

Académie des sciences (France). Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1875.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

*La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.

*La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

Cliquer [ici](#) pour accéder aux tarifs et à la licence

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

*des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

*des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisation@bnf.fr.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME QUATRE-VINGTIÈME.

JANVIER — JUIN 1875.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1875

SÉANCE DU LUNDI 18 JANVIER 1875.

PRÉSIDENTENCE DE M. FREMY.

« 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-

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.

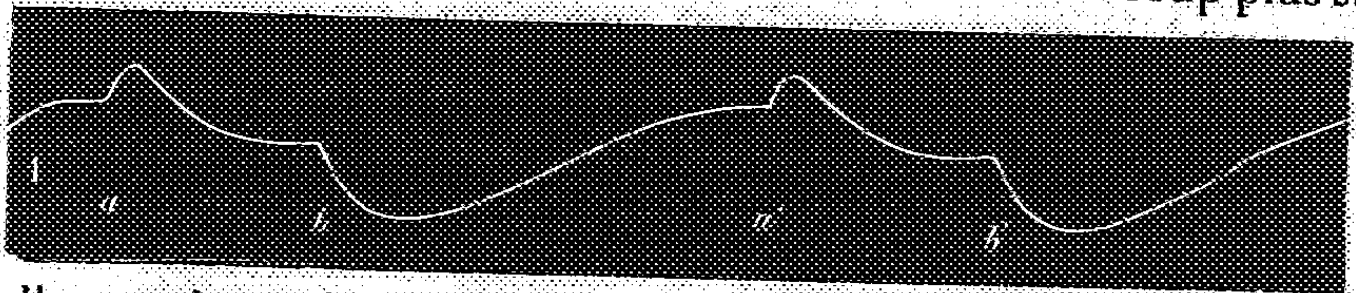
Un premier fait ressort de l'inspection de ces courbes : c'est que là où le praticien le plus exercé ne perçoit à la main qu'un choc, l'appareil révèle un mouvement fort complexe. Le retour régulier de cette forme ne permet pas de douter qu'elle ne réponde à des mouvements parfaitement coordonnés. Rien 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



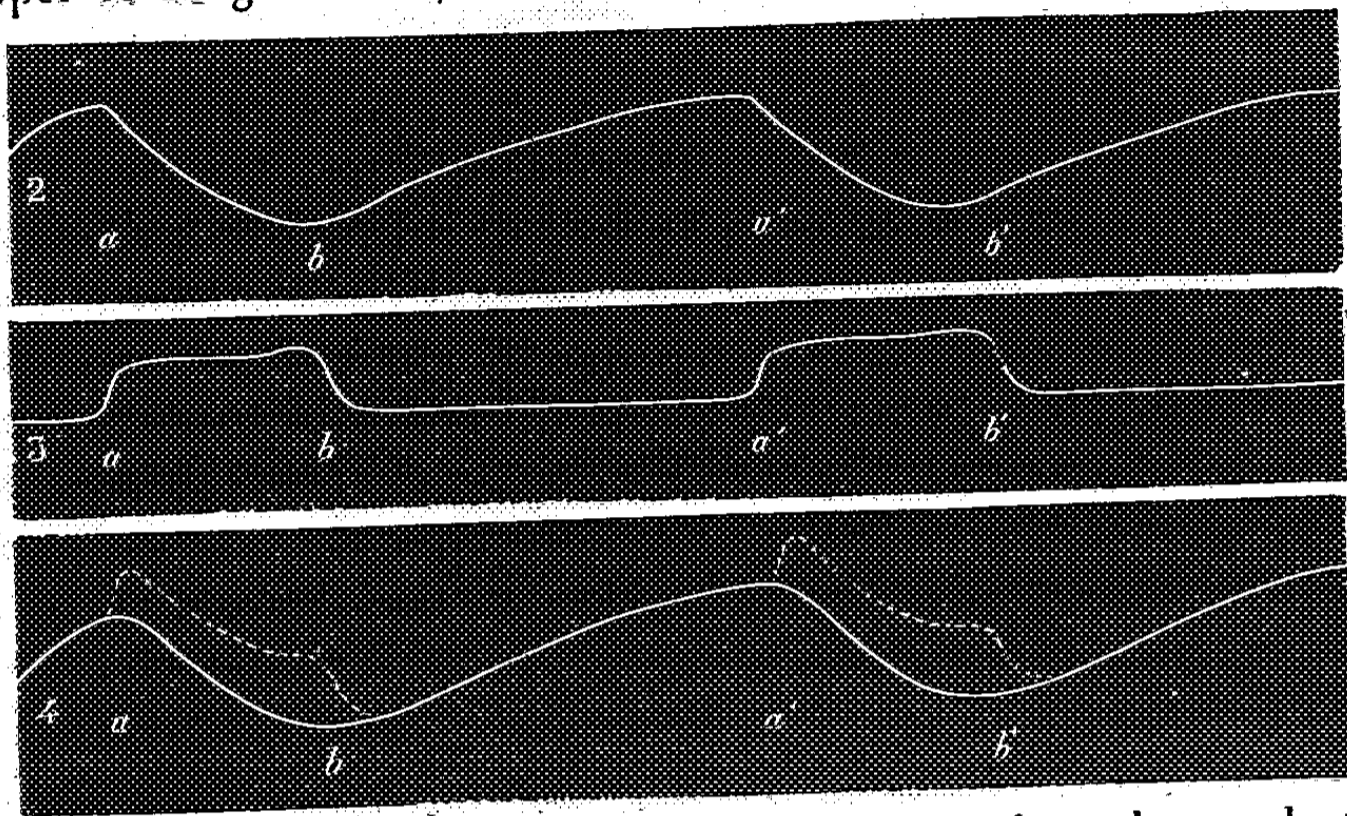
que celle que donne le cœur d'un mammifère; elle est en effet dégagée des influences respiratoires et de ces vibrations que la clôture des valvules et le mouvement du sang produisent quand il se fait avec une certaine brusquerie.

