

Les Montres de Pierre Le Roy

à l'usage des Astronomes et des Marins

Le principe de la construction des montres de poche de grande précision, à l'usage des astronomes et des marins, a été exprimée pour la première fois par Pierre Le Roy, dans un article séparé du *Mémoire sur la meilleure manière de mesurer le temps en mer*, publié en 1770# .

Je crois devoir ajouter ici un mot sur les montres de poche qui pourraient accompagner la Montre marine: elles ne peuvent jamais être aussi parfaites, vu leur peu de volume, qui ne permettrait pas d'y employer toutes les ressources que nous avons mises en oeuvre dans notre montre, pour la diminution du frottement etc.

Je crois cependant, qu'on pourrait les rendre plus exactes:

1) en donnant aux vibrations du balancier un isochronisme plus parfait par la méthode expliquée (art. III, part.2).

2) en y compensant les effets de la chaleur et du froid par un expédient semblable à celui dont Mr. Harrison a fait usage dans son garde-temps.

3) en y appliquant un échappement à repos où les frottements fussent beaucoup moindres qu'ils ne le sont sur le cylindre, etc. Je ne propose point ici l'échappement à détente, parce qu'une montre me paraît trop petite pour pouvoir y employer facilement ce mécanisme. Celui de M. Sully, dont la roue est perpendiculaire aux platines, étant perfectionné, me paraîtrait le plus propre à procurer cette diminution de frottement.

J'ai exécuté plusieurs montres dans cette dernière vue. Pour cette effet, j'ai donné à la roue de rencontre, une grandeur telle qu'elle va jusqu'au cadran d'une part,, et de l'autre près du spiral. J'ai aussi donné à ses dents la forme de rayons pour que cette roue fut fort légère; et moyennant quelques autres corrections, je crois qu'on pourrait démontrer, vu la diminution du frottement qui résulte de ce que le repos de la roue peut se faire très près de l'axe du balancier, que cet échappement est le plus parfait de tous.

La montre la plus ancienne, munie de cet échappement, semble être celle qui a été vendue par Antiquorum#. Il s'agit certainement d'une pièce expérimentale, car son mouvement squelette est le seul de l'oeuvre de Pierre Le Roy, qui ne soit pas numéroté. Il a certainement été conçu spécialement pour pouvoir observer à loisir, les fonctions de l'échappement à repos frottants, dérivé de celui de Sully et de démontrer ses avantages par rapport à celui à cylindre. Il permet en particulier, d'observer que la roue d'échappement à tendance à soulever le balancier, soulageant ainsi d'une partie de son poids, le pivot inférieur, qui tourne sur sa pointe.

Si l'on excepte cette montre, qui était dépourvue de compensation des effets de la température, c'est à la demande de Monseigneur le Duc de Penthièvre, Grand Amiral de France, que la toute première montre de ce type, a été exécutée. C'est

apparemment la seule qui ait été soumise au jugement de l'Académie Royale des Sciences.

Dans le texte: *Objet du mémoire sur ma petite montre de marins*[#], Pierre Le Roy reprend intégralement les arguments déjà avancés dès 1768, dans son *Mémoire sur la meilleure manière de mesurer le temps en mer*, mais s'étend plus longuement sur les raisons qui l'ont conduit à concevoir de telles montres.

C'est d'abord un objet d'économie considérable en ce qu'il ne faudra plus sur les grands vaisseaux de montres marines, les montres de chaque officier en tenant lieu. La quantité de ces montres sur ces vaisseaux se serviront de preuves réciproques, chaque possesseur d'une semblable montre sera beaucoup plus à portée de s'assurer de son degré de justesse de sa marche par les différentes températures. De plus, moyennant cette économie, elles deviendront d'un usage général pour la marine marchande, puisque n'ayant guère de personnes à présent qui ne possèdent une montre, les capitaines pilotes ou officiers des vaisseaux, pourront s'en munir, d'autant plus qu'elles ne leur coûteront guère plus qu'une bonne montre à secondes ordinaire. Elles serviront de Loc - on connaît assez tous les avantages des montres à secondes, mais la principale sans doute est de connaître bien plus vite leur marche, car par le moyen de l'aiguille des secondes, on peut connaître cette marche 60 fois plus vite que par celles qui n'ont que les minutes. Elles seront d'un usage encore infiniment plus général par la facilité de leur transport, non seulement des villes principales où elles seront exécutées, mais dans les différents ports, puisqu'il ne s'agira que de les mettre dans la poche, sans crainte qu'il leur arrive aucun accident, ce qu'on ne peut pas dire des autres, et du vaisseau, dans les différents observatoires, dans les différentes relâches. J'avoue que je n'aurais pas volontiers sacrifié le transport des montres marines qui m'ont mérité l'honneur d'être couronné par l'académie, à d'autres qu'à moi, et c'est principalement pour cette raison, que je les ai accompagnées, tant dans l'épreuve que Monsieur le Marquis de Courtenvoeux m'a fait l'honneur d'en faire, que dans celles qui ont été faites par ordre du Roi en Amérique, en Afrique, à Cadix etc. A l'égard des nouvelles montres, il est clair que le soin de les transporter, pourrait être confié à toute personne un peu soigneuse etc. - d'autant plus qu'il y a une infinité de cas où une montre à secondes est des plus nécessaire aux marins, soit pour estimer la vitesse du sillage par le loc, la distance d'un port d'où l'on tire le canon. J'en avais une de cette espèce qui nous a été fort utile dans notre atterrage à Saint Pierre. D'ailleurs, en supposant que les instruments se perfectionnent assez pour qu'on puisse tirer partie des tables de la lune pour les longitudes, il paraît qu'on ne le pourra guère sans une excellente montre à secondes, c'est à quoi servira merveilleusement celles que nous avons l'honneur de présenter, moins volumineuse, par conséquent moins embarrassante dans un vaisseau quelque petit qu'on le suppose.

C'est également dans ce texte, qu'il donne le plus de détails, sur les principes et la construction de la première montre de ce type. Ces informations sont reprises et surtout mises en ordre dans le *Mémoire sur une Nouvelle montre à l'usage des Astronomes et des Marins*[#], lu à l'Académie le 3 Juillet 1771.

Je la nomme montre de marins et non montre marine, parce qu'elle tient lieu de montre de poche ordinaire.

Lorsqu'on voudra s'en servir en mer, on la mettra sur sa suspension, semblable à peu près à celle dont je me sers pour les montres marines, comme alors elle gardera toujours sa même

position, elle conservera une justesse d'autant plus grande, que cette position est la plus avantageuse.

En effet, quand la montre est à plat, le balancier porte sur l'extrémité des son pivot, où le frottement est beaucoup moindre que quand il s'appuie le long de ces mêmes pivots, d'ailleurs j'ai disposé l'échappement de manière, que dans cette position, l'effort de la roue de rencontre, soulage le poids du balancier.

Cet arrangement, joint à l'isochronisme procuré aux vibrations du régulateur par la méthode exposé dans mon mémoire, de plus une diminution considérable des frottements, dans le mouvement des secondes, qui se fait sur une tige fort menue, et dans l'échappement, le même dont je parle dans mon appendice, ne peuvent, sans doute, que contribuer à rendre la nouvelle montre beaucoup plus régulière que les autres, mais une propriété nouvelle par laquelle elle l'emporte de beaucoup, c'est sa compensation des effets de la chaleur et du froid.

J'ai indiqué dans mon appendice celle de M. Harrison; ce qui était facile à pratiquer dans le garde-temps de l'artiste anglais, ne l'était point du tout dans une montre de poche; surtout si l'on considère qu'il faut, dans ce qui détermine la longueur du ressort réglant, une solidité qui ne paraissait pas pouvoir s'accorder avec des lames de métal mince et étroites, telles que le volume d'une montre semblait permettre de les employer. D'ailleurs, ces lames ne pouvant être que fort courtes, comment en rendre l'effet assez grand sur le ressort spiral. J'y suis parvenu:

1) en faisant agir ces lames, non sur le ressort immédiatement, comme dans le garde temps, mais au moyen d'un levier, qui en rend l'effet cinq fois plus sensible.

2) en disposant les roues de manière qu'elles laissent un espace suffisant pour loger le thermomètre, c'est à dire ces lames. Par ce moyen, sa longueur est presque égale au diamètre de la montre et il a pour hauteur, presque celle de la cage; il en résulte dans cette partie, une solidité qu'elle n'eut jamais pu avoir, sans cette disposition.

Par cet arrangement, le thermomètre acquiert encore une propriété très importante et très désirée dans celui de M. Harrison, c'est de fournir un moyen simple, d'en augmenter ou diminuer les effets à volonté, propriété qui naît d'une vis, par laquelle on approche plus au moins les lames métalliques du centre du levier.

Tels sont les avantages que je crois rassemblés dans la construction de la nouvelle montre. Nous touchons au moment où les tables de la lune nous fourniront des moyens surs, pour la détermination des longitudes en mer. De quelles utilité ne seront point alors, les montres de l'espèce de celles que nous annonçons, pour conserver l'heure entre les observations. Surtout, si l'on considère la facilité de leur transport, leur peu de volume, la quantité qui pourra s'en trouver dans chaque vaisseau et qui se serviront de preuves réciproques, la facilité avec laquelle chaque marin pourra s'en pourvoir et en faire de épreuves, enfin les usages sans nombre d'une montre à secondes en mer.

Cette première montre, qui n'a malheureusement pas encore été retrouvée, est relativement bien connue grâce aux très beaux dessins, qui accompagnent ce mémoire.

