théorie des mouvements du cœur; 2° l'examen des principales expériences et opinions sur les mouvements du cœur.

§ I. — Théorie des mouvements du cœur.

Le cœur est le siége de deux mouvements principaux qui alternent ensemble : l'un, dans lequel sa partie inférieure ou sa pointe est portée en avant; l'autre, dans lequel c'est la partie supérieure ou la base du cœur qui proémine antérieurement, tandis que sa pointe est retirée en arrière. On admet que le premier est le mouvement de contraction par lequel les ventricules chassent le sang dans les artères, et on lui donne le nom de *systole* ventriculaire; le second, que l'on appelle *diastole* ventriculaire, est le mouvement de dilatation à l'aide duquel le sang est reçu dans les ventricules.

Si l'existence et le but de ces deux mouvements ont été presque universellement reconnus, on a en revanche disputé beaucoup sur la manière dont l'un d'eux se fait. Vésale, Winslow, etc., se fondant uniquement sur l'inspection des battements du cœur, soutinrent qu'il s'allongeait dans la systole. Sténon, Vieussens, Senac, etc., décidèrent, surtout d'après la disposition anatomique des fibres ventriculaires, que le raccourcissement était la conséquence obligée de leur contraction. Cette lutte entre l'expérimentation et le raisonnement se prolongea longtemps, mais enfin le raisonnement finit par l'emporter. Un chirurgien nommé Bassuel démontra que, si le cœur s'allongeait dans la systole, les colonnes charnues des valvules auriculo-ventriculaires fortement tendues par le fait de cet allongement, devaient maintenir les valvules dans un état d'abaissement qui permettait au sang foulé par la contraction des ventricules de rentrer en grande partie dans les oreillettes. Cette objection porta un coup décisif aux sectateurs de l'allongement, et fit prévaloir l'opinion contraire.

Toutefois restait une particularité assez difficile à faire

accorder avec le raccourcissement dans la systole; je veux dire le choc de la pointe en avant. On ne pouvait pas le nier, c'eût été nier la lumière; force donc fut de trouver une explication. Sénac proposa la suivante. Selon lui, ce phénomène dépend de trois causes : 1° la dilatation des oreillettes qui se fait pendant la contraction des ventricules; 2° la dilatation de l'aorte et de l'artère pulmonaire par suite de l'introduction du sang que les ventricules y ont poussé; 3° le redressement de la crosse de l'aorte par l'effet de la contraction du ventricule gauche.

On admet généralement aujourd'hui l'explication de Sénac, tout en avouant son insuffisance; c'est pour cela que différents auteurs lui en ont successivement ajouté d'autres. Ainsi, Hope pense que les valvules auriculo-ventriculaires, repoussées en arrière pendant la systole, agissent sur une colonne liquide qui a plus de résistance que le poids du cœur, en sorte qu'il y a une action réfléchie qui pousse le cœur en avant. D'autres physiologistes adoptent que le redressement de la pointe tient à la disposition des fibres charnues qui prennent un point fixe vers les orifices de cet organe, etc., etc.

On voit facilement que, de toutes ces opinions, aucune ne peut soutenir un examen sérieux, et que la véritable nous a échappé jusqu'à présent. C'est dans le but de la trouver que je me suis livré à des recherches expérimentales : je m'en vais les exposer ci-après avec les résultats auxquels je suis arrivé.

J'ai commencé l'examen des mouvements du cœur dans la grenouille, à l'exemple de Haller, qui l'employait souvent pour ce genre d'expérience. En effet, le cœur de ce reptile offre à l'observateur les avantages suivants : il n'est composé que d'une oreillette et d'un ventricule; son tissu est transparent et laisse voir le sang qui le traverse; ses mouvements sont lents, et se font naturellement plusieurs heures encore après l'ouverture du thorax.

Je ne crois pas devoir détailler par série les observations

physiologiques faites sur chacune des grenouilles que j'ai employées; je serais exposé à des répétitions continuelles, attendu que les mêmes choses se sont constamment présentées à ma vue (1); il me paraît préférable de donner l'histoire générale de ces observations.

