

La question ainsi résolue épargnera, sans doute, plus d'un désappointement à ceux qui cultivent la musique vocale. Il est rare, en effet, que, parmi les artistes à qui on enseigne la manière de sombrer, la plupart ne s'imaginent y trouver le moyen de gagner quelques notes aiguës, et de changer ainsi le registre naturel à leur voix : ainsi les barytons croient qu'ils parviendront à se transformer en ténors. Cette erreur tient vraisemblablement à ce que les sons élevés, qui, donnés de voix blanche, étaient imparfaits et criards, deviennent dans le sombrer plus pleins et mieux timbrés. Mais là se borne toute la différence ; et bien qu'il soit vrai de dire que les dernières notes de l'échelle, prenant alors plus de rondeur et de volume, sont une acquisition nouvelle pour le chanteur, on est presque en droit d'affirmer aussi que les sons auxquels il ne pouvait atteindre par le mécanisme ordinaire ne seront pas non plus obtenus en sombrant. Néanmoins il n'appartient qu'à une expérience plus prolongée de décider si, à force d'exercice, l'on ne pourrait ainsi rien ajouter à l'étendue de la voix.

21. Mais ce qui caractérise essentiellement le sombrer, c'est moins son étendue que sa force et son timbre spécial. C'est par là qu'il se fait reconnaître et qu'il est constitué genre à part et distinct. Résultant des modifications vitales qui président à sa production, ces deux qualités, nous l'avons dit (§ II, n° 10, et § III, n° 17), ne se prononcent qu'à partir d'un certain point ; par conséquent, le sombrer, toujours borné à cette limite, servira d'autant plus à un chanteur que le diapason de son organe sera naturellement plus élevé. Aussi (sans parler des voix de femmes), prête-t-il surtout un merveilleux secours aux ténors qui peuvent l'employer, au lieu de la voix blanche, pour la plupart des notes de l'échelle qu'ils ont à parcourir ; tandis que, chez les basses-tailles, il ne saurait guère participer qu'à l'émission des trois ou quatre tons les plus aigus de leur registre. Mais avant d'aller plus loin, il importe d'indiquer ici la méthode suivant laquelle on fait intervenir le sombrer dans l'exécution des morceaux de chant.

La force toute particulière qu'il donne à la voix est souvent un avantage ; mais comme elle augmente à mesure que le ton s'élève, il pourrait en résulter, dans l'émission des notes très-hautes, quelques inconvénients, comme un excès parfois désagréable dans l'intensité du son, une fatigue extrême pour le chanteur, et, par suite, le danger qu'il courrait de baisser involontairement le ton à la fin d'une note longtemps soutenue. De son côté, le timbre spécial à cette espèce de voix se prononçant aussi, d'autant plus que le son est plus aigu, il deviendrait à la fin rude et sourd, de manière à affecter péniblement l'oreille.

Quoique ces défauts soient inhérents à la nature même du sombrer, les chanteurs parviennent cependant à les éviter par un artifice, dont ils usent, à la vérité, toujours d'une manière purement instinctive.

22. La théorie nous permettra de formuler les lois de cette méthode nouvelle, que nous appelons *sombrer mixte*. Son mécanisme est plus facile à saisir qu'à bien exprimer ; cependant on peut dire

que pour l'acquérir il ne s'agit que de combiner entre elles la voix sombrée et la voix blanche, au lieu d'employer le sombrer pur et tel que nous l'avons décrit. L'effet vocal qui résulte de cette fusion, ayant la force de la première et l'éclat de la seconde, sans offrir aucun de leurs défauts, devient pour l'art une heureuse conquête.

On ne peut déterminer d'une manière générale le rôle qui est dévolu dans ce mélange à chacune des deux voix, car cela dépend des habitudes de l'exécutant et du caractère qu'il veut donner à son chant. Mais ce qui règle surtout la proportion dans laquelle intervient chacune d'elles, c'est la hauteur du ton auquel on chante. Ainsi la force et le timbre propres au sombrer se prononçant toujours à mesure qu'on l'élève, nous pouvons poser en principe que, si l'on veut donner à toutes les notes d'une gamme ascendante le même degré d'intensité et la même qualité de timbre, on sera obligé d'accorder à la voix blanche, dans la formation des sons, une part d'autant plus large qu'on s'approchera davantage de la limite supérieure.

