Le chronomètre d'Arsonval

Marie-Laure Ingelaere et Daniel Bornemann

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rbnu/2363>
DOI : 10.4000/rbnu.2363
ISSN : 2679-6104

Éditeur

Bibliothèque nationale et universitaire de Strasbourg

Édition imprimée

Date de publication : 1 mai 2013
Pagination : 58-63
ISBN : 9782859230432
ISSN : 2109-2761

Référence électronique

Marie-Laure Ingelaere et Daniel Bornemann, « Le chronomètre d'Arsonval », *La Revue de la BNU* [En ligne], 7 | 2013, mis en ligne le 01 mai 2013, consulté le 08 août 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rbnu/2363> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rbnu.2363>

La Revue de la BNU est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

Le chronomètre d'Arsonval et ses accessoires
(coll. BNU)

LE CHRONOMÈTRE D'ARSONVAL

Le fonds des archives de la pianiste et compositrice alsacienne Marie Jaëll (1846 Steinseltz - 1925 Paris¹) est l'un des fleurons des fonds musicaux de la BNU. De plus, il recèle quelques curiosités, en particulier un appareil qu'on s'attendrait plus à trouver dans un laboratoire que chez une musicienne : le chronomètre électrique d'Arsonval. Il a été inventé vers 1880 par le Dr. Jacques Arsène d'Arsonval (1851-1940) pour mesurer les vitesses de sensations nerveuses et déterminer les temps de réactions psychomotrices à un stimulus. L'instrument a été utilisé dans des contextes divers, par Alfred Binet (1857-1911) dans le cadre d'expériences pédagogiques (temps de réaction lors d'apprentissages), par les militaires (temps de réaction lors de l'usage de machines militaires ou d'avions), par des étudiants de Jean-Martin Charcot avec les hystériques, et même dans le cadre de mesures prises lors d'expériences mystiques et religieuses (tremblements, mouvements incontrôlés...). Marie Jaëll se l'est approprié pour étudier scientifiquement le mouvement le plus spécifique du pianiste, celui des doigts sur les touches du clavier, mouvement à la fois technique et musical : le « toucher ».

Ce bel objet de cuivre, protégé par un boîtier de verre et de bois vernis, est le chronomètre le plus précis de l'époque, capable de mesures aux deux centièmes de seconde près. Il fonctionne grâce à un système à ressort remonté, complété par l'énergie électrique d'une pile voltaïque qui lui permet d'effectuer les mesures de haute précision. Le *Larousse médical illustré de guerre* (1917, p. 64) nous décrit son fonctionnement : « le signal est donné par le marteau que l'opérateur tient à la main, et la réponse par la presselle actionnée par le sujet. Le marteau donne le signal en même temps qu'il rompt le courant, c'est-à-dire qu'il permet au même instant à l'aiguille de se mettre en marche. La presselle, au contraire, lorsqu'elle est actionnée par le sujet, rétablit le courant et arrête l'aiguille ». Le « temps de réaction » qui correspond au parcours de l'aiguille peut alors être lu.

Marie Jaëll ne s'est pas contentée d'être une concertiste de renommée internationale doublée d'une compositrice reconnue et appréciée. Les « problèmes d'esthétique et de pédagogie musicales² » la préoccupaient aussi depuis sa jeunesse. Comme la plupart des pianistes de l'époque, elle enseignait son art mais se heurtait à une lancinante interrogation depuis qu'elle avait entendu et vu jouer Liszt en 1868 : jamais musique au piano ne lui avait paru aussi vivante que sous les doigts du grand artiste. Comment Liszt réalisait-il cette adéquation si parfaite entre la musique, la pensée et la main sur le clavier ? Comment enseigner en transmettant non seulement une technique instrumentale, mais aussi en développant un beau timbre qui permette de rendre la dimension artistique de la musique ?

Il s'est imposé à elle qu'éduquer principalement la vélocité ne pouvait suffire. A partir des années 1894-1895, elle se consacra de plus en plus exclusivement à ce problème et, en rupture avec la pratique traditionnelle, c'est dans l'esprit du positivisme triomphant qu'elle rechercha des idées nouvelles. Elle se tourna vers une toute nouvelle science, en plein développement, la psychophysiologie, fortement influencée par la méthode expérimentale de Claude Bernard (1813-1878), pour élaborer sa propre approche pédagogique. A cette époque, certains pensaient qu'il serait possible d'atteindre une définition scientifique de la beauté artistique ; ils délaissaient les approches techniques et pratiques de l'art pour privilégier les investigations fondées sur les progrès des sciences expérimentales.

