férence qu'il y ait, c'est que l'un ou l'autre est plus fréquemment déterminé par telle ou telle autre cause. Ainsi le soupir est-il plus fréquemment occasionné par celles qui ralentissent, gênent ou suspendent la respiration : telles sont les passions tristes, les méditations opiniâtres, les rêveries amoureuses, etc. ; tandis que le bâillement l'est plus souvent par celles qui changent le type de la respiration et de la circulation ; tels sont le sommeil, le réveil, l'ennui, l'étude pour celui qui n'y est pas habitué, etc. Quant au but de l'un et de l'autre phénomène, il est le même, celui de porter dans les poumons une proportion d'air atmosphérique plus grande que celle qui y est portée dans les inspirations ordinaires ; ils sont en cela un moyen dont la nature se sert pour remédier aux effets physiologiques qui sont le résultat du ralentissement ou de la suspension momentanée de la respiration.

L'*éternument* et la *toux* se rapportent plus particulièrement à l'expiration. Le premier de ces deux phénomènes consiste en une expiration grande et subite, à la faveur de laquelle l'air est chassé avec rapidité par les fosses nasales, en produisant un bruit remarquable. La toux lui ressemble en ce point, mais elle en diffère en ce que l'air chassé avec force, au lieu d'aller heurter les parois des fosses nasales, s'échappe par la bouche qui est constamment ouverte, et en ce que le bruit qui l'accompagne est le résultat du passage de l'air par la glotte, préliminairement rétrécie, pour donner plus de rapidité à ce fluide. Si, sous le rapport du mécanisme de ces phénomènes il y a tant de ressemblance, il n'y en a pas moins sous le rapport des causes qui les sollicitent et de l'usage auquel ils paraissent destinés : l'un et l'autre sont, en effet, déterminés par toutes les causes capables de faire naître une sensation pénible sur la membrane qui tapisse les fosses nasales, ou sur celle qui revêt la trachée-artère et les bronches soit directement, soit sympathiquement ; l'un et l'autre ont aussi la même destination, celle de faire cesser cette sensation incommode, en débarrassant les muqueuses pulmonaire et nasale des corps étrangers qui peuvent être mis en contact avec elles, ou bien en convertissant cette sensation en une autre plus supportable ; l'un et l'autre ont encore pour usage de solliciter l'action des différents organes en produisant sur eux une secousse plus ou moins remarquable.

L'*anhélation*, le *rire*, le *sanglot* et le *hoquet*, se rapportent en même temps aux deux mouvements de la respiration. Le premier de ces phénomènes consiste en une suite d'inspirations et d'expirations courtes et rapides. Il a lieu toutes les fois que la circulation est accélérée, comme à la suite d'une course rapide, d'un accès de fièvre, etc. ; toutes les fois que les poumons ont de la difficulté à s'épanouir, comme dans les cas de pneumonie, de plaie pénétrante de poitrine, d'épanchement dans cette cavité, etc., et toutes les fois que l'air contient peu de principes respirables ou que la respiration

a été suspendue pendant quelque temps. Faire pénétrer dans la poitrine une quantité d'air plus considérable qu'il n'y en entre habituellement, tel est le but spécial de ce phénomène.

Le *rire*, le *sanglot* et le *hoquet*, ont beaucoup d'analogie avec l'anhélation ; ils ne lui ressemblent cependant pas sous le rapport de leur nature, de leurs causes et de leur destination. Ils sont indépendants de la volonté, plus familiers aux personnes sensibles et irritables, tels que les femmes et les enfants, et ne paraissent tenir qu'à un état convulsif propre au diaphragme.

Le *rire* consiste en une succession rapide d'inspirations et d'expirations courtes ; il est le plus souvent occasionné par des idées gaies, bizarres ou ridicules, par le chatouillement, etc. ; tout autant de causes qui mettent préliminairement en jeu l'action cérébrale.

Le *sanglot* ressemblerait au rire, si les mouvements qui le constituent étaient moins sensibles, et s'ils se succédaient avec plus de rapidité. Il est ordinairement déterminé par le chagrin, la tristesse, etc. ; causes qui agissent aussi préalablement sur le cerveau.

Quant au *hoquet*, semblable au sanglot, en tant qu'il est, comme lui, le résultat d'une contraction brusque et subite du diaphragme, suivi du relâchement de ce muscle, il en diffère par le bruit particulier qui l'accompagne : bruit qui dépend du passage à travers la glotte, qui se rétrécit auparavant, de l'air porté avec rapidité dans les poumons. Il en diffère encore en ce que les contractions du diaphragme sont ici plus rares, moins précipitées. Il peut succéder au sanglot et reconnaître les mêmes causes ; mais le plus souvent il se manifeste seul et dépend d'un état particulier de l'estomac. On ne pourrait assigner aucun but déterminé à ces trois phénomènes.

Il est encore d'autres phénomènes qui tiennent à la respiration, tels que la succion, l'expectoration et les différentes modifications de la voix ; mais nous avons traité de la succion, et pour la voix, il en sera question plus loin.

Les mouvements respiratoires jouent un très grand rôle toutes les fois qu'il y a un effort, comme dans la défécation, le vomissement, la miction difficile, dans l'accouchement, etc.

Ce que nous venons de décrire de la respiration constitue ce que l'on appelle ordinairement les *phénomènes mécaniques ;* il nous reste maintenant à décrire les *phénomènes chimiques* de cette fonction.

SECTION IV.

De l'hématose, ou phénomènes chimiques de la respiration.

Définition. — On doit entendre, par *phénomènes chimiques* de la respiration ou *hématose*, les altérations ou les changements chimiques qu'éprouvent l'air et le sang que la respiration met en contact presque immédiat.

