

Des faits et des considérations que nous venons d'exposer sur les mouvements du cœur découlent de graves objections à la théorie de M. Beau sur les bruits : si les ventricules sont déjà en partie remplis de sang avant l'instant où l'oreillette se contracte, si cette contraction est elle-même si peu énergique, comment la colonne sanguine lan-

qui était plus visible, la contraction se manifestait d'abord dans les appendices auriculaires. Elle était brusque, rapide, et se propageait instantanément au reste de l'oreillette. Dans ce moment le ventricule ne présentait aucun mouvement appréciable de dilatation ni de soulèvement; puis, sans interruption, le mouvement de contraction se transmettait au ventricule, de la base à la pointe; celui-ci se rétrécissait comme s'il eût été comprimé circulairement, et sa pointe se redressait. En cet instant, le ventricule était dur au toucher et l'on voyait les grosses artères se gonfler, tandis que l'oreillette, déjà pleine avant la fin de la contraction ventriculaire, demeurait immobile. Après un instant très-court, pendant lequel le ventricule restait contracté, celui-ci devenait tout à coup plus gros, plus mou, et sa pointe, loin d'être soulevée, s'affaissait. L'oreillette était toujours immobile, et les grosses artères diminuaient un peu de volume. Venait alors un intervalle durant lequel le cœur présentait un repos complet dans toutes ses parties, jusqu'à ce qu'un mouvement de l'appendice auriculaire annonçât le retour d'une nouvelle contraction.

Relativement à la coloration du cœur, voici ce que nous avons remarqué : la coloration des oreillettes était beaucoup plus foncée que celle des ventricules : c'était celle d'une veine distendue. La coloration des deux ventricules

cée dans le ventricule par les oreillettes peut-elle produire un choc capable de donner lieu au premier bruit du cœur? Et si ce premier bruit est produit au moment de la dilatation ventriculaire, comment expliquer sa coïncidence avec l'expansion des grosses artères, qui est l'effet immédiat de la contraction du ventricule?

n'était pas la même : celle du ventricule droit était plus foncée et se rapprochait de celle des oreillettes. Quant au ventricule gauche, il avait une teinte rosée qui pâlisait à l'instant de sa contraction, et redevenait brusquement plus vive quand il se dilatait.

Ces phénomènes ont été observés attentivement et toujours sans variation pendant au moins un quart d'heure. On annonçait à haute voix le mouvement qui allait se produire, ce qui était très-facile, attendu qu'il n'y eut bientôt que trente contractions à la minute.

Alors, suivant le procédé de M. Beau, on coupa avec des ciseaux la pointe du ventricule gauche. Il s'ensuivit un écoulement *continu* de sang qui, s'accumulant dans le péricarde, ne permit plus de rien distinguer de précis. D'ailleurs le ventricule cessa presque aussitôt de se contracter.

Avec une pince, on souleva la pointe du cœur de manière que l'ouverture pratiquée au ventricule se trouvât dirigée en haut : on vit alors qu'à chaque contraction de l'oreillette, le sang sortait plus ou moins par l'ouverture suivant l'énergie de cette contraction, tandis que, dans l'intervalle, il arrivait jusqu'au bord de la solution de continuité sans avoir de tendance à s'échapper. L'oreillette *seule* continua ainsi ses contractions pendant quelques instants, bien qu'elle fût en grande partie affaissée. Enfin

M. Beau se tire de cette difficulté en admettant dans chaque révolution du cœur trois *temps*, qui correspondent, le premier au bruit sourd, le second au bruit clair, et le troisième au grand silence, et il place tant de phénomènes au premier temps qu'il le fait coïncider avec la contraction des oreillettes, avec la dilatation des ventricules,

des mouvements irréguliers se manifestèrent, et peu à peu la contraction s'éteignit.

Ainsi, il a paru de la dernière évidence : 1° Que le soulèvement de la pointe du cœur coïncidait avec la contraction des ventricules et non avec leur dilatation.

2° Que les oreillettes se remplissaient immédiatement après leur contraction, avant même que les ventricules eussent achevé la leur.

