

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Zeitschrift:</b> | Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel  |
| <b>Herausgeber:</b> | Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel   |
| <b>Band:</b>        | 6 (1861-1864)  |
| <br>                |  |
| <b>Artikel:</b>     | Rapport sur un mémoire de M.H. Grandjean, du Locle concernant les chronomètres de marine de sa fabrication |
| <b>Autor:</b>       | Hirsch, Ad.  |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-87991">https://doi.org/10.5169/seals-87991</a>                      |

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

RAPPORT  
sur un mémoire de M. H. Grandjean, du Locle  
concernant  
LES CHRONOMÈTRES DE MARINE  
*de sa fabrication.*

Par le Dr Ad. HIRSCH.

(Voir Bulletin, page 309).

---

Monsieur le Président.

M. H. Grandjean, du Locle, que j'ai déjà eu plusieurs fois l'occasion de vous citer comme un des premiers artistes de notre pays, et comme le plus actif à introduire chez nous la fabrication des chronomètres de marine, m'a envoyé, il y a quelque temps, un petit mémoire sur sa fabrication de montres marines, en me priant de vous en donner connaissance.

Je le fais avec d'autant plus de plaisir, que j'avais l'intention de compléter mes précédentes communications sur les chronomètres de la maison Grandjean, qui ont servi à déterminer la différence de longitude entre notre observatoire et ceux de Genève, de Berne et de Greenwich, en vous soumettant les résultats obtenus par un assez bon nombre de chronomètres de marine, que M. Grandjean nous a envoyés en observation. Ces résultats, comme on va le voir, sont de nature à encourager M. Grandjean à persévérer dans ses louables efforts. La circonstance d'ailleurs que tous nos artistes neuchâtelois qui ont exposé l'année dernière à Londres des chronomètres de marine, ont été récompensés soit par une médaille, soit par une mention honorable, peut être envisagée comme une preuve évidente que nos horlogers sont en mesure de rivaliser avec les artistes anglais ou français pour la qualité de ces machines de précision, et que par conséquent il est à espérer que cette nouvelle branche, la plus

noble de l'industrie horlogère, prendra définitivement racine dans notre pays et s'y développera de plus en plus.

M. Grandjean a fait son premier chronomètre de marine en 1830, après son retour du Brésil et en commun avec feu son père; dans ce temps, l'horlogerie de précision était encore très peu développée en Suisse, et il n'était que naturel et prudent, que MM. Grandjean suivissent d'abord les principes de la fabrication anglaise, tout en faisant quelques changements dans certaines parties; entre autres, M. Grandjean nous apprend, que déjà alors il mit deux ressorts dans le même barillet, dans le but d'obtenir un meilleur réglage et une force excédante, comme aussi un égalissage plus facile que cela n'est possible avec un ressort très haut et très fort. M. Grandjean nie qu'il soit jamais entré dans son idée — comme il paraît qu'on le prétend — qu'en cas de casse de l'un des ressorts, la marche aurait dû se maintenir dans les mêmes conditions qu'avec les deux ressorts. Il n'a renoncé à mettre deux ressorts, que pour simplifier la construction et par raison d'économie, « car, dit-il, les prix réduits auxquels la fabrication de ces instruments est descendue en Angleterre, oblige à simplifier autant que possible la construction et à supprimer tout ce qui n'est pas reconnu strictement nécessaire et indispensable pour obtenir le réglage exigé par les bureaux des marines anglaise et française. » Par le même motif, M. Grandjean a supprimé la calotte, quoiqu'il en reconnaisse l'utilité, ne serait-ce que pour préserver davantage le mouvement de la poussière et du contact plus immédiat de l'humidité.

Une autre innovation que M. Grandjean a déjà tentée dans son chronomètre N° 1, c'est un nouveau système de balancier compensateur; « car à cette époque, dit-il, l'art était encore dans l'enfance, tant pour le tournage que pour le soudage et la fonte. » Il mit donc un balancier en laiton non coupé, avec des lames bimétalliques, posées à l'intérieur, et faisant agir des masses, qui rentraient et sortaient selon la température.

