triculaires pendant leur systole, et le deuxième, de la percussion du sang contre ces mêmes parois au moment de leur diastole.

M. Cruveilhier, au contraire, s'appuyant d'observations faites, avec M. Monod, sur un enfant dont le cœur était situé hors de la poitrine (1), place le siége des deux bruits à l'ori-

(1) Le cœur de cette enfant, qui était d'ailleurs pleine de vie et fortement constituée, est placé hors de la poitrine, dont il s'est échappé en entier à travers une perforation circulaire qui occupe la partie supérieure du sternum. Il est nu, sans péricarde; sa couleur est pâle, sa surface sèche; son axe est vertical et non point oblique comme dans sa situation ordinaire. Les oreillettes sont très-peu développées relativement au reste du cœur.

Les deux ventricules se contractent simultanément; il en est de même des deux oreillettes. - Pendant leur systole, les ventricules pâlissent, leur surface devient rugueuse, leurs parois se resserrent dans tous leurs diamètres, et le sommet du cœur décrit un mouvement de spirale de droite à gauche, et d'arrière en avant. C'est à cette contraction en spirale qu'est due la percussion contre la paroi thoracique. -La diastole ventriculaire se fait d'une manière brusque, et est accompagnée d'un mouvement de projection du cœur en bas.

L'oreille appliquée contre le cœur entend les deux bruits dont le premier est plus faible que lorsqu'il est perçu à travers les parois thoraciques. Ce bruit augmente à mesure qu'on remonte de la pointe du cœur vers la base. En appliquant le doigt sur l'origine de l'artère pulmonaire, on sent un frémissement vibratoire net et distinct, qui répond au resserrement de l'artère. En posant la conque de Poreille sur ce doigt, M. Cruveilhier reconnaît aussi clairement que possible un bruit de claquement très-prononcé; mais il recherche vainement un double bruit : il n'entend qu'un seul bruit, éclatant, bref comme celui du deuxième temps, et ce bruit coîncide avec le resserrement de l'artère, fice de l'aorte et de l'artère pulmonaire, et attribue le premier au redressement (1) des valvules sigmoïdes par la colonne de sang que lancent les ventricules en contraction, et le deuxième à l'abaissement de ces mêmes valvules refoulées par l'ondée sanguine qui tend à rétrograder dans les ventricules au moment où ils se relachent.

Le docteur Skoda, de Vienne (2), admettant que les deux bruits sont produits l'un et l'autre simultanément, d'une part dans les deux ventricules, et d'autre part dans les deux artères qui en émanent, explique le premier bruit ven-Atriculaire par le choc du sang contre les valvules bicuspide et tricuspide, et par l'impulsion de la pointe du cœur contre le thorax pendant

et par conséquentavec l'abaissement des valvules sigmoïdes.

(1) On voit que MM. Cruveilhier et Bouillaud expriment l'un par le mot redressement, l'autre par le mot abaissement, un même état des valvules, à savoir leur tension.

(2) Traité de percussion et d'auscultation, 2e édit., p. 172 et suiv.

313

M. Cruveilhier conclut de là que la cause du deuxième bruit est manifestement dans le frémissement vibratoire des valvules sigmoïdes pulmonaires et aortiques, refoulées par la colonne de sang qui tend à rétrograder au moment du resserrement de l'artère. Quant 'au premier bruit, il l'attribue au redressement de ces mêmes valvules soulevées par l'ondée de sang que projettent les ventricules, et si, dans l'état normal, le maximum du premier bruit est à la pointe du cœur, cela tient au choc de cette pointe qu'il considère comme une cause de renforcement. (Gazette médicale, août 1841 et février 1843.)

la systole, et le premier bruit artériel par le choc du sang contre les parois de l'aorte et de l'artère pulmonaire; et il rapporte le deuxième bruit ventriculaire à l'impulsion de la colonne sanguine contre les parois des ventricules dans la diastole, et le deuxième bruit artériel au choc rétrograde de la colonne sanguine sur les valvules sigmoïdes.

