

des neutralisants chimiques et des saignées et la méthode dynamique qui m'est propre ; mettez les animaux dans des conditions mortelles sans leur lier l'œsophage et voyez de quel côté est la vérité!!!

ROGNETTA.

(Gazette des Hôpitaux, n° 63.)

73. *Moyen de distinguer l'arsenic de l'antimoine dans les cas d'empoisonnement*; par le docteur MARSH.

Témoin des discussions qui ont pu ou peuvent naître de la ressemblance que présentent les dépôts formés par la combustion du gaz hydrogène antimonié et arsenié, Marsh a repris cette importante question, afin de lever tout doute à cet égard. Ce chimiste conseille, lorsqu'on allume le gaz qui se dégage de son appareil, d'exposer à environ un pouce du jet de cette flamme, une plaque de porcelaine ou de verre sur laquelle on a déposé une goutte d'eau distillée et de retourner l'une ou l'autre de ces plaques afin que cette goutte soit suspendue et en rapport avec cette flamme. De cette manière, s'il existe de l'arsenic sur l'objet expérimenté il se convertit en acide arsenique, en même temps que l'hydrogène brûle, et il va se dissoudre dans la goutte d'eau qui devient plus ou moins acide. Si l'on y verse une goutte de nitrate d'argent, on voit aussitôt paraître une couleur jaune citrin qui forme un précipité de même couleur, tandis que l'antimoine n'éprouve aucun changement. Quand l'auteur a reconnu qu'il y a beaucoup d'arsenic, il emploie de préférence un tube de verre bien uni ayant 6 pouces de longueur et 6 lignes de diamètre, il baigne l'intérieur de ce tube avec l'eau distillée qu'il a soin de ne pas toucher avec le doigt; il expose ensuite ce tube, qui doit être fermé du bout supérieur, par son autre extrémité, au sommet du jet de flamme. Il obtient ainsi une solution concentrée qu'on traite avec la plus grande facilité par le réactif précité. Ce procédé qui exige toute la délicatesse possible et qui est susceptible de la plus grande précision, indique clairement la présence de l'antimoine, ou celle de l'arsenic.

(London and Edimb. Phil. Mag.)

74. *Résurrection d'un asphyxié*; par le D^r ALKEN de Berghem.

Le 23 janvier 1838, vers les sept heures du soir, température de quatre degrés au-dessus de zéro, un homme de trente ans tomba dans un puits de douze pieds environ de profondeur, quatre pieds de vase et un pied d'eau claire. L'individu se traîne à l'endroit le moins creux et s'y tient debout, adossé contre le mur, dans une attitude inclinée ayant de

l'eau jusqu'au creux de l'estomac : il y était encore à huit heures du matin, le lendemain, lorsque des passants l'en retirèrent, non sans peine. Onze minutes après, ce malheureux fut visité par le D^r Alken, qui ne lui trouva aucun signe de vie. Couleur cadavérique et froid glacial par tout le corps. Chair de poule à toute la peau; pouls et battements du cœur nuls; anus ouvert, yeux fixes, bouche fermée, pupilles très-dilatées et iris insensible à la plus vive lumière. Il n'y avait que deux phénomènes qui témoignaient un reste de vitalité, savoir : une espèce d'expiration des poumons sans mouvement du thorax ni apparence d'inspiration, revenant toutes les cinq minutes environ, et une rétraction du bras gauche, telle qu'on ne pouvait étendre l'avant-bras, tandis que les autres membres se laissaient facilement mouvoir dans tous les sens.

Après avoir favorablement placé le sujet, l'auteur, inférant de l'impression du froid que la congestion sanguine des vaisseaux internes avait produit une apoplexie générale et la paralysie des organes cérébraux, ouvrit des veines au pli du bras droit (saignée cadavérique) et chargea trois hommes vigoureux d'employer les moyens propres à rappeler la vitalité, tels que des frictions sur tout le corps avec une infusion très-chaude de moutarde, des fomentations de même infusion aux pieds et aux mains, des lavements de vinaigre, des douches froides et la flamme de l'esprit de vin sur le scorbut du cœur.

Aucune apparence de mieux, depuis dix heures jusqu'à deux heures de l'après-midi. L'auteur ne se rebute point. Il fait donner un autre lavement de vinaigre très-chaud cette fois, réitérer la douche froide et brûler de l'esprit-de-vin sur toute la surface du thorax. Au bout d'une demi-heure, appliquant l'oreille à la région du cœur, il commence à entendre un sourd battement de cet organe, puis de faibles pulsations à l'artère radiale; bientôt surviennent quelques profondes inspirations et en même temps le sang coule pour la première fois à l'ouverture des veines. Cette période fut suivie d'une réaction épouvantable dont les phénomènes étaient : convulsions toniques, cloniques et tétaniques, délire furieux, cris continus, envie de mordre et de se cramponner au mur (se croyant peut-être dans le puits). Le malade exécutait tous ces mouvements avec tant de force que les trois aides avaient beaucoup de peine à le contenir. Dans cette lutte de la nature, le docteur Alken jugea à propos de s'abstenir de tout remède; il fit seulement fermer les veines qui avaient donné du sang en abondance. Au bout d'une demi-heure le trouble s'apaise, le calme renaît et la connaissance revient. L'homme est transporté dans un lit chaud, prend des boissons diaphorétiques et éprouve le jour suivant un accès de fièvre si violent qu'il fallut lui faire une copieuse saignée et mettre en usage d'autres antiphlogistiques. Passé quelques semaines, il était parfaitement rétabli.

(Journ. des Connaiss.-médec.-chir., juin.)

III. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

75. *Études théoriques et pratiques sur les différents bruits qui se produisent dans les voies respiratoires tant à l'état sain qu'à l'état pathologique*; par J. H. S. BEAU, médecin du bureau central des hôpitaux, membre de la Société anatomique.

Le but du présent mémoire est d'appuyer par de nouveaux faits la théorie que j'ai publiée en 1854 (*Archives de médecine*, août) sur la cause des bruits respiratoires, et de montrer les diverses applications dont elle est susceptible, en passant en revue tous les bruits normaux et anormaux du larynx, des bronches et du poumon.