« Après bien des essais et des expériences, ajoute M. Grandjean, nous expédîmes notre premier chronomètre au Brésil à notre maison de Rio-Janeiro. Les moyens de transport par roulage, alors très longs et très difficiles pour de semblables

pièces, furent cause qu'il subit à deux reprises de fortes avaries; après avoir été réparé, il arriva enfin sans avarie à Rio Janeiro; de là il fut, en 1832, transporté marchant par mon frère, M. Gustave Grandjean, à Lima, sur un navire français qui doublait le cap Horn; au Pérou, il fut vendu à un capitaine qui faisait les voyages de la côte de la Californie, et pendant nombre d'années nous n'en eûmes plus de nouvelles. En 1861, lors de mon voyage au Pérou et au Chili, je le retrouvai, mais en fort mauvais état, comme il arrive, du reste, assez généralement à ce genre de pièces qui, lorsqu'elles tombent entre les mains de mauvais rhabilleurs, sont maltraitées et gâtées. » M. Grandjean l'a rapporté, ainsi que plusieurs autres chronomètres anglais et français qui se trouvaient dans le même état, pour les réparer; ainsi remis à neuf, ces chronomètres ont donné un très beau résultat, comme vous pouvez vous en convaincre par le tableau, que j'ai extrait des registres de l'observatoire.

Le chronomètre N° 1, que je mets sous vos yeux, et qui se trouve actuellement en observation chez nous, est de la plus grande dimension des chronomètres anglais; car il a 58 lignes. M. Grandjean a fait d'autres montres marines d'un calibre beaucoup plus petit, jusqu'à 26 lignes, mais le calibre qu'il a adopté de préférence depuis la dernière exposition de Londres, a 36 lignes de cadran, deux platines et marche 56 heures.— Par ces expériences, M. Grandjean semble avoir prouvé, que la dimension n'est pas un des éléments principaux dans la construction de ces machines, puisque son plus petit calibre (N° 6), a permis un réglage aussi parfait que les grands.

M. Grandjean a expérimenté aussi les deux systèmes de balanciers compensés à vis et à masses, il a obtenu un beau résultat avec les deux, pourvu qu'ils soient construits dans de bonnes conditions et bien réglés dans les températures extrêmes, ce qui est en effet un point vital dans la chronométrie. La maison de M. Grandjean a réussi remarquablement bien sous ce rapport, comme vous pourrez vous en convaincre par les chiffres du tableau; ainsi le N° 4 (petite dimension et à masses) n'a montré que 0<sup>s</sup>,03 de retard pour 1° centigrade de rehaussement de température; et le N° 2 0<sup>s</sup>,06 pour 1°; le

N° 86 (un de ceux qui ont servi à la détermination de longitude entre Greenwich et Neuchâtel, et qui a obtenu une récompense à l'exposition) n'a montré que 0<sup>s</sup>,02 de retard par 1°; enfin le N° 6 de M. Grandjean, ainsi que le N° 660 de Frodsham, qu'il a rhabillé, ont une compensation parfaite, puisqu'ils ne montrent aucune variation sensible à l'étude.

« Nous avons fait également, dit M. Grandjean, l'essai des deux systèmes d'échappement à ressort et à bascule avec ressort droit; et malgré tout ce qui a été dit et écrit pour et contre, nous ne pouvons pas nous prononcer d'une manière absolue; nous avons obtenu un résultat à peu près égal avec les deux échappements. Cependant, le chronomètre qui a eu la marche la plus serrée et la plus suivie, même avec des déplacements et des voyages, c'est le N° 6, qui a 26 lignes, échappement à ressort, et avec deux ressorts dans le même barillet. Nous comprenons, ajoute-t-il avec réserve, que ce n'est pas par une seule pièce, qu'on peut établir que tel système est préférable à tel autre. »

M. Grandjean déclare aussi qu'il n'a pas remarqué une différence tranchée, quant au réglage, entre les spiraux sphériques et circulaires (soit à Boudin); mais il attribue une grande importance au perfectionnement de l'isochronisme, qui résulte de la nouvelle forme des spiraux indiquée par la théorie de l'habile ingénieur, M. Philipps.