A l'inverse de presque tous les médecins et physiologistes, Beau prétendit dès 1835, et il a depuis lors soutenu avec persistance (1): 1º que la succession des mouvements du cœur a lieu ainsi: contraction des oreillettes, dilatation des ventricules, contraction des ventricules, puis dilatation des oreillettes, puis retour de la série; 2º que la systole des oreillettes, la diastole des ventricules et leur systole constituent un seul et même temps (diasto-systole); que le choc de la pointe du cœur coïncide avec la dilatation des ventricules et est l'effet de cette dilatation sous l'influence de la systole auriculaire; 3º que le premier bruit, qu'il appelle bruit inférieur ou bruit ventriculaire, est le résultat du choc de l'ondée sanguine lancée par la contraction de l'oreillette contre les parois du ventricule subitement dilaté, et que le deuxième

bruit, qu'il nomme bruit supérieur ou bruit auriculaire, est dû au choc de la colonne sanguine, qui, débouchant brusquement du tronc veineux, vient frapper la paroi antérieure de l'oreillette au moment où elle se dilate à son tour.

Afin de dissiper l'incertitude née de tant d'opinions souvent contradictoires et d'arriver plus sûrement à la vérité, qui peut échapper à l'attention d'un observateur isolé, des médecins et des physiologistes se sont réunis pour étudier les faits en commun et les contrôler par un échange d'appréciations.

Le docteur Williams (1), assisté de plusieurs professeurs, médecins ou chirurgiens des hôpitaux de Londres, fit des expériences sur des ânes empoisonnés par le woorara et chez lesquels on entretenait la respiration artificiellement (2), et il conclut d'observations répétées

<sup>(1)</sup> Arch. génér. de méd., décembre 1835. — Ibid., janvier 1839, juillet 1841, et Traité expérimental et clinique d'auscullation, 1856.

<sup>(1)</sup> The pathology and diagnosis of diseases of the chest, 4° édit., 0. 295 et suiv. London, 1840.

<sup>(2)</sup> Première expérience. — On introduisit environ vingt grains de woorara (\*) mélangé d'eau dans une plaie faite

<sup>(\*)</sup> Ce poison convient mieux qu'un autre pour suspendre l'action du système nerveux sans affecter l'irritabilité du cœur : il tue en déruisant la sensibilité animale, dont dépend la respiration. Si alors on maintient la respiration artificiellement, le cœur continue à batre, 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 ils 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.

que le premier bruit est dû à la contraction musculaire des ventricules pendant la systole,

à la hanche d'un anon 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 cœur coincidait évidemment avec la systole et la diastole ventriculaires. On observa ensuite, et l'on nota par écrit les faits suivants, qui résultent d'examens 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 Foints 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, alors qu'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 coincidant

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.

5° A chaque systole, on sentait avec le doigt la tension soudaine des ventricules, et comme un choc brusque, avec

lequel le premier bruit coıncidait 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.

et le deuxième à la réaction des colonnes sanguines artérielles qui opère la tension des val-

7º 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 de 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.

9º Les mêmes phénomènes se produisirent après que

l'on eut enlevé l'aorte et l'artère pulmonaire.

Deuxième expérience. — Quinze grains de woorara (pulvérisé et délayé dans de l'eau) furent introduits dans une plaie faite à la hanche d'un anon d'environ six semaines : l'animal expira au bout de trente-cinq minutes. La respiration fut aussitôt entretenue artificiellement; on ouvrit la poltrine 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 :

1º Avant d'ouvrir le péricarde, on entendit les deux bruits très-distinctement, quoique le cœur n'eût plus auoun con-

tact avec les parois de la poitrine.

2º 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 complétement 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.

4º Quand on appliquait le cylindre sur l'aorte à environ trois pouces de son origine, on entendait le deuxième bruit

vules sigmoïdes au moment de la diastole ventriculaire.

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.

6º 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.

7º 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, Tatum, et par moi-même.

80 La sixième 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 anomal n'existe plus. »

9º On incisa l'artère pulmonaire, et on introduisit le doigt dans le ventricule droit; les contractions devinrent irrégulières; le premier bruit seul était confusément per-

ceptible.

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, de-

Un comité réuni à Dublin, sous la direction du docteur Macartney (1), expérimentant sur des

puis le commencement de la respiration artificielle; et jusqu'au moment où l'artère pulmonaire fut ouverte (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 a fait en outre d'autres expériments, et il en a tiré les conclusions que nous avons mentionnées (p. 308). Ajoutons seulement que, pour démontrer par l'analogie la possibilité des bruits valvulaires, il plaçait sous l'eau, au bout du stét hoscope, 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 valvulesauriculo-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 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.»