Cette théorie reposait sur les deux propositions suivantes : 1° Il se produit dans les voies respiratoires supérieures un bruit qui vient retentir dans les vésicules, la trachée, les bronches, les cavernes, et qui par suite de ce retentissement dans des cavités de capacité différente, est l'unique cause des différents bruits connus sous les noms de bruit *vésiculaire*, souffles *trachéal*, *bronchique* et *caverneux*. 2° Tout bruit produit dans les voies respiratoires supérieures, doit retentir dans l'arbre bronchique avec son caractère propre et son degré d'intensité.

Ces deux propositions étaient la conséquence de faits cliniques et de plusieurs expériences dont voici les principales.

1° Quand le bruit supérieur est suspendu (et l'on y arrive facilement par une dilatation instinctive des voies respiratoires supérieures), le bruit *vésiculaire*, les souffles *bronchique*, *trachéal*, *caverneux* n'existent plus. La respiration bien que silencieuse se fait comme à l'ordinaire, et si l'on ne sentait sous l'oreille les parois thoraciques s'élever et s'abaisser alternativement, on pourrait croire que l'individu ne respire plus.

2° Si l'on suspend le bruit supérieur, dans l'un des deux mouvements respiratoires, l'inspiration ou l'expiration, les bruits *vésiculaire*, *trachéal*, *bronchique*, *caverneux*, sont suspendus par là même dans celui des deux temps respiratoires qui n'est pas accompagné du bruit supérieur, et ils existent dans l'autre.

3° Si l'on produit un bruit de sifflet en inspirant ou en expirant, on entend la même forme de bruit dans l'arbre bronchique.

Ces expériences sont simples, faciles à pratiquer, et établissent nécessairement les deux propositions précitées. Néanmoins quelques personnes ne les ont pas répétées avec assez de précision, n'ont pas suffisamment réfléchi à toute leur portée, et dès lors ont cru devoir persévérer dans la théorie de Laënnec qui expliquait les bruits *vésiculaire*, *trachéal*, *bronchique* et *caverneux*, par le frottement de l'air contre les parois des vésicules, de la trachée, des bronches et des cavernes.

D'autres observateurs ont adopté plus ou moins le système du retentissement (1). De ce nombre est

(1) La première idée de cette théorie appartient à M. Cho-

le docteur Spittal, qui a cherché à le corroborer par de nouvelles expériences qu'il regarde comme moins susceptibles d'objections que les miennes. Voici celle de ces expériences qu'il présente avec raison comme la plus importante (Spittal, *on the cause of the sounds of respiration*. Dans *The Edinburgh medical and surgical journal*. Janvier 1859, p. 99). Il a pris une trachée de mouton avec ses trois divisions bronchiques (1) qu'il a séparée d'un côté du larynx, de l'autre des poumons. Il a lié l'extrémité laryngienne avec un œsophage de même diamètre, et l'autre extrémité de cet œsophage a été mise en communication avec l'orifice du tube d'un condensateur d'air dans le point B. La première division bronchique est liée à un œsophage de calibre plus étroit que le précédent, dont l'autre extrémité est libre et béante au point C. La seconde bronche communique avec un poumon, la troisième avec une vessie. Les choses étant ainsi disposées, il comprime le condensateur et en exprime l'air, qui sortant par l'orifice étroit du tube au point B, y produit du bruit, et vient successivement distendre le premier œsophage, traverse la trachée et ses trois divisions bronchiques par lesquelles il arrive dans le petit tube œsophagien, le poumon et la vessie qui sont bientôt gonflés par sa présence. L'excès de l'air qui ne peut plus arriver dans ces différents réservoirs, sort par l'extrémité libre du petit œsophage au point C; par conséquent le courant d'air qui se fait dans l'appareil existe seulement depuis le tube du condensateur jusqu'à la première division bronchique inclusivement; et toutes les parties inférieures à ce point, savoir les deux derniers tuyaux bronchiques, le poumon et la vessie ne sont le siège d'aucun mouvement dans l'air qui les distend.

Si maintenant on ausculte les différentes pièces de cet appareil, on entend des souffles *trachéal* et *bronchique* sur le tronc et les branches de l'arbre bronchique; le poumon donne un bruit *vésiculaire*, et la vessie un son *amphorique*; mais si on diminue la capacité de cette dernière, le son cesse d'être *amphorique* et devient *caverneux*.

L'auteur de cette expérience fait remarquer avec raison qu'on ne peut pas invoquer le frottement pour expliquer les différents bruits que l'on entend dans

mel, qui déjà en 1827 disait au sujet du souffle des épanchements pleurétiques : « Laënnec pense que le bruit de respiration bronchique est dû à ce que l'air inspiré s'arrête dans les bronches comprimées et aplaties par l'épanchement pleurétique. » Mais alors comment ce même bruit s'entendrait-il dans l'expiration? N'est-il pas plus vraisemblable qu'il est produit dans le larynx et l'arrière-bouche, et qu'il est transmis à l'oreille de la même manière que la voix qui est produite et articulée dans les mêmes organes. » (*Dictionnaire de Médecine*, t. XVII, p. 133. 1827.)

(1) Il faut savoir que la trachée du mouton a trois divisions bronchiques au lieu de deux, et qu'elle est indispensable pour cette expérience.

les deux dernières divisions bronchiques, le poumon et la vessie, puis que l'air n'y exécute aucun mouvement. Il faut donc de toute nécessité que ces bruits soient le retentissement de celui qui se passe au point B; et ce retentissement présente plusieurs variétés suivant la capacité du réservoir où il a lieu.