M. Grandjean constate que les essais que l'on a faits avec les spiraux en or ou en aluminium, ont démontré que ces métaux ne peuvent pas servir à la fabrication de ces organes délicats. Par contre, il croit que le nickel bien allié et bien préparé pourrait être utilisé avec succès; il en a parlé à un artiste distingué, M. Lutz, de Genève, fabricant des meilleurs spiraux, et il espère pouvoir bientôt faire des expériences avec des spiraux de cette espèce. Enfin M. Grandjean a essayé dans ses chronomètres si, en couvrant les réservoirs pour l'huile, celle-ci ne se conserverait pas mieux et plus longtemps; ce serait en effet une amélioration considérable, car la détérioration des huiles est certes une des causes principales des variations lentes soit d'avance, soit de retard, qu'on remarque avec le temps dans la plupart des chronomètres.

Vous vous convaincrez, messieurs, par ce résumé, que les succès que notre compatriote a obtenus dans la chronométrie, sont dus autant au raisonnement et aux connaissances théoriques de M. Grandjean qu'à sa main habile et à celle de son neveu et associé, M. Aug. Rossel.

Lorsqu'on a construit une douzaine de chronomètres, dont la variation moyenne d'un jour à l'autre reste au-dessous d'un tiers de seconde et dont la plus grande variation diurne ne dépasse presque jamais une seconde, on est l'égal des grands maîtres de l'art et on peut espérer avec raison de voir ses efforts couronnés de succès. Si un jour la Suisse voit ses chronomètres de marine flotter sur toutes les mers, comme ses montres de poche sont répandues sur tous les continents, on devra en savoir gré en grande partie aux efforts intelligents et courageux de M. H. Grandjean, du Locle.

---

**TABLEAU COMPARATIF**  
des chronomètres de marine, déposés à l'observatoire par M. H. Grandjean du Locle.

| N° | NOMS<br>des<br>FABRICANTS. | SPIRAL. | RESSORTS. | DATES           |               | MARCHE<br>diurne<br>moyenne.              | VARIA.<br>ment de tempé-<br>rature.                          | VARIA.<br>tion pour<br>rehausse-<br>ment de la<br>marche diurne<br>d'une semaine à l'autre | OBSERVA-<br>TIONS<br>diverses.   |  |   |   |
|----|----------------------------|---------|-----------|-----------------|---------------|---|--|--|--|--|---|---|
|    |                            |         |           | de<br>l'arrivée | du<br>départ. |   |  |  |  |  |   |   |
| 5  | H. GRANDEJAN               | 25'''   | Ressort   | Vis             | Sphérique     | Un  | 1860<br>9 sept.<br>30 déc.<br>1 fév. 61                      | 19 déc. 60<br>31 jan. 61<br>5 mai 61   | 3,40<br>11,14<br>10,61   | 0,35<br>0,58<br>0,80 <sup>1</sup>              | 1,2<br>1,4<br>2,9 <sup>1</sup>                | <sup>4</sup> Les observat. sont<br>hebdomad. : donc ces<br>2 variations sont celles<br>de la marche diurne<br>d'une semaine à l'autre   |
| 2  | H. GRANDEJAN               | 28'''   | Ressort   | Masses          | Circulaire    | Deux<br>dans le<br>même<br>baril-<br>let. | 1860<br>20 nov.<br>4 fév. 62.<br>13 no-<br>vemb. 62          | 31 jan. 61<br>4 avril 62<br>14 fév. 63   | 14,39<br>1,78<br>4,06  | 0,67<br>1,46 <sup>2</sup><br>0,46 <sup>3</sup> | 3,8<br>9,50 <sup>2</sup><br>1,03 <sup>3</sup> | <sup>5</sup> Ces variat. sont enco-<br>re celles d'une semaine<br>à l'autre. <sup>3</sup> Après que la<br>pièce a été retouchée et<br>sa compensat. corrigée  |
| 83 | Aug. ROSEL                 | 36'''   | Bascule   | Masses          | Circulaire    | Un  | 12<br>janv. 60   | 23 mai 60  | 7,70   | 0,27   | 0,90  | <sup>6</sup> Marché à Greenwich<br>ap. le transport à Lond.   |
| 85 | H. GRANDEJAN<br>et comp.   | 36'''   | Bascule   | Masses          | Circulaire    | Un  | 1862<br>16 mars<br>26 avril<br>13 août<br>17 sept.<br>6 nov. | 23 avril 62<br>3 mai<br>9 sept.<br>29 oct.<br>14 déc.                                      | 4,04<br>6,86 <sup>5</sup><br>0,55 <sup>6</sup><br>0,55 <sup>7</sup><br>2,05 <sup>9</sup> | 0,28<br>0,48<br>0,28<br>0,29<br>0,25           | 0,5<br>0,9<br>0,6<br>2,46 <sup>8</sup><br>0,9 | <sup>6</sup> Apr. avoir été nettoyé<br>et changé d'huile. <sup>7</sup> Ap.<br>avoir changé le ressort.<br><sup>8</sup> Le chronom. a marché<br><sup>9</sup> Choisi pour être<br>envoyé au Japon, il a<br>été nettoyé. |

