tés droites, surtout dans l'oreillette, et y détermine une distension considérable. Il en résulte alors, soit un défaut d'isochronisme dans l'action des deux oreillettes, dont l'une est trop pleine et l'autre presque vide, soit une série de contractions brèves et incomplètes de la part de l'oreillette distendue. Mais de plus, comme le ventricule droit est distendu également, et qu'il ne peut plus admettre de sang, cela fait que les contractions incomplètes de l'oreillette ne produisent plus aucune dilatation dans le ventricule, et ne soulèvent plus nécessairement sa pointe. De cette manière, le sang étant d'un côté comprimé par l'oreillette, et de l'autre ne pouvant plus pénétrer dans le ventricule, est obligé de refluer en partie par les orifices des veines caves ; il y a alors un pouls veineux qui se voit manifestement et qui est isochrone à la contraction auriculaire (1).

C'est très probablement par suite de toutes ces anomalies

(1) Ce pouls veineux est noté souvent dans les expériences du dernier rapport de Londres. Sa première cause tient à l'absence de valvules veineuses ; et s'il n'existe pas à l'état normal, c'est que le sang chassé de haut en bas par la contraction de l'oreillette n'éprouve aucun obstacle à son entrée dans le ventricule. En effet, du moment qu'un obstacle existe sur le trajet des voies cardiaco-pulmonaires droites assez considérable pour s'opposer au libre passage du sang veineux, le sang est obligé de refluer dans les veines à chaque contraction de l'oreillette. Aussi le pouls veineux s'observe dans les rétrécissements des orifices auriculo-ventriculaire et ventriculo-artériel du côté droit; on l'observe aussi dans l'obstruction des vaisseaux pulmonaires qui provient de l'asphyxie, et dans celle qui résulte du rétrécissement des orifices gauches. Haller comprend et explique de cette manière la formation du pouls veineux (*Physiologiæ*, t. I, p. 401). Il cite même des faits : « *Cum polypi in utriusque arteriæ grandi trunco essent, jugularium venarum pulsatio adparuit.* » (P. 42.) Ce serait dès lors nier la lumière que d'admettre avec MM. Barth et Roger (p. 276), que le pouls veineux est *un phénomène précisément observé dans les cas d'insuffisance tricuspide.* Ce mode de production du pouls veineux me paraît possible, mais je ne le regarde pas comme précisément observé. Au reste, on voit plus loin (p. 364), que MM. Barth et Roger reviennent eux-mêmes sur leur première assertion si exclusive, et rentrent en partie dans la voie de la vérité, lorsqu'ils disent que « le sang refluera dans les veines jugulaires, s'*il y a rétrécissement*, et surtout insuffisance de la valvule tricuspide. »

de l'oreillette, que certains observateurs, Barry, Hope, Despines, etc., ont dit que les oreillettes n'*avaient qu'une contraction faible et imparfaite...*, *qu'elles formaient un réservoir habituellement plein...*, *qu'il y avait souvent deux contractions de l'oreillette pour une contraction du ventricule*, etc., etc.... Toutes ces choses ont été réellement vues, mais on a pris pour une action régulière ce qui n'était que le résultat pur et simple du désordre de l'asphyxie ; et l'on a d'autant mieux adhéré à l'adoption de ces anomalies, que les observateurs précédents n'avaient que faire d'une action énergique et régulière des oreillettes, puisqu'ils admettaient que leur contraction était inutile pour la dilatation du ventricule.

Cependant je dois dire que les expérimentateurs du rapport Clendinning n'ont pas suivi les errements de leurs devanciers ; car ils ont su distinguer les anomalies de l'action régulière des oreillettes. « L'action systolique *normale* des oreillettes est énergique, instantanée et universelle ; les manifestations de contraction des appendices succèdent perceptiblement aux contractions des sinus, quoique par un très petit intervalle ; la diastole auriculaire *normale* est graduelle, continue et passive, et est effectuée par un afflux de sang veineux distendant progressivement la cavité des sinus à la pointe de l'auricule, et depuis la terminaison d'une systole de la cavité au commencement de la systole suivante (p. 268, sect. 4). » Pour que cette description fût complète, il aurait fallu ajouter que la diastole auriculaire ne coïncide pas avec la systole ventriculaire, comme cela est dit dans la section première des mêmes conclusions, mais que cette diastole auriculaire arrive immédiatement après la systole du ventricule, et que dès lors elle est isochrone avec l'abaissement des valvules semi-lunaires. Il eût été également important d'ajouter que la diastole auriculaire porte en avant la base du cœur, *cross of the heart*, de telle sorte que quand on n'examine pas les choses attentivement, on peut prendre ce mouvement de la base du cœur pour

un effet de la diastole des ventricules; et effectivement, c'est ce mouvement de diastole auriculaire qui, dans la théorie commune, est donné pour la diastole ventriculaire.