Les résultats médiocres, obtenus par cette montre au cours des épreuves, qui ont été conduites du 21 juillet au 1er août 1771, à la demande de l'Académie Royale des Sciences, par Messieurs Le Monnier et de Montigny et dont ils ont rendu compte à cette assemblée le 6 septembre 1771, ont entraîné une vive réaction de Pierre Le Roy, qui dans une lettre de protestation en date du 16 Novembre 1771#, conteste les chiffres avancés par les deux commissaires, expliquant que l'erreur de 13 minutes qu'il a constatée, alors que la différence réelle n'était que de 1 minute, provenait de la confusion, de la part des commissaires, entre l'aiguille du temps moyen et celle du temps vrai, sur le régulateur qui a servi au contrôle de sa montre. Il précise dans cette lettre qu'il a montré à son frère (Jean-Baptiste Le Roy, membre de l'Académie Royale des Sciences), que l'écart des deux aiguilles de son régulateur, était bien de 12 minutes, qui ajoutées à la minute constatée par lui-même, faisaient bien les 13 minutes d'erreur, dont les commissaires font état dans leur rapport.

Selon un *Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences* signé Defouchy, en date du 10 mai 1773 et concernant le rapport des Commissaires, il ne semble pas que cette lettre, ait été lue devant l'assemblée des académiciens, conformément aux vœux exprimés par Pierre Le Roy.

Par ailleurs, cette montre a été éprouvée en mer avec les horloges marines "A" et "S", à bord de la Frégate *La Flore*, par le Chevalier de Borda de l'Académie Royale des Sciences, Lieutenant des Vaisseaux du Roi et le Chanoine Pingré de l'Académie Royale des Sciences et de celle de la Marine, Chancelier de Sainte Geneviève et de l'Université de Paris, Astronome Géographe de la Marine, au cours du Voyage de Verdun de la Crenne, en 1771-1772#. On peut lire à propos de cette montre, dans le compte rendu de ce voyage:

Nous dirons peu de chose de la Montre de M. Le Roy, désignée sous le nom de "petite ronde", ce n'était qu'un essai sans conséquences, ainsi que M. Le Roy nous l'avait déclaré par écrit. Depuis le 6 Octobre 1771, jusqu'au 12 Janvier 1772, le mouvement de cette montre s'est toujours accéléré avec une espèce de régularité. Du 6 au 26 Octobre, cette montre retardait à Brest de près d'une seconde par jour sur le temps moyen; à Cadix, du 21 au 30 Novembre, elle avançait au contraire de 5 secondes; son avancement journalier à Sainte Croix de Ténériffe, était de 10'' 30''' vers la fin de Décembre. Par la comparaison que nous faisons tous les jours de la marche de cette montre, avec celle de la montre No. 8#, il paraît que la progression de cette accélération était assez uniforme; nous n'y avons pas remarqué d'irrégularité bien sensible. Nous aurions pu faire quelque usage de cette montre, mais les résultats auraient toujours été susceptibles de quelque doute. Lorsque nous nous disposions à remonter cette montre le 13 Janvier, nous la trouvâmes arrêtée; nous nous assurâmes qu'elle avait été remontée la veille. Elle ne conserva que jusqu'au 20 du même mois, le mouvement que nous lui restituâmes. Nous étions alors mouillés en rade de Gorée; ce ne fut donc point par les mouvements violents et irréguliers des flots de la mer, qu'elle perdit son mouvement. Remise en mouvement le 24, elle arrêta le 26; enfin elle ne conserva que durant quelques heures, le mouvement que nous lui rendîmes le 28. Nous cessâmes pour lors de la remonter. Un mois après, nous fîmes encore quelques tentatives infructueuses pour la remettre en mouvement;

nous n'y réussissions que pour quelques heures; le jour suivant, lorsque nous nous présentions pour la remonter, nous la trouvions arrêtée.

C'est pour la distinguer des deux autres montres marines de Pierre Le Roy, que cette montre, au cour de ce voyage, avait été baptisée: *Petite Ronde* par Borda et Pingré:

..... l'épithète de "petite ronde", que nous donnâmes à la troisième, à cause de sa petitesse et de la forme de la boîte qui la renfermait#.

Pendant ces épreuves, la montre s'étant arrêtée à plusieurs reprises, Pierre le Roy n'a pas attendu que les résultats des épreuves soient publiés en 1778, pour modifier sensiblement dès 1772, la construction de ses *montres à l'usage des Astronomes et des Marins*.

Ces modifications ont fait l'objet de la *Suite d'un mémoire sur une Nouvelle montre à l'usage des Astronomes et des Marins#*. Dans ce texte, Pierre Le Roy présente les caractéristiques techniques de cette nouvelle montre, qu'il compare à celles de la montre de 1771.

Premièrement la montres de 1771, n'avait point de fusée, celle-ci en a une, et j'y ai employé la mécanique décrite dans le mémoire de Monsieur Harrison, pour que la montre aille en la remontant.

En second lieu, je n'avait trouvé d'autre moyen en 1771, pour donner à la lame composée, ou thermomètre de M. Harrison, la solidité et la largeur requise, que de mettre cette lame dans la cage, et c'était ce qui m'avait porté à supprimer la fusée, pour pouvoir trouver dans cette cage, une place suffisante, dans la présente montre, J'ai placé le thermomètre sur la platine du balancier, parallèlement à cette platine. Par cet arrangement, ce thermomètre devient aussi fort, aussi solide qu'on peut le désirer, et l'on conserve la fusée.

Troisièmement, dans la montre de M. Harrison, et même dans toutes les montres de l'Angleterre faites avec soin, les pivots du régulateur et des dernières roues, tournent dans des rubis percés, nous n'avons point en France l'art d'exécuter de semblables rubis, les pivots dans nos montres, tournent dans des trous de cuivre, où se forme du vert de gris, par l'huile qu'on est obligé d'y mettre pour diminuer le frottement, d'où résulte une espèce de sédiment tenace , qui augmente la résistance de ce frottement et en rend la quantité variable. J'ai suppléé aux rubis percés par des trous percés dans des petites pièces d'acier fondu, trempées de de toute leur dureté, et par une méthode particulière, je suis parvenu à donner à ces trous, la solidité et la forme désirable.

Quatrièmement, l'inconvénient que je viens de remarquer dans les trous de cuivre, a aussi lieu à l'égard du frottement de la roue de rencontre de cuivre sur les de l'échappement, j'y ai obvié de même, en faisant la roue de rencontre d'acier fondu trempé, ce que M. Harrison avait déjà pratiqué. La forme des dents de ma roue de rencontre, rend cet avantage très facile à obtenir.

Enfin, j'ai disposé l'échappement de manière que la montre étant dans sa position horizontale, l'effet de la roue de rencontre, soulage le poids du balancier sur l'extrémité de son pivot.

Une montre répondant exactement à cette description, est conservée en parfait état au Musée Beyer de la Mesure du Temps, à Zurich. Un mouvement seul, par ailleurs, signé: *Julien Le Roy à Paris, Invenit et fecit, No. 4732*, a été vendu par Antiquorum# .

Cette nouvelle construction ne semble pas avoir été soumise au jugement de l'Académie, et les montres de ce type, n'ont apparemment jamais été éprouvées officiellement, ni soumises à des épreuves en mer. Elles ne lui avaient sans doute pas apporté toutes les satisfactions qu'il en attendait.

Une montre expérimentale cependant, construite sur les mêmes plans, a été dotée par Pierre Le Roy, d'un échappement à ancre. Cette montre, signée *Julien Le Roy à Paris - Invenit et Fecit, No. 4757*, a été réalisée vers 1775. Considérée comme la première montre à ancre produite en France, et la deuxième au monde après celle de Thomas Mudge, son mouvement, vendu par Antiquorum#, a fait l'objet d'un grand nombre de publications#. L'échappement, à ancre latérale est de construction massive, les levées de l'ancre, constituées par de petits galets, sont équilibrées par un contre-poids .

Pierre Le Roy semble avoir renoncé par la suite à réaliser des montres marines de dimensions aussi réduites, et décidé de réserver exclusivement ses nouvelles montres de poche, à des observations sur terre ou à bord des navires, en complément de l'horloge marine proprement dite. Il reprend donc certaines des idées énoncées dans le texte: *Objet du mémoire sur ma petite montre de marins*;

Monseigneur le Duc de Penthièvre ayant ajouté qu'il voulait que cette montre pu soutenir les diverses secousses d'un carrosse, d'une chaise de poste, etc. Je sentis bien que la montre marine, telle qu'elle avait été soumise au concours, ne pouvait remplir entièrement ses vues et que rien ne pouvait mieux y répondre, qu'une montre de poche perfectionnée, car dans un carrosse, une chaise, etc., le gousset d'un homme assis mollement et qui machinalement prévient les plus grandes secousses, paraît être la meilleure suspension, que puisse en ce cas avoir une montre. Persuadé de cette vérité, je construisis celle que j'ai l'honneur de présenter. Je la nomme montre de marin et non montre marine, parce qu'elle tient lieu de montre de poche ordinaire.

Ces montres étant destinées à être portées exclusivement dans la poche en position verticale, il renonce en conséquence, à les placer sur une suspension, même pour les utiliser à bord des bâtiments:

Mettant au contraire à profit les avantages de l'échappement à repos frottants de type Sully, dans lequel l'effort de la roue tend à soulever le poids du balancier et à diminuer le frottement sur l'extrémité du pivot qui le porte, ce qui n'a pas lieu dans les autres montres, ainsi qu'il l'explique à diverses reprises, il dispose cet échappement avec le balancier perpendiculaire aux platines, donc en position horizontale lorsque la montre est portée verticalement dans la poche. Le balancier est donc soulevé par la roue d'échappement, ce qui soulage le pivot du bas, qui par ailleurs tourne sur sa pointe, ce qui réduit considérablement les frottements.

Les avantages de cette construction pour les montres de poche, avaient déjà été mis en évidence par Sully lui même, dans son ouvrage: *Règle artificielle du temps*[#] et mis en application par Verlinden avec un échappement à repos frottants du type Sully, dans une montre, produite vers 1770-1775[#].