Quand le cœur a été mis à nu par l'enlèvement de la partie sternale du thorax, il se présente dans l'état suivant : il est comme divisé en deux moitiés, l'une supérieure et l'autre inférieure, qui subissent alternativement un mouvement d'ampliation dû au sang qui les pénètre. Ce double mouvement est si régulier, qu'on pourrait croire au premier coup d'œil que les deux moitiés se vident tour à tour l'une dans l'autre, ayant un volume égal dans l'extrême dilatation et l'extrême contraction; seulement la moitié supérieure met plus de temps à se remplir que l'inférieure. Si, à cette vue, on fait succéder un examen approfondi, et qu'on cherche à analyser le mouvement alternatif dont je viens de parler, on voit que les moitiés supérieure et inférieure sont, l'une l'oreillette et l'autre le ventricule qui agissent de la manière suivante :

Commençons par l'oreillette pleine. Elle se contracte brusquement, pâlit et s'efface en grande partie; au même instant le ventricule reçoit le sang chassé par elle, et rougit en se dilatant. Sa pointe est portée en bas, ses faces antérieure et latérales subissent un mouvement de turgescence qui remonte jusqu'à sa base; sa plénitude étant au comble, il se contracte, diminue dans tous les sens et pâlit. Sa contraction est à peine finie, que l'oreillette se dilate. Cette dilatation dure un moment, après quoi la contraction arrive, puis la dilatation du ventricule, sa contraction, etc., comme je viens de le dire.

On voit par là que les deux grands mouvements d'ampliation qui frappent d'abord l'attention, se composent chacun de

(1) Les mouvements du cœur ne s'observent bien que dans les grenouilles qui n'ont pas perdu trop de sang à la suite de la section du thorax, et je n'entends parler que de ces dernières, quand je dis que les mouvements du cœur se présentent toujours les mêmes chez la grenouille.

deux mouvements plus brefs et plus petits : un de dilatation par lequel ils commencent, et un de contraction par lequel ils se terminent. Ces quatre mouvements se succèdent ainsi : dilatation de l'oreillette, contraction de l'oreillette, dilatation du ventricule, contraction du ventricule (1).

Nous avons dit que la dilatation de l'oreillette était plus longue à se faire que celle du ventricule; voici pourquoi : le sang veineux arrêté aux embouchures veineuses pendant la contraction de l'oreillette se précipite dans sa cavité, aussitôt que cette contraction a cessé. Mais ce premier jet ne suffit pas pour la remplir, le sang continue d'y couler jusqu'à ce que sa réplétion soit complète, ce qui arrive surtout par la contraction des veines caves. Quant au ventricule, il est dans une condition bien différente; il reçoit de l'oreillette une quantité de sang appropriée à sa capacité, il n'a plus rien à attendre, et se hâte de le chasser aussi vite qu'il l'a reçu. On voit par là que l'ondée sanguine ne fait que passer par le ventricule, tandis qu'elle se forme dans l'oreillette, et c'est ce qui cause la disproportion de durée qui existe entre la dilatation de ces deux cavités.

Après avoir observé les mouvements du cœur dans l'état de plénitude, il me restait, pour compléter leur histoire, à poursuivre cette observation dans l'état de vacuité. Or, voici ce qui se passe quand on vide le système vasculaire par la section de l'aorte à sa naissance. Il se fait, par le bout inférieur du vaisseau coupé, cinq à six jets de sang, isochrones à la

(1) J'omets de parler de la contraction des veines caves pour deux raisons. D'abord parce qu'elle n'existe pas chez les animaux à cœur double (du moins je ne l'y ai pas vue), et que dès lors il sera plus facile de comparer les mouvements proprement dits de l'un et l'autre cœur; ensuite parce qu'elle n'agit que d'une manière accessoire. En effet, la dilatation de l'oreillette se fait surtout par l'introduction dans sa cavité du sang qui y est poussé en vertu de cette force *à tergo* peu connue encore, et qui est l'agent principal de la circulation veineuse des deux systèmes. La contraction des veines arrive à la fin du mouvement de dilatation de l'oreillette, et le complète en chassant dans sa cavité le sang qu'elles contiennent.