» 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 *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. »

CHIRURGIE. — *La neutralisation de l'acidité de l'hydrate du chloral par le carbonate de soude retarde la coagulation, en conservant les propriétés physiologiques. Trois nouveaux faits d'anesthésie chez l'homme. Note de M. ORÉ, présentée par M. Bouillaud.*

« J'ai démontré, dans la dernière Note que j'ai adressée à l'Académie (1), que l'on peut facilement faire disparaître l'acidité du chloral par l'addition de quelques gouttes d'une solution au dixième de carbonate de soude : 2 gouttes de cette solution suffisent, non-seulement pour neutraliser 1 gramme de chloral dissous dans 4 grammes d'eau, mais pour rendre la liqueur *alcaline*. Voici, du reste, la réaction qui s'opère :

» *Expérience.* — Si l'on fait dissoudre 1 gramme de chloral dans 4 grammes d'eau, et que l'on y ajoute quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent, la liqueur ne présente pas le moindre changement dans sa coloration. Au contraire, si l'on ajoute au chloral, ainsi

(1) *Comptes rendus*, décembre 1874, t. LXXIX, p. 1416.

dissous, 2 ou 3 gouttes de la solution de carbonate de soude, il se fait un petit dégagement d'acide carbonique, et la liqueur, dont la couleur n'offre aucune modification, précipite avec le nitrate d'argent cristallisé, absolument comme de l'eau chargée de sel marin. Dans l'un et l'autre cas, ce précipité blanc se redissout dans un excès d'ammoniaque.

» Il se manifeste donc, par suite du contact de la substance alcaline avec l'hydrate de chloral, un double phénomène : 1^o dégagement d'acide carbonique ; 2^o production de sel marin, sel qui existe normalement dans le sang.

» Ce chloral, ainsi alcalinisé, exerce sur les phénomènes de la coagulation une influence qui ressortira des expériences suivantes :

» *Première expérience.* — 1^o J'ai recueilli, dans un verre vide, du sang provenant de la jugulaire d'un chien (20 grammes).

• 2^o Dans quatre verres, contenant chacun 1 gramme de chloral provenant de quatre sources différentes, dissous dans 4 grammes d'eau, j'ai recueilli la même quantité de sang.

• 3^o De même, dans quatre verres contenant la même solution chloralique, *neutralisée par l'addition du carbonate de soude.*

• 4^o Enfin, dans un demi-verre contenant de l'eau additionnée de la même quantité de carbonate de soude, j'ai recueilli également 20 grammes de sang.

» J'ai observé la marche de la coagulation, qui s'est produite comme il suit : 1^o après une minute et demie, le coagulum était formé dans le premier verre ; 2^o après trois ou quatre minutes, dans l'eau alcalinisée ; 3^o l'expérience ayant été commencée à 1^h 36^m, le sang contenu dans le *chloral pur* était encore liquide, quoique épaissi, à 2^h 5^m ; mais il présentait, dans les quatre verres, des *grumeaux noirs*, sortes de petits caillots.