J'ai tenu d'autant plus à consigner ici la description précédente de l'action des oreillettes, que les observateurs du dernier rapport de Londres, professant la même théorie que Hope et M. Despines, etc., sur la dilatation du ventricule, devaient être bien indifférents, pour ne pas dire opposés, à reconnaître une contraction complète et énergique aux oreillettes. Je tiens aussi, pour montrer toute la puissance de la vérité, à faire remarquer que ces observateurs n'ont pas été davantage influencés par mon premier travail sur les mouvements du cœur, puisque le rapporteur ne le connaissait pas, et qu'il garde à ce sujet le plus profond silence.

Nous avons maintenant un argument de plus, et un argument précieux à apporter en faveur de la vive et puissante contraction de l'oreillette, depuis l'examen fait sur la personne d'un jeune Allemand, nommé Groux, affecté d'une fissure sternale qui permettait de voir et de sentir facilement les mouvements de l'oreillette droite. Tous ceux qui ont pu examiner ce jeune homme ont été frappés de la grande ressemblance qu'il y a pour les mouvements, entre l'oreillette de l'homme et celle de la grenouille. Voici, au sujet de ces mouvements, la conclusion de la commission nommée par la *Société médicale des hôpitaux*, pour faire un rapport sur ce cas intéressant : « La partie du cœur découverte chez M. Groux par la scissure étant l'oreillette, il résulte de l'observation de ce fait une première démonstration : c'est que l'oreillette, dont la contraction énergique avait été plusieurs fois mise en doute, est douée d'une force de contraction non douteuse ; car nous avons bien constaté que, des deux mouvements accomplis par cette partie du cœur, la systole était surtout active et énergique, tandis que la diastole était plus mollement accomplie, et la diminution considérable subie par cette partie de l'organe à chacune de ses contractions, le durcissement perçu

dans ses parois, montrent la place importante que tient la systole auriculaire dans les fonctions du cœur (1). »

La relation du fait précédent me conduit tout naturellement à parler des cas d'ectopie qui se présentent quelquefois sur les nouveau-nés, et qui permettent également de voir et de sentir les mouvements du cœur. Mais si l'on considère que la vie n'est guère compatible avec ce genre de monstruosité, il s'ensuit que ces cas d'ectopie ne peuvent pas être observés longtemps, ni par beaucoup de personnes, et que dès lors il n'y a guère possibilité de rectifier des observations faites à la hâte et d'une manière irréfléchie. J'en ai examiné un cas sur l'indication de M. Giraldès, qui y trouvait avec raison une confirmation de tout ce que j'ai avancé sur les mouvements et bruits du cœur. D'autres personnes, au contraire, ont vu des faits d'ectopie dans lesquels ils ont cru constater la réalité de la théorie que je combats; cela est très facile à concevoir, c'est qu'ils ont observé sans trop vouloir pénétrer au fond des choses. Ainsi, par exemple, quand on a à se prononcer sur les deux mouvements que l'on voit affecter alternativement la pointe et la base du cœur, on dit résolûment que le mouvement de la pointe dépend de la systole ventriculaire, sans chercher à savoir si ce mouvement ne s'accompagne pas de l'augmentation des diamètres ventriculaires; et l'on dit de même que le mouvement de la base du cœur tient à la diastole ventriculaire, sans rechercher si ce mouvement diastolique ne se montre pas précisément dans la partie du cœur occupée par les oreillettes, et hors du siége des ventricules. Voilà comment l'erreur se perpétue par la tradition (2).