Il est encore une circonstance où ce mode de *phonation mixte* trouve son emploi. Nous savons (§ II, n° 14), qu'avec le sombrer pur il serait impossible de faiblir une note sur-aiguë sans qu'elle baissât. L'intervention de la voix blanche permet seule de la maintenir juste pendant toute sa durée. Aussi ce procédé est-il instinctivement usité parmi les chanteurs, et lorsqu'ils veulent *fler* une note élevée, ils ont toujours soin de la terminer de cette manière. Ce sujet serait susceptible de développements pleins d'intérêt ; mais il nous suffira, pour montrer l'importance de cette variété intermédiaire, sous le double rapport de la science et de l'art, d'en avoir esquissé à grands traits le mécanisme et les principales applications.

25. Ainsi modifiée, ou employée seule, la voix sombrée est donc une ressource précieuse pour le chanteur qui saura en user avec discernement. Il y trouvera d'abord le moyen de donner à son organe l'énergie qui pourrait lui manquer. Mais ce n'est point par ce seul avantage qu'elle se recommande aux artistes. Ce qui leur importe aussi, c'est que le timbre de la voix sombrée, sans être absolument le même chez tous les sujets, ne présente pas du moins des différences individuelles aussi tranchées que dans la voix blanche. C'est une vérité que l'observation a mise pour nous hors de doute, et dont tout le monde pourra aujourd'hui se convaincre. On devine aisément le parti qu'en sauront tirer les ténors dont la voix blanche était suffisamment étendue, mais mal timbrée. En adoptant le sombrer, ils dissimuleront ce défaut capital, et leur voix, rentrant sous ce rapport, dans la classe ordinaire, n'aura plus rien de désagréable pour l'auditeur. Gagnant ainsi, pour la force et pour le timbre des sons, ils pourront, grâce à cette nouvelle méthode, dépasser les bornes qu'avec la voix blanche ils n'eussent jamais franchies. Nous avons dit, il est vrai, que souvent l'initiation à ce nouveau mode de chant était pour les artistes une source de déceptions. Mais s'ils savent borner leurs espérances, ils les verront se réaliser, car ce mécanisme peut ajouter beaucoup aux ressources naturelles de la voix. S'il

n'en augmente pas réellement l'étendue, il produit indirectement le même résultat en modifiant certaines *cordes* hautes, que leur mauvaise qualité ne permettait point d'utiliser ; et c'est, sans doute, à sa découverte qu'il faut attribuer cette foule de ténors qui ont tout à coup surgi sur nos théâtres, où l'on se plaignait naguère encore de la disette presque absolue des voix de ce genre.

24. Si les chanteurs trouvent souvent dans le sombrer un utile auxiliaire, l'hygiène nous apprend qu'il peut aussi produire quelques effets désavantageux, soit sur la voix elle-même, soit sur l'état fonctionnel de l'artiste qui en fait usage.

Et d'abord, par cela même que c'est un nouveau mécanisme, son maniement n'est plus le même et demande d'autres études, un exercice particulier. Le jeu de cet instrument, son expression, la nature des morceaux qui lui conviennent, tout est différent ; et en reprenant, dans un autre but une comparaison qui nous a déjà servi, on pourrait dire que, sous ces divers rapports, le sombrer est à la voix blanche ce que le cor est au hautbois ; car la différence de flexibilité, qui est si marquée pour ces deux instruments, se trouve aussi entre les deux genres de voix que nous leur assimilons : rien n'est plus facile à comprendre. Les conditions d'où résulte le changement de ton s'accroissent dans le sombrer avec plus de force (voyez § I, n° 5) ; mais, comme la force n'augmente qu'aux dépens de l'agilité, l'on peut, *a priori*, assurer que ces deux qualités seront toujours développées en raison inverse l'une de l'autre. En effet, tandis que les phrases les plus rapides, les traits de vocalisation les plus épineux s'exécutent, de voix blanche, avec une précision remarquable, le sombrer réunit à plus de force une certaine pesanteur qui ajoute à son caractère majestueux, mais le prive, par compensation, de cette souplesse si nécessaire dans quelques passages. Ce n'est pas qu'on ne puisse, à la longue, et par un travail assidu, diminuer ces imperfections, mais, nous le répétons, c'est toute une éducation à refaire, et l'art ne réussit jamais à donner à cette espèce de chant toute la légèreté de la voix blanche.

Ainsi, ces deux genres si distincts ont chacun leurs défauts et leurs qualités. Le sombrer imprime au chant plus d'énergie, mais il lui ôte beaucoup de son agilité ; la voix blanche a moins de force, mais elle reprend l'avantage dès que la vivacité devient indispensable. Le premier a quelque chose de lent et de plus solennel ; la seconde offre plus de facilité dans son mode, plus de délicatesse dans ses formes. Le son dans celui-là est plein, mais voilé ; dans celle-ci il est éclatant, mais un peu maigre. L'un transporte et maîtrise par sa puissance ; l'autre séduit et captive par sa flexibilité. Enfin, s'il est vrai que l'expression musicale doit être toujours en harmonie avec les sujets dont elle est l'interprète, peut-être pourrait-on soutenir que le sombrer semble fait plutôt pour nos grandes scènes lyriques, et la voix blanche pour l'opéra comique et la romance.

