

ou entravent la propagation du choc de percussion au tissu pulmonaire.

Quant à l'air contenu dans les poumons, il renforce le son de percussion par voie de résonance. Cela ressort avec beaucoup de netteté de certaines expériences phonométriques sur lesquelles nous reviendrons plus loin et qui ont été l'objet d'études très sérieuses de la part de H. Baas. Lorsqu'on place sur le thorax un diapason en vibration, le son produit est renforcé par résonance si la portion sous-jacente du poumon est perméable à l'air, tandis qu'il s'éteint pour ainsi dire s'il se trouve au niveau de parties non aérées ou au niveau du foie.

L'opinion de Friedreich est partagée par Feletti qui appuie sa manière de voir sur l'expérience. Toutefois, d'après ce dernier, la part la plus considérable dans la genèse du son de percussion appartiendrait aux vibrations des côtes; mais ce son est renforcé par la résonance de l'air contenu dans les poumons; quant au parenchyme pulmonaire lui-même, il trouble la régularité des vibrations de telle façon que le son initial se transforme en bruit. On comprend fort bien que la nature complexe des causes du son de percussion oppose des difficultés extrêmes à l'analyse de ce phénomène.

Tant que l'explication physique des phénomènes de percussion faisait défaut, on croyait qu'à chaque organe correspondait un son de percussion particulier et nettement caractérisé. Cette théorie avait trouvé en Piorry un ardent défenseur. Pour lui, il existait un son pulmonal, cardiaque, splénique, hépatique, gastrique, intestinal, etc. Il est bien évident que cette manière de voir assez compliquée ne pourrait être juste que si la qualité du son de percussion était sous la dépendance de la structure microscopique et de la constitution chimique des unités morphologiques des divers organes.

Skoda a opposé à cette théorie des objections convaincantes, et il a montré le premier que les variations du son de percussion dans les différents organes n'étaient subordonnées qu'à l'aération ou l'imperméabilité à l'air de ces mêmes organes. C'est pour cette raison que le foie ne sonne pas autrement que la rate ou les reins et que le poumon fournit lui aussi le son de percussion des milieux non aérés, lorsque ses alvéoles sont remplis de masses solides, telles que certains produits inflammatoires fibrineux ou caséux.

La classification des sons de percussion a subi de fréquentes modifications. De ces essais divers, il est résulté souvent des confusions et une nomenclature superflue. Nous adopterons la classification de Traube, car elle est conforme aux lois de l'acoustique et en même temps elle est aussi simple que claire.

Tout phénomène sonore a trois qualités; l'intensité, la hauteur et le timbre. *L'intensité ou clarté* dépend de l'amplitude des vibrations; la *hauteur* dépend du nombre des vibrations dans l'unité de temps; le *timbre* dépend de la nature du corps vibrant, et de propriétés spéciales de la vibration. Au point de vue du timbre, il faut distinguer le son du bruit. Le son est produit par des vibrations régulières et rythmées; le bruit par des vibrations irrégulières et arythmiques.

En se fondant sur ce qui précède, on peut distinguer dans le son de percussion :

1. — *L'intensité*. Le son de percussion est ou *clair* ou *mat*. La matité très prononcée porte encore le nom d'obscurité. Comme le son obtenu par la percussion de la cuisse est très faible, un son très mat est appelé aussi son fémoral (*tanquam percussi femoris*).

2. — *La hauteur ou la profondeur* (tonalité) qui dépendent du nombre des vibrations du son de percussion.

3. — *Les sons de percussion tympanique (amphorique), ou non tympanique*, suivant que le phénomène obtenu en percutant est un son ou un bruit.

4. — Enfin l'on peut décrire un *son de percussion avec consonance*. Le phénomène de la consonance est dû aux vibrations sonores d'un corps voisin du corps percuté et vibrant à l'unisson avec lui. Parmi les sons de percussion avec consonance, il faut signaler le *son à consonance métallique* et le *bruit de pot fêlé*.

Pour les besoins de la pratique, la classification que nous venons d'indiquer suffit amplement; il est absolument inutile de la surcharger d'autres divisions.

On a essayé à diverses reprises d'étudier la *durée du son de percussion* et de l'utiliser pour le diagnostic. C'est là chose inutile, car, à très peu d'exceptions près, plus ou moins de durée coïncide avec le plus ou moins d'intensité du son.

