Il existe encore une autre forme de son tympanique bronchique que l'on constate au niveau des bronches dilatées, de *bronchectasies*. Ce son ne se distinguant en rien du son de percussion tympanique au niveau des cavernes pulmonaires, nous renvoyons le lecteur au paragraphe suivant.

III. — La percussion de *cavités situées dans le parenchyme pulmonaire proprement dit* (*cavernes*) fournit également un son tympanique. La percussion n'indique pas le moins du monde si l'on a affaire à une caverne créée par la tuberculose, la gangrène, un abcès, etc.; pour un diagnostic certain, il faut s'adresser à d'autres symptômes morbides, tels que le siège de la caverne, la nature des crachats, la marche de la maladie et d'autres symptômes morbides.

Le diagnostic des cavernes pulmonaires n'est pas toujours aussi facile qu'on le croit généralement. Il arrive aux plus habiles de ne pas découvrir même de vastes cavernes superficielles. Il n'est pas possible de déterminer la diménsion *minima* que les cavernes doivent posséder pour être accessibles au diagnostic, car il faut tenir compte d'éléments étrangers qui échappent à l'évaluation. Lorsqu'elles sont superficielles, que leurs parois internes sont lisses et résistantes, que la bronche qui communique avec elles est de fort calibre et qu'enfin la paroi thoracique qui les recouvre est mince et élastique, elles peuvent être décelées par le son tympanique et les modifications de tonalité de celui-ci, sitôt qu'elles ont le volume d'une noisette environ.

Les signes de percussion qui décèlent une caverne consistent essentiellement en ce que nous allons étudier sous le nom de *changement de son;* si celui-ci fait défaut, le diagnostic ne peut être posé, ou on ne peut l'établir d'une manière probable qu'avec les caractères de l'expectoration et des produits expectorés. Or, des causes mêmes du changement de son, il résulte que celui-ci n'est souvent que transitoire, de sorte que le diagnostic des cavernes demeure fréquemment et nécessairement en suspens. Les formes de ce changement sont : *a*) la forme purement créée par la percussion ; *b*) la forme respiratoire ; *c*) celle de Wintrich ; *d*) les interruptions de la forme de Wintrich, et enfin, *e*) la forme de Gerhardt.

a) La *modification due uniquement à la percussion* consiste dans la disparition intermittente, complète ou partielle, du son tympanique au niveau des cavernes et sa transformation en un son mat. Ce phénomène ne s'observe qu'au niveau d'excavations contenant à la fois de l'air et du liquide. Plus le liquide est fluide et abondant, plus le phénomène est accusé.

Lorsqu'une caverne est entièrement remplie de sécrétions liquides, le son tympanique manque et est remplacé par de la matité. Il ne reparaît que lorsque l'expectoration a déterminé l'évacuation de la caverne. Au fur et à mesure que les sécrétions se reproduisent, l'étendue du son tympanique devient plus restreinte ; et la matité envahit progressivement et de bas en haut le domaine du son tympanique jusqu'à substitution com-

plète. La rapidité et l'intensité des variations du son dépendent de l'activité sécrétoire et de l'abondance de l'expectoration. On constate ce phénomène au maximum en cas d'abcès, de bronchectasies et de cavernes gangreneuses. C'est dans ces cas que l'on constate cette forme particulière d'expectoration où le malade évacue en une fois le contenu de sa cavité et ne crache presque pas dans l'intervalle. Wintrich a désigné le phénomène sous le nom de « Maulvolle Expectoration » (expectoration à pleine bouche) ; en France, on l'appelle vomique.