3° Que la diastole des ventricules succédait à leur systole, et non à celle des oreillettes, qui n'arrivait qu'un instant plus tard.

Maintenant, comme conséquence relativement aux rapports des mouvements avec les bruits, il en résulte clairement que le premier bruit coïncide bien avec la systole ventriculaire et non avec celle des oreillettes; et que le second bruit est synchrone à la diastole ventriculaire et non à celle des oreillettes.

On remarquera que ces conclusions sont appuyées sur des données supérieures à toutes celles qui découlent d'expériences faites sur des animaux, car l'ouverture du thorax n'apportait aucun trouble dans la circulation, puisque le fœtus n'était pas encore organisé pour respirer et qu'il n'y avait production d'aucune douleur. (*Note communiquée.*)

avec leur choc, avec leur contraction, et avec l'impulsion du sang contre les parois des gros vaisseaux. En procédant de la sorte, M. Beau n'a pas de peine à accommoder sa théorie avec tous les faits connus de la physiologie et de la pathologie du cœur.

Quant au deuxième bruit, il est difficile d'admettre qu'il soit le résultat de l'irruption du sang dans les oreillettes. Il faudrait d'abord que ces cavités se vidassent complètement à chacune de leurs contractions, et que le sang s'y précipitât par ondées : or il résulte des observations citées plus haut, que les oreillettes sont des espèces de réservoirs dans lesquels le sang afflue par un courant continu : en effet, dans l'une de nos expériences, une plaie faite à la veine-cave supérieure a donné lieu à un jet de sang *continu* et peu fort. Les oreillettes ne présentent donc point les conditions voulues pour la production d'un choc énergique ; et l'on ne conçoit pas qu'il puisse s'y produire un bruit clair et bref comme le deuxième bruit du cœur (1). D'ailleurs, M. Cruveilhier a con-

(1) « L'oreillette ne se vide jamais complètement, car elle n'est jamais complètement pâle... La dilatation aurriculaire a commencé pendant la systole des ventricules et par conséquent avant le second bruit : ce n'est donc pas avec l'arrivée du sang dans les oreillettes que l'on peut faire coïncider ce bruit ; lorsqu'il se produit, le sang coule

staté de la manière la plus positive sur l'enfant dont il a vu le cœur à nu, que le bruit clair coïncide avec la dilatation ventriculaire.

Si les opinions que nous avons émises n'étaient pas prouvées d'une manière suffisante par les faits que les divers auteurs déjà cités ont constatés isolément, elles seraient, sans doute, pleinement démontrées par les observations collectives que nous allons rapporter, et dans lesquelles les phénomènes, ont été examinés longuement et avec soin, et notés par plusieurs observateurs réunis en comité.

Une première série de recherches fut entreprise en 1835, sous la direction du docteur Ch. Williams (1); ce médecin regarde d'abord comme démontré par des expériences antécédentes :

1° Que les oreillettes se contractent les premières et sans bruit; — 2° que la contraction des oreillettes est suivie immédiatement de la systole ventriculaire, coïncidant avec le premier bruit ou bruit sourd. Cette systole, en tendant la convexité antérieure des ventricules, fait frapper leur pointe contre les côtes, et de là l'impulsion du cœur;

en courant continu dans les oreillettes, et cela ne paraît pas devoir s'accompagner d'aucun son.... » (Surmay, *loco cit.*, p. 7 et 20.)

(1) *The pathology and diagnosis of diseases of the chest*; 4<sup>e</sup> édition; London, 1840, p. 295 et suiv.

de plus, en lançant dans les artères une nouvelle quantité de sang, la contraction ventriculaire détermine la pulsation artérielle qui lui est synchrone dans les artères voisines du cœur, mais qui la suit, dans les vaisseaux plus éloignés, à un intervalle marqué par la transmission de l'ondée sanguine; — 3° qu'à la systole ventriculaire succède immédiatement la diastole, qui coïncide avec le second bruit; — 4° qu'il y a un intervalle de repos, à la fin duquel les oreillettes se contractent; puis la série des mouvements se répète comme la première fois.