(1) Ce comité se composait des docteurs Jacob, Hart, E. M'Dowel, George Greene, Robert Law, Evory Kennedy, Bruce, Joy, John Nolan, Robert Adams, Hugh Carlile et

Sidney Smith.

Les animaux qui servirent aux expériences étaient en général de jeunes veaux. Chez ces quadrupèdes, le cœur est assez grand pour que l'on puisse bien observer les mouvements et les bruits, et leur âge peu avancé est une condition favorable qui permet de prolonger l'étude des phénomènes, en ce qu'ils résistent plus longtemps aux veaux dont on anéantissait la sensibilité par un coup assénésur la tête, pendant qu'on entretenait

THÉORIE DES BRUITS DU CŒUR.

souffrances de l'expérimentation. Le pouls chez ces animaux variait de 76 à 80 battements par 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 heure ou deux.

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 battait d'abord 144 fois par minute, tomba bientôt à 80 ; encore renfermé dans le péricarde, il avait un léger mouvement de balancement sur son ave 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 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'avançait 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'affaissaient 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 la respiration au moyen d'un soufflet adapté à un tube introduit dans la trachée-artère, con-

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 redevenaient 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 synchronique 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 cette artère. La fémorale fut ouverte, et 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 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.

2º 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 une 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

clut que le premier bruit du cœur est dû au frottement du cang sur la surface irrégulière

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.

3º 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 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 dans ce moment une diminution dans leur longueur et leur largeur. Dans l'état consécutif de relâchement, ils devenaient plus longs, plus plats, et leur pointe redescendait vers la main de l'observateur. Le cœur fut ensuite placé de manière que la surface postérieure des ventricules regardat 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 le commencement de l'expérience.

De cette première série d'expériences, le comité tirait les conclusions suivantes:

1º Dans le cœur des animaux à sang chaud la systole des ventricules suit immédiatement la systole des appendices auriculaires. - 2º Pendant la systole des ventricules, les oreillettes sont distendues par le sang venu des troncs veineux. - 3° Les ventricules, quand leur systole est finie, tombent dans le relâchement et la flaccidité, et le sang passe avec rapidité, mais non pas avec force, des oreillettes dans leur cavité. - 4º Les oreillettes ne se vident jamais complétement, et elles ne se contractent que

des ventricules dans son cours vers les orifices artériels et au bruit musculaire des ventricu-

peu sur le sang contenu dans leur cavité : 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 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. - 6º Les ventricules se rapprochent, dans leur systole, de la paroi antérieure du thorax; et, de leur contact et de leur pression contre la poitrine, résulte l'impulsion ou choc du cœur. - 7º Le choc du cœur et le pouls des artères sont synchroniques. 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.....

5e 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 percus distinctement. (On employait ce tube flexible pour empêcher le choc ou l'impulsion qu'on ressentait en se servant du siéthoscope ordinaire, et qui gênait l'observation.) On approcha ensuite l'oreille 'ès-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 entendait

les pendant la systole, et le deuxième à la résisturce subite que la tension des valvules

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.

6º 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 percut 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 ; quelquesuns 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 coincidant avec la systole. Quelquesuns des membres du comité pensèrent que ce bruit dont nous parlons se prolongeait au delà de la durée habituelle du premier bruit, tel qu'il était perçu avant l'introduction des aiguilles; et, vers la fin de l'expériment, plusieurs firent observer qu'on croyait entendre une répétition du premier bruit, ou comme deux bruits prolongés, dont le sigmoïdes oppose au mouvement rétrograde imprimé aux colonnes sanguines, par la réaction des gros troncs artériels.

timbre était semblable, et qu'on pouvait appeler souffles. Lorsqu'on eut retiré le cœur de la poitrine, on examinà les valvules sigmoides, et l'on vit que dans chaque artère une des valvules était accolée à la paroi du vaisseau, et que son abaissement était complétement impossible.

7º expérience. - On répéta l'expérience précédente sur un autre veau, et on obtint les mêmes résultats, savoir : la cessation du deuxième bruit. Pendant l'opération, le deuxième bruit reparut, quoique un peu modifié. En cherchant la cause de ce fait, on s'aperçut que l'aiguille qui avait été introduite dans l'aorte s'en était échappée; on la repassa dans ce vaisseau, et le second bruit cessa de nouveau. A l'examen du cœur, on trouva que les deux valvules saisies par l'aiguille étaient, comme dans le cas pré-

cédent, accolées aux parois artérielles.