Parfois il suffit d'un changement de position pour provoquer l'apparition des variations de tonalité dues uniquement à la percussion. On comprend facilement que, dans une caverne remplie à moitié seulement de sécrétions liquides, celles-ci s'accumuleront, le malade étant couché, à la partie postérieure de l'excavation, tandis que, le malade étant debout, elles viendront occuper la partie inférieure et même, si elles sont abondantes, la partie postérieure. De cette façon, le segment inférieur de la zone tympanique perçue auparavant ne donnera plus qu'un son mat (1). Dans la position genu-pectorale, où le liquide s'amasse au niveau de la paroi antérieure de la caverne, le domaine tout entier du son tympanique peut être envahi par de la matité.

b) Les *variations respiratoires de tonalité au niveau des cavernes* consistent dans les modifications que subit la hauteur du son tympanique dans les diverses phases de la respiration. Dans les inspirations profondes, cette hauteur augmente ; elle diminue pendant l'expiration. Friedreich explique l'augmentation inspiratoire par la dilatation de la fente glottique et l'accroissement en quelque sorte consécutif de l'orifice de l'excavation. Cette explication n'est évidemment valable que pour les cas où la bronche qui aboutit à la caverne est perméable et en communication avec le larynx. Cependant les variations de tonalité se produisent également dans les cas où certains signes déterminés, dont il nous reste encore à parler, indiquent qu'il n'y a pas de communication avec le larynx ; il faut donc, pour leur production, d'autres facteurs, que nous trouverons dans la caverne elle-même. Ces facteurs sont les modifications de tension des parois de l'excavation combinées à des modifications, dans le même sens, de tension de la paroi thoracique. La tension s'élève-t-elle pendant l'inspiration, le son de percussion augmente de hauteur ; mais, en même temps, il devient moins intense et moins nettement tympanique. C'est ce qui fait que les cavernes à parois minces et de tension facile donnent habituellement des modifications de tonalité plus distinctes que les excavations dont les parois sont épaisses.

Wintrich avait dejà fait remarquer qu'avec une inspiration très profonde ou des efforts consécutifs à une forte inspiration, on pouvait supprimer totalement le son caverneux tympanique. Cela tient à ce qu'au

(1) Il est sous-entendu dans ce passage que la percussion se fait en avant, sous les clavicules.

niveau de toute excavation, le son tympanique est aboli et remplacé par un son mat, dès que ses parois sont soumises à une tension excessive. Remplissez d'air à moitié seulement un estomac ou une portion d'intestin, le son obtenu à la percussion sera nettement tympanique. Continuez l'insufflation d'air jusqu'à ce que les parois soient violemment tendues, le son tympanique deviendra de moins en moins distinct et bientôt fera place à de la matité.

On a beaucoup discuté à propos de la signification de cette expérience. L'explication la plus simple est celle de Skoda. D'après lui, le son tympanique serait créé, dans l'estomac peu tendu, uniquement par les vibrations de l'air contenu dans la poche ; si, au contraire, celui-ci est tendu plus fortement, les parois, comme toute autre membrane à l'état de tension, exécutent, sous l'influence de la percussion, des vibrations propres. Dans ce cas les vibrations régulières de la membrane et celles de l'air qui y est renfermé se gênent réciproquement par un phénomène d'interférence ; le caractère musical, c'est-à-dire le caractère tympanique du son de percussion, est annihilé, et l'on se trouve en présence d'une sorte de bruit.

Wintrich soutenait que, ni dans l'un ni dans l'autre cas, l'air contenu dans la poche membraneuse ne participe à la genèse du son de percussion et que celui-ci est le résultat exclusif des vibrations pariétales. Tant que la paroi n'est pas tendue, elle serait en rapport à l'extérieur et à l'intérieur avec deux milieux ; elle vibre régulièrement et engendre le son tympanique musical. Si, au contraire, l'augmentation du contenu d'air la met en état de tension, sa face interne se trouve en contact avec une couche d'air plus dense et à une pression plus haute que celle qui enveloppe sa face externe ; elle perd donc son aptitude à vibrer régulièrement et ne produit plus, à la percussion, qu'un bruit.