Voulant ensuite déterminer quelles sont les causes des bruits du cœur, le docteur Williams, assisté de plusieurs professeurs, médecins ou chirurgiens d'hôpitaux, fit de nouvelles expériences sur des animaux de grande taille (1) et en déduisit ces propositions :

Le premier bruit n'est point déterminé par l'ir-

(1) *Première expérience.*— On introduisit environ vingt grains de *woorara* (\*) mélangé d'eau, dans une plaie faite à la hanche d'un ânon de deux mois; l'animal expira au bout de quinze minutes. On entretint artificiellement la respiration, on ouvrit la poitrine, on incisa le péricarde, et on mit le cœur à découvert. Les battements étaient réguliers, énergiques. Les oreillettes se contractaient immédiatement avant les ventricules. Le double bruit du

(\*) Ce poison convient mieux qu'un autre pour suspendre l'action du système nerveux sans affecter l'irritabilité du cœur ;

ruption du sang dans les grosses artères, comme le pense Carille : c'est ce qui résulte des observa-

cœur coïncidait évidemment avec la systole et la diastole ventriculaires. On observa ensuite, et l'on nota par écrit les faits suivants, qui résultaient d'examen répétés en présence de MM. les docteurs Hope, Arnott, Babington, Good, H. et J. Johnson, Peregrine, G. Smith et Tatum.

1° Le premier bruit s'entendait également fort sur tous les points des ventricules.

2° Le deuxième bruit était perçu le plus distinctement près de l'origine des grosses artères, et s'entendait en ce point, même dans les contractions les plus faibles, lorsqu'il n'était plus appréciable sur d'autres points des ventricules.

3° Si l'on pressait avec le doigt ou le stéthoscope sur l'origine des artères, le deuxième bruit cessait constamment de se faire entendre. Une pression plus légère donnait lieu à un bruit de sifflement ou de soufflet coïncidant avec le premier bruit du cœur.

4° Si l'on pressait avec le doigt sur les oreillettes, de manière à les repousser dans les orifices auriculo-ventriculaires, la contraction des ventricules devenait faible et irrégulière; mais le premier bruit continuait de se faire entendre seul, quoique affaibli.

il tue en détruisant la sensibilité animale dont dépend la respiration. Si alors on maintient la respiration artificiellement, le cœur continue à battre, et la circulation persiste pendant longtemps; dans les expériences, les battements continuèrent énergiques pendant plus d'une heure après l'extinction de la vie animale, et auraient pu se prolonger au-delà, si les besoins de l'expérimentation l'eussent exigé; mais cette période de temps fut tout à fait suffisante pour l'évidence et la certitude des résultats.

tions 4, 6, 7, 8 et 9 de la première série d'expériences, et de l'observation 9 de la deuxième série,

5° A chaque systole, on sentait avec le doigt la tension soudaine des ventricules, et comme un choc brusque, avec lequel le premier bruit coïncidait exactement.

6° L'oreillette gauche fut incisée et la valvule mitrale en partie détruite; le sang s'écoula par saccades à chaque contraction ventriculaire; mais le premier bruit accompagnait encore la systole, tandis que le deuxième cessait de se faire entendre.

7° On ouvrit de même l'oreillette droite, et le premier bruit persistait encore.

8° A travers l'orifice mitral, j'introduisis le doigt dans le ventricule gauche, et je comprimai le ventricule droit de manière à empêcher l'introduction du sang dans les deux cavités ventriculaires. Les ventricules continuèrent à se contracter avec force (surtout quand j'irritais avec l'ongle la paroi interne du gauche), et le premier bruit persista, mais moins clair que lorsqu'ils se contractaient pleins de sang.

9° Les mêmes phénomènes se produisirent après que l'on eut enlevé l'aorte et l'artère pulmonaire.

Avant l'incision des oreillettes (*ut supra* 6 et 7), le deuxième bruit se faisait entendre chaque fois que le cœur battait avec force; mais après qu'on les eut ouvertes, ce bruit disparut, quoiqu'il y eût encore plus de trente battements, la plupart énergiques. On observa dix ou douze fortes contractions après l'introduction du doigt (*ut supra* 8). — L'expérience dura une heure vingt minutes, depuis le commencement de la respiration artificielle.