Hâtons-nous de le dire, il n'est presque jamais possible de séparer ainsi ces deux genres de voix, et de départir à chacun un rôle aussi distinct, car

le même chanteur s'en sert alternativement, ou les confond au moyen du *sombrer mixte* (§ IV, n° 22), dans l'émission du même son. Mais alors même on peut reconnaître la vérité de nos remarques, en observant que, dans ce chant mixte, et composé de deux éléments, la voix blanche ou le sombrer dominant, selon que la phrase musicale demande de la légèreté ou de la force. C'est, du reste, ce qu'on vérifiera aisément en suivant nos principaux chanteurs (1).

25. Si les sujets dont la voix blanche est mal timbrée ne peuvent que gagner en adoptant le sombrer (voyez § IV, n° 25), ceux qui ont naturellement, au contraire, une belle qualité de son perdraient infailliblement à cet échange, et nous pourrions citer, comme preuve à l'appui, l'exemple de plusieurs chanteurs, qui n'ont pas eu à s'applaudir d'avoir tenté cette substitution.

26. Au point de vue de l'hygiène, le sombrer va nous offrir d'autres inconvénients plus sérieux. Si l'on examine un acteur qui l'emploie et surtout à la suite d'un passage où le chant a été soutenu, ou à l'occasion d'une note très-aiguë qu'il a fallu *enlever*, on verra la coloration du visage, le gonflement des jugulaires, les gestes les plus violents témoigner de la puissance qu'il a dû déployer pour atteindre le but ; c'est qu'en effet la voix sombrée et l'effort ont, dans leur mécanisme, la plus frappante analogie. Accumuler beaucoup d'air dans la poitrine, et le chasser avec force et sans interruption vers une ouverture rétrécie ou oblitérée : voilà, en deux mots, la théorie de ces deux actes si semblables. Mais ces conditions ne peuvent être remplies sans que les poumons soient distendus par l'air qui s'y trouve retenu en plus grande quantité que dans la respiration naturelle. De là, retard dans le renouvellement de ce fluide, langueur de l'hématose, obstacle au cours du sang, etc. On conçoit toute la fatigue qui doit en résulter pour le chanteur : fatigue telle que, comme plusieurs l'ont avoué, le théâtre est pour eux un véritable champ de bataille. Ce qu'il est aussi aisé de prévoir, c'est l'influence que ces efforts répétés et soutenus exercent sur les principales fonctions, par la gêne qu'ils apportent à la circulation veineuse, et l'engorgement de tous les systèmes capillaires qui s'en suit infailliblement. Aussi cet exercice trop prolongé peut-il devenir la cause de troubles divers, de lésions viscérales plus ou moins profondes.

27. Mais ce qu'il nous importe surtout de constater ici, c'est l'altération de la voix elle-même qui en est l'inévitable conséquence. Après un excès de travail en ce genre, on éprouve une chaleur brûlante derrière le sternum, un resserrement pénible à la gorge ; et ces symptômes qui s'exaspèrent si l'on continue rendent l'exécution vocale moins

(1) Pour ne citer qu'un exemple, le chant de Duprez, qui emploie presque exclusivement le sombrer, se distingue moins par la légèreté que par son caractère imposant et majestueux ; au contraire, Rubini, qui sait varier au suprême degré la part qu'il donne dans son chant à l'une ou l'autre espèce de voix, unit à ces qualités une flexibilité qu'il doit surtout à l'intervention de la voix blanche.

facile et plus fatigante. Persiste-t-on ? l'impuissance suit bientôt la fatigue. En vain l'artiste voudrait-il redoubler ses efforts, la douleur qu'ils réveillent l'arrête malgré lui : et si cette lutte entre l'instinct conservateur et la passion du chant est souvent prolongée par l'ignorance ou l'amour propre, elle se termine tôt ou tard, au détriment de la voix, par l'épuisement des organes qui, suivant une expression vulgaire, refusent à la fin le service.

Cette conclusion est une conséquence rigoureuse de tout ce qui a été dit sur le mode de production de la voix sombrée ; aussi dès que nos idées furent fixées sur son mécanisme, nous nous crûmes en droit d'établir cette proposition importante : *La voix sombrée souvent exercée et donnée sans mélange n'a qu'une durée très-limitée.* Cette proposition dont un grand exemple n'a pas tardé à démontrer la justesse, recevra encore, nous osons le prédire, plus d'une confirmation nouvelle.