« Il est donc raisonnable d'admettre, dit le docteur Spittal, que le bruit des voies respiratoires supérieures exerce et doit exercer une certaine influence sur les bruits de la respiration, connus sous les noms de *vésiculaire*, *bronchique*, *caverneux*, *amphorique*. Mais l'expérience précédente n'est pas de nature à démontrer que le bruit supérieur est l'unique source des différents bruits qui viennent d'être énumérés, bien qu'on soit fortement incliné à penser ainsi. »

Ainsi, le docteur Spittal a prouvé que le bruit supérieur, bien qu'unique, pouvait à lui seul produire par retentissement les différents bruits respiratoires précipités, et il pense seulement, sans le démontrer, que ces divers bruits n'ont pas d'autre origine. Voici une expérience qui remplit cette lacune, et qui démontre que les bruits vésiculaire, bronchique, etc., ne sont pas produits par le frottement de l'air contre les parois des vésicules, des bronches, etc... On prend un soufflet à tube large, d'un diamètre égal à celui de la trachée d'un poumon (1) de mouton ou d'un autre animal. On les adapte de telle sorte qu'il y ait continuité parfaite entre le diamètre du tube du soufflet et celui de la trachée, et que l'air, en passant de l'un à l'autre, n'éprouve aucun obstacle. De plus, on a la précaution de condamner l'ouverture d'aspiration de soufflet, pour que le soufflet ne puisse se dilater que par le retrait du poumon, et que celui-ci à son tour ne soit dilaté que par l'abaissement des deux valves du soufflet. Lorsque, les choses étant ainsi disposées, on agit sur le soufflet de manière à produire dans le poumon des mouvements partiels de dilatation et de retrait, analogues à ceux d'inspiration et d'expiration, on n'entend aucun bruit, ni dans les tuyaux bronchiques, ni dans les vésicules.

Cette expérience a été pratiquée dans le temps par MM. Piorry, Leclair et moi (Piorry, *Traité de diagnostic*, t. I, p. 466); mais comme on s'était servi d'un soufflet à tube étroit, introduit dans la trachée, il se produisait à son orifice un bruit léger qui venait retentir dans le poumon sous forme de bruit vésiculaire.

Si nous nous en tenions aux seules expériences que je viens d'exposer, on devrait légitimement conclure, par les deux propositions en question, 1° que le bruit respiratoire supérieur peut à lui seul produire les différents bruits appelés *vésiculaire*, *bronchique*, etc.; 2° que ces différents bruits ne peuvent pas être causés par le passage direct de l'air sur les vésicules, les bronches, etc.

Mais quelque probantes que soient ces expériences, je ne pense pas qu'elles soient de nature à nous

(1) Il faut que le poumon n'ait pas subi cette insufflation forcée à laquelle les bouchers les soumettent habituellement avant de les livrer.

faire oublier celles qui ont servi primitivement de base à la théorie des bruits respiratoires par retentissement. Je dois donc les reproduire pour insister sur leur valeur et pour débrouiller certaines difficultés qu'on leur a suscitées.

« Quand le bruit respiratoire est suspendu (et l'on y arrive facilement par une dilatation instinctive des voies respiratoires supérieures), les bruits trachéal, bronchique, vésiculaire et caverneux, n'existent plus. La respiration, bien que silencieuse, se fait comme à l'ordinaire, et si l'on ne sentait sous l'oreille les parois thoraciques s'élever et s'abaisser alternativement, on pourrait croire que l'individu ne respire plus. »

On a d'abord objecté à cette expérience (Raciborski, *Précis de diagnostic*, p. 725; Stokes, *Treatise of the diseases of the chest*, Dublin, 1837, p. 251) que souvent le bruit supérieur est suspendu, et que néanmoins on perçoit encore du murmure vésiculaire. Effectivement, ce résultat s'observe quelquefois, mais il n'est vrai qu'en apparence, et il tient au peu de précision avec laquelle l'expérience est faite. Voici comment les choses se passent : l'individu que l'on ausculte a suspendu incomplètement le bruit supérieur; ce qui reste de ce bruit est très-faible, et ne peut pas être entendu à distance par la personne qui a l'oreille appliquée sur la paroi thoracique, et qui pense dès lors que le bruit supérieur n'existe plus. Mais quelque léger que soit le bruit qui reste dans les voies respiratoires supérieures, il n'en vient pas moins retentir dans les vésicules; et ce retentissement tout léger qu'il est, est perçu par la personne qui ausculte. Pour obvier à cet inconvénient, il faut d'abord, autant que possible, faire l'expérience dans un lieu silencieux, et ensuite il faut charger une troisième personne d'ausculter le larynx, non pas à distance, mais immédiatement ou médiatement. De cette manière, il est facile de s'assurer qu'il n'y a pas de murmure vésiculaire sans bruit supérieur, et que ces deux bruits sont dans le même rapport d'intensité.

Je passe à la seconde objection qui me paraît tout à fait extraordinaire. « Quand l'individu respire d'une manière complètement silencieuse, qu'il est impossible de saisir le moindre bruit dans tout l'appareil respiratoire, et que néanmoins il n'y a rien de changé dans le nombre, la rapidité et l'étendue des mouvements de la respiration, on en conclut (Raciborski, *loco citato*. Fournet, *Recherches sur l'auscultation*, t. I, p. 557) qu'alors l'air n'arrive pas dans les vésicules, et que la respiration ne se fait pas. Voilà une de ces objections singulières qu'il suffit de reproduire pour en montrer la nullité. Comment en effet supposer qu'un individu puisse se soumettre à l'expérience précédente pendant un quart d'heure et plus, sans que l'air arrive dans les vésicules? Surtout, si l'on considère que pendant tout le temps que dure l'expérience on éprouve la satisfaction d'une respiration aussi complète que possible.

Si, comme le prétend l'objection, l'air ne pénètre pas dans les vésicules quand on n'y perçoit aucun bruit, il est impossible de se rendre compte de cette autre expérience. « On peut, avons-nous dit, res-

pirer assez longtemps avec bruit à l'expiration et sans bruit à l'inspiration; il y a alors un bruit vésiculaire à l'expiration, et l'inspiration n'en donne aucun. » On sera donc obligé d'admettre que l'air sort des vésicules à chaque expiration, puisqu'il s'y produit un bruit vésiculaire, sans que pourtant l'air ait pu y pénétrer, puisque l'inspiration n'y détermine aucun bruit. Or, je le demande, est-il possible de concevoir une telle supposition?