Deuxième expérience. — Quinze grains de *woorara* (pulvérisé et délayé dans de l'eau) furent introduits dans une plaie faite à la hanche d'un ânon d'environ six semaines;

puisque ce premier bruit persistait, alors qu'il n'arrivait que peu de sang dans les artères, alors

l'animal expira au bout de trente-cinq minutes. La respiration fut aussitôt entretenue artificiellement; on ouvrit la poitrine en incisant les cartilages costaux, et en cassant trois ou quatre côtes, de manière à découvrir la moitié gauche de la cavité thoracique. Les résultats suivants furent constatés en présence de plusieurs personnes :

1° Avant d'ouvrir le péricarde, on entendit les deux bruits très-distinctement, quoique le cœur n'eût plus aucun contact avec les parois de la poitrine.

2° Les deux bruits furent encore perçus manifestement malgré l'interposition d'un lobe du poumon placé entre le cœur et le stéthoscope.

3° Le péricarde ayant été complètement ouvert, on entendit le second bruit le plus distinctement à l'origine de l'aorte et de l'artère pulmonaire : en ce point il était plus fort que le premier ; il était d'ailleurs bref, clair et semblable à un claquement. Si l'on plaçait le stéthoscope sur les parois ventriculaires, on entendait le deuxième bruit moins distinctement ; il paraissait plus sourd et plus éloigné.

4° Quand on appliquait le cylindre sur l'aorte à environ trois pouces de son origine, on entendait le deuxième bruit seul et succédant à la contraction des ventricules sentie par le doigt de l'observateur.

5° Si l'on comprimait pendant quelques secondes l'aorte et l'artère pulmonaire entre le pouce et l'index, le premier bruit était accompagné d'un bruit de souffle, et le deuxième cessait de se faire entendre, aussi longtemps que durait la compression de ces vaisseaux. Cette expérience fut répétée à plusieurs reprises par le docteur Hope et par moi-même.

même qu'elles n'en recevaient plus du tout. Une autre preuve, c'est que le premier bruit est moins

6° Un crochet à dissection fut passé dans l'artère pulmonaire, et quand on tirait de manière à empêcher l'occlusion des valvules semi-lunaires, le second bruit était évidemment plus faible et accompagné d'un sifflement. On passa ensuite une alène courbe dans l'aorte, pour tirer également en arrière les valvules sigmoïdes : le deuxième bruit disparut alors tout à fait, et fut remplacé par un sifflement.

7° Lorsque le crochet et l'alène furent ôtés, le second bruit reparut, et le sifflement cessa de se faire entendre. Cette expérience, ainsi que la précédente, fut renouvelée, et les mêmes résultats furent constatés par les docteurs Hope, Johnson, Malton, et par moi-même.

8° La sixième expérience fut recommencée, et le second bruit fut encore remplacé par un sifflement ; pendant que le docteur Hope auscultait, je retirai l'alène de l'aorte. M. Hope dit aussitôt : « Voici que j'entends le second bruit. » Puis, dès que je retirai le crochet de l'artère pulmonaire, le docteur Hope s'écria : « Le second bruit est à présent plus fort, et le bruit anormal n'existe plus. »

9° On incisa l'artère pulmonaire, et on introduisit le doigt dans le ventricule droit ; les contractions devinrent irrégulières : le premier bruit seul était confusément perceptible.

10° Les ventricules ayant été ouverts, il n'y eut plus que de faibles contractions, et l'on vit que les colonnes charnues se contractaient en même temps que les fibres des parois ventriculaires.

L'expérience dura en tout une heure dix minutes, depuis le commencement de la respiration artificielle ; et jusqu'au moment où l'artère pulmonaire fut ouverte

perceptible dans les grosses artères que dans le cœur (*obs. 4, deuxième série*).

Le premier bruit ne dépend pas uniquement de l'occlusion des valvules auriculo-ventriculaires (*Rouanet*), comme le démontrent les observations 4, 6, 7, 8 et 9 de la *première série*, puisque ce bruit persistait quoiqu'on empêchât d'une manière complète ou incomplète l'occlusion de ces valvules.