contraction du ventricule, et à chaque jet on voit diminuer le volume de l'état d'ampliation que subissent le ventricule et l'oreillette; il finit par disparaître complétement, alors le cœur est exsangue, pâle, et considérablement diminué. Il présente alors les mouvements suivants, que l'on voit fort bien pendant quelques minutes. L'oreillette se contracte et se resserre de haut en bas; cette contraction commence par sa partie postérieure, c'est-à-dire vers l'embouchure des veines caves, et se termine à l'orifice auriculo-ventriculaire. Le ventricule éprouve aussi un mouvement de contraction dans lequel il se rétrécit en tout sens, mais surtout transversalement, sa forme devenant conique, d'aplatie qu'elle était. Ces deux mouvements ne se succèdent pas immédiatement, ils sont séparés par des repos, avec lesquels ils se combinent de la manière suivante : contraction de l'oreillette, repos, contraction du ventricule, repos beaucoup plus long que l'autre; puis répétition de la série, contraction de l'oreillette, etc. Ces séries se suivent régulièrement et au nombre d'environ 60 par minute ; sous ce rapport, il y aurait une certaine analogie entre cette révolution du cœur vide et celle du cœur plein, mais une différence essentielle les sépare, c'est l'absence dans la première des mouvements de dilatation. Ces mouvements y sont remplacés et marqués par les temps de repos dont je viens de parler, et la durée de chacun de ces repos est la même que celle des dilatations auxquelles ils correspondent. La conséquence immédiate à tirer de cette absence des mouvements de dilatation dans la révolution du cœur vide, est qu'ils n'existent pas par eux-mêmes comme ceux de contraction, que la présence du sang, mû par une certaine force, est la condition de leur existence, et que dès lors ils sont entièrement passifs.

Maintenant que les mouvements du cœur de la grenouille sont étudiés à l'état de plénitude et à celui de vacuité, venons au but spécial de leur observation, c'est-à-dire à l'explication *de la projection en avant de la pointe du cœur dans la sys-*

tole. Mais d'abord, y a-t-il projection de la pointe en avant dans la systole? Nullement. La systole ou contraction ventriculaire est caractérisée par le raccourcissement des parois du ventricule portés à leur summum de distension dans la dilatation ou diastole. Or, la pointe concourt à ce raccourcissement, en se portant de dehors en dedans, de bas en haut, sans qu'il soit possible de lui saisir le moindre mouvement de projection en avant comme la question proposée le suppose. Le seul mouvement de projection de la pointe en avant que l'on observe a lieu immédiatement avant la systole, dans la diastole par conséquent, et consiste en un véritable allongement des fibres ventriculaires, qui se fait non-seulement en avant, mais encore en bas, et sur les côtés. Quant à la cause de ce mouvement de projection ou mieux de turgescence, nous avons établi qu'il était l'effet de l'impulsion communiquée par l'oreillette contractée à l'ondée sanguine qui pénètre dans le ventricule; il n'y a pas à revenir là-dessus.

Ainsi, il est démontré que : 1° dans la systole il y a rétrécissement du ventricule, sans projection en avant de sa pointe ; 2° que dans la diastole, il y a ampliation générale du ventricule, apparente surtout à la pointe qui se porte en bas et en avant. Or, nous voilà doublement en contradiction avec l'opinion généralement adoptée, que : 1° la systole se fait avec rétrécissement et projection en avant de la pointe; 2° que, dans la diastole, la partie supérieure du ventricule proémine, tandis que la pointe est retirée en arrière. Mais ce ne sont pas les seules contradictions que nous ayons à signaler. Comparons la succession des mouvements, telle que l'inspection vient de nous la montrer, avec celle que l'on professe habituellement, et nous serons frappés de leur différence.