Ces nouvelles montres étaient dotées par Pierre Le Roy, d'un cadran sur chaque face, l'un pour les heures et les minutes, l'autre pour les secondes. Cette construction avait déjà été envisagée dans le texte: *Objet du mémoire sur ma petite montre de marins*;

A l'égard du frottement, je l'ai fort diminué dans les secondes par ma méthode différente des autres. On pourra par occasion faire l'énumération des moyens de marquer les secondes et citer mon mémoire lu à l'académie en 1764 et sur une nouvelle manière de faire marquer les secondes, et sur mes montres à double cadran.

Seule une montre de cette construction a été retrouvée. Il s'agit d'un mouvement, remis à neuf par H. Laresche en 1804. Il a été doté d'une nouvelle boîte et de deux cadrans neufs, l'un, pour les heures et les minutes, portant l'inscription: *H. Laresche Renovavit, Paris 1804*, l'autre, pour les secondes, avec la signature: *Julien Le Roy invenit, Paris 1772*, information sans doute recopiées par Laresche sur la bête de métal doré supportant l'un des cadrans d'origine.

Avec la fusée dotée d'un ressort auxiliaire pour le remontage, l'échappement disposé de manière à ce que le balancier soit en position horizontale, lorsque la montre est portée verticalement dans la poche, les trous de pivots et la roue d'échappement en acier trempé, les contre-pivots du balancier en rubis, et le dispositif de compensation des effets de la température, réglable et disposé sur la platine arrière, cette montre est représentative de l'ultime développement des *montres à usage des astronomes et de marins*.

Ce mouvement comporte en effet l'ensemble des dispositifs prévus par Pierre Le Roy pour ses montres de poche de précision. Moyens définis, dans l'*Objet du mémoire sur ma petite montre de marins*, texte mis en ordre pour la rédaction du *Mémoire sur une Nouvelle montre à l'usage des Astronomes et des Marins*, lu devant l'assemblée de l'Académie Royale des Sciences, lors de la présentation de la première montre de ce type. Tenant compte par ailleurs des observations de Messieurs Le Monnier et De Montigny, dans leur *Rapport de la montre marine présentée à l'Académie par M. Le Roy*, des perfectionnements apportés à ces montres, tels qu'ils ont été définis dans la *Suite d'un mémoire sur une Nouvelle montre à l'usage des Astronomes et des Marins*, ont également été mis en oeuvre pour la construction de cette nouvelle montre. Enfin, c'est la seule connue avec deux cadrans, l'un pour les heures et les minutes, l'autre pour les secondes, et dont l'échappement est disposé de manière à mettre à profit les propriétés spécifiques de l'échappement utilisé, lorsque la montre est portée verticalement dans la poche; la roue a tendance à soulever le balancier, soulageant ainsi d'une partie du poids qu'il doit supporter, le pivot inférieur, qui tourne sur sa pointe. C'est enfin la seule *montre à l'usage des Astronomes et des Marins*, que Pierre Le Roy a renoncé à mettre en position horizontale dans une suspension, pour être

utilisée en mer comme montre à longitude, réservant son usage aux multiples observations nécessaires à la navigation, telles que les opérations du loch, pour déterminer la vitesse du bâtiment, le transport de l'heure à bord et en particulier, depuis l'horloge marine jusqu'à la passerelle de l'officier responsable de faire le point. C'est en fait l'ancêtre des *montres de pont*, dites *montres de torpilleur*, utilisée d'une manière courante dans la navigation moderne.

Deux montres plus tardives, sont également dotées de l'échappement de Pierre Le Roy, dérivé de celui de Sully, mais elles ne comportent aucune compensation des effets de la température, et ne peuvent donc en aucun cas être considérées comme montres de précision. L'une d'elles, vendue par Antiquorum#, est signée *Julien Le Roy No. 4934*, vers 1777, avec le coq monogrammé "J.L.R.", adopté par Pierre en 1759, pour toutes les montres produites après la mort de son père, l'autre, presque identique, est signée Louis Morin à Paris, No. 246. le chef d'atelier de Pierre Le Roy, ainsi qu'il le précise lui même, au moment de son voyage avec Courtanveau, Pingré et Messier, à bord de la frégate *L' Aurore*, il écrivait en effet à son sujet en 1778 dans son *Exposé succinct des travaux de MM. Harrison et Le Roy...*, page 13:

Le Havre, était le port assigné pour l'embarquement. Je partis pour cette ville avec deux montres marines le 5 mai 1767, laissant le soin de mon laboratoire et de mes affaires à M. Morin qui, par une habileté rare, par des sentiments qui ne se trouvent guère plus communément et par vingt années d'assiduité, tant sous mon père, que sous moi, s'est acquis de ma part, la confiance la plus entière et la mieux méritée.

A l'exception de cette dernière, toutes les montres décrites ci-dessus sont signées: *Julien Le Roy à Paris*, comme d'ailleurs, toutes les oeuvres connues de Pierre Le Roy, qui semble n'avoir jamais signé de son propre nom. De même, dans le rapport à l'académie de 1771, Messieurs Le Monier et De Montigny, parlent:*d'une nouvelle montre, proposée pour l'usage des astronomes et de la marine et exécutée par M. Julien Le Roy.* Cette erreur d'attribution est corrigée dans l'*Extrait des Registres de l'Académie Royales des Sciences*, signé par Monsieur Defouchy le 10 Mai 1773, où il est bien question de la montre de M. Le Roy l'Aîné, horloger de Sa Majesté, dénomination adoptée par l'Académie Royale des Sciences, afin de distinguer Pierre le Roy, de son plus jeune frère Jean Baptiste Le Roy, qui était membre de l'académie et de son oncle Pierre Le Roy, frère de son père.

En effet, Pierre Le Roy, ayant fait son apprentissage et effectué toute sa carrière dans l'atelier familial, en prit la direction à la mort de son père, en 1759. Non seulement il conserva la même signature, mais il semble qu'il fut surtout connu dans les affaires sous le nom de son père: *Julien le Roy*. Ainsi le 14 Octobre 1775, pendant son séjour à Paris, un anglais, le Docteur Johnson, écrivait dans son journal: *Then we went to Julien Le Roy, the King's watchmaker, a man of character in his business, who showed a small clock to find the longitude - A decent man.* A cette époque, Julien Le Roy, était mort depuis seize ans, il ne pouvait donc s'agir que de Pierre. Une fois encore, cette confusion révèle bien que Pierre dans ses affaires, utilisait le nom de son père# .

Il est intéressant de mentionner, en conclusion de cette étude sur les montres de Pierre Le Roy, une grosse montre d'argent tout à fait exceptionnelle, conservée au Musée National des Techniques (C.N.A.M.) à Paris. La boîte de cette montre, signée: *Les Frères Goyffon à Paris No. 837*, porte les poinçons de Paris pour l'année 1775-1776, elle a donc été produite alors que Pierre Le Roy était encore en activité. C'est la seule oeuvre connue, dont le mouvement comporte non seulement, une compensation thermique, presque identique à celles des montres de poche de précision de Pierre Le Roy, mais encore un échappement tout à fait semblable à celui de son horloge marine, conservée au Musée National des Techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers. Rien ne permet encore aujourd'hui, de connaître la nature des relations entre les Frères Goyffon et Pierre Le Roy, mais il est certain que les Frères Goyffon, qui dirigèrent l'Ecole d'Horlogerie de Bourg en Bresse, ont travaillé avec le célèbre horloger. Une montre, récemment retrouvée, portant leur signature, est dotée de *la fusée renversée*, invention de Jean-Baptiste Le Roy, l'académicien, que Pierre Le Roy a pratiquement été le seul à employer, et un coq monogrammé à la manière de celles de son atelier, produites après la disparition du célèbre Julien Le Roy. Une prochaine découverte, permettra peut-être d'éclaircir ce mystère.

En marge de cette étude il est important d'examiner ici et de répondre aux arguments avancés récemment par deux éminents spécialistes de Pierre Le Roy, pour contester l'authenticité de l'échappement à ancre de la montre No. 4757.

Depuis sa découverte, il y a près de 40 ans, au Marché aux Puces de Paris, où il a été acheté pour quelques Francs seulement, ce mouvement n'a subi d'autres transformations que la compensation thermique "à gril" de type Harrison, réalisée par George Daniels pour le compte de Cecil Clutton. La "Petite Ronde" n'ayant pas encore été découverte, George Daniels n'avait pu prendre pour modèle le dispositif de compensation, tel qu'il avait été inventé par Pierre Le Roy.

Leur raisonnement s'appuie essentiellement sur la mauvaise qualité de la main d'oeuvre et surtout sur la chronologie des différents mouvements de type "petite ronde" retrouvés depuis cette époque et dont la date de production a pu être établie grâce aux écrits de Pierre Le Roy, aux poinçons de contrôle relevés sur les boîtes ou au numéro de mouvement.