Le premier bruit n'est point produit par la collision des molécules du sang dans les ventricules

(*Obs. 9*), les contractions du cœur furent généralement fortes et régulières.

La plupart des expériences précédentes sont communes aux docteurs Williams et Hope; ce dernier en fit encore d'autres de son côté et il en tira les conclusions que nous avons mentionnées (page 305). Les preuves qu'il donne à l'appui de ses opinions nouvelles sont presque toutes celles qui se trouvent réunies dans la relation des recherches du docteur Williams (p. 345 et suiv.) ou du comité de Dublin (p. 352 et suiv.). Ajoutons seulement que, pour démontrer par l'analogie la possibilité des bruits valvulaires, il plaçait sous l'eau, au bout du stéthoscope, des bandes de toile auxquelles il imprimait des mouvements de tension subite, et il obtenait des sons analogues à ceux des battements du cœur.

Pour prouver plus spécialement que le son des valvules auriculo-ventriculaires prend part à la production du premier bruit, le docteur Hope fait aussi valoir les raisons suivantes : « Toutes les fois que, dans nos expériences, les

(*ancienne théorie de Hope*), comme le prouvent les observations 4, 8 et 9 de la *première série* d'expériences, et l'observation 9 de la *deuxième série*, puisque ce bruit se manifestait encore même quand il n'y avait pas de sang dans les ventricules.

On peut regarder, au contraire, comme prouvé : 1<sup>o</sup> Que le premier bruit résulte de la contraction musculaire, comme le démontrent les observations 8 et 9 de la *première série*, puisque dans ces cas il n'existait plus aucune autre source possible de bruit, et que cependant le bruit accompagnait toujours la systole des ventricules (1);

valvules mitrale ou tricuspide ont été détruites, le premier bruit a été modifié. — Une autre fois, je passai un fil de fer flexible par l'un des points de jonction de l'oreillette gauche avec le ventricule, et je le fis sortir du côté opposé; puis je le ployai en arc dont la convexité regardait la cavité ventriculaire, de manière que sa courbure empêchât la tension et l'occlusion des valvules. Le premier bruit diminua d'intensité, et on entendit un souffle déterminé par le reflux de la colonne sanguine. — Dans quelques cas de dilatation avec amincissement ou même ramollissement du cœur, les ventricules se contractent faiblement, et le premier bruit est non-seulement moins intense, mais encore il est changé de nature : il est *clair*. C'est un véritable *claquement* tout à fait analogue à celui des valvules semi-lunaires. »

(1) Le docteur Williams admet aussi que dans les violentes contractions du cœur, le choc de la pointe de l'organe contre les côtes doit contribuer à la production du premier bruit. (*Loc. cit.*, p. 307.)

2° Que le second bruit est produit par la réaction des colonnes sanguines artérielles qui opère la tension des valvules sigmoïdes au moment de la diastole ventriculaire : ce qui le prouve, c'est le rapport exact entre le siège de ce bruit et le point d'insertion de ces valvules (*obs. 2 de la première série; obs. 3 et 4 de la deuxième*), et ce sont aussi les observations nombreuses dans lesquelles la cessation ou la réapparition du deuxième bruit étaient déterminées tour à tour par l'empêchement ou le rétablissement du jeu des valvules semi-lunaires (*première série, obs. 3; deuxième série, obs. 5, 6, 7 et 8*).

Les faits les plus importants consignés par le docteur Williams trouvent leur confirmation dans les recherches qu'entreprit, en 1835, le comité de la Société britannique de Dublin (1).

(1) Ce comité, réuni sous la direction du docteur Macartney, professeur d'anatomie et de chirurgie dans l'Université de Dublin, se composait des docteurs Jacob, Hart, E. M'Dowel, George Greene, Robert Law, Ivory Kennedy, Bruce Joy, John Nolan, Robert Adams, Hugh Carlile, et Sydney Smith.