Je termine enfin ma réponse à l'objection précitée, en rapportant une troisième expérience qui prouve, aussi rigoureusement que possible, que l'air entre dans les vésicules et en sort sans aucun bruit. On adapte une vessie de cochon mouillée à l'extrémité d'un tube, dont le diamètre intérieur est le même que celui de la trachée (environ deux centimètres); l'on introduit ce tube par son extrémité libre dans la bouche, et après s'être fermé les narines, on respire uniquement dans l'intérieur du tube et de la vessie qui communique avec lui. On voit alors cette dernière se distendre par la présence de l'air expiré, et on la voit ensuite s'affaisser de la même quantité à l'inspiration. L'individu qui respire ainsi peut à volonté et tour à tour suspendre ou exagérer le bruit supérieur. Si alors on ausculte le thorax, on s'assure que les bruits pulmonaires sont tour à tour nuls ou exagérés, et cependant dans ces différentes alternatives d'absence ou d'existence des bruits pulmonaires, la vessie ne présente aucune différence dans l'étendue ou la rapidité de ses mouvements de distension et de retrait. Ce qui revient, je crois, à dire que l'air arrive aussi vite et en aussi grande quantité dans les vésicules pulmonaires quand le retentissement vésiculaire existe, que quand il n'existe pas.

Cette expérience donne un rigoureux démenti à la théorie de Laënnec. On est donc obligé d'abandonner cette dernière, quelque naturelle qu'elle puisse paraître l'hypothèse qui explique les bruits vésiculaires par le passage de l'air dans les vésicules. Nous aurons l'occasion d'examiner d'autres faits qui lui sont tout aussi opposés que l'expérience précédente, et qui concourent avec cette expérience à établir que les différents bruits pulmonaires, dont il a été question jusqu'à présent, ne sont que des formes diverses de retentissement du bruit qui se passe dans les voies respiratoires supérieures.

Maintenant que nous connaissons l'importance radicale du bruit supérieur, cherchons à savoir quelle est son origine. Dans mon premier travail, je laissai cette question pendante, me contentant de dire que ce bruit pouvait être produit par le passage de l'air à travers du pharynx ou les rebords de la glotte; et, si je lui avais donné le nom de bruit *gutturale*, c'était plutôt pour indiquer son siège approximatif que son siège réel. M. Spittal pense qu'il se passe à l'orifice supérieur du larynx. Voici le résultat des nouvelles recherches auxquelles je me suis livré sur ce sujet.

Les orifices ou rétrécissements des voies respiratoires capables de faire vibrer l'air qui les traverse, et de produire le bruit supérieur, sont au nombre de cinq. Les lèvres, les narines, l'isthme du pharynx, la glotte, l'ouverture supérieure du larynx.

1° *Ouvertures des lèvres*. Si l'on ouvre les lèvres

de manière que l'intervalle compris entre elles représente une aire de quatorze ou de quinze centimètres, il s'y produit un bruit sensible à l'inspiration et à l'expiration. Le bruit augmente si l'espace est rendu plus étroit; il devient nul au contraire quand l'aire de l'orifice labial est au-dessus de quinze centimètres (1).

2° *Ouverture extérieure des narines*. Ce double orifice n'est susceptible que d'une légère contractilité. Quand on l'a dilaté autant que possible, et qu'on respire après avoir fermé les lèvres, il ne s'y passe aucun bruit notable. Si on rétrécit la double ouverture nasale, de telle sorte que l'aire totale des deux orifices soit au-dessous de quatorze centimètres, on y entend un bruit qui est en rapport d'intensité avec la diminution de l'aire. Quant à l'ouverture postérieure des fosses nasales, comme elle est immobile et d'une étendue bien plus grande que l'ouverture extérieure, l'air doit la traverser sans qu'on entende rien.

3° *Isthme du pharynx*. Cet orifice, d'une étendue considérable, peut être rétréci au moyen de l'abaissement du voile du palais et de l'élevation de la langue. Néanmoins, il faut une certaine habitude pour lui donner un rétrécissement tel que l'air le traverse avec bruit.

4° *Orifice de la glotte*. Cet orifice est essentiellement mobile; son aire prise dans l'écartement des cordes vocales inférieures est de quinze centimètres. Cette aire peut être diminuée progressivement jusqu'à occlusion complète, comme aussi elle peut être augmentée tellement que son diamètre soit celui du larynx. Dans ce dernier cas, les cordes vocales inférieures remplissent les ventricules, et les cordes supérieures s'effacent. Quand l'aire de la glotte est normale (cent-cinquante millimètres), il s'y produit un bruit notable. Ce bruit augmente avec le rétrécissement de l'orifice; il diminue, et disparaît par son agrandissement.

5° *Ouverture du larynx*. L'aire de cet orifice est d'environ quarante centimètres. Si l'on a dilaté autant que possible les lèvres, le pharynx, la glotte, et que le rythme respiratoire soit normal (seize inspirations par minute), comme on l'a supposé jusqu'à présent, il ne se produira aucun bruit dans les voies respiratoires supérieures. Mais si l'on accélère les mouvements respiratoires au delà de quarante-cinq inspirations par minute, il se produit un bruit dont on perçoit le *summum* d'intensité à la partie supérieure du cou, et qui ne peut se produire qu'à l'ouverture du larynx. En effet, les lèvres, le pharynx, la glotte, étant dilatés le plus possible, l'ouverture du larynx, qui est immobile, devient par là même le point le plus rétréci des voies respiratoires supérieures; et, cet orifice qui, à cause de l'étendue de sa surface, ne donnait pas de bruit quand l'air le traversait lentement, en produit un notable, du moment que par suite de l'accélération de la respiration, le passage de l'air se fait en masse, et qu'il y

(1) Toutes ces expériences sont censées faites sur un homme adulte. La respiration aussi est censée normale à 16 inspirations par minute.

a défaut de proportion entre cette masse et l'air de l'ouverture laryngée. (1)

C'est donc un certain défaut de proportion entre l'orifice et l'air qui le traverse qui détermine le bruit, et plus le défaut de proportion est considérable, plus le bruit est intense. Chez un homme adulte, dont la respiration est normale, il faut, pour qu'il y ait bruit, que l'aire de l'orifice soit de quatorze centimètres. Chez la femme où le volume d'air inspiré est moindre, il suffit que l'aire de l'orifice soit de six à sept centimètres (2); chez l'enfant, il sera bien moindre encore. Si le volume de l'air est, pour ainsi dire, augmenté, par son passage en masse, dans les cas d'accélération de la respiration, les orifices donneront du bruit, bien que leur aire soit au-dessus de quatorze centimètres pour l'homme et de sept pour la femme. Mais si l'étendue de l'aire de l'orifice devenait par trop considérable, le passage de l'air, quelque instantané qu'on pût le supposer, ne produirait pas une masse assez forte pour qu'il en résultât du bruit.