• Dans les quatre verres contenant du chloral *carbonaté*, la solution était liquide, *sans grumeaux*. Le lendemain, je l'ai trouvée à l'état *sirupeux* dans deux verres ; dans les deux autres, la coagulation était complète.

» Il découle de ces expériences que, d'une manière générale, on peut dire, non-seulement que l'hydrate de chloral retarde la coagulation du sang, au lieu de la précipiter, ainsi que cela a été dit, mais que le chloral alcalinisé avec la solution carbonatée *l'empêche*.

» *Deuxième expérience.* — Sur un chien du poids de 9 kilogrammes, insensibilisé par une injection de 2^{gr}, 50 de chloral dans la veine fémorale droite, on a mis à découvert la jugulaire gauche, qui a été isolée dans une étendue de 7 centimètres : une première ligature a été posée et *serrée* au point où elle s'abouche avec le tronc brachio-céphalique ; une autre, à la partie supérieure. Avant de serrer cette dernière, on a soin de faire refluer en partie le sang vers l'extrémité céphalique, puis on étrangle alors le vaisseau : il existe donc une certaine quantité de liquide sanguin dans la portion de la jugulaire comprise entre les deux ligatures. Piquant avec une canule très-fine la paroi de cette veine, dans ce dernier point, on injecte une solution de chloral carbonaté qui distend le vaisseau. La jugulaire ainsi distendue par le mélange du sang et de la solution chloralique est recouverte par les parties molles. L'expérience a été commencée à 1^h 30^m.

» A 1^h 52^m, c'est-à-dire après vingt-deux minutes, on examine le contenu du vaisseau, qui est resté à l'abri du contact de l'air : *il n'existe pas la moindre trace de coagulation, et les parois sont pâles et lisses, comme à l'état normal.*

» L'objection faite à l'injection intra-veineuse de chloral, de pouvoir produire des caillots, se trouve ainsi réduite à néant. Mais il importerait peu que le chloral additionné de carbonate de soude eût la propriété d'empêcher la formation des caillots, s'il perdait, par le fait même de cette addition, ses propriétés anesthésiques. Les expériences sur les animaux et les faits observés chez l'homme démontrent qu'il n'en est pas ainsi :

» *Première expérience.* — Chien pesant 23 kilogrammes. Injection chloralique carbonatée à 1^h 50^m; à 1^h 52^m, même anesthésie complète, qui dure jusqu'à 3 heures. A ce moment, le chien se réveille.

» *Deuxième expérience.* — Chien pesant 18 kilogrammes. Anesthésie par une injection de 4 grammes de chloral carbonaté dans 12 grammes d'eau. L'insensibilité a duré *une heure.*

» Il en a été de même chez quatre autres chiens. Chez tous, la circulation et la respiration n'ont offert rien d'anomal.

» Les résultats observés chez les animaux ont été les mêmes, à la suite des injections faites sur l'homme pour produire l'anesthésie, avec le chloral additionné de carbonate de soude.

» M. le professeur Deneffe, de Gand, m'a fait connaître les trois faits suivants, que je me borne à indiquer, parce qu'ils doivent être communiqués en détail à l'Académie royale de Belgique :

» *Vingt-huitième observation.* — Tumeur du sein opérée par incision de la peau et application de l'écraseur linéaire. Deux écraseurs fonctionnent à la fois. Extirpation de cinq ganglions axillaires. Injection intra-veineuse de chloral *carbonaté*, commencée à 11^h 57^m; à 12^h 5^m, *anesthésie absolue*, qui a duré dix-huit minutes, obtenue à l'aide de 6 grammes de chloral. Sommeil consécutif, qui a duré vingt-quatre heures.

» *Vingt-neuvième observation.* — Restauration de la paupière supérieure gauche, pour une difformité considérable, survenue à la suite de l'explosion d'une chaudière : opération pratiquée chez un jeune homme très-débile, très-anémié, âgé de 17 ans. Anesthésie complète, produite en huit minutes, avec une injection intra-veineuse de 4^{gr}, 75 de chloral carbonaté. L'anesthésie absolue a été de seize minutes.

» *Trentième observation.* — Amputation de la cuisse, pratiquée à un homme de 35 ans, à la suite d'une gangrène de la jambe. En huit minutes, 6^{gr}, 25 de chloral *carbonaté* ont produit une anesthésie absolue, qui a duré quinze minutes. Le malade est resté endormi jusqu'au lendemain; toutefois il s'est réveillé à plusieurs reprises.