Les animaux qui servirent aux expériences étaient en général de jeunes veaux. Chez ces quadrupèdes, le cœur est assez gros pour qu'on puisse bien observer les mouvements et les bruits, et leur âge peu avancé est une condition favorable qui permet de prolonger l'expérimentation, en ce qu'ils résistent plus longtemps à la douleur. Le pouls chez ces animaux variait de 76 à 80 battements par

D'une première série d'expériences destinées à éclairer les mouvements du cœur (1), le comité tira les conclusions suivantes :

1° Dans le cœur des animaux à sang chaud la

minute; on anéantissait la sensibilité par un coup asséné sur le front, et la respiration était entretenue artificiellement au moyen d'un soufflet adapté à un tube introduit dans la trachée-artère. Le cœur continuait de battre pendant une ou deux heures.

(1) *Première expérience.* — Sur un veau de deux jours, on enleva le sternum et une portion des côtes droites et gauches, et on put alors observer les mouvements. Le cœur, qui d'abord battait 144 fois par minute, tomba bientôt à 80; encore renfermé dans le péricarde, il avait un léger mouvement de balancement sur son axe longitudinal, et, pour le dire en passant, ce mouvement peut servir à expliquer le phénomène du *frottement* dans l'état pathologique. En ouvrant le péricarde, et en rejetant sur le côté les bords de l'ouverture, on vit les appendices des oreillettes s'avancer, par un mouvement rapide, en haut vers le sternum, et aussitôt après reculer. Quand elles se portaient en avant, elles étaient gonflées et molles au toucher; quand elles se retiraient, elles devenaient dures, moins volumineuses et aplaties. Aussitôt après le recul des appendices auriculaires, les ventricules prenaient, par un mouvement rapide, une forme un peu globuleuse à leur partie médiane, qui s'avancait vers le sternum, et en même temps leur sommet était poussé fortement dans la même direction. Tant que cet état se continuait, les ventricules étaient durs au toucher, et si on les saisissait avec la main au commencement du mouvement ils donnaient un choc qui repoussait les doigts. Quand les ventricules étaient restés ainsi pendant un peu de temps, ils s'affais-

systole des ventricules suit immédiatement la systole des appendices auriculaires. — 2° Pendant la systole des ventricules les oreillettes sont distendues par le sang venu des troncs veineux. — 3° Les ventricules, quand leur systole est finie,

saient tout à coup, et retombaient vers la colonne vertébrale : ils s'allongeaient et devenaient larges, plats et mous au toucher.

Lorsqu'on eut observé pendant quelques minutes cette succession de mouvements, on introduisit un petit tube de verre à travers une ponction faite à l'appendice auriculaire gauche, et l'on vit le niveau du sang s'élever dans ce tube pendant le recul de l'appendice, et, au contraire, baisser pendant l'élévation de celui-ci. On introduisit un tube pareil à travers une ponction du ventricule droit : quand les ventricules étaient globuleux et dans la tension, un jet de sang s'élançait dans le tube, puis redescendait dès que ceux-ci étaient plats et mous. On fit une petite incision à l'artère pulmonaire au point où elle naît du ventricule droit, et on en vit sortir un courant sanguin synchrone au jet de sang qui s'échappait du tube placé dans le ventricule droit. Un autre tube ayant été placé dans une plaie du ventricule gauche, et une des artères mésentériques ayant été mise à nu et ouverte, on s'assura que la sortie du sang du ventricule précédait d'un intervalle aisément appréciable le jet fourni par les artères. La fémorale fut incisée, et l'on nota la même différence entre l'écoulement sanguin du ventricule gauche et celui de cette artère. Avant d'ouvrir la poitrine, les membres du comité avaient constaté que le choc du cœur, senti à travers le sternum et les cartilages des côtes, précédait le pouls des artères situées à différentes distances du cœur, d'un intervalle de

tombent dans le relâchement et la flaccidité, et le sang passe avec rapidité, mais non pas avec force, des oreillettes dans leur cavité. — 4° Les oreillettes ne se vident jamais complètement, et elles ne se contractent que peu sur le sang contenu dans leur

temps variable en raison de ces distances ; et ils s'assurèrent également que le jet de sang de l'artère fémorale et celui des mésentériques étaient synchrones aux pulsations senties sur ces artères.