Zamminer, déjà, s'est élevé contre la théorie de Wintrich en montrant que le principe physique sur lequel elle est basée est faux. Une membrane entourée de milieux d'inégale densité ne perd pas le moins du monde son aptitude à fournir des vibrations régulières. « Voyez l'appareil phonétique de l'homme, dit-il ; quoique dans le chant la couche d'air située au-dessous des cordes vocales soit bien plus dense que celle qui est sus-jacente à la glotte, la production des tons musicaux ne rencontre aucun obstacle. »

Signalons encore la possibilité de la substitution de la matité à la sonorité tympanique quand la communication de la cavité avec la bronche est fermée par une sorte de soupape (débris de tissus, produit de sécrétion). Il arrive parfois que cette soupape permet à l'air inspiré de pénétrer dans l'excavation, mais empêche la sortie de l'air chassé par l'expiration. Dans ces conditions, la caverne se remplit d'une quantité d'air telle et ses parois acquièrent une tension tellement forte que la sonorité tympanique est naturellement anéantie.

c) La *variation de tonalité de Wintrich* consiste en ce que le son tympanique s'élève quand la bouche est ouverte et baisse quand elle est fermée.

Nous nous trouvons là en présence de toutes les modifications de tonalité que nous avons passées en revue précédemment, lorsque nous avons traité de la percussion du larynx et de la trachée. Et ces modifications sont d'autant plus nettes que le calibre de la bronche qui aboutit à la caverne est plus gros ; elles se suppriment, au contraire, en cas d'oblitération de la bronche. Une violente quinte de toux, en débouchant celle-ci, peut les faire réapparaître. Il faut, du reste, avoir soin de rechercher le phénomène de Wintrich toujours pendant le même acte de la respiration. En effet, qu'une inspiration profonde coïncide avec l'occlusion buccale, ce phénomène pourrait demeurer latent, parce que l'inspiration tend à augmenter la hauteur du son de percussion, tandis que la fermeture de la bouche le rend plus grave ; d'où posssibilité d'action compensatrice et de suppression du signe de Wintrich. Et réciproquement, la coïncidence de l'inspiration avec l'ouverture de la bouche ou de l'expiration avec son occlusion donnerait à ce signe plus d'intensité qu'il n'en possède en réalité.

On professait jadis que la genèse des variations de tonalité de Wintrich s'expliquait de la façon suivante : l'air de la caverne est en communication directe, par l'intermédiaire d'une bronche, avec celui des voies aériennes supérieures et de la cavité buccale ; tout cet air, c'est-à-dire l'air contenu dans le système total, ne forme plus qu'une colonne unique et vibre comme telle ; le nombre des vibrations de cette colonne, ou, ce qui revient au même, la hauteur du son se trouve dans les mêmes conditions que quand il s'agit d'un cylindre de verre ou un tuyau ouvert à l'une de ses extrémités et *dépend du diamètre de l'orifice*. Weil a fait des objections très justes à cette manière de voir ; et Neukirch, se basant en partie sur l'expérimentation, s'est joint aux adversaires de cette doctrine.

Le premier de ces auteurs fait remarquer, avec beaucoup de raison, que les voies aériennes ont un trajet tellement tortueux qu'il devient au moins douteux que l'air qu'elles renferment puisse former un seul tout et vibrer comme en cas de vases cylindriques. Aussi les auteurs s'accordent-ils généralement à considérer la cavité buccale comme une boîte à résonance pour le son caverneux tympanique proprement dit. Cette boîte renforce surtout les tons qui se rapprochent le plus de sa tonalité propre : or elle est accordée pour des tons divers, suivant que la bouche sera ouverte ou fermée. Par conséquent, la bouche étant ouverte, ce seront les tons aigus qui seront augmentés d'intensité ; la bouche étant close, ce seront les tons graves.