Nous avons vu que le cœur subit deux mouvements d'ampliation alternant ensemble : l'un inférieur se fait dans le ventricule; l'autre, supérieur, a lieu dans l'oreillette et dure plus que le précédent. Nous avons vu ensuite en les analysant, qu'ils étaient composés chacun de deux mouvements particu-

liers, l'un de dilatation, et l'autre de contraction, de sorte qu'on peut les représenter ainsi :

Mouvem. infér.	Mouvem. supér.
Diast. ventric.; systol. ventric.	*Diast. oreill.; syst. oreill.*

D'après la théorie commune, le cœur subit aussi deux mouvements principaux alternant ensemble. Dans l'un, la pointe se porte en avant, avec rétrécissement du volume du cœur; dans l'autre, la partie supérieure ou la base proémine en avant, tandis que sa pointe se reporte en arrière; le premier est la systole ventriculaire, le second est la diastole ventriculaire; ils se succèdent ainsi :

Mouvem. infér.	Mouvem. supér.
Systol. ventricul.	*Diastol. ventricul.*

Notre résultat et le système des auteurs s'accordent en ce que dans l'un et dans l'autre il y a deux mouvements principaux, dont la partie supérieure et inférieure du cœur sont alternativement le siége. Mais ils diffèrent : 1° en ce que, dans l'un, le mouvement inférieur est constitué par la diastole et la systole ventriculaires, tandis que dans l'autre il est produit seulement par la systole ventriculaire; 2° dans le premier, le mouvement supérieur est composé de la diastole et de la systole de l'oreillette; dans le second, ce mouvement est l'effet de la diastole ventriculaire. Il suit de là que d'après le système des auteurs, l'oreillette n'est pour rien dans la production des deux mouvements principaux qui auraient leur siége unique dans le ventricule. Seulement on admet depuis Lancisi qu'elle se contracte avant la systole ventriculaire, et dernièrement Hope a établi que sa dilatation se faisait en même temps que la diastole ventriculaire, de sorte qu'en dernière analyse la succession des mouvements du cœur, d'après le système des auteurs, se réduirait à ceci :

$$\text{Syst. oreill.; syst. ventr.; } \begin{cases} \text{diast. ventr.} \\ \text{diast. oreill.} \end{cases}$$

Mais il en ressort cette dernière différence avec notre résultat, que dans celui-ci la diastole ventriculaire est placée entre la systole de l'oreillette et la systole des ventricules, ce qui est tout naturel; tandis que dans le système des auteurs, la systole ventriculaire est placée entre la systole de l'oreillette et la dilatation du ventricule, ce qui ne se conçoit guère.

Que fallait-il conclure de cette extrême dissidence entre le résultat de nos observations, et la théorie généralement admise? Ou que cette théorie, vraie pour les animaux à cœur double, ne l'était plus pour la grenouille chez qui les mouvements du cœur se faisaient d'une manière exceptionnelle; ou bien que le système des mouvements de la grenouille, le seul vrai d'une manière générale, existait aussi chez les animaux à cœur double, mais qui y était masqué par la structure plus complexe de l'organe.

La première de ces deux propositions était complétement résolue par ce qui a été dit jusqu'à présent; quant à la seconde; on ne pouvait prononcer sur elle qu'après une seconde série de recherches sur les mammifères et les oiseaux. Diverses expériences ont été faites dans ce but, mais avant de les reproduire, je vais m'arrêter brièvement sur la différente structure que présente le cœur de ces animaux; car il est bien entendu que l'on en tiendra compte quand il s'agira de faire l'analyse de ses mouvements.

Le cœur des mammifères et des oiseaux est composé de deux ventricules et de deux oreillettes; mais cette différence, bien que fondamentale entre lui et le cœur de la grenouille qui n'a qu'un ventricule et qu'une oreillette, n'apporte pas par elle-même un changement notable aux mouvements tels que nous les avons observés sur ce reptile. En effet, dans le cœur double, les cavités de même nature étant accolées l'une à l'autre et agissant continuellement à l'unisson, il s'ensuit seulement que ses mouvements sont doubles sans qu'ils soient plus nombreux, ou se succèdent autrement que dans la révo-