*Deuxième expérience.* — Un veau fut placé sur le côté droit : on enleva une portion des côtes gauches, tandis que le sternum et les cartilages des côtes droites furent laissés dans leur position normale, et on ouvrit le péricarde. On vit alors que quand les ventricules se durcissaient, leur pointe et une grande partie de leur surface antérieure s'appliquaient exactement au sternum ; et quand on plaçait la main entre cet os et la surface des ventricules, on la sentait pressée fortement chaque fois que les ventricules se rapprochaient du thorax. Quand les ventricules étaient dans le relâchement, leur surface antérieure était quelquefois en contact avec le sternum, et quelquefois peu éloignée de cet os ; et le comité conclut de ce fait et de l'expérience précédente, que la situation du cœur dans le thorax varie suivant la position générale du corps (comme l'ont noté plusieurs observateurs) ; que, par exemple, dans le décubitus dorsal, le cœur s'éloigne un peu du sternum. Si le malade se couche sur la face, la partie antérieure des ventricules est constamment en contact avec la paroi thoracique antérieure.

*Troisième expérience.* — Sur un lapin qu'on venait d'étourdir, on enleva le cœur : on le plaça dans la main, la surface antérieure des ventricules tournée en haut. Les



intérieur : on n'observe de contraction active que dans leur appendice. — 5° Si l'on divise le temps qui sépare deux battements successifs du cœur en quatre parties égales, on peut en attribuer deux à la durée de la systole ventriculaire ; un peu moins

ventricules continuèrent à battre pendant quelque temps, et prirent alternativement les formes signalées dans la première expérience. Tant qu'ils étaient globuleux, leur corps faisait saillie en haut et leur pointe s'élevait considérablement au-dessus du niveau de la main, et, en mesurant avec un compas, on constatait à ce moment une diminution dans leur longueur et dans leur largeur. Quand ils passaient à l'état de relâchement, ils devenaient plus longs, plus plats, et leur pointe s'abaissait vers la main de l'observateur. Le cœur fut ensuite placé de manière que la surface postérieure des ventricules regardât en haut, et on vit qu'il y avait, comme tout à l'heure, alternative de gonflement globuleux à leur partie moyenne et d'aplatissement ; mais la pointe ne se relevait point comme dans la première partie de l'expérience.

*Quatrième expérience.* — Sur une grenouille dont le sternum avait été enlevé, on constata les phénomènes suivants : le ventricule se gonflait, devenait mou et se colorait en rouge, puis il s'affaissait, diminuait de volume, et devenait pâle et dur, et ces conditions alternaient avec des conditions semblables pour l'oreillette. Il était évident, d'après la couleur du ventricule et de l'oreillette dans leur état de gonflement, que ces cavités étaient alors remplies de sang ; et, d'après leur mollesse, on jugeait que c'était la diastole qui avait lieu ; tandis que la systole se reconnaissait à leur pâleur et à leur diminution de volume. Pendant la diastole du ventricule, la sur-

d'une à l'intervalle compris entre la fin de la systole ventriculaire et le commencement de la diastole des appendices, intervalle pendant lequel on observe peu de mouvement dans les oreillettes ; le reste appartient à la diastole et à la systole des appendices auriculaires. — 6° Les ventricules se rapprochent, dans leur systole, de la paroi anté-

face antérieure de celui-ci était saillante, se rapprochait du sternum, tandis que sa pointe inclinait vers la colonne vertébrale ; dans sa systole, la surface antérieure s'éloignait du sternum, et sa pointe était légèrement tournée en haut ou vers le sternum. Le doigt appliqué sur le ventricule pendant sa systole, sentait un léger choc.