Cette théorie me semble être surtout corroborée par certaines expériences de Friedreich. En supprimant par un effort la communication entre la cavité laryngienne et la cavité buccale, l'influence qu'exercent l'ouverture et l'occlusion de la bouche sur le son tympanique au niveau du larynx et de la trachée persiste. Ce fait ne peut guère s'expliquer que par des phénomènes de résonance du côté de la cavité buccale.

d) Dans la thèse de son élève Moritz, Gerhardt signale le premier l'existence et la signification diagnostique de *l'interruption de la varia-*

tion de tonalité de Wintrich sous l'influence de l'attitude; il arrive parfois, en effet, que le signe de Wintrich ne se constate que dans une certaine position du corps, soit le décubitus dorsal, soit le décubitus latéral, soit la station verticale. La genèse de ce phénomène exige la présence dans l'excavation d'un liquide mobile, pas trop visqueux; comme signification diagnostique, il indique le point où la bronche s'abouche avec la caverne, si c'est à la base, sur les parois postérieure, antérieure ou latérale de l'excavation. Admettons que la communication siège dans le fond; le corps étant vertical, le liquide viendra évidemment occuper ce fond, bouchera l'orifice bronchique et empêchera la production du signe de Wintrich. Dans le décubitus dorsal, le liquide sera en contact avec la paroi postérieure, l'orifice bronchique sera ouvert et le phénomène de Wintrich pourra être constaté. Si, au contraire, l'embouchure de la bronche se trouve à la paroi postérieure, un peu au-dessus du fond de l'excavation, on observera exactement l'opposé. Enfin, si le phénomène de Wintrich existe aussi bien dans la position verticale que dans le décubitus dorsal, s'il manque dans la position genu-pectorale et si l'on peut admettre que par leur fluidité les sécrétions se déplacent facilement, il est à supposer que l'embouchure de la bronche est située à la paroi antérieure. Si au contraire elle persiste, il faut admettre l'existence de la communication bronchique au niveau de la partie supérieure ou des parois latérales de la caverne. Dans ce dernier cas, le phénomène de Wintrich doit faire défaut, quand le malade se couche du côté de la communication.

La variation de tonalité interrompue de Wintrich manque lorsque les sécrétions sont trop visqueuses et trop peu abondantes pour obéir aux changements de position. Ce genre d'exploration fatigue les malades, aussi faut-il y renoncer lorsqu'on a affaire à des individus débilités. Dès que la bronche principale se trouve obturée, la hauteur du son tympanique change; d'après les lois déjà citées à diverses reprises, sa tonalité s'abaisse.

e) La production de la *variation de tonalité de Gerhardt* suppose aussi la fluidité du liquide contenu dans la caverne. Elle consiste en ce que *la tonalité du son tympanique se modifie suivant la seule attitude*, parce que, suivant le niveau variable du liquide, les diamètres de la caverne sont plus ou moins étendus.

En ce qui concerne la valeur diagnostique de cette variation, on peut l'utiliser soit pour la simple constatation d'une caverne, soit pour reconnaître la forme d'une excavation. Le phénomène de Gerhardt est déjà de grande importance rien que comme signe cavitaire. Evidemment, il ne donne la certitude absolue de l'existence d'une caverne que si le son de percussion tympanique est plus grave dans la position assise et plus élevé dans le décubitus dorsal. Si le contraire a lieu, on ne peut rien conclure, ainsi que Gerhardt et Hobein l'ont montré, parce que le son tympanique peut augmenter d'acuité pendant la position assise, par le fait de l'élévation de tension du poumon en état de relâchement, sans qu'il y ait de caverne.

Gerhardt et ses élèves, Moritz et Lüsberg, ont fait voir qu'à l'aide de certaines précautions, on pouvait recourir à ce signe pour établir, en cas de cavernes de diamètres différents, si le plus long diamètre de l'excavation est vertical ou horizontal.

Qu'on se figure une caverne ovoïde dont le plus grand diamètre se confondra avec l'axe vertical du corps; dans le décubitus dorsal, les sécrétions s'accumuleront à la paroi postérieure, tandis que, dans la station verticale, elles occupent le fond de l'excavation, dont le diamètre vertical se trouvera raccourci de ce fait. Aussi, dans une caverne de ce genre, le son tympanique sera plus élevé dans la station verticale que dans le décubitus dorsal. Les choses sont renversées lorsque, dans la station debout, le plus grand diamètre de l'excavation est horizontal. Dans ce cas, un liquide, assez fluide pour se déplacer facilement avec les attitudes et suffisamment abondant, produira le raccourcissement de ce diamètre dans le décubitus dorsal ou le décubitus latéral, suivant que le plus grand diamètre horizontal de l'excavation aura une direction antéro-postérieure ou transversale; dans la position assise, au contraire, ce diamètre sera agrandi. Par conséquent, le son tympanique sera plus aigu dans le décubitus dorsal et plus grave dans la position assise.