» Chez ces trois malades, il n'y a eu *ni phlébite, ni caillot, ni hématurie.*

» L'expérimentation, faite soit sur les animaux, soit sur l'homme, dé-

montre donc que le chloral *carbonaté* conserve toutes ses propriétés physiologiques.

» La méthode de l'injection intra-veineuse du chloral, dans le but exclusif de produire l'anesthésie chirurgicale, a donc été employée *trente fois*; elle a donné *trente succès*. Sa place me paraît désormais faite parmi les moyens de produire l'insensibilité. Aucun des chirurgiens qui s'en sont servis n'a eu à déplorer le moindre accident, et tous proclament sa supériorité sur les autres agents anesthésiques. Est-ce à dire que cette méthode ne pourra pas avoir ses revers comme les autres? Telle ne peut pas être notre pensée. Nous n'ignorons pas que, soit l'inobservance des préceptes établis par le *Manuel opératoire*, soit ces idiosyncrasies étranges que rien n'explique, que rien ne peut faire prévoir, pourront occasionner des mécomptes; mais, quoi qu'il arrive, la méthode n'en restera pas moins établie sur les bases solides d'une expérimentation longue et consciencieuse, dont la Chirurgie a confirmé largement tous les résultats. »

SÉANCE DU LUNDI 19 AVRIL 1875.

PRÉSIDENCE DE M. FREMY.

M. WOILLETZ demande l'ouverture d'un pli cacheté déposé par lui le 18 décembre 1854, et inscrit sous le n° 1469.

Ce pli est ouvert en séance par M. le Secrétaire perpétuel ; il contient une Note ayant pour titre : « De la reproduction, sur le poumon du cadavre, des bruits pulmonaires perçus pendant la vie par l'auscultation ».



SÉANCE DU LUNDI 26 AVRIL 1875.

PRÉSIDENTE DE M. FREMY.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Sur le spiroscope, appareil destiné à l'étude de l'auscultation, de l'anatomie et de la physiologie du poumon.* Note de M. WOILLET, présentée par M. Gosselin.

(Commissaires : MM. Cl. Bernard, Bouillaud, Gosselin.)

« L'instrument auquel je donne le nom de *spiroscope*, conçu dans le principe pour reproduire sur le poumon du cadavre les bruits d'auscultation, peut aussi être utilisé pour l'étude des mouvements respira-

toires de cet organe et l'étude de ses conditions anatomiques et physiologiques.

» Cet instrument d'expérimentation, dont je dois l'habile confection à M. Collin, se compose d'un grand manchon en cristal pouvant largement contenir un des poumons ou les deux poumons à la fois. Ce manchon est muni d'un couvercle très-bien clos, que traverse verticalement un tube sur lequel on fixe intérieurement le poumon par son conduit respiratoire. A la base de l'appareil, il existe un soufflet cylindroïde que l'on meut inférieurement à volonté pour faire le vide par aspiration dans l'intérieur du manchon. Quand on tire en bas le soufflet, l'air extérieur pénètre aussitôt dans le poumon en subissant l'action de la pesanteur atmosphérique extérieure.

» Pendant que cette dilatation a lieu, on peut, à l'aide d'une palette dont le manche mobile traverse le couvercle, rapprocher le poumon de la paroi du manchon de cristal et pratiquer l'auscultation avec l'oreille appliquée sur le point correspondant à ce contact. Enfin un support en bois percé d'une ouverture qui correspond au soufflet complète l'appareil.

» Dans toutes les expériences faites précédemment pour reproduire les bruits d'auscultation sur le cadavre, on avait adopté un principe défectueux : c'était la propulsion forcée de l'air dans les cavités aériennes du poumon à l'aide d'un soufflet, et d'où résultait comme conséquence la dilatation de ces cavités. Or, physiologiquement, c'est le contraire qui a lieu et que l'on doit chercher à imiter; ce sont les cavités aériennes qui se dilatent d'abord, et la pénétration de l'air par le fait de la pesanteur atmosphérique n'est que la conséquence corrélatrice de cette dilatation.

» Le spiroscope reproduit ces conditions fondamentales des mouvements respiratoires : il appelle l'air en effet dans les cavités aériennes en les dilatant, et ne l'y pousse pas de force.

» Voici les principales conclusions expérimentales que m'a fournies jusqu'à présent le spiroscope :

» 1^o A peine la tendance au vide est-elle produite dans le manchon de cristal par la plus légère traction du soufflet, que l'on voit la dilatation du poumon s'effectuer, d'abord au niveau de lobules isolés, puis dans toute l'étendue de l'organe. 1 litre à 1 $\frac{1}{2}$ litre d'air est la quantité suffisante pour cette première dilatation générale.