Certains auteurs conservent encore aujourd'hui la classification de Skoda; aussi sommes-nous obligés de résumer ici sa théorie.

« Les différences, dit Skoda, dans les sons de percussion du thorax et de la cavité abdominale ne sauraient se grouper toutes dans la même série avec le caractère du plus au moins; on est forcé d'admettre quatre séries qui sont :

1. — Celle qui va du son plein au son vide.
2. — — — clair au son mat.
3. — — — tympanique au son non tympanique.
4. — — — aigu au son grave.

Un son de percussion plein peut être clair ou mat, tympanique ou non tympanique, aigu ou grave; il en est de même du son vide. »

« 1^{re} série : son plein à son vide. — Ce n'est pas d'après l'intensité du son que notre oreille juge du *volume* du corps résonnant... »

Il n'y a pas d'expression qui ait cours pour désigner les différences de son que nous rapportons au volume du corps résonnant. Je crois que pour la voix et les instruments de musique on se sert ordinairement, dans ce but, du mot sonore; c'est aussi celui que j'emploie dans le même sens pour le son de percussion. Lorsqu'on percute avec une énergie égale divers points du thorax ou du bas-ventre, on trouve qu'en certains endroits le son a plus de durée et semble être disséminé en quelque sorte sur un espace plus vaste qu'en d'autres. La première forme de son constitue ce que j'appelle le son plein, la seconde ce que je nomme le son moins plein ou vide.....

Cependant, on n'obtient pas, chez des individus différents, un son thora-

cique également plein, alors même que la dilatation des poumons et la quantité d'air qu'ils renferment sont identiques. Cela tient à la structure des parois thoraciques. Plus celles-ci sont flexibles, plus le choc percuteur a d'influence sur l'air intra-pulmonaire qui vibre sur une plus grande étendue. Au contraire, si les parois sont rigides, c'est à peine si la couche d'air la plus proche est mise en vibration.....

Un son thoracique plein indique la présence au niveau de la partie percutée d'un espace, de plusieurs pouces de diamètre au moins, rempli d'air; un son vide par contre, qui ressemble au son fémoral, démontre l'absence de fluide aérien ou gazeux sous la région percutée et l'existence à ce niveau de liquides, de parties molles non aérées, etc..... »

« 2^e série : du son clair au son mat. — Les expressions de clair et de mat ou obscur sont employées avec leur sens habituel... »

Lorsqu'au niveau d'une portion mince et flexible de la paroi thoracique, il y a un espace aéré d'un pouce de long et d'autant de large avec quelques lignes seulement de profondeur et que le reste de la cage thoracique est occupé par du liquide ou du parenchyme pulmonaire infiltré et privé d'air, le son, au niveau de cet espace, est parfaitement clair, mais il n'est pas plein. Lorsque l'on se trouve en présence de la réciproque, ce son est au contraire plein, mais il est mat en même temps..... »

« 3^e série : du son tympanique au son non tympanique. — Le son de percussion est non tympanique dans les régions thoraciques auxquelles correspond une portion de poumon dilatée et aérée dans des proportions normales..... »

Ces proportions sont-elles moindres qu'à l'état normal, la percussion donne un son qui se rapproche du son tympanique ou qui est même nettement tympanique...

Le poumon réduit par la compression à un petit volume, mais contenant encore de l'air, fournit toujours un son tympanique...

Lorsqu'on enlève un poumon normal à un cadavre, qu'on l'insuffle complètement et qu'on le percute avec l'aide d'un plessimètre, on obtient un son clair, plein, non tympanique. Si on pratique la même opération sur un poumon normal non insufflé, par conséquent moins aéré et revenu sur lui-même, le son est clair, plein et assez nettement tympanique... »

« 4^e série : du son aigu au son grave. — Les différences de hauteur du son sont les caractères qui ont le moins d'importance pratique. On peut s'en assurer facilement au moyen d'expériences sur le cadavre. Une portion d'intestin étroite peut fournir un son plus bas qu'une portion plus large, la hauteur du son peut se modifier, à chaque changement de position de l'intestin. Le même phénomène s'observe dans la percussion des poumons. »

On a fait de nombreuses objections à la classification de Skoda. On lui a reproché d'être trop compliquée inutilement; j'ajouterai qu'elle est incomplète, parce qu'elle ne tient aucun compte de la consonance du son de percussion.