lution du cœur simple. Une importance bien autrement grande ressort du rapport différent des cavités entre elles, dans l'un et l'autre cœur. Dans l'un, l'oreillette est complétement séparée du ventricule, à la partie supérieure et un peu postérieure duquel elle est placée ; leurs mouvements sont dès lors distincts et ne peuvent être confondus. Dans l'autre, les oreillettes sont placées à la partie postérieure et supérieure de l'organe : elles sont recouvertes en avant par la paroi supérieure des ventricules, auxquels elles sont unies par une cloison commune, et derrière lesquels elles sont enfoncées, à l'exception toutefois de leurs appendices qui se détachent latéralement et en petite quantité de la masse du cœur. Il arrive de là que les mouvements des oreillettes ne peuvent être bien suivis que dans les appendices, que partout ailleurs et surtout vus par devant, ils doivent être cachés par les parois supérieures des ventricules, et que dès lors ils sont loin d'être aussi isolés et aussi distincts que leurs analogues dans le cœur simple. Ces considérations faites, je passe aux observations recueillies sur les mammifères, et d'abord sur les lapins. Je vais les donner séparées à cause des particularités que chacune d'elles présente.

Première expérience sur un lapin adulte. — La partie antérieure du thorax étant enlevée, on voit les poumons refoulés de chaque côté, les gros vaisseaux gorgés de sang. Le cœur bat avec beaucoup de rapidité, et il est difficile de bien suivre ses mouvements. Cependant on en distingue deux principaux alternant ensemble : l'un dans lequel le tiers supérieur de l'organe est porté en avant; l'autre dans lequel sa pointe ou sa partie inférieure se porte en bas et en avant, et vient y frapper violemment le doigt, par un allongement rapide qu'il est impossible de nier. A peine une ou deux minutes sont-elles écoulées, que l'animal est pris de convulsions, fait des bâillements et meurt. On adapte bien vite une seringue à la trachée mise préalablement à nu, et l'on pratique l'insufflation. Les mouvements continuent, mais bien différents de

ce qu'ils étaient auparavant; ils n'ont plus la même énergie ni la même régularité ; la pointe ne se porte plus en bas, ne s'allonge plus guère, seulement quand les oreillettes se contractent, elle éprouve un léger mouvement en avant, après quoi elle se rapproche un peu de la base du cœur ; enfin, il ne reste plus que quelques légères contractions alternatives et intermittentes des appendices auriculaires et des ventricules avec rétrécissement général de leurs diamètres, et au bout de cinq minutes elles cessent tout à fait. Le cœur est gonflé et tendu, et perd une grande partie de son volume, quand on a évacué le sang au moyen d'une ponction.

Deuxième expérience sur un lapin adulte.—Ayant vu dans l'expérience précédente, que l'insufflation ne remplaçait que fort imparfaitement la respiration naturelle, et que les mouvements du cœur, entretenus par ce moyen artificiel, étaient bien loin de ressembler, sous le rapport de l'énergie et du rhythme, à ceux qui se faisaient avant les convulsions de l'agonie, j'imaginai, dans cette expérience, de conserver l'action d'un poumon, en ouvrant la poitrine par côté. De cette manière, la respiration se faisant en partie, les mouvements du cœur devaient durer plus longtemps, et j'avais de plus l'avantage de les observer par côté et de profil, et d'apprécier plus facilement leur étendue, qui se fait, comme l'on sait, en avant. Dans ce but, une section est pratiquée tout le long du bord droit du sternum, et l'on enlève toute la partie thoracique placée entre cette section et la ligne de l'angle des côtes. Le poumon droit est refoulé, la respiration a augmenté de fréquence et continue encore dans le poumon gauche. Le cœur bat avec énergie et rapidité, et l'on voit ses deux mouvements principaux beaucoup mieux en profil qu'on ne les voyait en face. Alternativement le tiers supérieur et les deux tiers inférieurs de l'organe sont portés en avant par un allongement non douteux. Il y a cinq minutes que la poitrine est ouverte et que les battements continuent ; les gros vaisseaux sont très engorgés, des convulsions ont lieu avec bâillements, et l'indi-

vidu meurt. Les battements s'arrêtent, on insuffle. De nouveaux mouvements reparaissent différents de ceux qui existaient avant la mort. La pointe ne s'allonge plus en bas, le tiers supérieur ne se porte que faiblement en avant, il y a seulement contraction faible de l'appendice droit et des ventricules, dans laquelle le sommet de l'auricule et la pointe du cœur se rapprochent de leur base; ils continuent ainsi pendant trois minutes, s'affaiblissent et disparaissent.