Ce qu'il y a de curieux à observer, c'est que malgré tout l'artifice dont les chanteurs usent pour dissimuler le dépérissement de leur voix, la circonstance où il commence à paraître est précisément celle où la théorie nous a enseigné que se trouvent les plus grands obstacles à vaincre, c'est-à-dire lorsqu'on veut faiblir des sons aigus (§ II, n° 14). Et en écoutant tout récemment un célèbre ténor, c'est dans la difficulté qu'il éprouve à filer les notes hautes, que nous avons vu le premier signe et de la vérité de nos assertions et de la perte inévitable de sa voix sombrée.

28. Faut-il donc qu'avertis par cet exemple, les artistes renoncent à une méthode de vocalisation qui, sous d'autres rapports, leur offre tant d'avantages ? Loin de nous cette conclusion qui tendrait à dépouiller l'art d'une conquête précieuse. D'ailleurs les dangers qu'entraîne son abus ne menacent pas ceux qui en useront avec sagesse. Pour en jouir longtemps, le grand secret consiste à la remplacer quelquefois par la *voix blanche*, à employer souvent le *sombrier mixte*, et à ne donner le *sombrier sans mélange* que dans les morceaux qui demandent beaucoup de force. Au reste, l'observation de ces règles (1) ne servira pas seulement à maintenir l'intégrité de l'organe vocal ; l'expression musicale y gagnera elle-même, puisqu'en devenant plus variée, elle deviendra aussi plus vraie.

(Gazette médicale de Paris, n° 20.)

24. *Mémoire sur l'intervention de la pression atmosphérique dans le mécanisme des exhalations séreuses*, lu à l'Académie des Sciences, le 15 janvier 1840; par M. le docteur JULES GUÉRIN.

Les physiologistes se sont assez peu occupés du mécanisme à l'aide duquel les exhalations ou sécrétions

(1) Pour trouver un parfait modèle de leur exécution, nous ne pourrions mieux choisir qu'en citant Rubini qui lui doit et la longue conservation et la beauté de son talent.

séreuses s'exécutent. La plupart d'entre eux se sont bornés à faire l'histoire des phénomènes dans leurs derniers résultats, sans se préoccuper des phases qu'ils présentent et des causes qui les produisent. Je ne parle pas des explications purement hypothétiques empruntées à l'action générale de la vie, à l'irritabilité et à la sensibilité propre des organes, explications qui n'expliquent rien, qui ne reposent sur aucune donnée véritablement scientifique, sur aucune expérience positive, et dont la grande généralité ne constitue qu'un lien provisoire entre des faits dont les véritables rapports avec la vie et avec le monde extérieur n'ont pu encore être déterminés. C'est ainsi que le mécanisme de l'exhalation de la synovie dans les articulations, celui de la sérosité des plèvres, du péritoine, du fluide céphalo-rachidien, de l'exhalation séreuse du tissu cellulaire, sont restés jusqu'ici dans la plus complète obscurité.

Les observations et les expériences suivantes, relatives à la part que m'a paru avoir la pression atmosphérique dans le mécanisme des exhalations séreuses, concourront peut-être à jeter quelque jour sur cette importante question de physiologie générale.

#### PREMIÈRE PARTIE.—OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

##### *Des dispositions et des rapports anatomiques des parties qui sont le siège des exhalations séreuses.*

Je vais examiner successivement les dispositions et les rapports anatomiques des parties qui sont le siège des exhalations séreuses, à savoir : les cavités articulaires, celles du péricarde, des plèvres, du péritoine, des méninges cérébrales et rachidiennes; en un mot, des différentes cavités qui sont le siège des exhalations séreuses. Et d'abord, qu'on ne s'étonne point de me voir aborder dans un même travail l'étude anatomique de tant de parties dont les dispositions matérielles sont si complexes qu'elles constituent à elles seules une des portions les plus étendues et les plus délicates de l'anatomie topographique. Le but que je me suis proposé n'est point de rappeler, sous quelque prétexte que ce soit, ce que l'on sait à cet égard ; mais bien de signaler quelques dispositions nouvelles, communes aux différentes cavités dont il s'agit, dispositions qui me paraissent, par leur généralité, se rattacher à un but commun, et rendre les organes où elles se répètent tributaires des mêmes influences dans le mécanisme des exhalations dont elles sont le siège.