Ils partent de l'hypothèse, que l'inscription "Invenit et Fecit", gravée sur la platine arrière ou la bête en métal doré du mouvement des montres No. 4732 et 4757, de la "Petite Ronde" et de la montre à deux cadrans, concerne tout à la fois l'échappement à repos frottants, dérivé de celui de Sully et la compensation des effets de la température, alors que trois autres montres de Pierre Le Roy, deux avec l'échappement à repos frottant dérivé de celui de Sully (la montre squelette sans numéro et la montre No. 4934), et la montre, No. 3449 avec échappement à double roue, toutes trois dépourvues de la compensation thermique, ne sont pas non plus gravées de l'inscription "Invenit et Fecit". alors que sans exception, toutes les montres de Julien Le Roy, dotées, soit de l'invention de 1740, soit des inventions de

1740 et 1755, sont gravées des inscriptions correspondantes. Il est donc légitime de penser, que de la même manière, l'inscription sur les montres de Pierre Le Roy, ne concerne que la compensation thermique, ce qui est confirmé par le fait que la date de 1772, recopiée sur le cadran de la montre rétablie par Lareche, correspond bien à l'introduction de la compensation thermique disposée sur la platine arrière. La compensation de la "Petite Ronde" en effet, telle qu'elle est décrite et illustrée par Pierre Le Roy dans son *Mémoire sur une Nouvelle montre à l'usage des Astronomes et des Marins*[#], lu à l'Académie le 3 Juillet 1771, était logée entre les deux platines. L'inscription "Invenit et Fecit", ne concerne donc pas l'échappement à ancre de la montre No. 4757, mais son dispositif de compensation.

L'autre argument avancé à l'encontre de l'échappement à ancre de la montre No. 4757, est sa qualité d'exécution jugée indignes de l'éminent horloger. Sur ce dernier point, il est important de souligner que d'une manière générale, Pierre Le Roy attachait plus d'importance aux principes de fonctionnement qu'à la qualité d'exécution. Même sa célèbre horloge marine, conservée au Musée National des Techniques (C.N.A.M. - Paris), pourtant dotée, d'un échappement libre, d'un spiral isochrone et d'un balancier compensé, principes, universellement reconnus aujourd'hui comme les bases de la chronométrie moderne, lors du voyage de Monsieur Verdun de la Crenne, n'a pas donné de résultats très supérieurs à ceux des Horloges Marines No. 6 et 8 de Ferdinand Berthoud, pourtant toutes deux dépourvues de ces mêmes principes essentiels, mais d'une qualité d'exécution irréprochable. Par ailleurs, l'échappement à double roue de la montre No. 3449 est loin d'avoir été exécuté avec le plus grand soin.

Pour revenir à l'échappement contesté, il semble exclu qu'il puisse avoir été monté à la place d'un échappement à repos frottant du type Sully, la disposition respective du balancier, de l'ancre et de la roue d'échappement, ne permettent manifestement pas d'utiliser les mêmes trous de pivotement. Par ailleurs, l'échappement de Sully, avait été doté par Pierre Le Roy d'une roue d'échappement d'un si grand diamètre, qu'il avait dû entailler les deux platines du mouvement afin de permettre le passage de l'extrémité de ses dents en forme de rayons, qui selon ses propres termes, devaient aller *jusqu'au cadran d'une part, et de l'autre près du spiral*. Les platines de la montre No. 4757, ne présentent aucune trace de fentes ni de trous rebouchés. Il semble donc exclu, que l'échappement à ancre, ait pu être construit postérieurement en remplacement d'un échappement du type Sully/Le Roy. Il n'a en conséquence pu être monté, que sur un blanc roulant de "Petite Ronde", encore vierge de tout échappement, soit par Pierre Le Roy lui même, soit par un autre horloger, sur une ébauche retrouvée après la fermeture de l'atelier, ce qui est peu probable. Il est permis au contraire de penser Pierre Le Roy, compte tenu de sa position et de ses relations, ait pu entendre parler de l'échappement à ancre de Mudge, sans pour autant avoir eu l'occasion de l'étudier, et qu'il se soit déterminé à en expérimenter un du même type. Il semble que cet échappement, pas plus que celui à double roue de la montre No. 3449, ne lui ait apporté la moindre satisfaction. Ils sont tous deux en effet restés à un stade purement expérimental, et ne sont mentionnés par Pierre Le Roy ni

dans les différents ouvrages qu'il a publiés, ni même dans ses manuscrits inédits, qui ont été retrouvés.

Notes

- 1 - *Mémoire sur la meilleure manière de mesurer le temps en mer*, Appendice, pp. 59-60.
- 2 - Vente "L'Art de l'Horlogerie en France", Genève 14 Novembre 1993, Lot No.74 du catalogue.
- 3 - Manuscrit de Pierre Le Roy, conservé au Musée International d'Horlogerie - La Chaux-de-Fonds, manuscrit No.623, p.147
- 4 - Archives de l'Académie des Sciences, Paris.
- 5 - Lettre conservée dans les archives de l'Académie des Sciences.
- 6 - *Voyage fait par ordre du Roi en 1771 et 1772 en diverses parties de l'Europe de l'Afrique et de l'Amérique*, Paris 1778, p. 369.
- 7 - Horloge Marine de Ferdinand Berthoud, éprouvée en mer au cours du même voyage.
- 8 - *Voyage fait par ordre du Roi en 1771 et 1772 en diverses parties de l'Europe de l'Afrique et de l'Amérique*, Paris 1778, p. 366.
- 9 - Archives de l'Académie des Sciences.
- 10 - Vente "L'Art de l'Horlogerie en France", Genève 14 Novembre 1993, Lot No.75 du catalogue.
- 11 - Vente "L'Art de l'Horlogerie en France", Genève 14 Novembre 1993, Lot No.79 du catalogue.
- 12 - La première par Robert H. A. Miles, publiée par *The Antiquarian Horological society* dans *Pioneers of precision timekeeping*, donne une description complète du train de roues et analyse les fonctions de l'échappement, cependant, cette montre est attribuée à Julien et de ce fait, l'auteur estime l'époque de sa construction, avant la mort de Julien Le Roy, survenue en 1759. Cette erreur a été corrigée par Cecil Clutton dans son ouvrage: *Collector's Collection*, à la suite des études réalisées par Charles Allix et Giuseppe Brusa, publiée dans *Antiquarian Horology* en Juin 1970 et Juin 1972. Ce mouvement a été décrit plus récemment par Norbert Eders dans son article sur Pierre Le Roy, publié dans *Uhren*, No. 1 - 1986, Callwey Editions, and by A. Chapiro in *Histoire de l'échappement à ancre sur le continent européen* (A.N.C.A.H.A. Bulletin No. 45).
- 13 - Paris 1717, seconde édition par Julien Le Roy, Paris 1737.
- 14 - Article de Charles Allix, *Sully, Verlinden et les autres...π*, Bulletin de l'A.N.C.A..H.A. No. 32, Automne-Hiver 1981.
- 15 - Vente "L'Art de l'Horlogerie en France", Genève 14 Novembre 1993, Lot No..76 du catalogue.
- 16 - Informations mises en évidence par Charles Allix et Giuseppe Brusa, dans leurs articles publiés par *Antiquarian Horology* en Juin 1970 et Juin 1972.
- 17 - Archives de l'Académie des Sciences, Paris.

Annexes

Montres à l'usage des Astronomes et des Marins

Objet du mémoire sur ma petite montre de marins

Manuscrit de Pierre Le Roy

Musée International d'Horlogerie

La Chaux-de-Fonds - No. 623 p.147

C'est d'abord un objet d'économie considérable en ce qu'il ne faudra plus sur les grands vaisseaux de montres marines, les montres de chaque officier en tenant lieu.

La quantité des ces montres sur ces vaisseaux se serviront des preuves réciproques, chaque possesseur d'une semblable montre sera beaucoup plus à portée de s'assurer de son degré de justesse de sa marche par les différentes températures. De plus, moyennant cette économie, elles deviendront d'un usage général pour la marine marchande, puisque n'ayant guère de personnes à présent qui ne possèdent une montre, les capitaines pilotes ou officiers des vaisseaux, pourront s'en munir, d'autant plus qu'elles ne leur coûteront guère plus qu'un bonne montre à secondes ordinaire. Elles serviront de Loc - on connaît assez tous les avantages des montres à secondes, mais la principale sans doute est de connaître bien plus vite leur marche, car par le moyen de l'aiguille des secondes, on peut connaître cette marche 60 fois plus vite que par celles qui n'ont que les minutes. Elles seront d'un usage encore infiniment plus général par la facilité de leur transport, non seulement des villes principales où elles seront exécutées, mais dans les différents ports, puisqu'il ne s'agira que de les mettre dans la poche, sans crainte qu'il leur arrive aucun accident, ce qu'on ne peut pas dire des autres, et du vaisseau, dans les différents observatoires, dans les différentes relâches. J'avoue que je n'aurais pas volontiers sacrifié le transport des montres marines qui m'ont mérité l'honneur d'être couronné par l'académie, à d'autres qu'à moi, et c'est principalement pour cette raison, que je les ai accompagnées, tant dans l'épreuve que Monsieur le Marquis de Courtenveaux m'a fait l'honneur d'en faire, que dans celles qui ont été faites par ordre du Roi en Amérique, en Afrique, à Cadix etc. A l'égard des nouvelles montres, il est clair que le soin de les transporter, pourrait être confié à toute personne un peu soigneuse etc. - d'autant plus qu'il y a une infinité de cas où une montre à secondes est des plus nécessaire aux marins, soit pour estimer la vitesse du sillage par le loc, la distance d'un port d'où l'on tire le canon. J'en avais une de cette espèce qui nous a été fort utile dans notre atterrage à Saint Pierre. D'ailleurs, en supposant que les instruments se perfectionnent assez pour qu'on puisse tirer partie des tables de la lune pour les longitudes, il paraît qu'on ne le pourra guère sans une excellente montre à secondes, c'est à quoi servira merveilleusement celles que nous avons l'honneur de présenter,

moins volumineuse, par conséquent moins embarrassante dans un vaisseau quelque petit qu'on le suppose.

La description de la montre, précédée des défauts qu'il fallait parer, savoir les différentes positions, si les épreuves faites sur la montres de Monsieur Harrison et ses variations, suffiraient pour montrer combien il est essentiel d'obvier à cet inconvénient dans un vaisseau - il y avait un homme occupé à remettre la montre de Monsieur Harrison dans sa position quand le vaisseau allait de la bande.