La polémique entreprise par Philippe était dirigée surtout contre les désignations de son plein et de son vide (Skoda). On a dit que ces expressions

équivalaient à celles de clair et de mat. En tous cas, il est un fait certain, c'est que les explications de Skoda à ce sujet laissent beaucoup à désirer et que les exemples physiques cités par lui sont très mal choisis. D'ailleurs, beaucoup d'admirateurs du médecin allemand ont avoué les uns franchement, les autres avec toutes sortes de fleurs de rhétorique, que les désignations de son plein et de son vide étaient au moins superflues au point de vue pratique (1).

D. — *Genèse physique et signification diagnostique des sons de percussion clair et mat.*

Le son clair est celui que l'on obtient en percutant un thorax qui renferme un poumon sain, respirant normalement, c'est-à-dire bien perméable à l'air. Les expressions : son clair, son plein, son intense, son sonore, sont synonymes. Lorsque la paroi thoracique est située au niveau d'un milieu privé d'air et d'une certaine épaisseur, le son de percussion devient mat et, à un degré plus élevé, obscur ou fémoral. Le son mat se développe donc dans les cas où les alvéoles pulmonaires sont remplis de masses solides (exsudats fibrineux ou caséux), de productions néoplasiques ou de liquide ne renfermant pas la moindre bulle d'air, ou dans ceux encore où ces alvéoles sont devenus imperméables à l'air par l'effet de la compression exercée sur eux par un épanchement pleural, péricardique, ou un abdomen distendu.

Lorsque la plèvre est distendue par des gaz, il peut arriver que la percussion donne de la matité; cela arrive quand ces gaz sont soumis à une très forte pression, pour des raisons que nous expliquerons plus loin.

Les affections des bronches, tant qu'elles demeurent exemptes de complications, n'influent en rien sur l'intensité du son de percussion. Pour décider si la matité est imputable à des maladies de la plèvre ou à des lésions du parenchyme pulmonaire, on s'appuiera sur les caractères des vibrations vocales affaiblies dans les premières, renforcées dans les secondes.

L'échelle qui s'étend entre le son clair et le son entièrement mat est remplie par des degrés intermédiaires très nombreux. On appréciera aisément ces variations, si on pratique la percussion comparative des régions symétriques du thorax. L'explication physique de la multiplicité des degrés de matité est fournie par ce fait que les altérations morbides sont susceptibles d'entraver les vibrations des milieux résonnants à des degrés divers, suivant chaque cas particulier.

À l'état physiologique, l'intensité du son de percussion dépend tout d'abord de la force du choc percuteur. Plus l'énergie de la percussion est

(1) M. Grancher, dans la *Technique de la percussion* apprécie ainsi la classification de Skoda : « La première série est négligeable; et les autres correspondent : la 2^e à l'intensité du son, la 3^e au timbre, et la 4^e à la tonalité. On rentre ainsi par un autre chemin, dans le classement indiqué plus haut et généralement adopté aujourd'hui ».

considérable, plus l'amplitude des vibrations des milieux sera grande, ou, ce qui revient au même, plus le son sera clair. Aussi faut-il se poser cette règle de conduite de toujours percuter chacun des deux côtés avec une force égale; sinon, le côté frappé avec moins d'énergie donnerait moins de sonorité.

La *structure du thorax* n'est pas sans influence sur l'intensité du son de percussion. Celui-ci sera d'autant plus intense que la musculature et le pannicule adipeux du thorax seront moins épais et que les parties osseuses et cartilagineuses seront plus élastiques. Toutes ces conditions sont éminemment favorables à la transmission sans affaiblissement notable du choc de percussion aux poumons et à la production au niveau de ceux-ci de vibrations étendues. L'influence défavorable de la musculature se manifeste, spécialement chez les ouvriers, par l'affaiblissement du son de percussion dans la région du grand pectoral du côté droit, affaiblissement qui fait défaut du côté opposé où le muscle homologue est moins développé. La contraction du grand pectoral, en augmentant l'épaisseur de la couche musculaire peut rendre le son de percussion tout à fait mat.

Lorsque l'on percute des sujets chez lesquels il y a absence ou atrophie unilatérales de ce muscle, on percevra une différence très marquée entre les deux côtés.