##### a. Cavités articulaires.

En examinant dans quels rapports se trouve la tête du fémur avec la cavité cotyloïde pendant les mouvements de la cuisse sur le bassin, je me suis assuré de ce fait, à savoir que dans l'extension la surface de la tête fémorale dans toute sa périphérie est en rapport immédiat avec les points correspon-

dants de la cavité qui la reçoit, en sorte qu'on peut dire, comme l'a démontré M. Weber, de Munich, que la tête fémorale et la cavité cotyloïde décrivent des courbes exactement du même rayon. Mais il n'en est pas ainsi dès qu'on imprime à la cuisse des mouvements de flexion, d'adduction ou d'abduction. Contrairement à ce qu'a établi le physiologiste de Munich, j'ai vu que pendant chacun de ces mouvements il se forme un espace assez considérable entre la surface de la tête fémorale et le fond de la cavité cotyloïde, espace qui varie de siège et d'étendue, suivant l'étendue et la direction des mouvements de l'articulation. J'ai mis ce fait hors de doute en fixant d'une manière invariable l'os de la hanche et l'extrémité fémorale dans les positions dont il s'agit, et en enlevant avec précaution, et couche par couche, une partie du plancher de l'acétabulum par l'intérieur du bassin. On voit alors manifestement que, dans certains points de son étendue, la cavité cotyloïde est séparée de la tête fémorale par un espace qui peut s'étendre en profondeur jusqu'à près de trois millimètres, et en largeur jusqu'à deux ou trois centimètres.

MM. Weber frères ont démontré, comme on sait, par l'expérience, que les surfaces de cette articulation sont maintenues en rapport immédiat, principalement par la pression atmosphérique. Ces ingénieux physiologistes ont perforé le plancher de la cavité cotyloïde, et ils ont vu aussitôt la tête fémorale, sous l'influence de l'introduction de l'air, descendre d'une certaine quantité, en cédant au poids du membre. Mais MM. Weber n'avaient pas vu que pendant certains mouvements de l'articulation coxo-fémorale, le centre de ces mouvements ne répond pas au centre de la sphère fémorale, mais est intermédiaire à ce point et au corps de l'os ; celui-ci servant de bras de levier fait décrire à la tête du fémur des arcs de cercle proportionnels à la longueur du rayon qu'elle mesure, et qui forcent sa surface cotyloïdienne à abandonner dans une certaine étendue les points correspondants de la voûte de l'acétabulum. Or, en admettant comme chose démontrée que la pression atmosphérique est la cause la plus puissante qui empêche la sortie de la tête du fémur de sa cavité, on ne peut méconnaître que les espaces établis extemporanément entre certains points de ces surfaces articulaires, en vertu d'efforts supérieurs à l'action de la pression atmosphérique, ne constituent des espaces vides ou tendant au vide, placés eux-mêmes sous l'influence de cette pression. Il résulte donc de cette première observation que l'articulation coxo-fémorale, hermétiquement fermée par ses capsules fibreuses, et offrant dans l'extension de la cuisse sur le bassin une coaptation parfaite de ses surfaces articulaires, coaptation entretenue par la pression atmosphérique, présente, pendant les mouvements de flexion, d'adduction et d'abduction de la cuisse, des espaces vides au fond de l'articulation, résultant de la disjonction des surfaces articulaires sous l'influence d'efforts supérieurs à ceux de la pression atmosphérique, laquelle continue d'ailleurs à fermer l'orifice de l'articulation.

Ce premier fait établi, j'ai cherché à savoir, premièrement, si toutes les surfaces articulaires du squelette sont maintenues en rapport par la pression

atmosphérique, indépendamment des muscles et des ligaments qui les environnent ; et, secondement, s'il existe pour chaque articulation des mouvements pendant lesquels certains espaces articulaires s'établissent immédiatement, ou bien si ceux qui existent subsistent un accroissement quelconque.

Relativement au premier point, je me suis assuré par des expériences directes que l'influence contentive de la pression atmosphérique constatée par MM. Weber pour l'articulation coxo-fémorale seulement est un fait général commun à toutes les articulations arthroïdiales. J'ai appris récemment qu'un frère des deux physiologistes de Munich est arrivé, de son côté, au même résultat, et a étendu comme moi l'observation particulière de ses frères à toutes les articulations du squelette : en sorte qu'il est aujourd'hui parfaitement établi que, indépendamment des autres moyens qui concourent au maintien en rapport des surfaces articulaires, la pression atmosphérique est une condition commune à toutes, et que chacune d'elles offre dans sa situation la plus naturelle, position qui est presque pour toutes l'extension, une coaptation exacte et hermétique des surfaces correspondantes, et l'application également hermétique sur leur pourtour des capsules fibreuses et fibro-celluleuses qui les enveloppent.