8º expérience. — Sur un veau qu'on venait d'abattre, le cœur fut immédiatement extrait de la poitrine et placé sur une table. On appliqua le stéthoscope sur les ventricules pendant qu'ils se contractaient encore, et à chaque systole, on entendit un bruit semblable au premier bruit du cœur; on ne percevait pas de second bruit. L'organe ayant cessé de battre, on détruisit les valvules semi-lunaires et on remplit d'eau les ventricules. Le cœur fut ensuite tenu verticalement, et le stéthoscope placé sur les cavités ventriculaires, pendant qu'une main le comprimait à l'extérieur, de manière à chasser une colonne de liquide à travers les troncs artèriels : l'on entendit alors un bruit semblable au premier bruit du cœur. Lorsqu'on plaçait le stéthoscope sur les ventricules, après que tout mouvement avait cessé dans le cœur, et quand celui-ci était complétement vide, de sorte que, sous la pression de la main, les faces internes des parois pussent frotter l'une contre l'autre, on entendait un bruit assez analogue au premier bruit du cœur. Si l'on introduisait un doigt dans le ventricule gauche, à travers l'orifice mitral, et si, avec ce doigt, on

Ces conclusions sont confirmées par le comité de Londres, qui déduisit également d'ex-

exerçait de doux frottements sur la surface interne de cette cavité, on produisait un bruit semblable au premier bruit du cœur, et perçu à l'aide du stéthoscope appliqué extérieurement. Lorsque, par un tube de verre, on laissait tomber d'une certaine hauteur, de l'eau sur les valvules aortiques avant leur destruction, on déterminait un bruit tout à fait semblable au second bruit du cœur; et si, faisant passer le tube entre les valvules, on exerçait de légers frottements de bas en haut et de haut en bas, on entendait un bruit semblable au bruit de râpe. (London Med. gaz., t. XVI, 1834-35, p. 777.)

De cette deuxième série d'expériences, le Comité conclut ainsi :

« 1° Les bruits ne sont pas produits par le choc des ventricules contre le sternum ou les côtes, mais par des mouvements qui se passent dans le cœur et ses vaisseaux.

« 2° Le sternum et la paroi antérieure du thorax, par leur contact avec les ventricules, augmentent la perception des bruits.

« 3º Le premier bruit est lié avec la systole ventriculaire, et il a la même durée qu'elle.

« 4° La cause du premier bruit commence et finit avec la contraction du ventricule, et continue son action durant toute la durée de la systole.

« 5° Le premier bruit ne dépend pas de l'occlusion des valvules mitrale et tricuspide, puisque ce mouvement des valvules n'a lieu qu'au commencement de la systole, et a une durée beaucoup moindre qu'elle.

« 6° Le premier bruit n'est pas produit par le frottement réciproque de la surface interne des ventricules, puisqu'un tel frottement ne saurait avoir lieu que lorsque le sang a été chassé hors des ventricules, et que cependant le premier bruit commence avec le commencement de la systole ventriculaire.

« 7. Le premier bruit est produit, soit par le brusque

périences sur de grands animaux (1), que le premier bruit dépend de la tension brusque des ventricules dans la systole et du choc du cœur contre la paroi du thorax, et que le deuxième est dû à l'occlusion soudaine des valvules sigmoïdes par les colonnes de sang qui retombent sur elles pendant la diastole.

D'une autre série de seize expériences faites à Philadelphie par MM. les docteurs Pennock et Moore et plusieurs autres médecins (2), sur des veaux, des moutons et des chevaux, le comité conclut que le premier bruit, synchrone à la systole des ventricules, est dû surtout à la contraction musculaire et en partie au claquement des valvules auriculo-ventriculaires, et que le deuxième reconnaît pour cause unique l'occlusion des valvules sigmoïdes par le choc

passage du sang sur la surface irrégulière des ventricules dans son cours vers les orifices artériels, soit par le bruit musculaire des ventricules, soit vraisemblablement par ces deux causes à la fois.