Dans mon premier travail, j'avais comparé le passage rapide du sang dans le ventricule à la déglutition (p. 219). Je

(1) *Archives générales de médecine*, octobre 1855, p. 399. — La commission était composée de MM. Bouvier, Roger, Beau, Monneret, Aran, Hérard, et Behier *rapporteur*.

(2) On peut examiner sous ce rapport une observation d'ectopie dans l'ouvrage de M. Stroda, traduit par M. Aran (*Traité de percussion et d'auscultation*, p. 206, Paris, 1854).

dois dire que j'ai retrouvé cette comparaison dans l'ouvrage d'Harvey. C'est ainsi que cet auteur célèbre, pour donner une idée exacte du mouvement rapide de la circulation cardiaque, apporte successivement l'exemple d'un engrenage de roues, du mécanisme de la platine de fusil, et enfin de la déglutition.

« *Isti duo motus, auricularum unus, alter ventriculorum, ita per consecutionem fiunt, servata quasi harmonia et rhythmo, ut ambo simul fiant, et unicus tantum motus appareat, præsertim in calidioribus animalibus, dum illa celeri agitantur motu. Nec alia ratione id fit, quam cum in machinis, una rota aliam movente, omnes simul movere videantur; et in mechanico illo artificio quod sclopetis adaptant, ubi compressione alicujus ligulæ cadit silex, percutit chalybem et propellit, ignis elicitur, qui in pulverem cadit; ignitur pulvis, interius prorepit, disploditur, evolat globus, metam penetrat; et omnes isti motus propter celeritatem, quasi in nictu oculi simul fieri apparent. Sic etiam in deglutitione: radicis linguæ elevatione, et oris compressione, cibus vel potus in fauces deturbatur, larynx a musculis suis et epiglottide clauditur, elevatur et aperitur summitas gulæ a musculis suis, haud aliter quam saccus ad implendum attollitur et ad recipiendum dilatatur, et cibum vel potum acceptum transversis musculis depremit, et longioribus attrahit; et tamen omnes isti motus, a diversis et contradistinctis organis facti cum harmonia et ordine, dum fiunt, unum efficere motum videntur et actionem unam, quam deglutitionem vocamus. Sic contingit plane in motione et actione cordis, quæ deglutitio quædam est, et transfusio sanguinis e venis in arterias. Et si quis (dum hæc habuerit in animo) cordis motum diligenter in viva dissectione animadverterit, videbit non solùm quod dixi, cor sese erigere, et motum unum fieri cum auriculis continuum, sed undationem quamdam et lateralem inclinationem obscuram... et quemadmodum cernere licet, quum equus potat et aquam deglutit, singulis gulæ tractibus absorberi aquam, et in ventriculum demitti; qui motus sonitum facit, et pulsum quemdam et auscultantibus et tangentibus exhibet: ita dum istis cordis motibus fit portionis sanguinis e venis in arterias traductio, pulsum fieri et exaudiri in pectore contingit* (1). »

Je demanderai comment Harvey pouvait comprendre l'ondulation du sang dans les cavités du cœur, sans admettre que le cœur présentât de mouvement de dilatation; car il ne faut pas perdre de vue que par *isti duo motus*, cet auteur ne veut parler que des seules contractions de l'oreillette et du ventricule. Quand le cheval boit, on voit effectivement, comme le dit Harvey, une ondulation ou même un véritable pouls, *pulsum*, tout le long de l'œsophage; mais il n'est jamais venu à l'esprit de personne de considérer ce *pouls* comme un résultat direct de contraction, bien qu'il s'accompagne de tension et de dureté, comme le pouls du ventricule. Il est produit par l'écartement ou la dilatation du tube œsophagien, et il est suivi immédiatement par le resserrement actif ou la contraction des parois de l'œsophage, qui pousse ainsi devant elle l'ondée alimentaire jusque dans l'estomac, de telle sorte que cette ondée ainsi poussée par la contraction ne peut pas effectuer sa descente sans dilater successivement tous les points du tube œsophagien. Eh bien! à la rapidité près, les choses se passent de la même manière dans le cœur; car si l'on considère l'oreillette et le ventricule comme constituant un tube unique (2), on

(1) *Loc. cit.*, t. I, p. 33.