Les frottements, comme je les ai réduits, surtout dans l'échappement, la suspension toujours pour l'exactitude etc., le non isochronisme. J'ai profité de la découverte que j'ai faite sur les lames élastiques et j'ai par ce moyen rendu toutes les vibrations de mon régulateur isochrones. A l'égard du frottement, je l'ai fort diminué dans les secondes par ma méthode différente des autres. On pourra par occasion faire l'énumération des moyens de marquer les secondes et citer mon mémoire lu à l'académie en 1764 et sur une nouvelle manière de faire marquer les secondes, et sur mes montres à double cadran. J'ai donc cru devoir choisir une méthode toute différente.

Note qui ne doit point entrer dans le mémoire lu à l'académie: il n'est aucune personne qui se soit occupé de quelque recherche qui ne sache combien de travaux celle ci a du entraîner et quel sacrifice il a fallu lui faire. Je ne puis que m'en applaudir cependant, puisqu'elle m'a valu l'honneur d'être couronné par l'académie et celui de voyager avec Monsieur le Marquis de Courtenveau etc.

La compensation des effets de la chaleur et du froid: pour y parvenir, je me suis servi de la méthode de Monsieur Harrison.

On a pu remarquer dans ce mémoire, que beaucoup d'expédients que j'y expose, avaient déjà été annoncés dans celui qui contient la description de ma montre marine et qui a été couronné par l'académie, mais voici ce que j'ai dit etc.

J'ai l'honneur de parler devant des personnes qui connaissent toute la distance qu'il y a d'une machine projetée à une machine exécutée. En effet, la méthode de Monsieur Harrison, telle qu'il l'a mise en oeuvre dans sa montre marine, n'est point du tout applicable aux montres de poche. Outre que le volume de cette dernière ne permettrait pas d'y adapter un thermomètre, il aurait été 5 ou 6 fois trop court etc. Ce thermomètre, posé comme l'a fait Monsieur Harrison, eut nécessairement une hauteur considérable dans la montre, sans quoi il n'eut jamais été assez solide.

J'ai donc pris une route toute différente. J'ai disposé les roues de manière qu'elles me laissent un espace suffisant pour y placer le thermomètre, qui par ce moyen à pour longueur presque tout le diamètre de la montre et pour hauteur, une grande partie de celle de la cage, ce qui donne une fermeté suffisante qu'il n'aurait jamais pu avoir sans cette disposition. Ce thermomètre fait se mouvoir le râteau, par une fourchette formant levier. Donc par cet effet, celui du thermomètre se trouve multiplié de 5 fois

environ et j'ai donné à ce thermomètre une propriété très importante, très désirée dans celui d'Harrison, c'est qu'on peut, au moyen d'une vis, en augmenter ou en diminuer l'effet à volonté.

Ne pas oublier d'entrer dans le détail des propriétés de l'échappement et des motifs qui doivent porter à croire par l'analyse des deux montres, que la mienne, bien exécutée, doit aller aussi bien ou mieux que celle d'Harrison, qui cependant à considérer les tables, allait très bien, dans la même position, si l'on excepte le très grand froid, don il serait très facile de la parer.

Conclure par un compliment et ne pas oublier de dire que l'encouragement que m'a donné le prix de l'académie m'a engagé dans ce nouveau labeur.

On peut aussi rapporter que c'est au désire de satisfaire Monsieur le Duc de Penthièvre qui m'avait demandé un montre marine qui put supporter le carrosse.

Si la pression de la roue de rencontre contribue à l'usure de l'extrémité du pivot ou de son appui, c'est sûrement par la chute sur les repos, parce qu'alors l'effort résultant du mouvement acquis de la roue et menée de tout le rouage, il est infiniment plus grand que quand cette roue n'a qu'une force morte sur les cylindres, cet effet est nul ici parce que l'effort de la roue, ne tend dans cette chute qu'à soulever le poids du balancier, ce qui ne peut s'observer dans les autres.

A entendre certains artistes, il semblerait qu'il y aurait quelque talisman attaché à certaines constructions, surtout à certains échappements qui les rendrait supérieurs aux autres. On les voit préconiser telle ou telle méthodes, sans jamais articuler, sans même se mettre en peine de démêler ce qui la rend supérieure aux autres, c'est ainsi qu'ils se gouvernent surtout à l'égard de quelques échappements. Pour ne point imiter une conduite aussi peu sensée, posons d'abord les principes sur lesquels on doit se fonder dans la recherche du degré de perfection de tel ou tel échappement. Le meilleur selon nous, est celui au moyen duquel, la force motrice imprime la plus grande puissance au balancier avec le moindre frottement. Ceci revient à peu près à ce qu'a déjà avancé Monsieur Mudge dans des remarques sur la montre de Monsieur Harrison. Le grand principe de la montre est-il dit, est de donner le plus grand mouvement au balancier avec une force donnée. On en vient dit-il à bout par l'échappement et par la quantité de l'arc qu'on lui fait décrire. Je conviens de ce qu'avance Monsieur Mudge, mais je soutiens en même temps, que les meilleurs moyens de donner au balancier ce plus grand mouvement, consiste surtout à amoindrir les frottements dans l'échappement et à diminuer la masse et la résistance de la roue de rencontre. En effet d'un côté, la force que le balancier consume à vaincre les frottements qu'il éprouve est autant de retranché sur celle que le moteur lui imprime, de l'autre, plus la roue de rencontre a de masse, moins le moteur imprime, toute chose d'ailleurs égale, de mouvement par son moyen, car le mouvement que la masse de cette roue conserve dans son action sur le balancier et qu'elle ne lui transmet pas, est autant de perdu pour ce régulateur.

Cela posé, l'échappement de Debaufre ou de Sully, tel que je l'ai disposé dans la présente montre, me paraît l'emporter de beaucoup sur celui de Graham. En effet, l'inspection suffit pour faire connaître, à exécution égale, que la roue dans le premier, qui est plate et construite en rayons, peut être beaucoup plus légère que celle de Graham, qui consiste en des courbes élevées sur deux plans. En second lieu, on voit que dans l'échappement de ma montre, le frottement du repos, fort diminué, se passant fort près de l'axe du balancier et la proximité dont on fait approcher la roue à volonté, au lieu que dans l'échappement de Graham, la distance du centre à la roue appui, est beaucoup plus considérable et ne peut varier comme dans celui de ma montre. En troisième lieu, le frottement se trouve encore diminué dans le régulateur de ma montre tenant lieu de montre marine, en ce que l'effort de la roue tend à soulever le poids du balancier et à diminuer le frottement sur l'extrémité du pivot qui le porte, ce qui n'a pas lieu dans les autres montres.

S'il pouvait naître le moindre doute sur ce que j'avance et au sujet de la plus grande puissance de mon régulateur, l'expérience suivante suffirait pour nous en convaincre: j'ai pris une montre de Graham, le balancier a vibré 4'', le mien 21''.

Enfin, tout annonce que nous touchons au moment où les tables de la lune nous fourniront des moyens pour la détermination des longitudes en mer. Cela posé, il n'y a personne qui ne sente combien les montres de l'espèce de celles que nous annonçons, pourront être utiles outre les observations.

Telles sont les attentions que j'ai prises dans la construction de la montre que j'ai l'honneur de présenter à l'académie.

Je crois pour l'effet du mémoire, qu'il sera bon après un préambule convenable sur les causes, les raisons, les encouragements etc. qui m'ont engagé dans mon travail, de procéder à la description de ma montre et des expédients employés pour la faire atteindre à une plus grande justesse et de terminer par tous les avantages qu'elle aura en qualité de montre marine et astronomique.

Marche du mémoire

Préambule consistant en action de grâce, éloge etc. de l'académie, de Monseigneur le Duc de Penthièvre, grand amiral. Monseigneur le Duc de Penthièvre m'ayant fait l'honneur de me demander, dans le dessin de m'encourager dans un travail et des recherches qui demandent de pareilles encouragements etc. me fit l'honneur de me demander une montre marine qui put soutenir les mouvements du carrosse etc., je me livrais etc.

Rapporter ensuite ce qu'on en avait annoncé dans l'appendice du mémoire; mais je parle devant une compagnie où l'on connaît assez toute la distance qui règne entre une machine pensée et une machine exécutée etc.

Transition qui nous mène à l'exposé des inconvénients et autres qu'il fallait parer dans celle-ci - exposé des moyens par lesquels on y est parvenu et description de la machine.

Conclusion servant de récapitulation par laquelle on montre toutes les causes qui doivent rendre cette montre supérieure aux autres, puis on terminera par exposer comment on se gouvernera quand on voudra s'en servir en qualité de montre marine ou astronomique.

On entre dans le détail des avantages qu'elle aura sur les autres montres marines dans le transport, dans les épreuves à terre qu'on en pourra faire. l'économie qui en résultera, la quantité qui en pourra exister sur tous les vaisseaux etc. Surtout la théorie de la lune pouvant fournir des observations par lesquelles on s'assurera de la régularité de la machine. On pourra terminer par la facilité qui naîtra dans la suite dans l'exécution et la perfection de ces montres. On rapportera pour exemple ce qui est arrivé au sujet du ressort spiral des outils à fendre, à tailler les fusées, à arrondir etc.

On terminera par dire que tout annonce que dans quelques années chaque marin pourra avoir dans la poche un instrument par lequel il aura les longitudes en mer, ce qui me paraît prouvé dirai-je, par la justesse de la montre présentée, quoi qu'on ne s'y soit pas servi de quelques méthodes qui ne pouvaient que contribuer à la rendre encore plus complète comme les trous percés dans des rubis, mais qu'on exécute qu'en Angleterre, la roue d'acier, etc. Puis on exposera comment on prétend y suppléer et on terminera pour prouver la bonté des nouveaux trous, on s'autorisera de l'expérience des coquerets d'acier, des paliers etc. On fera une sortie à cette occasion sur les préjugés qui retardent le progrès des arts, comme ceux de nos connaissances.