L'action amortissante d'un pannicule adipeux épais est aussi réelle.

Dans les cas où il existe de l'œdème des téguments de la poitrine et où il s'est développé des épaississements circonscrits des parois thoraciques, comme cela a lieu dans les abcès, les tumeurs, le son de percussion fourni par ces zones est moins intense.

En ce qui concerne le squelette osseux et cartilagineux du thorax, ce n'est pas seulement son élasticité, mais encore sa courbure qui agit sur l'intensité du son de percussion. Plus cette courbure aura de convexité, plus elle sera capable d'empêcher la propagation du choc au parenchyme pulmonaire et plus elle diminuera l'intensité du son qui en résulte. Cela est si vrai qu'au niveau de la plus grande courbure des côtes, le son est moins clair que partout ailleurs. Ces phénomènes sont d'ailleurs très faciles à étudier sur les individus atteints de cypho-scoliose.

La sonorité du son de percussion dépend en outre du *volume de la masse mise en vibration*. Nous avons dit plus haut déjà que les ébranlements suscités par la percussion se propageaient dans la profondeur et dans le voisinage jusqu'à une distance déterminée, qui est d'environ 5 centim. en profondeur et de 4 à 6 centim. pour la dissémination en surface. Il ressort de là que le son de percussion est moins intense et relativement mat dans les régions thoraciques, auxquelles correspond un parenchyme pulmonaire tellement aminci et réduit que la propagation de l'ébranlement aux distances indiquées n'est plus possible. Cette manière de voir se trouve confirmée par ce qui passe au niveau des sommets et des bords des poumons. Le son gagne en intensité au fur et à mesure qu'on s'éloigne de ces régions. Si, comme Weil l'a proposé, on résèque des portions plus ou moins volumineuses de poumon aéré pour les appliquer sur un cadre tendu de gaze

apprêtée et qu'on les percute, on verra qu'avec une force de percussion égale, le son de percussion (qui sera en même temps tympanique) sera d'autant plus intense que le morceau percute sera plus gros.

La *tension des parois thoraciques et du parenchyme pulmonaire* exerce également une certaine influence sur l'intensité du son de percussion. Sur la plus grande étendue du thorax, le son, ainsi que l'a très bien démontré Friedreich, diminue d'intensité au fastigium de l'inspiration; il en est de même en cas d'efforts et d'accès de toux. Ce phénomène est surtout accentué chez les enfants jusqu'à l'âge de trois ans. A. Vogel a insisté sur ce point. Si, pendant l'examen, les enfants deviennent remuants et poussent des cris, le son auparavant clair se transforme séance tenante en matité à la paroi postérieure de la poitrine. A chaque inspiration venant interrompre les cris de longue haleine, le son reprend passagèrement sa qualité primitive. Vogel a fait remarquer et avec raison que la diminution d'intensité est plus accusée à droite qu'à gauche à cause de la compression du poumon par la glande hépatique. C'est là une observation extrêmement importante pour celui qui a à examiner des enfants malades, et dont l'ignorance peut devenir une source d'erreurs de diagnostic parfois fatales.

Il importe enfin, pour l'intensité du son de percussion, que les conditions de la *transmission du son à l'oreille de l'observateur* soient aussi favorables que possible. Le son, nous le répétons, sera perçu clairement si l'oreille de l'observateur est bien en regard de la région percutee. Le lit du malade, sa position dans la salle, sont des facteurs capables de modifier la sonorité.

Le son tympanique, que l'on obtient par la percussion du larynx, de la trachée, ou d'une cavité communiquant librement avec une bronche, semble non seulement plus élevé, mais encore plus clair, lorsque l'on fait ouvrir la bouche du patient.

Au point de vue pratique, il faut se demander jusqu'à quel point la percussion peut être utilisée pour le diagnostic des maladies des voies respiratoires. Il est aisé de voir que certaines de ces affections peuvent échapper entièrement à la percussion. Le choc qui frappe la paroi thoracique n'atteint sûrement que les parties qui ne sont pas situées à une profondeur de plus de 5 centim. Les foyers centraux imperméables à l'air et entourés de toutes parts par des couches épaisses de parenchyme pulmonaire aéré ne peuvent être reconnus par la percussion. Dans ces cas, il faut chercher d'autres moyens de diagnostic, dont le plus important est encore l'examen des crachats.