(2) Ce tube existe réellement, il est conique; sa base est aux oreillettes, et son sommet à l'origine des artères; il existe des deux côtés. Il est coudé ou plié en deux, vers la pointe du cœur, ce qui fait que le ventricule est partagé en deux portions, que M. Bouillaud a le premier signalées (*Traité des maladies du cœur*, t. I, p. 9), et qu'il nomme portion *auriculaire* et portion *aortique* ou *pulmonaire*. Cette forme conique fait qu'à l'état naturel il n'y a pas de rétrécissement ou d'orifice abrupte; les orifices sont marqués seulement par la présence des valvules. Ains il'orifice auriculo-ventriculaire se continue directement avec les parois de l'oreillette, il a un diamètre un peu moins grand que celui de l'oreillette et un peu plus grand que celui des ventricules: à son tour, la portion *auriculaire* des ventricules est plus spacieuse que la portion *arté-*

voit que l'ondée sanguine, poussée par une contraction immédiate et successive, traverse le tube cardiaque depuis son extrémité veineuse jusqu'à son extrémité artérielle, en dilatant successivement tous les points de ce tube, et en produisant au dehors un mouvement d'ondulation très apparent, bien que rapide, des parois cardiaques qui offrent dans le point successivement dilaté beaucoup de tension et de dureté.

Le rapport Clendinning explique, comme Harvey, l'ondulation du cœur par la contraction de ses cavités. « Le choc précordial est causé immédiatement par l'ondulation du sang, dans sa résistance à la compression soudaine des ventricules dans la systole. Cette réaction des fluides est d'abord perçue vers le fond des ventricules, et ensuite vers la pointe vers laquelle elle paraît être propagée par une ondulation continue avec grande rapidité. En conséquence de cette réaction du sang, les parois du cœur sont rendues convexes au lieu de comprimées et d'aplaties qu'elles étaient dans la diastole. » (Page 268, sect. 7.) On retrouve, dans ce nouveau passage, toutes les incohérences et les impossibilités que nous avons déjà signalées. Ainsi, on y voit des ventricules qui deviennent plus arrondis quand ils se contractent, c'est-à-dire quand ils se resserrent, et ces mêmes ventricules sont aplatis et comprimés quand ils se dilatent. Comment le rapporteur a-t-il pu fixer ainsi la nature des mouvements ventriculaires, après avoir annoncé que le ventricule de la grenouille est *arrondi, plein, protubérant* dans la diastole, et qu'il devient *étroit* et *déprimé* dans la systole? Il aurait fallu au moins ajouter que le cœur de la grenouille présentait des mouvements exactement inverses de ceux du cœur double, et c'était alors le cas

rielle. Enfin cette dernière diminue progressivement jusqu'à l'orifice qui est le sommet du cône. Il suit de là que l'ondée qui part de l'oreillette est obligée de traverser un espace de plus en plus étroit pour arriver dans l'artère; il faut donc que la force qui l'y pousse aille en augmentant. C'est pour cela que les parois du tube sont d'autant plus épaisses, qu'on va de la base au sommet du cône.

de déplorer plus que jamais le sort de l'intelligence humaine qui ne peut guère poser des règles sans rencontrer des exceptions désespérantes; mais on a passé silencieusement sur cette difficulté, puisqu'on note (p. 268, section 1) que le système des mouvements du cœur est le même chez les animaux à sang froid et chez ceux à sang chaud. Quant à l'explication de l'ondulation par la réaction du sang contre les parois contractées, il est difficile de croire que personne puisse s'en contenter. En effet, cela revient à dire que le sang tient plus de place quand il est comprimé que quand il ne l'est pas. Or cette conséquence ne serait pas même possible, dans la supposition où le liquide serait clos de toutes parts dans la cavité qui le comprime; elle est donc bien moins possible encore, quand on pense que le sang comprimé par les parois ventriculaires trouve une issue toute prête dans les orifices artériels.

