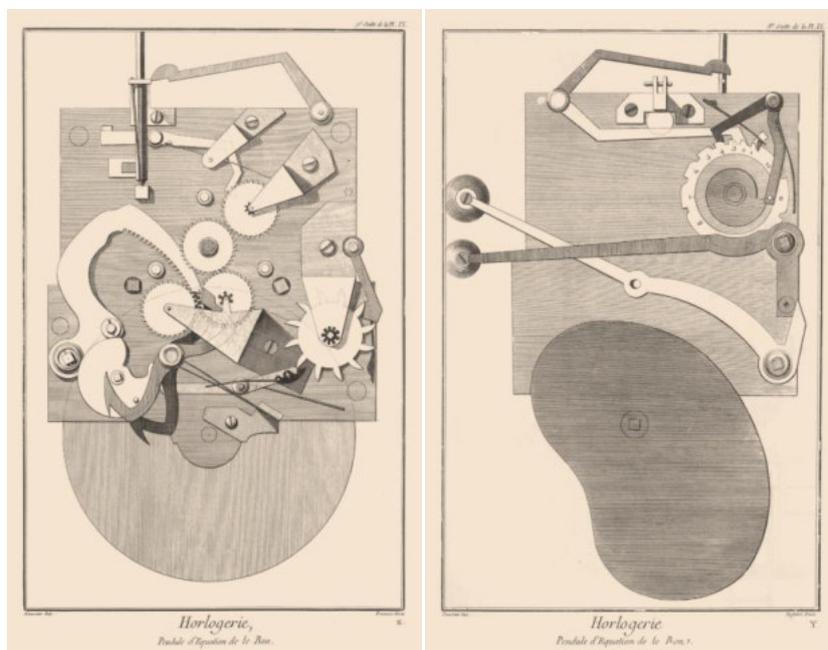


Il tracciato del percorso della Terra intorno al Sole determina la forma (a fagiolo o rene) della camma che fornisce la differenza tra ora convenzionale (rappresentata dal tracciato circolare) e l'ora solare. I punti di maggior vicinanza o distanza Terra/Sole, hanno uno scarto, in valori massimi, di +16' 25" (Novembre) -14' 15" (Febbraio).⁴

³ Il Tardy riferisce di Le Bon come Orologiaio dell'Accademie ai membri della quale, presentò una pendola ad equazione con 2 quadranti concentrici, 2 quadranti per le ore e 2 per i minuti, sistema definito dal Thiout poco pratico per un uso giornaliero. Berthoud dice: " *La première invention de cette sorte d'equation appartient à M. Le Bon; je l'ai reconstruite à ma manière avec un mécanisme fort simple.*"

⁴ Per chi volesse calcolare il valore di scarto della longitudine nella sua località <http://eratostene.vialattea.net/astrocalc/sole1.html>

Inoltre, come è noto, diverse parti della sezione *Horlogerie* della *Grande Encyclopedie* di Diderot e D'Alembert, è stata compilata proprio da Berthoud e si può vedere, sia attraverso i testi che le incisioni⁵, come egli abbia analizzato questa realizzazione semplificandola.



In *Essai sur l'Horlogerie* pag.77 Berthoud descrive il funzionamento del sistema orario annuale che tiene conto anche degli anni bisestili

CHAPITRE XIV.
Description d'une Montre à Equation,
à Secondes concentriques, marquant
les mois & leurs quantités.

257. LA figure 4, Planche XI, représente le cadran de cette Montre; l'aiguille des secondes passe, comme dans les pendules, au-dessus des autres aiguilles: c'est une fuite de la disposition que nous décrivons, deuxième Partie. L'aiguille des minutes est en deux parties diamétralement opposées, dont la plus grande marque les minutes du temps moyen sur le grand cadran, & l'autre, où est gravé un soleil, marque les minutes du temps vrai sur le cadran A qui est au centre du premier. L'ouverture C faite dans le grand cadran est pour laisser paraître les mois de l'année gravés sur la roue annuelle, ainsi que les quantités qui le font de cinq en cinq: l'usage de ces quantités est principalement pour remettre la Montre lorsqu'elle a été arrêtée, en sorte que l'équation réponde exactement à celle du jour où l'on est. Pour cet effet l'étoile E (fig. 3) a un de ses rayons qui est toujours saillant en dehors de la fausse plaque, ce qui donne la liberté de la faire tourner, & par son moyen la roue annuelle.