Marie Jaëll décrit ainsi sa démarche à une amie : « J'ai cherché les mouvements justes et par ces mouvements, j'ai trouvé l'harmonie du toucher, la mémoire musicale, le perfectionnement de l'oreille [...] Ces mouvements ont sans cesse été contrôlés expérimentalement au laboratoire du Dr. Féré à Bicêtre. Poursuivies à travers une dizaine d'années, ces expériences chronométriques ont établi le fait imprévu que les mouvements des doigts automatisés subissent des retards qui font ressembler certains pianistes à des arriérés [...] tandis qu'au contraire le mouvement pensé, le mouvement juste, accélère, à mesure qu'il se perfectionne, les temps de réaction de manière à permettre à mes élèves de répondre au signal du chronomètre avec une précision acquise seulement par de fortes intelligences »³. Les sujets ayant appris le piano selon l'enseignement traditionnel, basé sur les répétitions sans fin d'exercices, se sont donc révélés avoir des réactions plus lentes que les élèves entraînés par Marie Jaëll à un travail

intelligent et soutenu sur de courtes sessions. Ainsi ce n'est pas dans un conservatoire qu'elle va effectuer ses recherches, mais dans un laboratoire. C'est l'un des chercheurs les plus en vue, le Dr. Charles Féré (1858-1907), proche collaborateur de Jean-Martin Charcot (1825-1893) et d'Alfred Binet, qui l'initia à l'utilisation du chronomètre d'Arsonval et à d'autres instruments ou techniques scientifiques de mesure, et c'est sous sa direction qu'elle pratiqua ses expérimentations avec ses élèves pianistes.

Le chronomètre électrique d'Arsonval que lui fit découvrir Charles Féré⁴ se révéla être d'un apport essentiel pour l'élaboration de son enseignement. Les élèves de Marie Jaëll, appelés familièrement ses « collaborateurs », devinrent alors ses cobayes, en acceptant que soient mesurés leurs « temps de réaction » avec le chronomètre d'Arsonval. Les temps étaient alors précisément relevés et comparés pour suivre leur évolution en fonction du travail rigoureux de la main demandé par Marie Jaëll. Elle intégra ces observations à la méthode qu'elle avait déjà publiée en 1894⁵ et dont elle donnera une version définitive en 1899 sous un titre tout à fait évocateur de son orientation : *Le Toucher. Enseignement du piano basé sur la physiologie*⁶. La musicienne recourait aussi à d'autres instruments et techniques de mesure, comme en témoigne le fonds Marie Jaëll qui conserve des graphiques et des tracés faits lors de l'utilisation du pneumographe de Marey ou de petits cartons encrés, marqués par les empreintes d'élèves sur les touches.

Entre 1896 et 1910, Marie Jaëll a publié une dizaine de livres. Son œuvre théorique a connu un certain succès mais a aussi suscité débats et critiques. Certains titres ont été rapidement traduits : *Le Toucher* en allemand dès 1899 par Albert Schweitzer, *La Musique et la psychophysiologie* en espagnol en 1901 et en allemand en 1905. Albert Schweitzer, venu travailler son toucher avec Marie Jaëll, se prêta volontiers aux mesures des temps de réaction, ainsi qu'Hélène Kiener, parente de la pianiste, qui les évoque dans *Marie Jaëll 1846-1925. Problèmes d'esthétique et de pédagogie musicales* (Paris, 1952).

N'oublions pas que dans les années 1900, le jeu musical devient objet d'études scientifiques : Marie Jaëll participe de ce mouvement. Ne citons qu'un article au titre évocateur (*Recherches graphiques sur la musique*), celui d'Alfred Binet, un ami de Charles Féré, et de Jules Courtier, dans lequel les auteurs présentent un appareil pour enregistrer les mouvements des pianistes au clavier⁷. C'est dans ce contexte qu'il faut placer l'usage original que Marie Jaëll fit du chronomètre d'Arsonval.

Le laboratoire du docteur Charles Féré à l'hôpital Kremlin-Bicêtre (Paris) en 1890 :
on reconnaît au centre de la table un exemplaire du chronomètre d'Arsonval (coll. BNU)

Avec cet instrument et les autres moyens de recherches de Marie Jaëll, appliqués à la mesure des réactions humaines face à la musique ou aux sons, nous disposons de quelques-uns de ces appareils ou dispositifs qui ont permis, au début du 20^e siècle, de parler de « temps psychique », de « mesure des sensations », de « boussoles tonales », de « conscience tactile » et surtout d'un « nouvel état de la conscience », autant d'approches nouvelles qui allaient, selon ces recherches, renouveler les rapports synergiques entre la main et le cerveau, à vrai dire entre le toucher et l'écoute, et vice versa. Mais n'oublions pas que l'objectif restait la beauté du son, et plus encore de la musique, au-delà même de la perfection du geste, beauté accessible peut-être par la connaissance, la connaissance de soi pourrait-on dire, et non seulement par l'instinct ou la technique. « Le mouvement pensé est déjà le mouvement qui commence », affirme Féré⁸. L'un génère l'autre et réciproquement : cela est fondamental dans la pensée de Marie Jaëll. Ainsi, avec Charles Féré, elle concluait en disant que « ces expériences semblent prouver que notre culture musicale ne fait que nous rendre de plus en plus perceptibles les rapports inconscients qui existent entre l'art musical et notre organisme ». L'art est « cosa mentale », mais est aussi un fait physique et physiologique, l'un enrichissant l'autre et réciproquement. Aussi Marie Jaëll affirmait-elle que les plus grands artistes étaient ceux qui « sentent plus fortement que l'art est en eux », comme Liszt en était pour elle la vivante démonstration.