De tous les observateurs qui se sont occupés jusqu'à présent de l'étude des mouvements du cœur, je ne connais que MM. Pigeaux (1), Corrigan, Stokes et Burdach (2), qui aient compris le passage du sang de l'oreillette dans l'artère au moyen de la dilatation et de la contraction successives du ventricule. Dès lors leur théorie se rapproche de celle que je soutiens ici; mais on voit qu'elle s'en écarte beaucoup, si l'on veut l'examiner avec attention En effet ces auteurs, après avoir ainsi fixé la succession des mouvements ventriculaires, viennent à dire (p. 254), que les deux bruits du cœur dépendent des deux mouvements du ventricule, le premier de la diastole, et le second de la systole. Or, leur théorie devient ici impossible, puisque, quand le second bruit s'entend, le pouls artériel s'est déjà fait sentir, et que par conséquent la contraction ventriculaire est complétement terminée. Le passage du sang

(1) Le docteur Pigeaux a quitté cette première théorie pour en adopter une autre qui se rapproche beaucoup de celle de Hope, et de M. Clendinning, etc

(2) *Traité de physiologie*, traduit par Jourdan, Paris, 1837, t. VI, p. 252.

à travers le ventricule est donc plus rapide encore que ne l'admettent les précédents observateurs, puisque le mouvement de la pointe qui embrasse la diastole et la systole a lieu immédiatement avant le pouls qui lui paraît comme isochrone, et surtout avant le second bruit, qui arrive après un intervalle marqué.

On voit par là que l'idée de ces physiologistes, qui est vraie quand elle est exprimée d'une manière générale, ne l'est plus quand elle est précisée. C'est qu'il y a tant de détails dans le mécanisme des mouvements du cœur, qu'il est impossible de trouver l'explication d'un fait, si cette explication ne s'étend pas aux autres faits qui précèdent ou qui suivent ; sans cela il s'élève contre elle des difficultés insurmontables, qui sont présentées par les détails qu'elle n'a pas embrassés. Au reste, on verra amplement la confirmation de ce que je viens de dire dans l'examen de la question des bruits du cœur, que nous allons entreprendre. Mais auparavant, et pour terminer cette revue critique, nous devons mentionner une opinion nouvelle sur le mouvement en avant de la pointe du cœur.

D'après cette opinion émise par Gutbrod, partagée par Skoda, et soutenue en France par M. Hiffelsheim, on explique le mouvement de projection de la pointe du cœur par un effet de recul analogue à celui des armes à feu. La loi du *recul*, qui est incontestable en physique pour l'explication du mouvement rétrograde des armes à feu et d'autres machines analogues, n'est nullement applicable au cœur pour une excellente raison : c'est que dans les cœurs transparents des batraciens, des reptiles, etc., où les mouvements sont si faciles à examiner et à suivre, il est impossible de constater le moindre mouvement de recul pendant la systole, soit de l'oreillette, soit du ventricule. Cette intervention du principe physique du *recul* pour interpréter le mouvement de projection de la pointe du cœur, est une explication aussi peu satisfaisante que toutes celles qui ont été mentionnées page 197 ; il y a là une stérile abondance d'interprétations, qui prouve qu'en dehors du

mouvement diastolique de la pointe, sa projection en avant est impossible à démontrer et à concevoir.

A. BRUITS NORMAUX.

Les bruits du cœur, comme nous l'avons dit, se divisent tout naturellement en bruits *normaux* et en *anormaux*. Les premiers sont liés à l'accomplissement des fonctions régulières du cœur, et donnent à l'oreille la sensation brève et instantanée d'un choc ou d'une tension brusque. Les autres se présentent comme le symptôme d'un état pathologique de la circulation cardiaque ; ils impliquent l'idée d'un frottement, et sont dès lors plus ou moins prolongés. Nous allons d'abord parler des bruits normaux.

L'investigation de la cause des bruits normaux comprend deux questions : 1° Y a-t-il dans le cœur des mouvements qui correspondent précisément aux bruits normaux ? 2° Quelle est la cause simultanée des mouvements et des bruits ?

1° Y a-t-il des mouvements qui correspondent précisément aux bruits normaux ? Les deux bruits normaux répondent l'un et l'autre à des mouvements d'impulsion vifs et secs (*jerking* des auteurs anglais) ; ce qui est très naturel, car puisque ces bruits donnent à l'oreille la sensation d'un choc ou d'une tension brusque, il faut nécessairement que le temps de leur production coïncide avec un mouvement de même nature. C'est ainsi que le premier bruit répond exactement à un mouvement qui se perçoit sur la partie inférieure des ventricules, et c'est dans ce point qu'il s'entend dans sa plus grande intensité. De même, le second bruit répond exactement à un mouvement qui existe sur la base du cœur, et c'est également en cet endroit qu'il s'entend le mieux. Mais il y a plus, c'est que les deux mouvements dont il vient d'être question ont entre eux les mêmes rapports d'intensité que les bruits auxquels ils se rattachent. En effet, le mouvement de tension brusque qui se perçoit à la pointe du cœur est plus marqué et plus vif que

celui qui existe à la base du cœur, de même que le premier bruit normal est plus fort que le second. Je passe rapidement sur ces faits, parce que leur existence n'est pas douteuse pour tous les expérimentateurs qui ont pensé à les observer.