» 2^o Cette première dilatation opérée, si l'on pratique des tractions et des propulsions sur le soufflet, de façon à imiter le jeu respiratoire, on voit le poumon se distendre généralement et également dans toutes ses

parties, puis revenir sur lui-même, en montrant les fines vésicules pulmonaires distendues et pressées les unes à côté des autres à la surface de l'organe.

» 3° La plus légère traction sur le soufflet suffit alors pour que la distension générale de l'organe se produise, ce qui explique la facilité de l'hématose, même dans les mouvements respiratoires les plus bornés qui ont lieu pendant la vie, dans le sommeil par exemple.

» 4° Un poumon sain, de plus en plus distendu, peut être dilaté par plus de 5 litres d'air, et ne se rompt nulle part, malgré les efforts de traction manuelle les plus énergiques, ce qui démontre que la dilatation de l'organe est égale partout, et que son élasticité est trop grande pour être satisfaite pendant la vie par les inspirations les plus énergiques. On a calculé en effet que chaque poumon vivant contenait au plus $2\frac{1}{2}$ litres d'air dans les plus fortes inspirations, tandis qu'il en pénètre 5 litres (le double) avec le spiroscope après la mort.

» 5° Le poumon à peu près exsangue du cadavre étant ausculté pendant la pénétration de l'air dans son intérieur, on constate que cette pénétration a lieu *sans aucun bruit*, semblable ou non au bruit vésiculaire normal qui se produit chez l'homme vivant.

» Ce résultat négatif a lieu même lorsqu'on rétrécit l'ouverture extérieure de pénétration de l'air, de manière à former une veine fluide favorable à la production des vibrations.

» Mais si l'on injecte dans l'artère pulmonaire 400 grammes seulement d'une solution de gélatine au dixième et qu'on laisse refroidir, on obtient ensuite, par l'auscultation spirosopique du poumon, le bruit vésiculaire comme dans l'état normal. Un poumon resté congestionné après la mort donne aussi les mêmes résultats positifs.

» Ces faits démontrent que la production du bruit vésiculaire de la respiration ne peut avoir lieu qu'avec une compacité du poumon semblable à celle qu'il présente pendant la vie, et qui fait défaut au poumon exsangue du cadavre.

» 6° Je ne dirai rien, dans cette Note, des résultats encore incomplets que j'ai obtenus dans les cas de lésions pathologiques du poumon. Je ferai seulement remarquer que le spiroscope peut être rempli d'eau, et que l'on soumet alors facilement le poumon à une respiration artificielle analogue à celle qu'il exécute dans les épanchements pleurétiques et dans le pneumothorax.

» 7° Au point de vue de l'étude anatomique du poumon, on obtient,

avec le spiroscope, la distension la plus parfaite que l'on puisse désirer pour dilater et dessécher le poumon.

» De plus, on injecte facilement, par aspiration et d'une manière parfaite, l'arbre aérien avec des liquides coagulables ou avec des liquides dont l'action chimique peut faciliter l'étude histologique des éléments de la muqueuse intra-pulmonaire.

» 8° La physiologie obtient aussi de l'emploi du spiroscope la démonstration de ce fait qu'une dilatation permanente, comme celle éprouvée par le poumon par suite de la tendance du vide qui existe dans la plèvre, est indispensable au jeu facile de la respiration, par suite de la béance des vides aériens. Le spiroscope montre en effet que la pénétration immédiatement générale de l'air n'a lieu dans le poumon que lorsqu'il a été préalablement distendu par l'air dans une certaine mesure.

» 9° Cet instrument donne au physiologiste une preuve nouvelle de la grande élasticité et de la résistance du tissu pulmonaire sain. Il peut fournir aussi un mode de recherches précises sur la quantité d'air inspiré nécessaire au renouvellement complet de celui que contient le poumon. Cet organe étant rempli en quantité déterminée de gaz hydrogène sulfuré, par exemple, il sera facile, en le remplaçant par de l'air atmosphérique, de calculer ce qu'il en faut pour que la substitution des deux gaz soit complète.

» 10° Enfin il y a une question dont l'importance ne saurait échapper à personne, celle du meilleur traitement à appliquer aux noyés ou aux asphyxiés, qui pourrait être mieux résolue que par le passé en mettant à profit le principe sur lequel est basé le spiroscope.