Les diverses expériences qui viennent d'être exposées peuvent se reproduire sous une autre forme qui en rend l'intelligence encore plus facile. Si un homme adulte respire uniquement par un tube du diamètre de 7 ou 8 millimètres, il lui sera difficile de faire les inspirations et expirations en nombre normal sans qu'il se produise un bruit à l'orifice libre du tube. Pour que l'air traverse sans bruit cet orifice, dont l'aire est au-dessous de 14 centimètres, il faudra que son passage s'y fasse très-lentement; mais il en résultera bientôt une sensation de gêne et d'anxiété qui empêchera de continuer l'expérience. Si, au contraire, le diamètre du tube est, comme celui de la trachée, de 19 ou 20 millimètres, on pourra respirer très à l'aise et sans aucun bruit; l'orifice extérieur du tube n'en donnera que dans les respirations au-dessus de 40 par minute (3). Enfin, si on se sert d'un tube plus large encore que le précédent, du diamètre de 5 centimètres environ, il ne se produira jamais de bruit à son orifice, quelques rapides que soient les inspirations et expirations; parce que l'air qui sert à la respiration d'un homme n'est jamais en masse assez considérable pour se trouver avec un tube de trois centimètres de diamètre en un défaut de proportion suffisant pour déterminer du bruit.

J'ai spécifié avec intention que ces expériences devaient être faites par un homme adulte. On comprend, en effet, que si elles étaient répétées par une femme ou par un enfant, il faudrait abaisser le chif-

(1) Ceci nous explique pourquoi, après avoir coupé en travers la trachée d'un lapin, il se produit encore du bruit dans le poumon (*Raciborski, loco citato*). C'est qu'alors la respiration est très-accélérée; l'air arrive en masse par l'orifice trachéal, et y produit un bruit qui vient retentir dans les vésicules pulmonaires.

(2) Cette mesure de 70 millimètres est celle de l'aire glottique chez la femme.

(3) C'est pour cela que dans l'expérience de la vessie citée plus haut (p. 239), il faut prendre un tube du diamètre de la trachée. Un tube à calibre étroit ferait manquer l'expérience en produisant du bruit à ses extrémités.

fre du diamètre des tubes pour les accommoder ainsi à la quantité d'air respirée, qui est bien moindre chez la femme et l'enfant que chez l'adulte.

Pour en revenir aux divers orifices du système respiratoire, et pour apprécier l'importance pratique de chacun d'eux dans la production du bruit supérieur, nous dirons que les ouvertures des lèvres des narines, du pharynx et du larynx, ne produisent du bruit que dans certaines circonstances anormales que nous avons suffisamment précisées. Quant à l'orifice de la glotte, il présente continuellement à l'air un obstacle qui le fait entrer en vibration. Le bruit *glottique* est donc le seul normal, le seul lié à l'accomplissement régulier des fonctions respiratoires, et le seul dont nous ayons par la suite à nous occuper. Remarquons aussi que ce bruit étant placé le plus près possible du poumon, se trouve par là même dans une bonne condition pour retentir facilement dans l'arbre bronchique; tandis que les autres bruits, et notamment les nasaux et les labiaux, qui sont les plus extérieurs de tous, n'arrivent que difficilement dans l'intérieur de la poitrine.

Le bruit *glottique* est, comme nous venons de le dire, un bruit normal. Il y en a un autre normal également, mais d'un timbre plus éclatant, qui se produit au même lieu: c'est la voix. Nous allons maintenant les examiner l'un et l'autre dans tout ce qu'ils présentent d'intéressant sous le rapport de l'auscultation, tant à l'état sain qu'à l'état pathologique. Commençons par la voix, qui est le bruit le plus anciennement connu des deux.

Voix. — La voix est un bruit éclatant produit à la glotte, et qui a pour but de retentir au dehors. Remarquons que l'expiration à laquelle elle est liée se prête merveilleusement à ce but, en chassant au loin des ondes sonores qui résultent du passage de l'air à travers les rebords contractés de la glotte. Mais tout en retentissant ainsi au dehors, la voix pénètre encore dans tout l'intérieur de l'arbre bronchique, bien que ce retentissement, qui a lieu dans un sens opposé au mouvement de l'air, se fasse par là même dans une condition défavorable. Ce retentissement interne de la voix est le seul qui doive nous occuper ici; nous allons l'étudier d'abord dans l'état physiologique.

Quand on ausculte la voix sur le larynx et la trachée, on perçoit des syllabes nettes, bien articulées. Mais si l'on ausculte le retentissement vocal sur la partie antérieure du thorax, vis à vis le parenchyme pulmonaire, il est difficile de saisir distinctement les paroles prononcées. On entend à la place un murmure confus qui est tout différent du retentissement éclatant et circonscrit qui se passe dans la trachée. On conçoit facilement cette différence dans le retentissement de la voix. Dans le premier cas, le tube trachéal, que l'on ausculte, est en rapport direct avec le stéthoscope, et permet dès lors de saisir nettement les paroles qui retentissent dans sa cavité. Au contraire, dans la poitrine, les tuyaux bronchiques sont environnés de toutes parts d'une couche épaisse de parenchyme pulmonaire qui les sépare de l'oreille de l'auscultateur, et qui empêche de saisir le retentissement qui s'y passe; on ne perçoit guère alors que celui qui se fait dans les vésicules,

et comme dans le moment où ce retentissement *vésiculaire* a lieu, l'air abandonne les vésicules, et les laisse vides en plus ou moins grande quantité, il en résulte que le retentissement vésiculaire est confus et incomplet. Cela est si vrai, que lorsqu'on produit de la voix à l'inspiration (ce qui peut se faire après quelque exercice), le retentissement vésiculaire est beaucoup plus complet et plus éclatant que pendant l'expiration.