2° Quelle est la cause simultanée des mouvements et des bruits? Nous savons que le mouvement de choc ou de tension brusque que l'on perçoit sur la partie inférieure ou la pointe du cœur est le résultat de l'arrivée subite de l'ondée dans le ventricule, où elle est lancée par l'oreillette ; nous savons également que le mouvement semblable que présente la base du cœur est produit par le sang qui se précipite des troncs veineux contre la partie antérieure des oreillettes. Il s'ensuit par là même, que les deux bruits normaux dépendent de la double impulsion du sang qui détermine les mouvements auxquels ils sont liés. Ainsi, le premier bruit est produit par le choc de l'ondée contre les parois ventriculaires, et le second bruit tient au choc qui se fait contre les parois auriculaires. En définitive, le choc alternatif des deux ondées contre les parois ventriculaires et auriculaires, est traduit aux sens par le double résultat d'un sentiment de choc quand on y applique le doigt, et d'un bruit de choc quand on y met l'oreille. Et de plus, le premier mouvement ainsi que le premier bruit sont plus marqués que le second mouvement et le second bruit, parce que, dans le premier cas, l'ondée est lancée par la contraction des oreillettes, qui est énergique, tandis que dans le second cas l'ondée est chassée avec une force beaucoup moindre, par la réaction élastique des troncs veineux.

On comprend très bien que l'arrivée du sang dans le ventricule où il est lancé par la contraction de l'oreillette soit assez brusque pour produire le premier bruit normal, mais on ne comprend peut-être pas aussi bien que l'afflux du sang des troncs veineux dans les oreillettes soit assez instantané et assez vif pour déterminer le second bruit. Ici je sens qu'une explication est nécessaire, et je crois rendre cette explication plus claire, en rapportant l'expérience suivante. On prend une

portion de gros intestin longue de 4 décimètres, que l'on sépare complétement du tube intestinal et du mésocôlon. On lie circulairement une de ses extrémités avec un fil, et, par l'autre extrémité, on remplit d'eau cette portion d'intestin jusqu'à la hauteur de 3 décimètres. De cette manière il reste, dans l'intérieur de l'intestin, une étendue de 1 décimètre qui ne contient pas d'eau, et qui, pour la réussite de l'expérience, doit être exactement privée d'air; on lie ensuite avec un fil l'extrémité restée libre jusque-là. Les choses étant ainsi disposées, on exerce avec les doigts une pression circulaire sur l'intestin, entre la portion pleine et la portion vide; on charge une personne de comprimer d'une manière notable et continue la portion pleine, et si alors on écarte brusquement les doigts qui exerçaient une pression circulaire sur l'intestin, le liquide se porte vivement contre l'extrémité vide en produisant en ce point un mouvement brusque et un bruit de choc appréciable même à distance.

Ce fait expérimental nous représente assez exactement le mode de production du mouvement et du bruit supérieurs. La pression continue, exercée sur la portion pleine de l'intestin, imite la pression continue qui s'exerce sur le sang, par suite de son accumulation incessante dans les troncs veineux; l'application des doigts qui sépare la portion pleine de la portion vide, remplit le rôle du resserrement contractile des orifices auriculaires qui séparent les troncs veineux gorgés de sang des oreillettes vides; enfin l'écartement brusque des doigts, qui permet l'irruption subite du liquide de la portion pleine dans la portion vide, fait l'office de la cessation brusque du resserrement contractile des orifices veineux, qui permet au sang accumulé dans les troncs veineux de se jeter dans la cavité vide des oreillettes.