Il ne faut pas oublier toutefois que le phénomène de Gerhardt ne peut être utilisé directement pour le diagnostic de la forme des cavernes que dans les cas où se trouvent exclus tous les autres facteurs qui pourraient modifier la hauteur du son tympanique, sous l'influence de changements apportés à l'attitude du corps. Des conditions se reconnaissent à l'aide de la variation de tonalité de Wintrich.

On ne peut recourir directement à la variation de tonalité de Gerhardt qu'alors que le phénomène de Wintrich existe ou fait défaut dans n'importe quelle position du malade. Si au contraire on constate l'interruption du phénomène de Wintrich dans une position déterminée du corps, l'aggravation du son de percussion tympanique ne pourra être, le cas échéant, rapportée à l'influence du diamètre vertical d'une excavation, parce qu'elle peut tenir uniquement à l'oblitération de la bronche communicante.

Disons en passant que le son tympanique caverneux se distingue du son trachéal de Williams, avec lequel il a de commun le phénomène de Wintrich, par l'apparition des modifications de tonalité consécutivement aux changements d'attitude du corps.

IV. — Dans le *pneumothorax*, la sonorité tympanique constitue l'exception, quoi qu'en disent les traités spéciaux. Le son tympanique est annihilé par l'excessive tension que subit la paroi pectorale sous l'influence de l'air ainsi accumulé. Il ne faut s'attendre avec certitude à de la sonorité tympanique que dans des cas de pneumothorax que Weil a appelés très justement *pneumothorax ouverts*. Il s'agit d'une ouverture béante de la plèvre pulmonaire ou de la paroi thoracique, ou encore des deux à la fois, à travers laquelle l'air atmosphérique pénètre librement dans la cavité pleurale et en sort de même, de sorte que la pression intra-

pleurale egale la pression atmosphérique. Dans ce cas, si l'ouverture existe à la paroi antérieure de la poitrine, le son tympanique devient plus profond, dès qu'on procède à son obturation. Si au contraire l'ouverture est pleurale et communique avec une bronche de fort calibre, et par l'intermédiaire de celle-ci avec les voies aériennes, on peut observer les signes de la variation de tonalité de Wintrich.

Généralement on ne rencontre point de pneumothorax *pur*; à côté de l'air, il s'est ordinairement accumulé dans la cavité pleurale du sérum, du pus ou du sang (séro-, pyo-, hémato-pneumothorax). La limite qui sépare le liquide de l'air est marquée par le passage de la sonorité tympanique à la matité. Comme le liquide se meut librement dans la plèvre, son niveau change avec les diverses positions du corps, mais toujours de façon à ce que sa surface tende à rester horizontale, quelle que soit l'attitude. En même temps, il peut se produire des modifications dans la hauteur du son tympanique. Biermer ayant été le premier à attirer l'attention sur ce phénomène, on lui a donné le nom de *variation de tonalité de Biermer*.

Théoriquement, il semble que la sonorité tympanique doive être plus aiguë dans la position assise, parce que le plus grand diamètre du pneumothorax se trouve raccourci par suite de l'accumulation du liquide au-dessus du diaphragme. Cela n'est pas toujours exact.

Lorsque le diaphragme est parésié, il peut arriver que le poids du liquide, dans la position assise, le refoule de haut en bas et produise ainsi un allongement du plus grand diamètre et par conséquent rende plus grave le son tympanique. En cas de pneumothorax communiquant avec une bronche, il ne faut pas oublier que l'ouverture peut n'être obturée par ce liquide que dans une attitude unique, obturation qui rend également le son tympanique plus grave.