Il y a une troisième forme de retentissement vocal qui est pour ainsi dire intermédiaire aux deux précédentes, et que l'on perçoit quelquefois sur les omoplates vis-à-vis les troncs bronchiques. Ce retentissement est moins net et moins intense que celui qui a lieu à la partie antérieure du thorax. Il tient à ce que les troncs bronchiques se trouvant séparés de la paroi thoracique par une couche assez peu épaisse de parenchyme pulmonaire, celui-ci ne s'oppose qu'en partie à la perception du retentissement qui a lieu dans les tuyaux bronchiques, et se trouve en même temps le siège d'un retentissement *vésiculaire* assez léger. On observe cette forme mélangée de retentissement chez certains individus dont les tuyaux bronchiques sont placés superficiellement.

Bruit glottique respiratoire. — Nous savons que le bruit glottique respiratoire est produit par l'air qui traverse l'orifice de la glotte, soit à l'inspiration, soit à l'expiration. Ce bruit est donc double, *inspiratoire* et *expiratoire*. Pour bien les apprécier l'un et l'autre, il faut ausculter le larynx, et ne pas se contenter de les écouter à distance. C'est la seule manière d'étudier convenablement leur *forme*, leur *durée* et leur *intensité* relatives.

Il n'est pas facile de donner une idée précise de la *forme* des bruits glottiques. On peut dire seulement qu'ils ressemblent à un bruit de souffle, et cette forme est la même dans l'inspiratoire que dans l'expiratoire. La *durée* des bruits glottiques est exactement la même que celle des mouvements respiratoires auxquels ils correspondent. Ainsi l'inspiration étant, dans l'état normal, à peu près double de l'expiration, il s'ensuit que le bruit inspiratoire est d'une durée deux fois plus grande que celle du bruit expiratoire. L'*intensité* du bruit glottique inspiratoire est notablement moindre que celle du bruit expiratoire; ce qui confirme la vérité de ce fait découvert par Legallois (1), que la glotte est plus resserrée à l'expiration qu'à l'inspiration.

Il y a quelques remarques à faire sur certaines modifications que l'âge apporte aux bruits glottiques. Ainsi, chez l'enfant, les deux bruits glottiques sont plus intenses que chez l'adulte; mais comme chez ce dernier l'expiratoire est toujours plus marqué que l'inspiratoire, les deux bruits ont une durée égale; ce qui n'existe pas chez l'adulte où le bruit

(1) Legallois ayant, chez de jeunes lapins, détaché le larynx de l'os hyoïde et des parties adjacentes, vit que les cartilages arythénoïdes et la glotte avaient des mouvements correspondants à ceux de la respiration. A chaque inspiration, la glotte s'élargissait et devenait ronde; puis, pendant l'expiration, elle se rétrécissait par le rapprochement des cartilages arythénoïdes entre eux. (*Oeuvres de Legallois, t. I, p. 178. 1830.*)

expiratoire est plus bref que l'inspiratoire. Ces deux différences d'intensité et de durée relatives des bruits chez l'enfant tiennent à l'accélération de la respiration qui est bien plus grande dans l'enfance que dans l'âge adulte. C'est la même circonstance de respiration fréquente qui donne quelquefois aux bruits glottiques de certaines femmes les caractères de ceux des enfants. Au reste, nous reviendrons là dessus à l'occasion des divers cas pathologiques qui modifient les bruits glottiques; occupons-nous maintenant de leur retentissement.

Les bruits glottiques peuvent s'entendre à distance. Au moyen de l'auscultation, on les perçoit sur la partie postérieure du cou et même sur le sommet de la tête; mais c'est dans la trachée et le poumon que leur retentissement offre le plus d'intérêt.

Les deux bruits glottiques retentissent dans la trachée avec les mêmes caractères de forme et de durée qu'ils ont au larynx; seulement leur intensité y est un peu moindre, et cela se conçoit, car il est naturel que ces bruits aillent en s'affaiblissant à mesure qu'ils s'éloignent du point de leur origine. Dans le poumon, le retentissement des bruits présente une particularité semblable à la précédente; c'est que leur intensité y est encore moindre qu'à la trachée, et cette intensité du retentissement pulmonaire va en diminuant des parties supérieures aux parties inférieures du thorax (1). Il est inutile de rappeler ici la raison de ce fait, que nous venons de donner à l'occasion du retentissement trachéal; seulement nous ferons remarquer en passant que ce fait est un argument de plus en faveur de la théorie du retentissement; car si l'on voulait l'expliquer par l'hypothèse de Laënnec, il faudrait que l'air arrivât avec plus de force dans les parties supérieures du poumon que dans les parties inférieures. Or, la

(1) Cette diminution dans l'intensité du retentissement des bruits glottiques à mesure que l'on s'éloigne du lieu de leur origine, est surtout facile à constater chez les animaux qui ont un long cou. Ainsi, chez le cheval et la vache, le larynx étant situé dans l'écartement des branches du maxillaire inférieur, est distant de 7 décimètres environ du poumon. Les bruits glottiques, quand on les ausculte sur le larynx même, ont une intensité égale à celle de l'homme; mais cette intensité va en diminuant tout le long de la trachée, et dans le poumon elle est de beaucoup inférieure au retentissement pulmonaire de l'homme. Laënnec avait connaissance de ce fait. *Chez le cheval*, dit-il, *et probablement chez tous les herbivores, la respiration est si peu bruyante qu'on l'entend à peine, même quand l'animal vient de courir.* (*Traité d'auscultation, t. I, p. 129. 1826.*) Quelques lignes plus bas, il ajoute: *Chez le chien, le chat, et probablement chez tous les carnivores, la respiration est aussi facile à entendre que chez l'homme.* La raison de cette dissemblance que Laënnec ne donne pas, c'est que les herbivores forcés de baisser la tête pour atteindre l'herbe ont en général le cou long, tandis que les carnivores l'ont très-court. Cela est si vrai, que les lapins, qui sont aussi herbivores, mais qui n'ont pas le cou long, ont la respiration pulmonaire aussi bruyante que le chat. Il est probable que la girafe, en raison de la longueur démesurée de son cou, possède à un haut degré le caractère que Laënnec reconnaît aux animaux herbivores, de respirer sans présenter des bruits pulmonaires notables.

pratique des vivisections nous apprend au contraire que les parties inférieures du poumon, à raison de leur contact avec le diaphragme, exécutent des mouvements bien plus étendus que les parties supérieures; ce qui suppose, par conséquent, un passage d'air plus considérable dans la base que dans le sommet du poumon.