Partant de ce fait préalable de l'action de la pression atmosphérique comme principal agent du maintien en rapport et de la fermeture hermétique de toutes les articulations du squelette, et du fait de l'existence d'espaces vides pratiqués extemporanément entre une portion des surfaces de l'articulation coxo-fémorale, pendant certains mouvements de la cuisse, j'ai cherché à savoir si toutes les articulations du squelette ne sont pas construites de manière à offrir comme l'articulation de la hanche, dans la succession et la variété de leurs mouvements, des espaces nouveaux, ou des accroissements marqués des espaces déjà existants.

Pour éviter des détails inutiles et qui tous conduisent aux mêmes conséquences, j'énoncerai immédiatement les résultats les plus généraux de mes recherches sur ce point. Or toutes les articulations du squelette, les grandes, les moyennes, les petites, articulations qui sont le siège de mouvements marqués, et dans l'intérieur desquelles on trouve de la synovie, offrent à différents degrés des conditions matérielles telles, que pendant ces mouvements, elles présentent nécessairement des espaces qui n'existent pas au repos, ou un agrandissement des espaces préalablement existants. Ces changements qui s'effectuent dans l'intérieur des articulations sont le résultat de deux ordres d'éléments : premièrement, des changements de rapports des surfaces articulaires qui cessent de se correspondre suivant les mêmes plans et perdent ainsi les conditions respectives de leur contact et de leur parfaite coaptation ; secondement, de la tension des muscles et des ligaments entourant l'articulation, lesquels, en vertu de l'écartement de leurs points d'insertion, se soulèvent, se tendent entre ces points et forment les parois résistantes des cavités improvisées ou agrandies. Ces deux ordres d'éléments constituent les conditions les plus générales de la formation de ces espaces ou cavités, conditions auxquelles peuvent être

rapportés les divers cas présentés par toutes les articulations du squelette. Quelques exemples choisis parmi les cas les plus saillants montreront tout à la fois les faits eux-mêmes que je cherche à établir et les conditions les plus générales de leur production.

Au genou, pendant l'extension de la jambe sur la cuisse, les condyles du fémur sont appliqués contre la surface articulaire du tibia, de manière à la toucher par le plus grand nombre des points de leur surface. Les ligaments semi-lunaires placés en intermédiaires sont comme des coins destinés à compléter ce contact en comblant les espaces laissés entre ces surfaces et la portion la plus excentrique des condyles du fémur, là où ils se terminent en surfaces légèrement arrondies. De son côté, la rotule et les ligaments qui s'y attachent peuvent, en vertu du relâchement du triceps fémoral, du droit antérieur et des portions antérieures de la capsule articulaire du genou, s'appliquer complètement contre la dépression qui sépare antérieurement les deux condyles du fémur; en sorte que la pression atmosphérique établit dans cette position de l'articulation une coaptation parfaite entre les surfaces articulaires qui se correspondent, et une application de toutes les parties extérieures environnantes contre les pourtours de l'articulation. Mais aussitôt que le genou se fléchit, tous ces rapports et les conditions osseuses et ligamenteuses qui les déterminent changent. Les condyles du fémur ne touchent plus la surface articulaire du tibia que par leur partie la plus postérieure, c'est-à-dire par un nombre de points et dans une étendue beaucoup moins considérables. La partie la plus plane des condyles, c'est-à-dire celle qui correspondait au plan articulaire du tibia, devient libre et regarde en avant; elle forme la paroi postérieure d'un espace quadrilatère nouveau, limité en haut par la moitié inférieure de la face postérieure de la rotule qui est elle-même attirée ou au moins maintenue par la résistance du triceps; la rotule ainsi soulevée et maintenue en haut par la tension des muscles qui s'y insèrent, tend et soulève à son tour le ligament qui l'attache au tibia et forme avec ce dernier la paroi antérieure de l'espace quadrilatère dont il s'agit, tandis que la moitié antérieure de la surface articulaire du tibia, laissée libre par le soulèvement du ligament rotulien et le soulèvement de la moitié correspondante de l'extrémité articulaire du fémur forme sa paroi inférieure. De leur côté, les portions antérieures et latérales de la capsule articulaire se trouvant distendues par un écartement plus grand de leurs points d'insertion complètent l'ampliation de l'espace dont il s'agit, et empêchent la dépression de ses parois et leur refoulement vers l'intérieur de la cavité articulaire, sous l'influence de la pression atmosphérique. Voilà donc un espace considérable extemporanément produit par la réunion des deux conditions générales signalées plus haut, à savoir, un changement de rapport des surfaces osseuses correspondantes, qui ne se touchent plus que par un moins grand nombre de points, et par la tension et le soulèvement des muscles et des ligaments qui constituent des parois résistantes aux espaces nouvellement établis, et empêchent les parties extérieures environnantes d'être

refoulées par la pression atmosphérique vers ces espaces pour les combler.