| N°  | NOMS<br>des<br>FABRICANTS. | Grandeur en lignes | ÉCHAPPEMENT à | COMPENSATION à                 | SPIRAL.    | RESSORTS.                      | DATES                                       |  | MARCHÉ<br>diurne<br>moyen <sup>ne</sup> .                                   | Variation diur-<br>ne moyenne. | Plus grande<br>variation. | Variation pour<br>1 <sup>o</sup> de rehausse-<br>ment de tempé-<br>rature. | OBSERVATIONS<br>diverses.  |
|-----|----------------------------|--------------------|---------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|---|--|---|--------------------------------|---------------------------|--|--|
|     |                            |                    |               |                                |            |                                | de<br>l'arrivée.                            | du<br>départ.                                  |   |                                |                           |  |  |
| 86  | H. GRANDJEAN<br>et comp.   | 36'''              | Bascule       | Masses                         | circulaire | Un                             | 16 mars 62<br>26 avril<br>24 août<br>5 nov. | 23 avril 62<br>3 mai<br>29 oct.<br>23 janv. 63 | — 4,10<br>— 5,23 <sup>1</sup><br>— 3,25 <sup>2</sup><br>+ 3,73 <sup>3</sup> | 0,19<br>0,88<br>0,29<br>0,24   | 0,5<br>2,2<br>0,8<br>0,8  | + 0,02<br>+ 0,49   | <sup>4</sup> A Greenwich, apr.<br>le transport à Londres.<br><sup>2</sup> Après avoir été net-<br>toyé et changé d'huile.<br><sup>3</sup> Après avoir été re-<br>touché. |
| 6   | H. GRANDJEAN               | 25'''              | Ressort       | Masses                         | sphérique  | Un                             | 10 juil. 62                                 | 30 nov. 62                                     | — 0,31  | 0,25                           | 0,9                       | insensible   |  |
| 81  | Aug. ROSSEL                | 26'''              | Bascule       | Masses                         | circulaire | Un                             | 10 juil. 62                                 | 30 nov. 62                                     | — 0,96  | 0,30                           | 0,9                       | — 0,15   |  |
| 4   | H. GRANDJEAN               | 25'''              | Ressort       | Vis                            | sphérique  | 2 dans<br>le même<br>barillet. | 15 sept. 62                                 | 25 janv. 63                                    | — 1,14  | 0,31                           | 0,7                       | + 0,03   |  |
| 660 | FRODSHAM                   | 32'''              | Ressort       | Masses                         |            |                                | 15 sept. 62                                 | 22 janv. 63                                    | — 1,18  | 0,30                           | 0,9                       | insensible   |  |
| 921 | James MURRAY               | 34'''              | Ressort       | Masses                         |            |                                | 1 janv. 63                                  | 14 févr. 63                                    | — 4,71  | 0,33                           | 1,2                       | — 0,22   |  |
| 217 | BERTHOUD frères            | 30'''              | Bascule       | Masses.<br>Balanc.<br>1 4 bras |            |                                | 1 janv. 63                                  | 14 févr. 63                                    | — 7,58  | 0,35                           | 1,1                       | — 0,10   |  |