» La facilité avec laquelle l'air extérieur pénètre dans la profondeur des voies aériennes des poumons lorsque, au lieu de les insuffler, on fait d'abord dilater ces organes, comme le démontre le spiroscope, semble prouver, en effet, que le meilleur moyen de rétablir la respiration chez les asphyxiés serait l'aspiration extérieure pratiquée sur les parois thoraciques pour obtenir leur dilatation, et sur l'abdomen pour agir de même sur le diaphragme. La solution du problème ainsi posé est parfaitement réalisable, comme j'espère le démontrer. »

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME QUATRE-VINGT-UNIÈME.

JUILLET — DÉCEMBRE 1875.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1875

SÉANCE DU LUNDI 2 AOUT 1875.

PRÉSIDENTENCE DE M. FREMY.

CHIRURGIE. — *Observation d'un cas de névralgie épileptiforme de la face, traitée par la section des nerfs nasal interne et nasal externe, avec anesthésie produite par injection intra-veineuse de chloral.* Note de M. **ORÉ**, présentée par M. Bouillaud. (Extrait.)

« L'opération a été effectuée sur une femme de cinquante et un ans; le début de la maladie remontait à neuf ans : des moyens médicaux nom-

breux avaient été vainement employés. M. le D^r Landes avait réséqué successivement les nerfs sous-orbitaire et dentaire antérieurs : la première résection remontait à l'année 1872; chacune de ces opérations avait amené un calme momentané.

» Pendant quinze jours, la malade fut mise à l'usage d'une potion, composée de 4 grammes de bromure de potassium et 6 grammes de chloral, laquelle produisit du sommeil, mais fut sans action sur les crises observées jusque-là.

« M. Gintrac, voulant faire pratiquer par M. le D^r Landes la section du nerf nasal interne et nasal externe, m'invita à anesthésier la malade, qui était réfractaire au chloroforme, en lui faisant une injection de chloral dans les veines.

» Le 23 juillet à 9 heures du matin, j'injectai cette malade (injection au $\frac{1}{3}$) devant un grand nombre de professeurs de l'École de Médecine, de médecins de la ville, de médecins étrangers, etc.

» L'injection commença à 9^h 25^m; à 9^h 33^m, la malade, qui a reçu 3^{sr}, 50 de chloral, commence à devenir insensible.

» A 9^h 35^m, 4 grammes de chloral ont pénétré. L'immobilité est presque complète. A 6^h 53^m $\frac{1}{2}$, avec 4^{sr}, 50, l'insensibilité est absolue.

» A 9^h 36^m, l'opération commence; elle est terminée à 9^h 47^m.

» Tous ceux qui ont assisté à cette opération ont pu constater que l'insensibilité a été aussi complète que possible, pendant toute l'opération; qu'elle n'a commencé à diminuer qu'après une demi-heure environ, et qu'elle a été suivie d'un sommeil calme (interrompu de temps en temps par des réveils de courte durée, pendant lesquels on a fait prendre du bouillon à la malade).

» Le lendemain, 24 juillet, il ne restait aucune trace de l'injection. Aujourd'hui 1^{er} août, on constate une diminution dans les douleurs névralgiques de l'œil; ces dernières semblent se localiser dans la lèvre supérieure.

» Il ne s'est produit ni phlébite, ni caillot, ni hématurie. »

SÉANCE DU LUNDI 4 OCTOBRE 1875.

PRÉSIDENCE DE M. FREMY.

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur les battements du cœur à l'état anormal, et sur l'enregistrement de ces battements, ainsi que de ceux des artères;*
par M. BOUILLAUD.

« I. — Dans notre dernière Communication, nous avons essayé de démontrer les propositions suivantes :

» 1° Chez l'homme et les grands animaux, une *révolution* du cœur se compose de quatre temps, savoir deux mouvements (de *systole* et de *diastole*) et deux repos, dont le second, plus long que le premier, est le dernier temps de la révolution indiquée, et constitue le *vrai* repos du cœur (1).

» 2° Les révolutions du cœur (chez l'homme et les grands animaux) commencent par la *systole* ventriculaire, à laquelle correspond ce battement des artères, connu sous le nom de *pouls*.

» 3° Le cœur fonctionne à l'instar d'une pompe aspirante et foulante : il constitue réellement un instrument de cette espèce, *auto-moteur*, c'est-à-dire doué du pouvoir de se *resserrer* et de se *dilater spontanément*, ou sans l'intervention d'une force motrice étrangère.