Ce serait une grosse erreur de croire que la percussion permet de diagnostiquer toute lésion pulmonaire siégeant à la superficie. Pour que des parties privées d'air et en contact avec la paroi thoracique donnent de la matité, il faut que leurs dimensions en surface et en profondeur atteignent certaines proportions. L'étendue du foyer en *surface* doit être équivalente environ à celle du plessimètre et avoir de 4 à 6 centim. En ce qui concerne la profondeur, on peut réussir à diagnostiquer par la diminution d'intensité du son de percussion des portions imperméables de la périphérie du pou-

mon dont l'épaisseur ne dépasse pas 2 centim. Il est vrai que le diagnostic de ces foyers pathologiques si peu étendus réclame certaines précautions pendant la percussion. Si la percussion est forte, elles échappent à l'observation; on ne les constate qu'avec la percussion assez légère, pour que les vibrations restent limitées et ne se propagent que fort peu au parenchyme voisin qui contient de l'air.

On ne constate la matité absolue, le son dit fémoral, que lorsque la masse privée d'air, sous-jacente à la paroi thoracique, a une épaisseur d'au moins 5 centim. Sinon, le choc percuteur peut encore se transmettre à travers la zone solide au tissu aéré, qui alors participe encore quelque peu à la genèse du son de percussion et en modifie le caractère.

Bien des auteurs donnent même comme minimum une épaisseur un peu plus forte. On a voulu déterminer ce minimum par la voie expérimentale. Piorry avait commencé des recherches à ce sujet. Tantôt il plongeait un poumon petit à petit dans un vase rempli d'eau, pendant qu'on percutait la surface du vase avec le secours d'un plessimètre, cherchant ainsi à établir l'épaisseur de liquide nécessaire pour l'anéantissement du son pulmonal. Tantôt il recouvrait la surface d'un poumon avec des morceaux de chair plus ou moins épais et on mesurait l'épaisseur qu'il fallait pour que le son pulmonal ne fût plus perçu. Tantôt enfin il s'en tenait directement aux résultats de la nécropsie d'individus qu'on avait percutés de leur vivant avec le plus grand soin. Cette dernière voie me semble la plus sûre. La plupart des auteurs, qui ont recouru aux deux premiers procédés, ont naturellement obtenu des chiffres trop forts, car, opérant sur des poumons mis à nu, ils n'ont tenu aucun compte de l'influence des parois thoraciques.

Piorry liait la trachée et pratiquait une petite ouverture dans la cavité pleurale à travers laquelle il interposait entre le poumon et le thorax des couches musculaires de différentes épaisseurs. Il trouva que cette interposition affaiblissait l'intensité du son de percussion d'une façon apparente, au moment où l'épaisseur de la couche musculaire atteignait environ 15 millimètres.

Quoi qu'il en soit, il faut se rappeler qu'aucun des chiffres indiqués n'est d'une absolue exactitude; seules, les variations de structure de la cage thoracique influent déjà considérablement sur l'intensité du son de percussion.

Dans le cas où l'on désire déterminer nettement les limites qui séparent les portions périphériques du poumon qui renferment de l'air de celles qui en sont privées, il faut recourir simultanément à la percussion légère et à la percussion linéaire. Il faut éviter la percussion forte, parce que les parties aérées qui entourent les parties imperméables entreraient en consonance et élargiraient le domaine du tissu renfermant de l'air aux dépens de celui qui n'en contient point. A l'état physiologique, il faut se soumettre à cette règle, lorsqu'on détermine les limites qui séparent le foie du bord inférieur du poumon et le cœur des bords antérieurs du poumon, en d'autres termes lorsqu'on veut délimiter les matités absolues hépatique et cardiaque. Bien

souvent, il est bon de contrôler les résultats de la percussion par la palpation, notamment par la recherche linéaire des vibrations vocales.

Dans la délimitation des exsudats pleurétiques, Wintrich avait déjà fait remarquer que la matité commençait toujours à environ 15 millim. à 2 cent. au-dessus du niveau du liquide. Il s'en était assuré sur le cadavre, en remplissant artificiellement le thorax avec de l'eau, puis en déterminant la hauteur du liquide au moyen de la percussion et en contrôlant directement, par la mise à nu de la plèvre costale, les résultats obtenus par la percussion.