Les articulations de la jambe avec le pied, l'articulation huméro-cubitale et les articulations des phalanges des doigts, offrent d'autres exemples variés du même fait, répété dans des conditions un peu différentes et avec des résultats variés.

Au repos, l'articulation de la jambe avec le pied offre en avant et en arrière, à partir du rebord antérieur et postérieur de l'extrémité articulaire du tibia, un double espace résultant des prolongements de la surface articulaire de l'astragale, et borné en avant par la capsule articulaire et les gaines aponévrotiques des muscles fléchisseurs du pied sur la jambe, et en arrière par les muscles extenseurs du pied sur la jambe et les ligaments correspondants. Pour peu que le pied soit étendu ou fléchi sur la jambe, ces espaces changent d'une manière remarquable. Si le pied est fléchi, le rebord antérieur du tibia vient s'appliquer contre la dépression qui sépare en haut la tête de l'astragale de son corps, et les ligaments correspondants, relâchés par le rapprochement de leurs points d'insertion, s'appliquent immédiatement contre les plans profonds correspondants, et tout espace est comblé: en arrière, le contraire a lieu. Pendant que l'espace que j'appellerai tibio-astragalien antérieur se comble, l'espace postérieur correspondant et que j'appellerai tibio-astragalien postérieur s'agrandit par le glissement du tibia qui laisse une grande partie de l'astragale à découvert, en même temps que la capsule articulaire et les muscles extenseurs du pied sur la jambe sont soulevés et tendus par un éloignement plus grand de leurs points d'insertion, et forment ainsi la paroi postérieure de l'espace dont il s'agit. Lorsque au lieu d'être fléchi, le pied est étendu sur la jambe, un résultat opposé se manifeste; une portion plus considérable de la surface articulaire de l'astragale est mise à découvert en avant par le glissement du tibia en arrière; la capsule articulaire antérieure et les gaines musculaires correspondantes sont tendues et soulevées par l'écartement de leurs points d'insertion, et agrandissent ainsi l'espace tibio-astragalien antérieur déjà existant, en même temps que le postérieur est d'autant diminué et envahi par les parties molles correspondantes.

Au coude, on retrouve des dispositions analogues. L'articulation huméro-cubitale présente pendant l'extension et la flexion de l'avant-bras sur le bras, deux espaces, l'un antérieur, triangulaire formé par la cavité coronoïde, dépression qui occupe le point de séparation de la trochlée humérale avec le corps de l'os, et fermé en avant par la paroi postérieure du brachial antérieur et les portions de capsules articulaires correspondantes; l'autre, également triangulaire, postérieur, limité en arrière par la face antérieure du triceps brachial et les portions de capsules articulaires correspondantes, lesquelles complètent le triangle formé par le sommet de l'olécrane et la cavité olécraniennne de l'humérus. Or ces deux espaces changent d'une manière remarquable pendant les mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras. Dans la flexion, l'olécrane laisse une plus grande portion de la trochlée humérale à découvert; il entraîne avec lui l'extrémité inférieure du triceps,

ainsi que les attaches de la capsule articulaire qui s'y fixent; d'où résultent la tension et le soulèvement de ces parties. En avant, un résultat contraire se manifeste: par suite du glissement de l'apophyse coronoïde, les parties molles correspondantes sont relâchées et refoulées sans résistance par la pression atmosphérique contre les plans osseux profonds. L'inverse s'observe dans l'extension de l'avant-bras sur le bras, c'est-à-dire que l'espace triangulaire postérieur est diminué et l'antérieur augmenté. Ajoutons toutefois que par suite de la contraction des muscles fléchisseurs et extenseurs de l'articulation des triceps et biceps brachiaux, il y a toujours un certain degré de tension et de soulèvement des parties qui devraient être complètement relâchées par le rapprochement de leurs points d'insertion, ce qui ajoute un élément de plus aux causes d'agrandissement des espaces articulaires pendant les mouvements de flexion et d'extension.

Pour terminer ces indications anatomiques par des articulations d'un ordre moins important, mais plus délicat, et montrer que les conditions matérielles que je viens de signaler dans la hanche, le genou, le pied et le coude se généralisent jusque dans les moindres articulations, je citerai celles des phalanges des doigts. Lorsque l'on examine, au moyen d'une coupe longitudinale et parallèle au plan de la flexion d'un doigt, ce qui se passe au niveau de l'articulation de la troisième avec la seconde phalange, on voit les dispositions suivantes: le tendon du fléchisseur profond se tend, soulève avec lui la paroi antérieure de la capsule articulaire, à laquelle il adhère, au moyen de sa capsule propre, et laisse entre la paroi ligamenteuse et les surfaces profondes correspondantes un espace triangulaire, dont le sommet est formé par l'angle résultant de l'inclinaison des deux phalanges l'une vers l'autre, et la base par le tendon soulevé du fléchisseur profond. Cet espace augmente ou diminue ainsi par la flexion ou l'extension de la phalange.