» 4° Par sa contraction ou sa *systole*, il projette ou lance le sang dans

(1) Par ce mot nous désignons ici spécialement les ventricules où le *cœur ventriculaire*.

le système artériel, et par sa dilatation il l'attire ou l'aspire du système veineux. Pour ce mécanisme, à l'exemple des pompes aspirantes et foulantes, le cœur est muni de soupapes, désignées sous le nom de *valvules*.

» Il s'agit maintenant d'exposer brièvement les lésions ou dérangements que peuvent présenter, sous l'influence des états anormaux ou maladies, les révolutions du cœur. Ces lésions, en ce qui concerne les battements de cet organe, sont relatives, comme celles des battements artériels dont nous avons parlé précédemment, au nombre, à la force, à la vitesse et au rythme. Elles peuvent porter sur un, sur plusieurs et même sur la totalité de ces éléments.

» Dans ce dernier cas, le jeu du cœur se présente sous la forme d'un tumulte, d'un bouleversement, d'une sorte d'anarchie, dont l'expérience et l'observation seules peuvent donner une idée exacte, anarchie contrastant singulièrement avec ce jeu normal, d'une telle régularité, que le cœur alors peut être comparé au chronomètre le mieux réglé.

» Les anomalies dans les révolutions du cœur proviennent, tantôt d'une altération dans la structure externe ou la construction du cœur lui-même, tantôt d'une modification de la force motrice qui le régit. Ces dernières, à part certains cas exceptionnels, sont infiniment moins graves que les maladies *organiques* proprement dites. Il est donc de la plus haute importance de savoir les distinguer les unes des autres, et nous le pouvons aujourd'hui, grâce au perfectionnement et à la multiplication de nos moyens d'exploration, soit naturels, soit artificiels.

» Parmi les maladies organiques du cœur les plus propres à produire de grandes, de graves, de mortelles perturbations dans le jeu du cœur, agissant comme pompe aspirante et foulante, se placent, au premier rang, celles des valvules ou soupapes du cœur, en vertu desquelles le passage du sang à travers les orifices de cet organe trouve un obstacle plus ou moins considérable et en quelque sorte insurmontable. Cette sorte de *barrage*, soit à l'entrée, soit à la sortie du sang qui doit traverser les cavités du cœur, détermine *hydrauliquement* des phénomènes, des accidents, tout à fait comparables à ceux qui surviendraient dans le cours d'un liquide qu'une pompe aspirante et foulante artificielle serait destinée à exporter d'un lieu *donné*, pour le transporter dans un autre lieu également *donné*, si les soupapes et les orifices de cette pompe avaient subi des dérangements, des altérations et pour ainsi dire des *maladies organiques*, ayant aussi pour effet d'entraver, d'empêcher, soit l'entrée, soit la sortie du liquide qui doit traverser le corps de pompe.

» Qu'il nous suffise de cet exemple pour montrer que, sans une connaissance suffisante de l'Anatomie et de la Physiologie des organes, ni le diagnostic, ni le traitement de leurs nombreuses et si diverses maladies ne sauraient être connus eux-mêmes, puisqu'ils n'en sont en quelque sorte que des corollaires plus ou moins directs.

« II. — Tous les savants connaissent l'instrument imaginé par M. Marey pour enregistrer les battements ou mouvements du cœur et des artères.

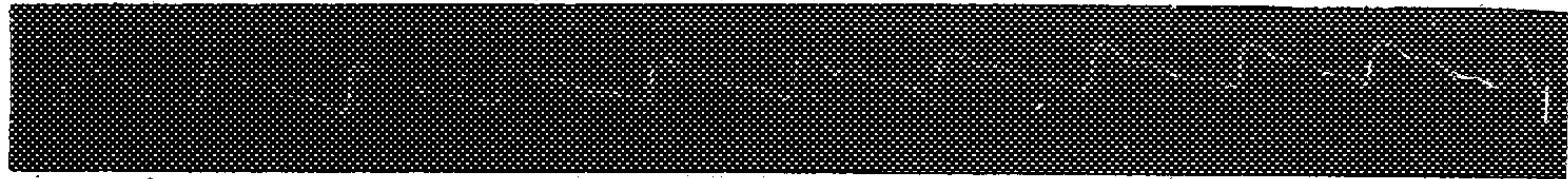
» Il a désigné sous le nom de *sphygmographe* celui qui est destiné particulièrement à l'enregistrement des *battements* ou du pouls des artères. Or, à l'époque où M. Marey soumit le pouls artériel à cet enregistrement, il considérait, avec tous les physiologistes et les pathologistes, ainsi que nous l'avons fait nous-même pendant un si long nombre d'années; il considérait, disons-nous, ce pouls comme étant *monocrote* à l'état normal, et comme étant, au contraire, à l'état *anormal* lorsqu'il est *dicrote* ou *bisferiens*. Mais, ainsi que je l'ai reconnu de la manière la plus certaine, depuis plusieurs années, c'est précisément l'inverse de cette doctrine qui constitue la vérité, c'est-à-dire qu'à l'état normal le pouls artériel est *dicrote* comme le pouls cardiaque, et que par conséquent le pouls *monocrote* ou à un seul battement constitue un pouls *anormal*. J'ai donné les preuves de cette nouvelle doctrine dans mes précédentes Communications à l'Académie.

