

Bibliothèque numérique

medic@

**Marey, Etienne-Jules. - Note sur la
pulsation du cœur**

*In : Comptes rendus
hebdomadaires des séances de
l'Académie des Sciences, 1875,
80 : 185-189*



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?marey131>

passé à l'état de bichlorure de cuivre, vert jaunâtre, qu'on titre par le chlorure d'étain (1).

» Ce procédé permet de doser exactement quelques milligrammes de glucose renfermés dans 100 grammes de sucre. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la pulsation du cœur*; par M. MAREY.

« A l'époque où les physiologistes étaient réduits à l'observation directe des phénomènes de la vie, la nature et la succession des mouvements du cœur étaient fort difficiles à déterminer. En effet, les actes multiples qui se passent à chaque révolution du cœur occupent à peine la durée d'une seconde; c'est dire que nos sens ne peuvent en donner qu'une idée fort confuse. Mais aujourd'hui qu'on mesure avec une précision merveilleuse les actes les plus courts, il n'y a pas de difficulté réelle à déterminer la succession, la force et la durée des différents mouvements du cœur.

» Les appareils inscripteurs se prêtent très-bien à ce genre d'études. Lorsqu'on inscrit les mouvements du cœur avec l'intention d'en déterminer le type normal, on s'aperçoit que, même dans les conditions de parfaite santé, la fonction de cet organe présente des variations nombreuses; que le cœur s'emplit ou se vide plus ou moins complètement et plus ou moins vite; enfin que le tracé de ses mouvements traduit ces variétés de la fonction par des différences dans la forme des courbes enregistrées. Un champ plus large s'ouvre donc à la Physiologie; mais pour saisir, d'après la forme d'un tracé, les conditions mécaniques de la fonction du cœur, il faut connaître parfaitement la valeur de chaque élément de la courbe. J'ai entrepris, pour arriver à cette connaissance parfaite, des recherches nombreuses dont je vais exposer sommairement les résultats.

» Dans le Mémoire présenté à l'Académie en 1862, avec la collaboration du professeur Chauveau, sur la détermination graphique des mouvements du cœur, nous signalions déjà des particularités nouvelles sur la nature de l'acte qu'on appelle en général le *choc* du cœur. Les tracés nous avaient montré que ce phénomène est toute autre chose qu'un choc instantané, qu'il consiste en une *pression* des ventricules contre les parois de la poitrine, pression dont le début très-brusque coïncide avec celui de la systole des ventricules, mais dont la durée se prolonge jusqu'à leur relâ-

(1) On maintient l'ébullition jusqu'à ce que tous les produits chlorés aient été éliminés, ce dont on s'assure en disposant à la partie supérieure de la fiole dans laquelle on a placé la solution un tube deux fois recourbé qu'on fait plonger dans de l'eau distillée colorée en bleu par une goutte de sulfate d'indigo.

chement. Les expériences, répétées devant la Commission, lui ont semblé entièrement démonstratives pour tout ce qui est relatif à la succession des mouvements du cœur. Dans son Rapport, M. Milne Edwards a formulé l'appréciation suivante : Les auteurs du Mémoire « ont rendu visibles et faciles » à constater des phénomènes dont l'observation était très-difficile, et » leurs expériences nous semblent devoir faire cesser toute discussion sur » ce point de l'histoire de la circulation du sang chez l'homme et les animaux qui se rapprochent le plus de lui par leur organisation. Il peut » rester encore diverses questions à résoudre relativement à la manière dont » la systole ventriculaire détermine la pulsation cardiaque ; mais, dans notre » opinion, il est aujourd'hui bien démontré qu'elle est la cause de ce phénomène. »

» Ces réserves posées par l'éminent rapporteur de la Commission témoignent de l'obscurité qui a toujours enveloppé le mécanisme de la pulsation du cœur, considérée comme effet de la systole ventriculaire. On comprend difficilement, au premier abord, qu'une poche contractile qui se resserre sur son contenu liquide et qui l'expulse puisse, au moment même où elle diminue de volume, repousser les organes environnants.