Les expériences plus récentes de Ferber montrent le rapport de la quantité de liquide épanché avec le degré de matité. Sur le cadavre d'un enfant de douze ans, il lui fallut injecter dans le thorax plus de 120 centim. cubes d'eau pour obtenir une submatité d'un travers de doigt au-dessus de la limite postéro-inférieure du poumon. Chez l'adulte, la quantité nécessaire pour obtenir de la matité sur une largeur de deux travers de doigt fut de 400 centim. cubes. Plus la couche de liquide est épaisse, plus le son est mat; le degré le plus élevé est le son fémoral: on ne constate ce dernier, ainsi que l'a montré E. Seitz, que lorsque l'épanchement atteint au moins un demi-litre (1).

Lorsqu'il s'agit du diagnostic de zones pulmonaires imperméables à l'air, entourées de toutes parts par du parenchyme aéré, on ne réussit à les découvrir que si ce dernier n'a pas une épaisseur de plus de 5 centim. Et la diminution d'intensité, en ce cas, ne se réalise qu'avec l'emploi de la percussion forte; elle ne se produit pas, si on a recours à la percussion superficielle. P. Niemeyer et Weil ont particulièrement insisté sur ce fait que la moindre intensité du son de percussion n'était pas due à l'influence amortissante bien connue des tissus privés d'air, mais à l'entrée en vibration, sous l'influence d'une percussion énergique, de la masse pulmonaire de petit volume qui recouvre la portion non aérée.

Cela est important surtout pour la délimitation des matités relatives cardiaque et hépatique. La matité relative de chacun de ces organes est plus étendue que la matité absolue et la dépasse d'une certaine portion recouverte par du tissu pulmonaire. Ces deux sortes de matité sont donc, au point de vue de la percussion, en opposition l'une avec l'autre, la matité absolue réclamant la percussion superficielle et la matité relative la percussion profonde.

Lorsque les alvéoles pulmonaires contiennent du liquide, comme dans l'œdème du poumon, ou du sang, comme dans l'infarctus hémorrhagique, on ne constate généralement pas d'affaiblissement notable du son de percussion. Dans l'œdème du poumon, le liquide séreux renferme ordinairement de nombreuses bulles d'air, fait qui semble être la cause de la conservation

(1) Damoiseau a montré que souvent la limite supérieure de la matité due à un épanchement pleural affectait la forme d'une ligne parabolique. M. Peter a établi que cette forme parabolique de la ligne de niveau était le propre des épanchements nettement fibrineux. Dans les épanchements peu inflammatoires, la ligne de niveau se modifie au contraire avec les diverses attitudes du malade.

de l'intensité du son de percussion. Si contre toutes les règles le transsudat alvéolaire chasse totalement le fluide aérien, le son de percussion devient mat, ainsi que l'a montré Traube dans une observation des mieux choisies.

En cas d'épanchements sanguins intra-alvéolaires, c'est l'exiguïté du foyer hémorrhagique qui s'oppose à l'amortissement du son de percussion. Si l'infarctus cependant atteint certaines dimensions et expulse totalement l'air des alvéoles pulmonaires, la matité ne fera évidemment pas défaut. L'importance de l'anaération complète et d'une certaine étendue se constate d'après l'influence à peu près nulle qu'exercent sur le son de percussion les tubercules même en nombre considérable, lorsqu'ils sont disséminés dans le poumon et à la fréquence avec laquelle échappent au diagnostic des foyers broncho-pneumoniques nombreux et de petit volume.

E. — *Genèse physique et signification diagnostique des sons de percussion aigu et grave.*

La hauteur du son de percussion dépend toujours du nombre de vibrations exécutées dans l'unité de temps. Plus ce nombre est élevé, plus le son est aigu.

Une oreille même peu exercée saisira facilement et appréciera sûrement la hauteur du son de percussion tympanique. Mais la difficulté augmente lorsqu'il s'agit de déterminer avec certitude la tonalité du son non tympanique, que celui-ci soit clair ou mat. Cela tient à ce que la fixation de cette tonalité est beaucoup moins aisée pour les bruits que pour les sons. Les auteurs cependant qui prétendent qu'il est impossible de discerner la hauteur des bruits (E. Seitz est du nombre), commettent une erreur des plus grossières.