Ne pas oublier de dire qu'après bien des recherches et des épreuves sur le montres, qui m'ont valu la couronne académique, je n'ai rien trouvé à y changer, que seulement j'ai eu recours à divers expédients qui m'ont paru devoir rendre le ressort réglant plus constant, comme celui de Monsieur Harrison, de tremper le ressort dans un mélange de 14 parties et faire aller par la glace dans un bain Marie et par différents degrés de chaleur et de froid etc. Mais si celle-ci l'emportent par leur précision, voici les avantages qui naîtront des dernières, premièrement dans le transport, etc.

Mémoire sur une Nouvelle montre à l'usage des Astronomes et des Marins

Par M. Le Roy L'aîné

3 Juillet 1771

Archives de l'Académie des Sciences

Le mémoire auquel l'académie a adjugé le prix en 1769, est terminé par un appendice sur les montres portatives, contenant à peu près ce qui suit:

Les montres de poche qui pourraient accompagner la Montre marine, ne pourraient jamais être aussi parfaites que ces dernières, vu leur peu de volume qui ne permet pas d'y employer toutes les ressources que j'ai mise en oeuvre dans ma montre pour la diminution du frottement etc. Je crois cependant, continuais-je qu'on pourrait les rendre plus exactes:

1) en donnant aux vibrations du balancier un isochronisme plus parfait par la méthode expliquée (art.3 de la seconde partie du Mémoire).

2) en y compensant les effets de la chaleur et du froid par un expédient semblable à celui dont Mr. Harrison a fait usage dans son garde-temps.

3) en y appliquant un échappement à repos où les frottements soient beaucoup moindres qu'ils ne le sont sur le cylindre de Graham et tel, par exemple que celui de Sully, dont la roue est perpendiculaire aux platines

J'ai exécuté plusieurs montres dans cette dernière vue. Pour cette effet, j'ai donné à la roue de rencontre, une grandeur telle qu'elle va jusqu'au cadran d'une part,, et de l'autre près du spiral. J'ai aussi donné à ces dents la forme de rayons pour que cette roue fut fort légère; et moyennant quelques autres corrections, je crois qu'on pourrait démontrer, vu la diminution du frottement qui résulte, de ce que le repos de la roue peut se faire très près de l'axe du balancier, que cet échappement est le plus parfait de tous.

L'exposé qui précède, contenant à peu près la description de la nouvelle montre, j'hésiterais à en parler de nouveau, si l'on ne savait combien il y a souvent loin, d'une machine pensée à une machine exécutée. J'oserai donc mettre celle-ci sous les yeux de l'académie, après avoir dit deux mots du dessin qui me l'a fait entreprendre.

So Altesse Sérénissime le Grand Amiral, me fit l'honneur de me demander, il y a environ 18 mois, une montre marine, moins peut-être pour sa propre utilité, que pour m'encourager dans un travail et des recherches, qu'elle ne voyait point avec indifférence, surtout depuis qu'ils avaient été couronnés par l'académie.

Monseigneur le Duc de Penthievre ayant ajouté qu'il voulait que cette montre pu soutenir les diverses secousses d'un carosse, d'une chaise de poste, etc.

Je sentis bien que la montre marine, telle qu'elle avait été soumise au concours, ne pouvait remplir entièrement ses vues et que rien ne pouvait mieux y répondre, qu'une montre de poche perfectionnée, car dans un carosse, une chaise, etc., le gousset d'un homme assis mollement et qui machinalement prévient les plus grandes secousses, parait être la meilleure suspension, que puisse en ce cas avoir une montre.

Persuadé de cette vérité, je construisis celle que j'ai l'honneur de présenter. Je la nomme montre de marin et non montre marine, parce qu'elle tient lieu de montre de poche ordinaire.

Lorsqu'on voudra s'en servir en mer, on la mettra sur sa suspension, semblable à peu près à celle dont je me sers pour les montres marines, comme alors elle gardera toujours sa même position, elle conservera une justesse d'autant plus grande, que cette position est la plus avantageuse.

En effet, quand la montre est à plat, le balancier porte sur l'extrémité des son pivot, où le frottement est beaucoup moindre que quand il s'appuie le long de ces mêmes pivots, d'ailleurs j'ai disposé l'échappement de manière, que dans cette position, l'effort de la roue de rencontre, soulage le poids du balancier.

Cet arrangement, joint à l'isochronisme procuré aux vibrations du régulateur, par la méthode exposé dans mon mémoire, de plus une diminution considérable des frottements, dans le mouvement des secondes, qui se fait sur une tige fort menue, et dans l'échappement, le même dont je parle dans mon appendice, ne peuvent, sans doute, que contribuer à rendre la nouvelle montre beaucoup plus régulière que les autres, mais une propriété nouvelle par laquelle elle l'emporte de beaucoup, c'est sa compensation des effets de la chaleur et du froid.

J'ai indiqué dans mon appendice celle de M. Harrison; ce qui était facile à pratiquer dans le garde-temps de l'artiste anglais, ne l'était point du tout dans une montre de poche; surtout si l'on considère qu'il faut, dans ce qui détermine la longueur du ressort réglant, une solidité qui ne paraissait pas pouvoir s'accorder avec des lames de métal mince et étroites, telles que le volume d'une montre semblait permettre de les employer. D'ailleurs, ces lames ne pouvant être que fort courtes, comment en rendre l'effet assez grand sur le ressort spiral. J'y suis parvenu:

1) en faisant agir ces lames, non sur le ressort immédiatement, comme dans le garde temps, mais au moyen d'un levier, qui en rend l'effet cinq fois plus sensible.

2) en disposant les roues de manière qu'elles laissent un espace suffisant pour loger le thermomètre, c'est à dire ces lames. Par ce moyen, sa longueur est presque égale au diamètre de la montre et il a pour hauteur, presque celle de la cage; il en résulte dans cette partie, une solidité qu'elle n'eût jamais pu avoir, sans cette disposition.

Par cet arrangement, le thermomètre acquiert encore une propriété très importante et très désirée dans celui de M. Harrison, c'est de fournir un moyen simple, d'en augmenter ou diminuer les effets à volonté, propriété qui naît d'une vis, par laquelle on approche plus au moins les lames métalliques du centre du levier.

Tels sont les avantages que je crois rassemblés dans la construction de la nouvelle montre. Nous touchons au moment où les tables de la lune nous fourniront des moyens surs, pour la détermination des longitudes en mer. De quelles utilité ne seront point alors, les montres de l'espèce de celles que nous annonçons, pour conserver l'heure entre les observations. Surtout, si l'on considère la facilité de leur transport, leur peu de volume, la quantité qui pourra s'en trouver dans chaque vaisseau et qui se serviront de preuves réciproques, la facilité avec laquelle chaque

marin pourra s'en pourvoir et en faire de épreuves, enfin les usages sans nombre d'une montre à secondes en mer.

Ces considérations, Messieurs, m'ont porté à soumettre à votre tribunal, cet ouvrage, fruit des encouragements dont son A.S. Monseigneur le Duc de Penthièvre a bien voulu m'honorer ainsi que l'Académie.

Rapport de la montre marine

présentée à l'Académie par M. Le Roy

6 Septembre 1771

Archives de l'Académie des Sciences

Nous avons été chargés par l'Académie, M. Le Monnier et moy, d'examiner une nouvelle montre, proposée pour l'usage des astronomes et de la marine et exécutée par M. Julien Le Roy.

Le projet de cette montre avait été indiqué par l'auteur, dans son mémoire qui avait remporté le prix de l'Académie en 1769. Il annonçait qu'on pouvait perfectionner les montres de poche en approchant de l'isochronisme les vibrations du balancier, en employant un échappement à repos où les frottements sont moindres que dans l'échappement à cylindre de Graham, enfin en appliquant aux montres une espèce de thermomètre ou de régulateur, pour compenser les effets du chaud et du froid, comme M. Harrison l'a fait dans son garde-temps.

S. A. Monseigneur le Duc de Penthièvre, ayant désiré que le projet fut exécuté, l'auteur en soumettra l'exécution au jugement de l'académie.

La pièce la plus remarquable dans cette nouvelle montre, est celle qui doit compenser les effets de la chaleur et du froid, sur le ressort spiral. C'est une espèce de règle composée de deux lames de métal, l'une de cuivre et l'autre d'acier, chevillées ensemble. Sa longueur est presque égale au diamètre de la montre, elle est fixée par une de ses extrémités, l'autre peut s'éloigner ou se rapprocher du point où cette règle est fixée, mais les lames de métal qui la composent sont d'une dimension nécessairement réduite et d'une constitution si délicate, étant très minces et très étroites, leurs dilatations et leurs contractions, feraient peu d'effet sur le ressort spiral qu'elles doivent allonger ou raccourcir, si elles agissaient immédiatement sur ce ressort, comme dans le garde temps de M. Harrison.

Monsieur Le Roy a eu l'adresse de multiplier ces effets, en faisant agir les lames sur la queue d'un levier, qui tient au ressort spiral par son extrémité opposée, et qui rend cinq fois plus grande, l'action de la règle sur ce ressort. L'auteur s'est ménagé par cette construction, un second avantage, que laissait à désirer le thermomètre de M. Harrison; il consiste à modifier la force de ce compensateur, par le moyen d'une vis, qui donne la liberté d'approcher plus ou moins les lames de métal du centre, ou

point d'appui du levier. Les roues sont disposées de façon qu'elles laissent un espace suffisant, pour loger le compensateur, et que cette construction devient très solide.