En dehors de la variation de tonalité de Wintrich, il est un autre symptôme encore de la communication pleuro-bronchique, c'est la vomique, c'est-à-dire l'expectoration rare, mais toujours abondante, du liquide contenu dans la cavité pleurale.

Bjornstrom a fait une remarque intéressante, c'est que dans l'inspiration le son de percussion fourni par le pneumothorax est plus aigu, dans l'expiration plus grave ; les différences n'étant cependant pas très tranchées, il faut une oreille exercée pour les percevoir.

Friedreich a observé le même phénomène ; on ne peut, d'ailleurs, l'expliquer autrement par une augmentation de tension respiratoire des parois de la poitrine.

Son de percussion tympanique au niveau du parenchyme pulmonaire affaissé. — Le son de percussion tympanique s'obtient non seulement au niveau des cavités contenant de l'air, mais encore *en percutant du parenchyme pulmonaire affaissé*. On l'engendre très facilement par la voie expérimentale. La percussion d'un poumon enlevé sur le cadavre, affaissé par conséquent et détendu, donne un son nettement tympanique ; dès

qu'on insuffle l'organe, ce son tympanique disparaît. On peut encore enlever tout l'appareil broncho-pulmonaire et pratiquer la ligature de l'une des grosses bronches ; le poumon correspondant à la bronche ligaturée, tendu normalement par conséquent, fournit un son de percussion clair; son congénère relâché, au contraire, un son tympanique. Mais ce son tympanique se distingue du son caverneux par l'absence complète de variation de tonalité consécutive, sur le vivant, à l'ouverture et à la fermeture de la bouche, et sur le cadavre à la dilatation ou au rétrécissement de la communication bronchique.

Autant il est aisé de produire le son tympanique par la voie expérimentale en provoquant la détente du parenchyme pulmonaire, autant il est difficile d'expliquer sa genèse physique.

Skoda professait que, dans le poumon relâché, l'air seul renfermé dans les alvéoles pulmonaires était mis en vibration lors de la percussion et engendrait le son tympanique par des oscillations à peu près régulières. Le poumon, au contraire, est-il tendu, de même que dans l'expérience déjà citée avec un estomac de cadavre, il peut se faire que l'air et les parois alvéolaires vibrent simultanément, se gênent réciproquement dans leurs mouvements et enlèvent au son de percussion le caractère tympanique. Il ne faut pas se figurer toutefois que l'air contenu dans chacun des alvéoles en particulier soit capable de produire un son tympanique, car, d'après les expériences de Wintrich indiquées précédemment, la sonorité tympanique est nulle quand les espaces aérés ont des dimensions inférieures à 1 centimètre cube. Aussi Schweigger a-t-il justement fait remarquer que le relâchement du parenchyme pulmonaire crée probablement des conditions qui font que l'air contenu dans un département alvéolaire plus ou moins étendu est mis en oscillation en quelque sorte comme un tout unique, et que les parois lisses et solides de la plèvre peuvent réaliser une réflexion régulière des ondes sonores. Cette théorie concorde avec le fait expérimental suivant : lors de la percussion de lobes pulmonaires de petites dimensions, le son tympanique est plus élevé que lorsque l'on percute des lobes plus volumineux, quoique dans les deux cas la capacité des différents alvéoles pulmonaires demeure la même. Cela provient de ce que, dans le premier cas, le choc met en mouvement, comme un véritable tout sonore, une colonne d'air moins considérable que dans le second.

Il semblait donc qu'on dût admettre, et plusieurs auteurs l'ont admis en effet, que le relâchement du parenchyme pulmonaire réalisait les meilleures conditions pour la transmission du choc percuteur à l'air enfermé entre les parois polies des bronches et, par suite, pour la production du son tympanique. Mais dans ce cas le rétrécissement ou l'élargissement de l'orifice bronchique devrait rendre le son de percussion tympanique plus grave ou plus aigu, ce qui jamais n'arrive avec du parenchyme. Wintrich prétend, il est vrai, tenir d'un physicien qu'une modification de tonalité n'est pas absolument indispensable, parce que les oscillations de l'air ne se propagent pas jusque dans les bronches de gros