Troisième expérience sur un lapin adulte. — J'ouvre le thorax comme dans l'expérience précédente; il se fait une hémorrhagie qui donne beaucoup de sang. Le poumon droit est refoulé, le gauche respire bien. Je constate deux mouvements principaux : l'un supérieur en avant, l'autre inférieur, dans lequel un stylet est repoussé en bas par la pointe, qui ensuite va frapper le sternum pour revenir à son état primitif; elle s'allonge visiblement. Les battements sont très rapides et difficiles à suivre en détail ; ils durent ainsi dix minutes, après quoi il se fait des convulsions, des bâillements, et le lapin meurt. Des mouvements se remarquent encore dans le cœur, bien qu'on ne fasse pas l'insufflation. De temps en temps, la pointe est portée en avant ; on remarque qu'avec ce mouvement coïncide la contraction de l'appendice; d'autres fois elle est prise d'un mouvement de contraction, dans lequel elle se rapproche de la base ; enfin, son mouvement en avant reparaît avec la contraction des oreillettes. Ces mouvements sont intermittents, ils diminuent peu à peu d'étendue et disparaissent enfin après un mouvement fibrillaire général, deux minutes après les convulsions de l'agonie.

On voit que, dans les deux expériences précédentes, j'étais parvenu, en conservant l'action du poumon gauche, à prolonger les battements du cœur assez de temps pour pouvoir les étudier à leur état naturel; mais leur extrême rapidité était un obstacle insurmontable à cette étude. Je fus pour cette raison obligé de mettre les lapins de côté et de continuer mes expériences sur les animaux dont la circulation est plus

lente, en usant toutefois des mêmes précautions dans l'ouverture de la poitrine.

Quatrième expérience sur un chien de très forte taille. — Après une incision faite dans les parties molles, le long du bord droit du sternum, je coupe les côtes les unes après les autres avec un fort sécateur. Pendant ce temps l'animal, quoique contenu par des liens et des aides vigoureux, fait des efforts et des mouvements considérables. Enfin, quand la poitrine est suffisamment ouverte (au bout de deux minutes), l'individu est mort. Je vois que les deux poumons sont refoulés, les grosses veines distendues par le sang, et le cœur en état de turgescence extrême, présentant à considérer un mouvement léger de la pointe en avant coïncidant comme chez les lapins avec la contraction des oreillettes. Il s'en fait ainsi de huit à dix, le cœur ne se meut plus. Supposant que l'état de turgescence, dans lequel il se trouve, s'oppose à la continuation de ses mouvements, je fais pour le dégager une incision dans le ventricule droit. Il sort à l'instant par la plaie une grande quantité de sang noir en bavant, et à chacune des contractions des oreillettes qui sont revenues, le sang s'élève en jet de trois pouces, mais alors le mouvement de la pointe en avant est bien moins marqué qu'avant l'incision du ventricule; quand le sang a cessé de couler, le cœur est pris d'un mouvement fibrillaire général qui s'arrête bientôt.

Cinquième expérience sur un chien de très forte taille. — Les choses se passent à peu près comme dans l'expérience précédente. Pendant l'ouverture de la partie droite du thorax, l'animal fait des mouvements considérables et meurt avant que je puisse examiner le cœur battant à l'état naturel. Les poumons sont refoulés, les veines caves gorgées de sang, et le cœur, fortement distendu, n'exécute pas le moindre mouvement. Supposant encore que son extrême plénitude est la cause de son immobilité, je fais une incision dans la veine cave supérieure ; il en sort beaucoup de sang noir; le cœur diminue peu à peu de volume et reprend des mouvements.

Ainsi, la pointe est portée en avant et se rapproche ensuite de sa base ; ce mouvement coïncide avec la contraction des oreillettes ; il s'en fait ainsi six ou sept, après quoi j'excise le cœur pour examiner ses mouvements à l'état vide. Il en sera question plus tard.