**Marie-Laure Ingelaere,
Daniel Bornemann**

CARACTÉRISTIQUES DU CHRONOMÈTRE D'ARSONVAL CONSERVÉ À LA BNU :

CONSTRUCTEUR :

Charles Verdin, atelier au 7 rue Linné, Paris.

DATE :

1903

HAUTEUR :

201 mm ; largeur : 170 mm ; profondeur : 200 mm

Cuivre, bois, verre

Tiroir frontal à deux compartiments, garni de velours jaune. Clé de remontage.

ACCESSOIRES :

- une touche contacteur en ébène laquée, avec support en fer, de marque Boulitte (Paris),
- une « presselle » en bois laqué et cuivre avec un arc de mesure, un doigtier à vis en argent et cuivre,
- un « marteau » portant la marque Charles Kédin (Paris), bois tourné laqué, ivoire et cuivre,
- deux fils conducteurs à deux phases et un interrupteur plastique (plus récents).

Ce modèle de chronomètre et certains de ses accessoires sont représentés dans le catalogue des produits de la firme Verdin pour l'année 1890 (p. 66, fig. 32).

Cote : MRS.JAELL.584

L'appareil a fait partie du don fait à la BNU en 1996 par l'Association Marie Jaëll de Paris, qui constitue un très important ajout, de caractère essentiellement scientifique, au fonds donné en 1976 par Thérèse Klipffel dont la mère, Alice Kiener, était une petite cousine de Marie Jaëll.

Relevé des temps de réaction de la poétesse Catherine Pozzi, en 1901,
et remarques de Marie Jaëll à son élève (coll. BNU)

MARIE JAËLL

Service de Monsieur de Costant Féré

1

(C. Pozzi)

(Compte de Réaction)

(à ses médiocres, de une élève élève Catherine,
recommandée à ses médiocres.)

Date de l'expérience : 19 Mars 1901

Main Gauche				Brain	Main Droite			
Index	Middle	Ring	Pinky	Brain	Index	Middle	Ring	Pinky
18	17x	18x	9	14	9	13	11	16x
11	16x	11	9	11	20	12	12x	11
18	9	17x	11	10	11	14	13	11
13	11	14	13	9	11	13	16x	13
12	14	10	11	14	11	16x	14	13
12	20x	10	10	13	22	14	13	13
14	20x	13	18x	10	16	14	11	13
14	14	10	11	14	19	16x	16x	14
14x	13	15x	14x	11	24	14	16x	13
13	18x	17x	12	12	14	13	16x	14
14,0	11,7	14,4	13,2	11,1	14,0	14,4	11,3	14,2
								13,0

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES :

CORRE CHRISTIAN / Marie Jaëll (1845-1925),
in *Ecritures de la musique*, Paris, Presses universitaires
de France, 1996, p. 167-195

CORRE CHRISTIAN / Marie Jaëll (1846-1925) : la
virtuosité musicale entre l'art et la science, in *Défense et
illustration de la virtuosité*. Textes réunis et présentés
par Anne Penesco, Lyon, Presses universitaires de
Lyon, 1997, p. 141-154

KURSELL JULIA / *Visualizing Piano Playing 1890-1930*,
in *Grey Room*, 43, Spring 2011, p. 66-87

Notes

- 1 — Catherine Guichard, Laurent Hurpeau, Marie-Laure Ingelaere [et al.],
Marie Jaëll, « un cerveau de philosophe et des doigts d'artiste », Lyon, Symétrie,
2004
- 2 — Hélène Kiener, Marie Jaëll 1846-1925. Problèmes d'esthétique et de pédagogie
musicales, Paris, Flammarion, 1952
- 3 — Hélène Kiener, op. cit., p. 72
- 4 — Charles Féré, que Marie Jaëll citait dans son ouvrage *La Musique
et la psychophysiologie* paru en 1896, souhaita la rencontrer ; ce fut le début
d'une collaboration scientifique qui prit fin avec la mort prématurée
de Féré en 1907.
- 5 — Marie Jaëll, *Le Toucher. Nouveaux principes élémentaires pour l'enseignement
du piano*, Paris, Le Ménestrel, Heugel, [1894]
- 6 — Marie Jaëll, *Le Toucher. Enseignement du piano basé sur la physiologie*,
Leipzig, Paris, Breitkopf & Härtel, Costallat, 1899
- 7 — Alfred Binet, Jules Courtier, *Recherches graphiques sur la musique*,
in *L'année psychologique*, 2, 1895, p. 201-222
- 8 — Charles Féré, *Sensation et mouvement*, 1887, p. 83