258. La Montre se remonte par dessous; ce qui m'a fait appliquer au fond de la boîte un cercle de quantième, construit comme ceux dont parle M. THOUOT, *Traité d'Horlogerie*, tom. II. p. 387.

259. La figure 5 représente l'intérieur de la fausse plaque, dont le dehors porte les cadrans (fig. 4): c'est dans cette plaque que sont ajustées les pièces qui forment l'équation, ou qui donnent les variations du soleil. A est la roue annuelle de 146 dents, fendue à rocher, mise immédiatement sous le ca-

78 ESSAI SUR L'HORLOGERIE.
dran; elle tourne sur un canon que porte la fausse plaque; la roue annuelle s'appuie sur le fond de la plaque; l'ellipse B est attachée sur la roue annuelle; elle fait mouvoir le rateau HF, qui engrene dans le pignon C; celui-ci est porté par un canon qui passe dans l'intérieur de celui de la fausse plaque; sur le canon, on est fixé le pignon C, est attaché en dehors le cadran A du temps vrai. Ainsi on voit qu'en faisant mouvoir la roue annuelle, ce cadran doit nécessairement se mouvoir, tantôt en avançant, & ensuite en se rétrogradant, suivant qu'il y est obligé par les différents diamètres de l'ellipse; ce qui produit naturellement les variations du soleil. Voici le moyen dont je me sers pour faire mouvoir la roue annuelle.

260. Le garde-chaîne de la montre est fixé sur une tige, dont les pivots se meuvent dans les deux platines, & peut y décrire un petit arc de cercle; un de ces pivots porte un carré sur lequel est ajusté dans la cadature le levier AC (fig. 3) à pied de biche. On voit dans la figure 6 ce garde-chaîne, qui y est gravé en perspective avec l'étoile & le crochet de la fusée.

261. Lorsqu'on remonte la Montre, le garde-chaîne ABC (fig. 6), fixé sur la tige & mis entre les deux platines, est soulevé par la chaîne, jusqu'à ce qu'il soit à la hauteur du crochet D de la fusée; le crochet lui donne un petit mouvement circulaire qu'il communique au pied de biche C (fig. 3), dont l'extrémité s'engage dans l'étoile E qui est à cinq rayons, & fait ainsi passer un de ces rayons toutes les fois que le crochet de la fusée pousse le garde-chaîne.

262. L'étoile E est assujettie par un valet ou fautoir D, qui lui fait faire la cinquième partie d'un tour, & l'empêche de revenir à sens contraire lorsque le pied de biche se dégage; l'axe de cette étoile porte deux palettes opposées, comme on le voit (fig. 6); ces palettes servent à conduire la roue annuelle, en sorte que deux dents de cette roue passent nécessairement en cinq jours; ce qui lui fait faire la révolution en 365 jours.

Sur la fausse plaque (fig. 5) est attaché un ressort KL, qui sert de fautoir pour maintenir la roue annuelle; en sorte que les palettes que porte l'étoile ne puissent lui faire passer ni plus

PREMIERE PARTIE, CHAP. XV. 79
si moins de deux dents pendant une des révolutions de cette étoile.

263. On peut faire mouvoir la roue annuelle d'un mouvement continu, en fixant un garde-chaîne mobile, & en faisant de l'étoile une roue qui engrene avec une roue du mouvement qui lui fait faire un tour en cinq jours.

264. Le ressort G (fig. 5) sert à presser continuellement le rateau H contre l'ellipse. Pour cet effet le bout F de ce ressort passe sous une cheville qui appuie sur le bord de l'ellipse, ainsi le rateau avance & rétrograde selon que l'ellipse l'y oblige, & celui-ci fait avancer ou rétrograder le pignon C & le cadran A (fig. 4). On conçoit l'aiguille y du temps vrai se mouvant d'un mouvement uniforme, les variations du cadran expriment celles du soleil. L'aiguille S marque dans les variations du temps moyen: le ressort B (fig. 5) sert à remonter le pied de biche AC, à mesure que le crochet de la fusée rétrograde.

Come si vede l'orologio di F. Berthoud rappresenta un'ottima sintesi di altrui realizzazioni e da lui integrate migliorandole.

Inoltre ho voluto rendervi partecipi di quest'orologio noto, sino a poco più di 24 anni fa, solo sui libri dello stesso Orologiaio e di chi l'ha citato.



⁵ Un sito molto ben fatto per chi voglia accedere a quest'opera: http://horlogerie-ancienne.fr/pendule_a_equation