Dans cette expérience, les rapports entre le sternum et le ventricule pendant la diastole et la systole de ce dernier, sont presque l'inverse de ceux qui furent notés sur les quadrupèdes dans les expériences précédentes : chez ceux-ci, en effet, les ventricules se rapprochent du sternum pendant l'état de tension ou systole, et s'éloignent de lui dans le relâchement ou diastole. Cette différence dépend de la structure différente du cœur chez les animaux à sang froid et à sang chaud : chez ces derniers, le gonflement des ventricules pendant la systole est effectué par l'épaississement de leurs fibres musculaires qui sont alors dans un état de contraction, et dont la masse est considérable relativement au volume des cavités internes, tandis que, dans le cœur de la grenouille, les parois du ventricule sont minces et la cavité est grande, et l'augmentation d'épaisseur des parois du ventricule déterminée par la contraction de leurs fibres est plus que contre-balancée par la diminution de volume du ventricule résultant de l'expulsion du sang.

rière du thorax ; et, de leur contact et de leur pression contre la poitrine, résulte l'impulsion ou choc du cœur. — 7° Le choc du cœur et le pouls des artères sont synchrones, seulement pour les artères voisines du cœur ; dans celles qui sont éloignées, les pulsations suivent le battement cardiaque, d'autant plus tardivement que la distance est plus grande.

D'une deuxième série d'expériences destinées à éclairer la question des *bruits du cœur* (1), le comité conclut ainsi qu'il suit :

1° Les bruits ne sont pas produits par le choc

(1) *Cinquième expérience.* — Sur un veau qu'on venait d'abattre, et chez lequel on entretint la respiration, le stéthoscope fut appliqué sur le sternum, au-devant du cœur, et les deux bruits furent entendus distinctement : le premier était sourd et prolongé, le second bref et clair. Le sternum et les côtes furent enlevés, de manière à soustraire le cœur à toute espèce de contact avec les parois de la poitrine ; et quand alors on plaçait un stéthoscope garni d'un tube flexible sur le péricarde, au niveau des ventricules, les deux bruits étaient perçus distinctement. (On employait ce tube flexible pour empêcher le choc ou l'impulsion qu'on ressentait en se servant du stéthoscope ordinaire, et qui gênait l'observation.) On approcha ensuite l'oreille très-près du cœur, sans toutefois le toucher, et on distingua encore les deux bruits, quoique faiblement. — Une petite planchette fut placée sur les ventricules, et maintenue en contact avec le péricarde ; et quand on posait le stéthoscope ordinaire sur la face externe de la planchette, on enten-

des ventricules contre le sternum ou les côtes, mais par des mouvements qui se passent dans le cœur et ses vaisseaux.

daient les deux bruits aussi distincts et presque aussi forts qu'à travers le sternum. Si le stéthoscope était appliqué sur les ventricules, près de leur sommet, on percevait très-distinctement le premier, mais le deuxième était moins évident. Si le cylindre était placé à l'origine des grosses artères, les deux bruits étaient distincts, et surtout le second. On injecta de l'eau tiède dans le péricarde pour le distendre, et on entendit alors les deux bruits, mais moins clairement qu'avant l'injection.

*Sixième expérience.* — Sur un autre veau, on enleva, comme dans le cas précédent, le sternum et les côtes ; on ouvrit le péricarde, et, au moyen du stéthoscope appliqué sur les différentes parties des ventricules, on perçut les deux bruits avec les mêmes différences que ci-dessus. On comprima fortement les grosses artères, tout près du cœur, et le caractère du second bruit s'en trouva modifié ; quelques-uns des membres du comité crurent même qu'il cessait de temps en temps, tandis que le premier persistait sans changement aucun. On enfonça alors une aiguille fine et courbe dans l'aorte, et une autre dans l'artère pulmonaire, au-dessous du bord adhérent d'une de leurs valvules ; on dirigea ensuite ces aiguilles de bas en haut, et on les fit repasser de dedans en dehors à travers les parois artérielles, à environ un demi-pouce au-dessus, de manière que dans chaque vaisseau une valvule se trouvait comprise entre l'aiguille et la paroi. Puis, en appliquant le stéthoscope à l'origine des grosses artères, on trouva que le deuxième bruit cessait de se faire entendre, tandis que l'on percevait encore un bruit assez semblable au premier par son caractère, et coïncidant avec la systole.