Pour expliquer la production de cette pulsation, j'entrai bientôt dans plus de détails (1), en montrant que l'impulsion du cœur contre la poitrine tient au durcissement soudain des ventricules. Ceux-ci, moins dépressibles, déformables pendant qu'ils sont relâchés, deviennent durs au moment où ils se resserrent, refoulant avec énergie tout ce qui les empêche de prendre la forme sphéroïdale. En 1865, je réussis à inscrire, au moyen d'appareils assez simples, les pulsations du cœur de l'homme.

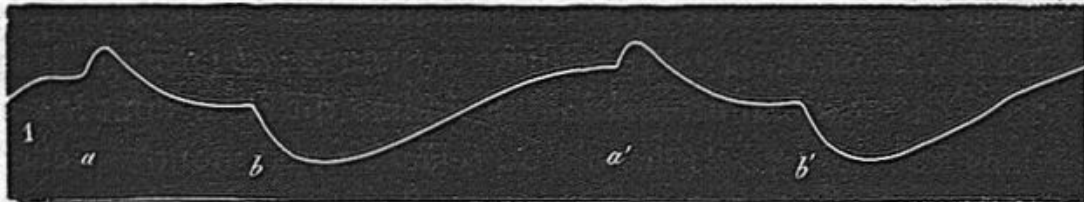
Un premier fait ressort de l'inspection de ces courbes : c'est que là où le praticien le plus exercé ne perçoit à la main qu'un choc, l'appareil révèle un mouvement fort complexe. Le retour régulier de cette forme ne permet pas de douter qu'elle ne réponde à des mouvements parfaitement coordonnés. Rien n'est fortuit dans les inflexions de cette courbe, et, si on les voit se modifier sous certaines influences, on doit conclure à des changements survenus dans l'acte qu'elles traduisent. L'interprétation de cette courbe était singulièrement facilitée par les expériences de cardiographie instituées sur les grands animaux ; aussi ai-je pu donner la signification de chacun des éléments de la courbe recueillie sur l'homme, attribuant telle ondulation à la systole de l'oreillette, telle autre à celle du ventricule, etc. (2).

(1) *Physiologie médicale de la circulation du sang*, 1863, p. 62.

(2) Voir pour les détails de cette analyse, *Comptes rendus*, 1865, t. LXI, p. 778.

» Cette interprétation, je le répète, se dégage naturellement des expériences faites sur les grands mammifères, mais elle exige, pour être bien comprise, certaines notions techniques. Or mon but ne sera atteint que si la démonstration est assez simple pour s'adresser à tout le monde. Qu'il me soit permis d'exprimer toute ma pensée. Si j'ai recours à l'emploi de la méthode graphique, c'est que j'ai considéré les sens comme absolument insuffisants pour apprécier exactement la nature des mouvements du cœur; cette conviction m'autorise à récuser tous les arguments qu'on pourrait m'opposer d'après les renseignements que donne la vue ou le toucher dans l'étude de la pulsation cardiaque.

» Avant d'aborder les formes complexes des mouvements du cœur chez les mammifères, je choisirai, pour simplifier ces études, les mouvements plus lents et moins compliqués, que l'on rencontre chez les animaux inférieurs. La tortue terrestre se prête très-bien aux expériences. Le cœur de cet animal, détaché du corps, continue longtemps à battre, surtout si l'on adapte à ses veines et à ses artères des tubes à travers lesquels se fait une circulation incessante de sang défibriné. J'ai présenté à l'Académie, en vue d'expériences d'un autre ordre, un cœur de tortue ainsi préparé (1). Sur ce cœur, dont les battements ont une régularité parfaite, si l'on applique le doigt, on sent une pulsation qui rappelle exactement celle que la main éprouve en palpant le cœur d'un homme. Avec l'appareil explorateur de la pulsation, on obtient la courbe n° 1. Cette courbe est beaucoup plus simple