Nous avons vu que les bruits glottiques retentissent dans la trachée avec tous leurs caractères de force, de durée et presque d'intensité; il n'en est pas de même de leur retentissement dans l'organe pulmonaire, qui d'abord change singulièrement leur forme primitive. En effet, le retentissement pulmonaire des bruits glottiques donne la sensation d'un murmure diffus résultant de la vibration de l'air dans la masse innombrable des bronches capillaires et des vésicules. La durée du retentissement vésiculaire ne peut pas être déterminée d'une manière collective pour les deux bruits glottiques, parce qu'elle diffère trop dans chacun d'eux. Nous allons donc l'étudier séparément pour le bruit inspiratoire et pour l'expiratoire. Nous poursuivrons ensuite l'appréciation des autres différences qui existait entre eux.

Le retentissement vésiculaire du bruit glottique inspiratoire est d'une durée exactement semblable à celle qu'il a à la glotte. Son intensité est à peu près la même; et il a au suprême degré le caractère vésiculaire. Au contraire, le retentissement expiratoire est toujours bien moins long et moins marqué que le bruit dont il émane; et il a la forme moins franchement vésiculaire que le retentissement inspiratoire. Voici à quoi tient cette différence: Le bruit glottique inspiratoire pénètre dans les vésicules avec l'air qui vient les remplir, et se divise pour ainsi dire en une multitude infinie de petits bruits séparés qui ont l'air de se produire dans le point même du thorax, où l'oreille les perçoit; au contraire, le bruit glottique expiratoire tend à retentir dans le parenchyme pulmonaire dans le moment même où l'air qui en est le véhicule abandonne les vésicules. Ce bruit ne peut donc avoir qu'un retentissement vésiculaire très-incomplet. Il nous donne à peu près la sensation d'un écho confus qui se passe dans les gros troncs, et qui a de la peine à traverser la couche parenchymateuse du poumon pour arriver jusqu'à l'oreille.

Cette différence si grande d'intensité entre les retentissements des bruits glottiques inspiratoire et expiratoire est une difficulté de plus à la théorie de Laënnec; car, d'après cette théorie, les bruits vésiculaires étant produits directement par le frottement de l'air sur la muqueuse bronchique, on éprouve le plus grand embarras à expliquer pourquoi l'air, en sortant des vésicules, n'exercerait pas un frottement aussi considérable qu'en y entrant. Bien plus, en réfléchissant davantage à la théorie de Laënnec dans ses rapports avec le mécanisme de la respiration, il en découle naturellement une conséquence toute opposée à ce que l'observation nous présente. En effet, l'expiration se fait beaucoup plus vite que l'inspiration; donc l'air sort des vésicules plus vite qu'il n'y entre; donc le frottement exercé par l'air dans ces vésicules doit être plus fort à l'expiration qu'à l'inspiration; donc, d'après Laënnec,

le bruit expiratoire devrait être plus intense que le bruit inspiratoire.

Les différents caractères des retentissements pulmonaires s'observent tels que nous les avons exposés quand on pratique l'auscultation sur la partie antérieure ou latérale du thorax; mais si on ausculte sur les omoplates, au niveau des troncs bronchiques, on peut remarquer des particularités dans le retentissement des bruits glottiques qui s'y fait. C'est ainsi que souvent les deux bruits y ont un retentissement dont la forme est moins vésiculaire qu'ailleurs, et se rapproche davantage du caractère trachéal; et le retentissement expiratoire, en perdant en partie, comme nous venons de le dire, la forme vésiculaire pour se rapprocher de la forme trachéale ou tubaire, y acquiert par là même plus d'intensité et plus de durée.

Il est facile de se rendre compte de cette modification des ressentiments pulmonaires dans la région de l'omoplate, en considérant que souvent dans ce point les troncs bronchiques sont entourés d'une couche plus ou moins mince de parenchyme pulmonaire; que le retentissement qui s'y fait doit être composé de celui des tubes et de celui du parenchyme, et qu'il doit dès lors présenter réunis les caractères principaux des formes tubaire et vésiculaire.

Nous avons fait remarquer plus haut que le retentissement de la voix acquiert un caractère particulier à la région de l'omoplate, et que la présence souvent superficielle des bronches en cet endroit lui donnait une forme plus trachéale que dans les autres points du thorax. Il n'est pas étonnant dès lors que les bruits glottiques qui pénètrent dans l'arbre bronchique de la même manière que la voix, présentent les mêmes résultats dans leur retentissement. Je vais, puisque le sujet m'y amène, montrer tous les rapports qui unissent la voix et le bruit respiratoire glottique. Cette exposition sera comme le résumé de tout ce que nous avons dit jusqu'à présent.

Les bruits glottiques et la voix ont lieu également à la glotte, et résultent de la vibration que l'air éprouve dans l'intervalle des cordes vocales. Ils sont les uns et les autres sous l'influence de la volonté, et susceptibles dès lors d'augmentation et de diminution; mais la voix est plus éclatante que le bruit glottique respiratoire, parce que, dans l'acte de la voix, la glotte est tout à la fois plus resserrée, et le volume d'air chassé plus brusquement que pendant la production des bruits respiratoires.

La voix et le bruit glottique s'entendent à distance, bien qu'en proportion tout à fait différente. Ainsi, tandis que l'un ne peut être perçu qu'à quelques pas, l'autre traverse des espaces considérables. Par l'auscultation, on les perçoit l'un et l'autre sur le sommet de la tête, à la nuque, etc. Leur retentissement dans le tube trachéal présente les mêmes caractères de durée, de forme et d'intensité qu'au larynx même. Dans le parenchyme pulmonaire, il est diffus, divisé dans la masse infinie des vésicules. Enfin, vis à vis de l'omoplate, le retentissement de la voix et du bruit glottique peut participer tout à la fois de la forme tubaire et de la forme vésiculaire; en un mot, il y est tubo-vésiculaire.