Le peu de réussite qu'avait eue dans ces dernières expériences l'ouverture de la partie droite de la poitrine pour la conservation du poumon gauche, m'empêcha de les continuer sur de plus gros animaux comme j'en avais l'intention d'abord. Je pensai que si ces deux chiens étaient morts avant que je pusse examiner les battements du cœur à l'état naturel, il en serait certainement de même chez les animaux à parois thoraciques plus épaisses et plus résistantes, pour la section desquelles il faudrait un temps encore beaucoup plus long. Là se bornent donc mes expériences sur les mammifères. Elles sont, il est vrai, incomplètes sous certains rapports; mais sous d'autres, elles nous ont donné des résultats qu'il est bon de rappeler avant d'aller plus loin. C'est justement pour ces deux raisons que j'ai tenu à les reproduire.

Ainsi, nous avons vu que les battements du cœur observés avant la mort, sont bien différents de ceux qui subsistent plus ou moins de temps après elle. Malgré l'extrême rapidité des premiers, nous avons établi qu'ils consistent en deux mouvements alternatifs réguliers, l'un du tiers supérieur du cœur en avant, l'autre de la pointe des ventricules, qui, presque en même temps, se porte en bas, en avant, et revient à son état ordinaire. Quant aux autres (les mouvements posthumes), ils sont irréguliers dans leur étendue et leur rhythme, et sont beaucoup moins énergiques. Le mouvement du tiers supérieur en avant est très peu marqué ; la pointe ne s'allonge plus en bas, quelquefois elle se rapproche de sa base, d'autres fois elle éprouve auparavant un léger mouvement en avant; mais chaque fois que ce dernier existe, il coïncide avec une contraction notable des oreillettes. Enfin, pendant la vie, le volume du cœur varie beaucoup à chaque mouvement ; si l'on

vient à faire une incision dans les ventricules, le système vasculaire se vide par des jets détachés, successifs, et lancés au loin. Après la mort, le volume du cœur ne varie guère dans ses mouvements; il est gonflé outre mesure par le sang qui stagne dans ses cavités et les gros vaisseaux par suite de l'asphyxie qui a causé la mort ; et si l'on fait une incision aux ventricules, le sang sort en bavant continuellement, et s'élève en faible jet quand les oreillettes ou les ventricules se contractent. Remarquons de plus, que ces manières d'être des mouvements posthumes s'observent à peu près de même selon que l'insufflation soit pratiquée ou qu'elle ne le soit pas; seulement, dans ce dernier cas, les mouvements sont encore plus irréguliers et durent moins de temps. On a donc eu tort, pour le dire en passant, de confondre les battements du cœur naturels, avec ceux que l'on entretient à l'aide de l'insufflation. Il y a entre eux une telle différence, que l'on pourrait en déduire que ceux-ci sont incapables d'entretenir la vie, si l'on n'avait déjà prouvé directement, qu'ils n'empêchent pas la chaleur animale de s'éteindre rapidement, et, qu'avec eux, il n'y a plus de pouls, de sécrétion et de nutrition.

La difficulté de pouvoir observer les battements du cœur à l'état naturel chez les mammifères, n'existe plus pour les oiseaux. On sait que ceux-ci ont, comme les grenouilles, la faculté de respirer longtemps, malgré l'ouverture du thorax, et que, dès lors, les mouvements du cœur se présentent toujours semblables dans chaque individu, sauf pourtant leur fréquence qui varie suivant l'âge et la grosseur de chacun d'eux. C'est ce qui m'engage à donner les expériences pratiquées sur eux, sous forme d'observation générale, comme je l'ai déjà fait pour la grenouille, et dans le même but d'éviter des répétitions inutiles. J'ai employé le vieux coq, l'oie surtout, dont les battements ne sont guère plus fréquents que ceux de l'homme, et j'ai pu me livrer à un examen détaillé, que l'extrême rapidité de ceux du lapin m'avait rendu impossible. Voici l'état de ces battements :