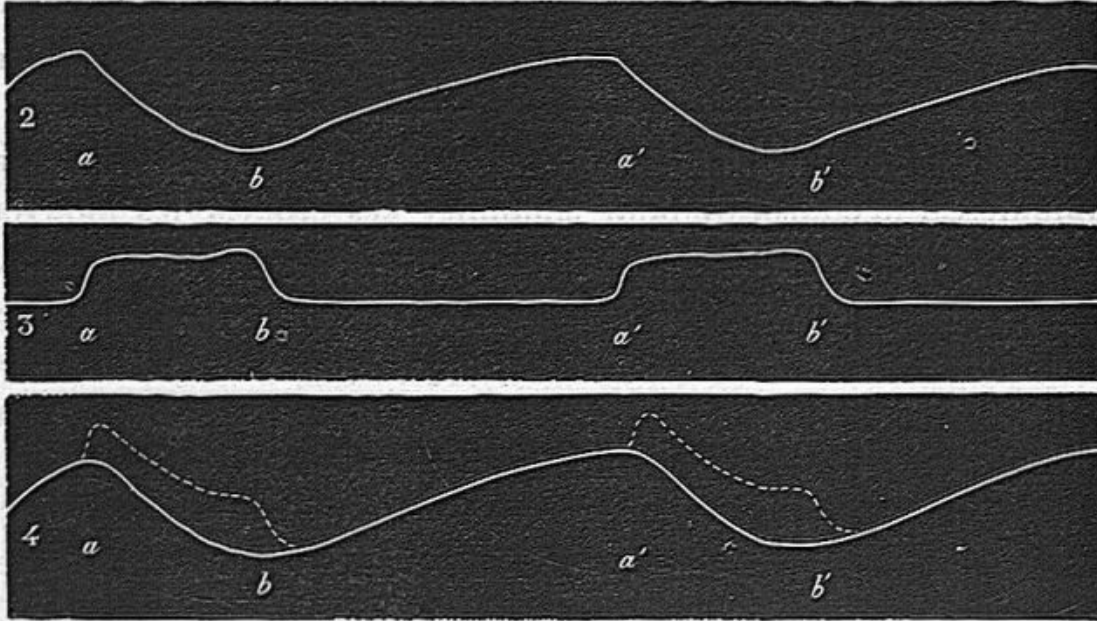
que celle que donne le cœur d'un mammifère; elle est en effet dégagée des influences respiratoires et de ces vibrations que la clôture des valvules et le mouvement du sang produisent quand il se fait avec une certaine brusquerie.

» Dans la courbe n° 1, pour savoir à quoi correspondent les différentes inflexions de la courbe, il faut déterminer à quel moment le ventricule se vide, à quel moment il se remplit. Or, c'est de *a* en *b* que se fait la systole ou resserrement de cet organe, c'est de *b* en *a'* qu'ont lieu son relâchement et sa réplétion. Ce qu'il y a de paradoxal dans l'expression graphique de ces phénomènes tient à ce que deux influences se combinent pour produire le tracé. L'une de ces influences est le *changement de volume du*

(1) Voir *Comptes rendus*, t. LXXVII, p. 336.

cœur, l'autre est son *changement de consistance*; toutes deux, avec des forces inégales, élèvent et abaissent la courbe tracée. Pour faire la part de chacune, il faut les isoler et les étudier séparément.

» A. *Des changements de volume du cœur.* — Pour apprécier les changements que le cœur éprouve dans son volume, je l'enferme dans un flacon à trois tubulures, dont l'une lui apporte le sang veineux, l'autre laisse échapper le sang artériel; la troisième tubulure met l'air du flacon en



communication avec l'appareil enregistreur. De cette façon la courbe tracée s'abaisse quand le cœur diminue de volume et raréfie l'air du flacon; elle s'élève quand le cœur se remplit et comprime l'air dans la cavité qu'il occupe. La courbe obtenue est reproduite par le n° 2 : *ab* (période de systole du ventricule) accuse une diminution de volume du cœur dont le sang est expulsé dans les artères; *ba'* (diastole ou relâchement) montre que le cœur se remplit; *a'b'* nouvelle systole, et nouvelle diminution de volume du cœur, etc.