» Les tracés *sphygmographiques*, s'ils sont exacts ou conformes à la nature de la chose qu'ils ont pour objet d'*imiter*, de *représenter*, de *copier* en quelque sorte ce qui concerne le nombre et le rythme des battements du pouls et des repos qui existent entre ces mouvements, doivent donc se composer de quatre éléments distincts.

» Ni M. Marey, ni ses disciples n'ont eu l'idée, et ne pouvaient l'avoir, puisqu'ils ne connaissaient pas alors exactement les battements et les repos des révolutions des artères; donc, ni M. Marey, ni ses disciples n'ont eu l'idée de rechercher si la *courbe* du pouls des artères, exactement analysée, offre, en effet, les quatre éléments dont il s'agit. Quant à nous, au contraire, nous nous sommes livré, de la manière la plus attentive, à cette recherche capitale de la signification des tracés *sphygmographiques* des battements et des repos des artères, soit à l'état normal, soit à l'état *anormal*, et nous avons eu la satisfaction de constater que, dans les deux cas, ces tracés confirmaient heureusement la doctrine nouvelle, proposée par nous au sujet des révolutions du pouls ou des battements artériels.

» Qu'il nous suffise, pour le moment, de démontrer notre assertion en

ce qui concerne un tracé sphygmographique normal, tel que je le présente à l'Académie. Ce tracé comprend dix révolutions successives de mon propre pouls, lesquelles, comme on peut le voir, se ressemblent l'une à l'autre sous le double rapport de la forme et de l'étendue.



» Chacune de ces révolutions est représentée par une ligne composée de deux parties, l'une ascendante ou verticale, et l'autre descendante.

» La première partie, sensiblement perpendiculaire et à un seul élément, correspond au premier battement de l'artère, le seul admis avant la nouvelle doctrine, et constituant le premier temps de la *révolution* artérielle ; la seconde partie est formée de trois éléments distincts correspondant aux trois autres temps de cette révolution artérielle. Le premier de ces éléments, continu avec l'extrémité de la ligne ascendante et formant avec lui une sorte de crochet à angle plus ou moins aigu, correspond au premier ou court repos, c'est-à-dire au second temps de la révolution artérielle. Le second élément est un enfoncement ou *sinus*, correspondant à la systole ou contraction artérielle, c'est-à-dire au troisième temps de la révolution artérielle. Enfin, le troisième et dernier élément de notre ligne descendante est une ligne oblique, correspondant au long repos de la révolution artérielle, c'est-à-dire au quatrième et dernier temps de cette révolution, et, comme ce repos, ainsi que son nom l'indique, est plus long que le premier, elle est plus longue aussi que la ligne de ce premier repos.

» Cette analyse de la courbe d'une révolution artérielle normale enregistrée dépose, comme je le disais tout à l'heure, en faveur de la nouvelle doctrine du jeu mécanique des artères, doctrine selon laquelle ces artères ont une révolution à quatre temps et non à deux temps, ainsi que nous l'enseignait l'ancienne école. Rien n'est plus facile, à un explorateur exercé du pouls, que de compter et de *noter* pour ainsi dire ces quatre temps, de même que rien n'est plus facile, à un œil également exercé, que de voir les quatre éléments de la ligne d'enregistrement d'une révolution artérielle, correspondant aux quatre temps de cette révolution.

» Sous ce dernier rapport, on a peut-être quelque raison de s'étonner que M. Marey et ses disciples ne se soient pas aperçu que cet enregistrement sphygmographique se trouvait dans la contradiction la plus for-

melle avec la théorie régnante au sujet du pouls, d'après laquelle une révolution artérielle ne se composait que d'un battement et d'un repos.

» Dans une cinquième et dernière Communication, je m'occuperai de l'enregistrement du pouls à l'état anormal, complément naturel et nécessaire de la Communication actuelle. »