« 8° Le deuxième bruit coıncide avec la fin de la systole ventriculaire, et sa production est liée à l'intégrité des valvules aortiques et pulmonaires; il paraît déterminé par la résistance subite qu'oppose la tension de ces valvules au mouvement rétrograde imprimé aux colonnes sanguines, après chaque systole, par la réaction élastique des grostrones artériels. »

(1) Premier rapport du Comité de Londres de l'Association scientifique de la Grande-Bretagne; Williams, Op. cit., p. 310.

(2) Relation d'expériences sur l'action du cœur, dans Medical Examiner, nº 44. Philadelphie, 1839.

en retour des colonnes sanguines artérielles.

Voilà bien des opinions différentes sur les causes des bruits du cœur; nous pourrions encore en ajouter quelques autres qui se rapprochent plus ou moins des précédentes; mais la liste en est déjà bien longue (1), et il est temps de conclure.

En embrassant d'un coup d'œil attentif ces

(1) En voic	ei le tableau, d'après l'or	dre chronologique:
	ler BRUIT.	2º BRUIT.
LAENNEC.	Contraction ventriculaire.	Contraction auriculaire. Choc du cœur retombant
TURNER.	Contraction ventriculaire.	sur le péricarde pen- dant la diastole. Choc réciproque de la sur-
CORRIGAN.	Choc du sang contre les parois ventriculaires, dans la diastole.	opposées des ventricules pendant la systole.
D'ESPINE.	Contraction ventriculaire.	Dilatation ventriculaire. Frottement du sang con-
Pigeaux.	Frottement du sang contre les parois des ventri- cules, les orifices et les parois des gros vais- seaux, au moment de la systole.	tre les parois des oreil- lettes, les orifices auri- culo-ventriculaires et la cavité des ventricules au moment de la dias- tole.
Hope. 1839.	Bruit de tension des val- vules, bruit d'extension musculaire, bruit rota- toire dans la systole. Claquement des valvules	Claquement des valvules sigmoïdes dans la diastole. Claquement des valvules
ROUANET.	auriculo -ventriculaires	tole.
PIORRY.	Passage du sang dans les cavités du cœur gauche	cavités droites.
PIÉDAGNEL.	Contraction du ventricule gauche. Irruption du sang dans	droit.
CARLILE.	les arteres pendant i	sigmoides dans la dias-
MAGENDIE.	Choc de la pointe du cœu contre le thorax, a moment de la systole	u du cœur, au moment de

diverses théories pour en saisir les analogies et les différences, on voit que, dans toutes, la coïncidence du premier bruit du cœur avec le

	1er BRUIT.	2e BRUIT.
Burdach.	Irruption du sang dans les ventricules conte- nant de l'air, au mo- ment de la contraction des oreillettes.	Projection du sang dans les artères contenant de l'air, au moment de la systole.
Bouillaud.	Redressement brusque et choc des faces opposées des valvules auriculo- ventriculaires, et abais- sement soudain des val- vules sigmoïdes pen- dant la systole.	Redressement des valvules sigmoïdes et choc de leurs faces opposées, et abaissement soudain des valvules aurieulo-ventri- culaires, au moment de la diastole.
GENDRIN.	Vibrations résultant de la collision du sang dans la systole.	Percussion du sang contre les parois ventriculai- res, au moment de la diastole.
CRUVEILHIER.	Redressement brusque des valvules sigmoïdes par la systole.	Abaissement de ces val- vules au moment de la diastole.
Skoda.	1er hruit ventriculaire : choc du sang contre les valvules auriculo-ven- triculaires ; impulsion de la pointe du cœur contre le thorax. 1er bruit artériel : choc du sang contre les pa- roisde l'aorte et de l'ar- tère pulmonaire dans la systole.	2e bruit ventriculaire: choc de la colonne sanguine contre les parois des ventricules dans la diastole.      2º bruit artériel: choc rétrograde de la colonne sanguine sur les valvules sigmoides.
Beau.	Choc de l'ondée sanguine contre les parois des ventricules, dans la diastole ventriculaire.	Choc de la colonne san- guine, arrivant par les veines, contre les pa- rois des oreillettes. (Choc en retour des co-
C. WILLIAMS.	Contraction musculaire des ventricules pendant la systole.	lonnes sanguines, contre les valvules sigmoides, pendant la diastole.
Comité de Dublin.	Frottement du sang sur les parois des ventricu- les et contraction mus- culaire pendant la sys- tole.	mi-lunaires, et choc en retour des colonnes san-