Telles sont les circonstances les plus générales que présentent les espaces articulaires pendant les mouvements des articulations du squelette.

Ces circonstances établissent, comme je l'ai dit, que pendant ces mouvements, des espaces nouveaux se forment, ou ceux qui existent s'agrandissent sous la double influence du changement de rapport des surfaces articulaires et du soulèvement et de la tension des membranes capsulaires environnantes. Ces productions d'espaces nouveaux, ou ces agrandissements des espaces existants, ne peuvent avoir lieu dans les articulations du squelette, fermées hermétiquement pendant le repos, sans offrir un vide, plus ou moins complet, ou au moins une tendance au vide, entre les points extemporanément et passagèrement séparés. Nous verrons plus tard les conséquences immédiates qui résultent de ces premières conditions, propres aux cavités articulaires. Poursuivons les mêmes conditions dans les autres cavités qui les répètent.

b. *Cavités du péricarde, des plèvres, du péritoine et de l'arachnoïde cérébro-spinale.*

Je réunis l'examen de ces différentes parties parce  
TOME II. 4<sup>e</sup> s.

qu'elles offrent toutes les mêmes dispositions au point de vue où je veux les considérer et parce que ces dispositions ne sont que la répétition de celles que je viens de signaler dans les cavités articulaires.

Et d'abord, l'on sait que le péricarde, les plèvres, le péritoine et l'arachnoïde cérébro-spinale forment des cavités fermées de toutes parts; au moyen de leur double feuillet continu, lequel se réfléchit et s'étend successivement, en y adhérant, sur les parois du viscère et sur l'enveloppe extérieure qui le protège. Il y a donc entre ces deux feuillets, dits viscéraux et pariétaux, un espace quelconque, qui est susceptible de varier, de s'accroître ou de diminuer sous l'influence de deux conditions principales. Le feuillet pariétal étant maintenu fixé contre les parties environnantes, ces parties peuvent être soulevées, se développer et agrandir d'autant la cavité de la séreuse, si l'organe sur lequel se réfléchit et adhère son feuillet viscéral n'obéit pas au mouvement de soulèvement ou d'expansion du feuillet pariétal; ou bien, seconde condition, le feuillet pariétal restant fixé avec la paroi contre laquelle il se réfléchit, le viscère éprouve des déplacements, des contractions, des resserrements sur lui-même, qui entraînent consécutivement et proportionnellement le feuillet viscéral de la séreuse. Dans les deux cas, comme on le voit, soit que le feuillet pariétal soit éloigné du viscéral, soit que le viscéral soit éloigné du pariétal, ce changement de rapport ne peut exister sans produire entre les deux feuillets de la séreuse un espace nouveau ou un accroissement quelconque de la cavité qu'ils constituent. Ce résultat général ainsi formulé dans ses conditions principales de développement, il est facile de démontrer tour à tour son existence matérielle pour la cavité du péricarde, des plèvres, du péritoine et de l'arachnoïde cérébro-spinale.

Lorsqu'on ouvre le péricarde sur le cadavre, on acquiert la preuve que le cœur ne remplit pas complètement sa cavité, mais qu'il s'en faut d'un certain espace, que l'on admet comme nécessaire et suffisant à la liberté des mouvements du cœur. Mais l'étendue de cet espace varie et doit varier singulièrement pendant les mouvements respiratoires et de contraction du cœur. L'ampliation de la cavité du péricarde s'effectue pendant les mouvements respiratoires, sous l'influence de la première condition que j'ai établie par le soulèvement et le dédoublement du feuillet pariétal du péricarde, par suite du soulèvement des parties extérieures, avec lesquelles il a des rapports intimes. On sait, en effet, que le péricarde adhère intimement d'une part au sternum, de l'autre au diaphragme; qu'il adhère supérieurement et postérieurement aux gros vaisseaux qu'il renferme à leur origine. Il est donc retenu par trois puissances en haut et en arrière, en avant et en bas, de manière à obéir aux déplacements que ces parties éprouvent, en sens inverse, pendant l'acte respiratoire. Or, de ces parties, la première, le sternum, est portée en haut et en avant; la seconde, le diaphragme, est abaissée, tandis que les gros vaisseaux, formant résistance, empêchent le péricarde de céder exclusivement dans le sens du sternum et du diaphragme. Voilà donc le cas de l'ampliation d'une cavité séreuse par le soulèvement ou l'écartement