A l'égard de l'échappement, M. Le Roy l'a décrit dans le mémoire cité ci dessus; la roue de rencontre est plus grande que dans les montres ordinaires, son diamètre s'étend depuis le cadran, jusqu'au près du ressort spiral, ses dents sont taillées en forme de rayons, ce qui la rend plus légère, sa tige est très menue et son repos se fait près de l'axe du balancier, ce qui diminue beaucoup le frottement, dans le mouvement qui marque les secondes.

M. Le Roy pense que cette montre, établie à plat dans un carrosse ou posée dans un vaisseau sur une suspension de cardan, pourra donner l'heure, avec une précision presque égale à celle d'une bonne pendule à secondes, établie sur terre.

Pour la juger sur ses effets, nous l'avons mise et tenue en comparaison depuis le 21 juillet, jusqu'au 1er août, avec une excellente pendule à secondes, dans l'observatoire de M. Le Monnier.

Les résultats de cette comparaison, sont détaillés dans la table ci jointe, où l'on voit:

- Que du 21 au 22 juillet, la montre a retardé de 11 1/2 secondes, sur le mouvement des étoiles fixes.
- Que du 22 au 23, elle a retardé de 25 1/2 secondes.
- Que du 23 au 24, elle a retardé de 18 1/2 secondes.
- Que du 24 au 25, par un grand chaud, elle a retardé de 6 1/2 secondes, sur le mouvement des étoiles.

Cette montre ayant été portée au Louvre dans la poche le 1er août, et rapportée chez M. Le Monnier, a donné en 24 heures, 1 minute 25 secondes de différence en retard, et le jour suivant, elle n'a retardé que de 27 secondes.

Il suit des observations précédentes:

- 1) - Que cette montre ne donne pas, à beaucoup près, la même précision qu'une bonne pendule.
- 2) - Qu'elle est de plus très inférieure aux horloges marines, qui ont été jusqu'à présent éprouvées.
- 3) - Qu'elle est sujette à se déranger dans le transport, quand on la porte comme une montre ordinaire.
- 4) - Qu'elle est fort sensible aux variations qui arrivent dans l'air par l'humidité, et qu'elle l'est beaucoup plus que les pendules à secondes ordinaires.

Pour connaître les effets du chaud et du froid sur cette même montre et constater les avantages de son thermomètre ou compensateur, nous l'avons exposée successivement pendant 24 heures au froid de la glace et à la chaleur d'une étuve.

Le 3 août, le thermomètre de Réaumur marquant à l'air 16° à 5h. 50 du soir, la montre, bien enfermée dans une boîte de fer blanc, a été mise dans un sceau où elle était entourée de glace pillée. Le lendemain, à 5h.20 du soir, la montre a été tirée de la glace, qu'on avait eu soin de renouveler, elle s'est trouvée avancer de 13' 11", sur la pendule de M. Le Roy, à laquelle nous l'avons comparée. Toutes ses parties paraissaient chargées d'une humidité semblable à celle qu'on voit sur les murs et sur les rampes, dans les dégels.

Le 4 août, nous avons mis cette montre, toujours établie sur une suspension de cardan, dans une étuve chauffée par un feu de lampe, il était 5h. 22" du soir. Le lendemain à 5h. 36' du soir, le thermomètre marquant à l'air libre 18 1/2 degrés et celui de l'étuve, 34 1/2 degrés, nous avons retiré la montre, elle s'est trouvée retarder de 20" seulement.

On voit par ces expériences que le mouvement de la montre a été très peu dérangé par une augmentation de 16 degrés de chaleur, mais qu'il l'a été considérablement, par un changement de 16 degrés du chaud au froid ou plutôt par la grande humidité, dont le froid était accompagné. Cette cause de dérangement mérite beaucoup d'attention, car il ne paraît pas que ceux qui ont travaillé jusqu'ici à la perfection de l'horlogerie, en ont été suffisamment occupé. Elle doit influencer aussi sur les pendules, mais les parties des montres étant plus délicates et plus légères, les effets de l'humidité y deviennent beaucoup plus sensibles. Les montres marines doivent s'en ressentir dans les temps de brume et dans les parages humides. Cette cause de variations, produites comme on le voit dans les observations, sont beaucoup plus considérables que celles qui résultent des dilatations et contractions, causées dans les parties des montres par le chaud et le froid.

L'Académie doit savoir gré à M. Le Roy de lui avoir fourni les moyens de s'en assurer par nos expériences, et de reconnaître en même temps, qu'il est difficile de diminuer beaucoup le volume des montres marines, sans qu'elle perdent de leur précision. On ne saurait trop inviter M. Le Roy à continuer ses tentatives pour approcher de plus en plus de la perfection dans la mesure du temps.

Fait au Louvre le 6 septembre 1771

Le Monnier

De Montigny.

Réplique de Pierre Le Roy au rapport du 6 Septembre 1771

Archives de l'Académie des Sciences

Monsieur,

Sur ce que mon frère, votre confrère, m'a dit du rapport fait à l'Académie de ma petite montre, que je nomme *montre de marins* etc. je sens que j'ai mille graces à rendre à Messieurs Le Monnier et de Montigny, nommés commissaires pour l'examen de cet ouvrage, mais en même temps je suis désespéré, Monsieur, d'un mésentendu auquel j'ai donné lieu et dont je ne puis me prendre qu'à moi même.

Selon ce rapport, ma montre a avancé de 13 minutes onze secondes en 24 heures, par son séjour dans la glace, je puis vous assurer, Monsieur, avec toute la candeur dont je me pique, que je n'ai réellement vu alors, qu'une minute 11 secondes d'avancement. Comment se fait-il donc que Messieurs les Commissaires y ayant trouvé dans cette circonstance une accélération de 13' 11", c'est ce que je vais avoir l'honneur de vous expliquer.

La pendule qui me sert de régulateur et qui en sert à mon père, a deux aiguilles des minutes mobiles à la main, l'une bleue, l'autre dorée, à laquelle on fait suivre manuellement l'équation, sans que la précédente tourne. Mon père dit quelque part, qu'il a imaginé ces sortes d'équation en 1737, les horlogers les nomment *équations à la main*.

Quoi qu'il en soit, avant de mettre la montre dans la glace, je l'ai remontée et mise à l'heure en présence de Messieurs les Commissaires, choisissant, selon ma coutume, l'aiguille dorée. Mais Messieurs les Commissaires, en nottant l'instant où je l'avais mise à l'heure et dans la glace, n'eurent égard qu'à l'aiguille bleue, aiguille que l'on doit en effet prendre, dans les pendules d'équation ordinaires, c'est à dire qui la suivent en vertu de leur construction, parce que comme vous le savez Monsieur, l'aiguille jaune ou d'équation, a alors une marche différente du moyen mouvement.

Le lendemain, la montre sortie de la glace, Messieurs les Commissaires, la comparant à l'aiguille bleue, y trouvent 13' 11" d'avancement.

Mon frère m'eut à peine annoncé cette différence, si considérable eut égard à celle que j'y avais observé, que je conçus bientôt d'où était venu le mésentendu, allant tout de suite à la pendule, je lui montrais l'aiguille bleue, à laquelle je n'avais pas touché et qui était en retard de 12 sur la dorée. Ces 12, jointes à 1 d'avancement, reconnue par moi dans la montre, font bien les 13 minutes, observées par Messieurs les Commissaires. Mon frère, qui jusqu'alors avait combattu mes raisons, fut forcé de s'y rendre.

Mais une preuve encore plus forte, que je n'ai point vu une telle erreur dans ma montre, c'est que je n'ai point prié Messieurs les Commissaires, d'en suspendre ou

même d'en supprimer le rapport, ce que je n'eusse certainement pas manqué de faire, si j'avais eu le soupçon d'une erreur de 13 minutes.

Au reste, j'aurai cru manquer de discrétion en cherchant à connaître les remarques et les notes que Messieurs les Commissaires avaient la bonté de faire sur la marche de ma montre, voila ce qui a produit le quiproquo, dont je prends la liberté de vous informer et de vous prier d'instruire l'Académie.

J'ai l'honneur d'être très parfaitement Monsieur, et avec tous les sentiments que je vous dois, votre très humble et très obéissant serviteur.

Ce 9 Septembre 1771

Le Roy l'Aîné.

**Extrait des Registres
de l'Académie Royale des Sciences
du 6 septembre 1771**

Archives de l'Académie des Sciences

Messieurs Le Monnier et De Montigny, qui avaient été nommés pour examiner une nouvelle montre proposée pour l'usage des astronomes de la marine, par M. Le Roy l'Aîné, horloger de Sa Majesté, en ayant fait le rapport, l'Académie a jugé qu'elle ne pouvait que savoir gré à M. Le Roy de lui avoir fourni les moyens de s'assurer du dérangement des montres, causé par l'humidité, , dérangements qu'on ne connaissait point jusqu'ici, de reconnaître en même temps, qu'il est difficile de diminuer beaucoup le volume des montres marines, sans qu'elles perdent de leur précision, et qu'on ne pourrai trop inviter M. Le Roy à continuer ses tentatives pour approcher de plus en plus de la perfection dans la mesure du temps. En foy de quoy j'ai signe le présent certificat

à Paris, le 10 May 1773.

Pour minute: Defouchy

**Suite d'un mémoire
sur une Nouvelle montre
à l'usage des Astronomes et des Marins**

Par M. Le Roy L'aîné

Archives de l'Académie des Sciences

Si l'on pouvait amener les montres de poches à un degré de justesse approchant de celui des Montres Marines, indépendamment du plus grand avantage dont elles seraient alors pour les usages de la vie civile, elles deviendraient de la plus grande utilité pour les astronomes en nombre de cas, et pourraient donner des déterminations exactes des longitudes terrestres, propriété que n'ont pas les montres purement marines. De plus, comme elles seraient moins coûteuses que ces dernières, il en résulterait encore, vu surtout leur peu de volume, la facilité de leur transport, et le besoin presque indispensable, dont elles sont à chaque particulier, qu'elles deviendraient d'un usage beaucoup plus général, et beaucoup plus commode pour la marine, et qu'il s'en trouverait toujours un grand nombre sur chaque vaisseau, dont chaque marin aurait pu faire des expériences suivies en son particulier, et qui se serviraient réciproquement de preuves.