» B. *Changements et consistance du cœur.* — Pour inscrire les changements de dureté du cœur, on s'adresse à la pression du sang dans le ventricule, ce qui donne la courbe n° 3. Le durcissement du cœur se traduit par un soulèvement de la courbe : il occupe toute la phase systolique. Le ramollissement du cœur correspond à la partie où la courbe est le plus abaissée : c'est la période de diastole.

» En comparant les *fig. 2* et *3*, on voit que les deux actes qu'elles expriment varient inversement l'un par rapport à l'autre; que si le cœur diminue de volume pendant sa systole *ab* et tend à fuir devant l'explorateur qui la comprime, il durcit d'autre part, et tend à repousser la pression qui agit contre lui. Pendant son relâchement *ba'*, le cœur ramolli

se laisse déprimer ; mais, d'autre part, il se remplit, et sous cette influence repousse peu à peu l'appareil explorateur. Puisque ces deux influences se combinent pour produire le tracé de la pulsation, ajoutons l'une à l'autre les deux courbes qu'elles fournissent, et nous obtiendrons la courbe n° 4 dont l'identité avec le tracé de la pulsation est complète. Cette courbe présente de grandes ressemblances avec celle que trace la pulsation du cœur de l'homme ; cependant, comme certains détails viennent compliquer la forme du tracé que l'on obtient sur l'homme, il est nécessaire de montrer la signification de chacun de ces détails. Ce sera l'objet d'une Note prochaine. »

MÉCANIQUE. — *Études sur l'entraînement de l'air par un jet d'air ou de vapeur*; par M. F. DE ROMILLY.

« Les expériences dont j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie le résumé, sont relatives à l'étude des phénomènes de l'entraînement de l'air par un jet d'air ou de vapeur. Ce jet partant d'un *ajutage lanceur* entraîne avec lui une certaine quantité d'air ambiant ; il peut être reçu dans des *ajutages récepteurs*. Il est aisé de voir que les résultats généraux qui peuvent être fournis par des ajutages de formes variées rentrent tous, quant au sens des phénomènes, dans ceux que donnent les quatre types suivants :

» 1° *Coniques à petite section tournée vers le lanceur* ; 2° *coniques à grande section tournée vers le lanceur* ; 3° *cylindriques* ; 4° *percés en mince paroi*.

» Les expériences ont été faites ainsi : le lanceur est en communication avec une chaudière à vapeur servant de réservoir d'air comprimé. Le jet est reçu par les récepteurs désignés plus haut, formant tour à tour l'entrée d'un gazomètre bien équilibré. L'air, passant librement, soulève et emplit la cloche en un temps observé au compteur à secondes. On mesure ainsi la quantité entraînée et la vitesse à l'orifice, et, par suite, la pression correspondante. Quand la cloche est chargée et immobilisée, le gazomètre forme récipient clos. Un manomètre annexé donne alors les pressions.

» On commence l'expérience par introduire et luter le lanceur dans le récepteur. On note le temps d'emplissage, puis on sépare le lanceur du récepteur, et l'on examine les effets de l'éloignement et de l'excentration à toute distance. On a ainsi tous les effets, tant en récipient clos qu'en récipient ouvert, selon que le gazomètre est chargé ou qu'il est libre.

» Voici le résultat des expériences avec les divers récepteurs.

» I. — L'ajutage qui donne le maximum d'effet est le CONIQUE de 5 à 7 degrés (petite section regardant le lanceur). Le lanceur doit être placé à l'extérieur et éloigné d'une distance qui croît en raison de la section du récepteur, et très-peu avec la pression au lanceur (*fig. 1*).