On voit par là que le mode de production des deux bruits diffère en ce que le premier bruit du cœur est produit par la contraction brusque des oreillettes, et le second bruit est déterminé par l'élasticité continue des parois veineuses; mais,

comme cette dernière ne peut s'exercer que dans le moment précis où cesse brusquement le resserrement des orifices veineux, il s'ensuit que la force qu'elle emploie pour chasser le sang dans l'oreillette et pour produire le second bruit, s'exerce avec autant d'instantanéité que la force de contraction avec laquelle l'oreillette fait dilater le ventricule et produit le premier bruit.

Jusqu'à présent on voit qu'il n'est guère possible de ne pas expliquer les deux bruits du cœur par l'impulsion alternative des deux ondées contre le ventricule et l'oreillette. Mais la raison de ce mécanisme se présente d'une manière encore plus certaine, quand on réfléchit à ce qui se passe dans les grosses artères. En effet, il y a dans les troncs artériels un mouvement sec et vif (*jerking*) et un bruit de choc; et tout le monde reconnaît unanimement que l'impulsion brusque du sang qui produit le mouvement de dilatation artérielle, est la même cause qui donne lieu au bruit de choc ou de tension brusque de l'artère. Or, ne doit-on pas admettre dès lors que l'impulsion alternative des ondées qui détermine dans le cœur les mouvements de dilatation, est aussi la même circonstance qui produit les deux bruits auxquels les deux mouvements sont liés? On doit d'autant mieux se rendre à cette raison d'analogie, que dans l'artère il n'y a qu'une petite quantité de sang qui choque ou distend une paroi peu étendue, tandis que dans le cœur il y a une double ondée qui agit à l'unisson pour distendre brusquement et alternativement les parois des deux ventricules et des deux oreillettes.

Mais cette impulsion de l'ondée sanguine contre les parois cardiaques et artérielles, et cette autre impulsion produite artificiellement dans l'expérience précitée de l'intestin, comment agissent-elles pour déterminer un bruit? Est-ce que le bruit résulte de l'arrêt brusque de l'ondée, ou de l'extension subite des parois? Ne dépend-il pas plutôt d'une combinaison de ces deux circonstances? Voilà des questions sur lesquelles il me paraît impossible de se prononcer d'une manière positive. Il faut donc se borner à reconnaître d'une manière générale que les différents bruits dont il s'agit sont produits à l'occasion de l'impulsion du liquide contre les parois des cavités, sans qu'il soit possible de dire quelle part précise revient au liquide ou à la paroi, dans la production du bruit.

Comme on le sait, le premier bruit est plus sourd ou moins clair que le second bruit; et pourtant, bien qu'on dise le contraire, leur durée est égale. On a la preuve certaine de ce fait, quand on veut appliquer à l'étude de leurs longueurs respectives la seule mesure rigoureuse que nous ayons, celle du rhythme musical. On trouve, au moyen de cette application, que la succession des bruits du cœur représente une véritable *mesure à trois temps*, dans laquelle le premier temps est occupé par le premier bruit, le second temps par le second bruit, et le troisième temps par le silence. Je tiens beaucoup à cette division rhythmique des bruits du cœur, d'abord parce qu'elle est rigoureusement vraie, et ensuite parce qu'elle nous donne la connaissance précise de la durée que le sang emploie à traverser les cavités du cœur (1). Quand j'ai comparé le rhythme des bruits du cœur à une mesure à trois temps (p. 228), j'ai dit que cette comparaison m'avait été fournie en partie par l'auscultation du cœur de l'homme à l'état normal. Maintenant je peux produire le résultat de quelques recherches sur l'étude comparative du rhythme des bruits chez les différents animaux.

J'ai trouvé que les bruits du cœur des mammifères présentent une mesure à trois temps, comme ceux du cœur de l'homme. Dès lors, les conséquences à en tirer pour la fixation

(1) On a donné aux bruits du cœur les noms de *premier* et de *second*, à cause de l'ordre dans lequel ils se présentent par rapport au temps de repos ou au silence. Cette dénomination doit être conservée puisqu'elle est naturelle, et qu'elle est unanimement adoptée; cependant je dois faire observer qu'elle n'est plus juste, si l'on veut considérer seulement l'ordre physiologique de la production des deux bruits, parce que le *second* bruit qui dépend de la dilatation de l'oreillette, doit précéder nécessairement le *premier* bruit qui se rattache à la dilatation ventriculaire.