Ces considérations m'avaient porté à traiter, dans un article séparé du Mémoire sur la meilleure manière de mesurer le temps en mer, des moyens qu'on pouvait mettre en oeuvre, pour porter les montres de poche à une plus grande perfection. Et dans l'année 1771, j'eus l'honneur de présenter à l'académie, une montre construite d'après les vues exposées dans cet article.

Dans cette montre:

- 1) J'avais procuré plus de liberté aux vibrations du balancier, au moyen d'un échappement à repos, celui de Sully perfectionné, où le frottement était considérablement réduit.
- 2) Ces vibrations avaient été rendues plus isochrones par une longueur convenable du ressort spiral, selon la méthode expliquée dans le Mémoire que j'ai cité.
- 3) J'étais parvenu à y compenser, à très peu près, les effets de la chaleur et du froid, en y adaptant le thermomètre d'Harrison, et en le faisant agir sur le ressort spiral au moyen d'un levier, disposé convenablement pour cet effet.
- 4) J'avais disposé un étui pour recevoir cette montre, lorsqu'on voulait s'en servir comme montre marine, de manière que se trouvant alors enfermée dans une boîte, sur une suspension de cardan, elle conserva sa même position, c'est à dire celle où le balancier étant horizontal, le régulateur porte sur l'extrémité de son pivot, sur un rubis, ce qui diminuant de beaucoup la quantité de frottement, occasionné par le poids du régulateur, la rend en même temps beaucoup plus constante.

C'est cette même construction, considérablement perfectionnée, que j'ai l'honneur de soumettre de nouveau au jugement de l'académie.

Premièrement la montre de 1771, n'avait point de fusée, celle ci en a une, et j'y ai employé la mécanique décrite dans le mémoire de Monsieur Harrison, pour que la montre aille en la remontant.

En second lieu, je n'avait trouvé d'autre moyen en 1771, pour donner à la lame composée, ou thermomètre de M. Harrison, la solidité et la largeur requise, que de mettre cette lame dans la cage, et c'était ce qui m'avait porté à supprimer la fusée, pour pouvoir trouver dans cette cage, une place suffisante, dans la présente montre, j'ai placé le thermomètre sur la platine du balancier, parallèlement à cette platine. Par cet arrangement, ce thermomètre devient aussi fort, aussi solide qu'on peut le désirer, et l'on conserve la fusée.

Troisièmement, dans la montre de M. Harrison, et même dans toutes les montres de Angleterre faites avec soin, les pivots du régulateur et des dernières roues, tournent dans des rubis percés, nous n'avons point en France l'art d'exécuter de semblables rubis, les pivots dans nos montres, tournent dans des trous de cuivre, où se forme du vert de gris, par l'huile qu'on est obligé d'y mettre pour diminuer le frottement, d'où résulte une espèce de sédiment tenace, qui augmente la résistance de ce frottement et en rend la quantité variable. J'ai suppléé aux rubis percés par des trous percés dans des petites pièces d'acier fondu, trempées de toute leur dureté, et par une méthode particulière, je suis parvenu à donner à ces trous, la solidité et la forme désirable.

Quatrièmement, l'inconvénient que je viens de remarquer dans les trous de cuivre, a aussi lieu à l'égard du frottement de la roue de rencontre de cuivre sur les parties de l'échappement, j'y ai obvié de même, en faisant la roue de rencontre d'acier fondu trempé, ce que M. Harrison avait déjà pratiqué. La forme des dents de ma roue de rencontre, rend cet avantage très facile à obtenir.

Enfin, j'ai disposé l'échappement de manière que la montre étant dans sa position horizontale, l'effet de la roue de rencontre, soulage le poids du balancier sur l'extrémité de son pivot.

Par toutes ces attentions, je crois qu'on portera les montres de poche, sinon au degré de justesse des Montres Marines, du moins à une régularité qui les rendra d'une grande utilité aux astronomes et aux marins, et d'un usage infiniment plus sûr et plus satisfaisant dans leur service ordinaire.

Dans un article précédent, consacré aux montres de Pierre Le Roy à l'usage des astronomes et des marins, l'une de ces montres, signée: *Julien Le Roy invenit, Paris 1772* – *H. Laresche Renovavit, Paris 1804*, était présentée comme l'aboutissement des travaux de Pierre Le Roy dans ce domaine. Il s'agissait d'une grosse montre en argent double face, les heures et les minutes sur l'un des cadrans, les secondes sur l'autre. Parmi les manuscrits concernant Pierre Le Roy, conservés au Centre de Documentation de l'Histoire des Techniques (C.D.H.T.), du Conservatoire National des Arts et Métiers (C.N.A.M.) un extrait du procès verbal de la séance du 2 Mars 1763 de l'Académie des Sciences, concernant les montres à secondes à deux cadrans. Dans ce mémoire, Pierre Le Roy explique les avantages des montres à secondes à deux cadrans, sur les montres à secondes traditionnelles. Cette montre comporte donc deux cadrans, l'un pour les heures et les minutes, l'autre pour les secondes, la

quatrième roue de cette montre, c'est à dire la roue de champ ou celle qui en tient lieu, porte sur son axe une autre roue hors de la platine du coq qui conduit immédiatement la roue des secondes placée au centre du cadran. Cette disposition est la plus favorable qu'on ait encore a proposée pour l'exactitude et la simplicité d'une montre à secondes, puisqu'elle de suppose aucun renvoi, les secondes y sont portées par une roue sans canon et dont l'axe est très mince; l'engrenage de la petite roue moyenne dans le pignon de roue de champs se fait dans le milieu de la tige et non vers le pivot comme dans toutes les autres montres, les montres à secondes où l'on fait conduire les secondes par le pignon de roue de rencontre ont moins de force; celles où l'on place la petite roue moyenne sous le cadran causent une très grande usure à l'un des pivots de la roue de champs auprès du quel se fait toute l'action. Celles où l'on fait servir la roue de champ ont une roue de plus, si l'on veut que les secondes tournent vers la droite. Outre cet inconvénient dans les méthodes ordinaires, on evite dans la méthode de Monsieur Le Roy le frottement de la chaussée des secondes qui est fort grand à cause de sa vitesse et de son diamètre. Les aiguilles ne s'accrochent point, le cadran des secondes ne s'ouvre jamais pour remonter la montre et dès lors l'aiguille des secondes est moins sujette à se salir, il y a moins de jeu dans les secondes, ainsi c'est une méthode de plus pour les montres à secondes, pourvu qu'on veuille s'assujettir à voir les minutes sur un cadran et les secondes sur l'autre.

Mars 1763

Nous avons examiné par ordre de l'Académie un mémoire lu par Monsieur Le Roy, Horloger du Roy, à l'occasion de deux montres qu'il a présenté à l'Académie. La première est une montre à secondes où se trouvent deux cadrans, l'un pour les heures et les minutes, l'autre pour les secondes, la quatrième roue de cette montre, c'est à dire la roue de champ ou celle qui en tient lieu, porte sur son axe une autre roue hors de la platine du coq qui conduit immédiatement la roue des secondes placée au centre du cadran. Cette disposition est la plus favorable qu'on ait encore a proposée pour l'exactitude et la simplicité d'une montre à secondes, puisqu'elle de suppose aucun renvoi, les secondes y sont portées par une roue sans canon et dont l'axe est très mince; l'engrenage de la petite roue moyenne dans le pignon de roue de champs se fait dans le milieu de la tige et non vers le pivot comme dans toutes les autres montres, les montres à secondes où l'on fait conduire les secondes par le pignon de roue de rencontre ont moins de force; celles où l'on place la petite roue moyenne sous le cadran causent une très grande usure à l'un des pivots de la roue de champs auprès du quel se fait toute l'action. Celles où l'on fait servir la roue de champ ont une roue de plus, si l'on veut que les secondes tournent vers la droite. Outre cet inconvénient dans les méthodes ordinaires, on evite dans la méthode de Monsieur Le Roy le frottement de la chaussée des secondes qui est fort grand à cause de sa vitesse et de son diamètre. Les aiguilles ne s'accrochent point, le cadran des secondes ne s'ouvre jamais pour remonter la montre et dès lors l'aiguille des secondes est moins sujette à se salir, il y a moins de jeu dans les secondes, ainsi c'est une méthode de plus pour les montres à secondes, pourvu qu'on veuille s'assujettir à voir les minutes sur un cadran et les secondes sur l'autre.

La seconde pièce présentée à l'Académie par Monsieur Le Roy est une cadrature de répétition dans laquelle on supprime le marteau des quarts en faisant sonner des coups doubles par trois doubles dents portées immédiatement sur le rochet de la répétition; ces quarts ont plus de force et sont moins sujets à manquer; il est vrais que la suppression du marteau des quarts doit être regardée comme une espèce de retour à la plus ancienne et à la plus simple des cadratures de répétition, mais on n'avait point alors de coups doubles et dans les répétition à

timbre on ne pouvait guère en avoir, ainsi nous croyons que ce mémoire prouve de plus en plus le goût et le talent de Monsieur Le Roy pour la perfection de l'horlogerie, et qu'on doit faire mention de sa montre à secondes dans l'histoire de l'Académie.

Fait à Paris dans l'Académie des Sciences le 2 Mars 1763.

Certifie l'extrait cy dessus conforme à l'original et au jugement de l'Académie

à Paris le 16 Mars 1763

*Grandjean Defouchy
Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences.*