Pour le démontrer, nous citerons une expérience que signale Wüllner dans son traité de physique expérimentale. « On prend sept bâtons de bois dur, d'épaisseur et de largeur égales, mais de longueur différente, de façon à ce qu'à la percussion, on en obtienne la gamme. En laissant tomber à terre un de ces bâtons, on entend un bruit qui n'a pas de caractère musical précis : mais en laissant tomber les bâtons l'un après l'autre, en commençant par les plus longs, on constate dans les bruits produits une certaine tonalité. »

La hauteur du son de percussion dépend de facteurs qui sont : la tension des organes participant à la production du son de percussion, et le volume du milieu aéré mis en vibration.

En ce qui concerne la tension, dont l'importance a été signalée d'abord par Wintrich, le phénomène est soumis à la loi qui régit les membranes et les cordes tendues et qui veut que la hauteur du son soit d'autant plus considérable que les tissus sont plus tendus. La tension du parenchyme pulmonaire joue ici le rôle le plus important. L'augmentation de tension des parois du thorax et surtout des muscles pectoraux (Rosenbach), crée également une tonalité plus élevée du son de percussion. Mais, disons-le en

passant, Rosenbach a exagéré l'influence de ce dernier facteur. Le relâchement du tissu pulmonaire produisant, comme nous l'apprendrons plus loin, un son tympanique, le son de percussion est fréquemment à la fois tympanique et grave.

L'influence du volume de la masse vibrante est démontrée par ce fait que des portions excisées du poumon donnent toujours un son plus aigu que le poumon entier, et qu'au niveau de certains lobes pulmonaires, le son de percussion est d'autant plus élevé que le volume de ces lobes est moindre.

À l'état normal, la tension et le volume des poumons sont dans un rapport généralement inverse. Dans l'inspiration, la tension de la paroi thoracique et du poumon augmente et crée les conditions nécessaires à la production d'un son aigu inspiratoire. Comme en même temps les poumons, c'est-à-dire le tissu vibrant par excellence, augmentent de volume, il se produit des conditions qui rendent le son de percussion plus grave. Donc le résultat final dépend, en somme, de la prépondérance de l'un ou de l'autre des deux facteurs, et ce résultat se complique encore de modifications dans l'intensité du son. D'après toutes ces considérations, on voit que la recherche des changements de tonalité à l'inspiration et à l'expiration est chose très complexe. Sa valeur diagnostique est encore un sujet de grandes discussions. Da Costa, qui la désigne sous le nom de *percussion respiratoire*, lui en accorde une considérable, et son opinion concorde, du moins en partie, avec celle de Friedreich ; Rosenbach, au contraire, lui refuse toute importance, parce qu'il rapporte les modifications de tonalité exclusivement aux changements de tension des parois thoraciques,

Friedreich a étudié très en détail ces modifications respiratoires de la tonalité.

Sur la plus grande partie du thorax, le son de percussion, pendant une inspiration profonde, augmente de hauteur et diminue d'intensité. L'élévation de tension inspiratoire du poumon et de la paroi pectorale triomphe donc, en général, de l'augmentation du volume du poumon agissant en sens opposé. Friedreich désigne ce phénomène sous le nom de modification inspiratoire régressive du son.

La modification respiratoire du son est tout autre, lorsqu'on se rapproche des bords du poumon, et qu'on percute la zone qui fournit la matité que nous décrirons plus tard sous le nom de matité relative du cœur et du foie. Contrairement à ce qui avait lieu tout à l'heure, le son, en cet endroit, devient sous l'influence d'une inspiration profonde plus grave et plus intense. Ici, la prépondérance est acquise à l'accroissement de volume de la masse vibrante et à l'augmentation de l'air qu'elle contient et non plus à l'élévation de tension des milieux résonnants. C'est ce qui constitue la modification inspiratoire progressive de Friedreich.

Il faut remarquer que le son ne passe pas subitement de l'une de ces tonalités à l'autre ; il existe une zone neutre intermédiaire où toute modification respiratoire du son fait défaut, où il y a équilibre entre l'augmentation de tension et l'accroissement de volume des organes participant à la production du son de percussion. Mais dans cette zone, l'expiration profonde