La comparaison que nous établissons entre le retentissement vésiculaire de la voix et celui des bruits glottiques ne s'applique pas également bien aux deux bruits inspiratoire et respiratoire, puisque nous savons que les retentissements vésiculaires de ces deux bruits présentent entre eux de notables différences. L'un, le retentissement d'inspiration, est très-marqué, parce qu'il se fait dans un moment où les vésicules se remplissent; l'autre, celui du bruit respiratoire, est peu appréciable, incomplet, parce qu'il se produit lorsque l'air abandonne les vésicules. Eh bien, le retentissement de la voix, qui est un phénomène d'expiration, a pour cela même plus de rapport avec le retentissement du bruit glottique expiratoire qu'avec celui du bruit inspiratoire. La voix ne tend à arriver dans les vésicules que lorsqu'elles se désemplissent; il en résulte un murmure confus, qui, à part l'éclat du son, présente, comme le bruit respiratoire, la sensation d'un écho lointain qui arrive difficilement à l'oreille.

Il nous reste, pour terminer l'histoire physiologique de l'auscultation de la voix et des bruits glottiques, à examiner leur mode de retentissement chez les enfants. Cet examen nous fournira de nouveaux éléments en faveur de la comparaison que nous venons d'établir entre eux.

Chez l'enfant, le retentissement trachéal des bruits glottiques se comporte comme chez l'adulte, c'est-à-dire que ces derniers sont perçus dans la trachée avec les mêmes différents caractères d'intensité, de forme et de durée qu'au larynx. Seulement, il faut observer que les enfants ont le cou très-court et le larynx très-rapproché du poumon. On comprend que cette disposition favorise singulièrement le retentissement, dans l'organe pulmonaire, des bruits glottiques, qui sont déjà si intenses chez les enfants. C'est ce qui a lieu en effet: les retentissements des poumons sont très-marqués; ils le sont tellement qu'on les perçoit très-bien sans avoir préalablement débarrassé l'enfant des vêtements plus ou moins épais qui couvrent le thorax (1).

Mais en sus de cette intensité exagérée, les retentissements pulmonaires des bruits glottiques présentent d'autres modifications très-importantes. Ils sont moins vésiculaires que chez l'adulte, et se rapprochent davantage de la forme tubaire; ils sont tubo-vésiculaires. Dès lors, le retentissement expiratoire y présente la même durée et la même intensité que le bruit glottique lui-même (1).

On voit que ces retentissements pulmonaires des enfants ont les mêmes caractères que ceux qui existent chez certains adultes, au niveau des troncs bron-

chiques. C'est parce que la disposition anatomique qui en rend compte pour les adultes, et qui est circonscrite à la région de l'omoplate, se retrouve dans tout le thorax des enfants. Effectivement, chez les enfants, la présence du thymus diminue notablement la quantité du parenchyme pulmonaire. Il est vrai que cette substance pulmonaire, toute minime qu'elle est, se trouve encore assez proportionnelle au diamètre exigü des tubes bronchiques; mais si nous la comparons avec l'intensité des bruits glottiques qui retentit dans ces tubes, nous voyons qu'elle est hors de toute proportion avec ces bruits exagérés.

Remarquons maintenant, comme complément de ce qui précède, que le retentissement de la voix chez l'enfant est éclatant, tubo-vésiculaire, et paraît se faire immédiatement sous l'oreille. Il ressemble dès lors à celui que l'on observe chez certains adultes, au niveau des bronches. Voilà qui confirme la double comparaison que nous avons faite 1° entre le bruit glottique et la voix; 2° entre le poumon des enfants et celui des adultes vis-à-vis l'origine des bronches.

Ces divers résultats ne s'observent guère qu'avant l'âge de 15 mois ou 2 ans. A dater de cette époque, le retentissement de la voix et des bruits glottiques se comporte comme celui des adultes, c'est-à-dire que la voix devient confuse, les bruits glottiques perdent leur forme tubaire pour être entièrement vésiculaires, et dès lors le retentissement expiratoire n'a plus une durée ni une intensité semblables à celles du bruit dont il est le résultat. Tous ces changements tiennent à l'augmentation de la substance pulmonaire, et à la disparition du thymus; et, chose remarquable, les caractères puérils du retentissement de la voix et des bruits glottiques reparaissent quelquefois dans l'extrême vieillesse, lorsque la substance pulmonaire diminue de nouveau, par suite de l'atrophie qui envahit tous les organes au déclin de la vie. « Chez les vieillards dont les poumons sont atrophés, disent MM. Hourman et Dechambre, on perçoit une respiration bronchique universelle... La résonance de la voix est forte et bruyante au point de rappeler la bronchophonie (*Archives de médecine*, 1855, novembre).

Là se termine ce que nous avons à dire sur la voix et le bruit glottique considérés à l'état normal. Nous allons maintenant faire leur histoire pathologique.

1° *De la voix considérée à l'état pathologique.* Ce que j'ai à dire sur la résonance de la voix n'est guère que la reproduction de tout ce que l'on connaît à ce sujet. C'est une raison de plus pour être aussi court que possible.

Lorsque les vésicules d'une portion notable du poumon deviennent imperméables à l'air, par suite d'une hépatisation, d'une infiltration tuberculeuse, d'une compression par un liquide pleurétique, etc., etc., le retentissement vocal des tubes bronchiques sous-jacents à la portion imperméable s'entend dans toute sa pureté. Il est circonscrit, tubaire, comme celui de la trachée. Cette résonance s'appelle bronchophonie. Le même résultat s'observe lorsqu'une cavité accidentelle, telle qu'une caverne tuberculeuse, se forme dans le poumon, qu'elle est vide, et

(1) Cette remarque est de Laënnec. Je saisis cette occasion pour avertir qu'il y en a plusieurs de ce médecin et d'autres observateurs, consignées dans ce mémoire sans citation du nom de leurs auteurs. J'en ai agi ainsi à propos de tous les faits généralement connus et rebattus dans les divers traités d'auscultation.

(2) Ce fait a été observé par M. Taupin. *Chez les enfants*, dit-il, *le bruit expiratoire est puéril comme l'inspiration.* (Diagnostic des maladies des enfants. Dans la Revue médicale. Janvier 1839.)