BIBLIOTECA

Le mécanisme si compliqué que nous venons de décrire n'a d'autre but que celui de favoriser l'accès de l'air jusque dans les cellules pulmonaires où vont se passer ces phénomènes qui constituent la partie la plus importante et vraiment essentielle de la respiration.

Pour bien faire comprendre comment ces deux fluides, l'air et le sang, peuvent entrer en conflit, il nous suffit, à nous physiologistes, de savoir que les parois qui terminent les bronches n'ont pas plus de 5 à 10 millièmes de ligne d'épaisseur. La membrane qui les forme est si mince et si transparente, dit M. Rainey (*Medico-chirurgical transact.*, t. XXVIII, p. 582 et suiv., 1845), qu'elle ne peut être vue que par la lumière transmise. Les vaisseaux venant former un réseau extrêmement riche sur ces cellules terminales ont des parois qui n'excèdent pas 2 millièmes de ligne. Ceci nous fait voir, qu'entre la cavité bronchique et le canal vasculaire, il n'y a qu'une membrane fort mince ayant à peine 10 à 12 millièmes de ligne d'épaisseur, ce qui est une excellente condition pour permettre le phénomène physique d'endosmose et d'exosmose. De plus, la division infinie des extrémités terminales des voies aériennes multiplie, à un degré merveilleux, l'étendue de la surface qui est en contact avec l'air. MM. Robin et Verdeil (*loc. cit.*, t. III, p. 522 et 523) font remarquer que les vaisseaux des dernières ramifications bronchiques sont tout à fait superficiels, séparés de la cavité même de la bronche seulement par l'épithélium, et que celui-là même n'est pas continu. En sorte que dans ces petites bronches, la muqueuse pulmonaire n'est représentée que par un réseau capillaire à mailles plus étroites que le diamètre des vaisseaux capillaires, lesquels sont recouverts extérieurement par une couche discontinue d'épithélium dont les cellules plutôt pavimenteuses que cylindriques sont immédiatement appliquées sur ce réseau. Quant à celui-ci, il rampe sur le tissu même de la paroi des conduits bronchiques terminaux, sans qu'il soit possible de distinguer une muqueuse séparable distincte du parenchyme élastique et du tissu cellulaire, dans laquelle ou à la surface de laquelle serait distribué ce réseau; comme on le voit sur les bronches encore pourvues de cartilage, lesquelles ont une muqueuse susceptible d'être disséquée et qui disparaît peu à peu en s'amincissant.

Cette opinion vient à l'appui, ou du moins se rapproche beaucoup de celle de Magendie qui, se basant sur des expériences physiologiques, soutient que les bronches se rendent dans une trame celluleuse. On s'explique ainsi facilement l'absorption si prompte dans le poumon et plus difficile dans les autres organes revêtus d'une muqueuse. (Voyez Magendie, *Leçons faites au collége de France* recueillies et publiées par M. le docteur Fauconneau-Dufresne, 1851-52, p. 17.)

Nous allons étudier séparément les changements survenus dans l'air qui a été respiré et ceux qui sont survenus dans le sang après une respiration.

§ I. — Des changements survenus dans l'air qui a été inspiré.

Pour connaître ces changements d'une manière précise, il faut d'abord avoir des notions exactes sur la composition de l'air avant qu'il pénètre dans les voies aériennes, et savoir ensuite quelle quantité chaque inspiration en introduit dans la cavité bronchique.

1° *De l'air atmosphérique.* — Nous ne décrirons pas ici les propriétés de l'air; mais nous devons rappeler que la masse gazeuse qui, sous le nom d'*atmosphère*, enveloppe le globe d'une couche qui n'a pas moins de quinze lieues d'épaisseur, constitue le *milieu* dans lequel la respiration trouve les matériaux nécessaires à l'hématose.

L'air est composé d'oxygène, d'azote, d'une faible proportion d'acide carbonique et d'eau à divers états. A notre point de vue, nous ne devons pas nous occuper de l'hydrogène, de l'iode et de l'ozone que divers chimistes y ont mentionné dans ces derniers temps.

Le rapport en volume des trois premiers gaz est environ de 21 parties d'oxygène et de 79 parties d'azote. L'acide carbonique y est en trop petite quantité pour modifier la respiration des animaux, mais les plantes y puisent une grande partie du carbone qui entre dans leur composition: sur 1,000 parties d'air, il y en a 4/9 d'acide carbonique. La température de l'air atmosphérique est très variable, suivant une foule de circonstances.

Les deux gaz qui composent l'atmosphère semblent être à l'état de simple mélange, et ce mélange ne paraît pas se modifier beaucoup quant à ses proportions, en quelque endroit qu'on le considère dans la couche atmosphérique; cependant des recherches récentes ont prouvé que la quantité d'oxygène peut varier de un centième. D'un autre côté, les expériences de MM. Dumas et Boussingault ont prouvé que l'air ne peut pas être souillé par la respiration incessante de tous les êtres qui couvrent la surface de la terre.

2° *De la quantité d'air introduite dans les bronches à chaque inspiration.* — Elle est susceptible de varier suivant une foule de circonstances.

Dans la respiration calme, d'après Herbst, de Gottingue (1), un homme adulte, bien portant et de taille ordinaire, aspire de 20 à 25 pouces cubes d'air. Si c'est un homme de petite stature, il n'y aura que de 16 à 18 pouces cubes mis en circulation.

Dans les mouvements exagérés, la quantité d'air inspiré est de 90 pouces cubes au minimum, et de 240 au maximum.

D'après ces faits, on peut voir que, après une expiration ordinaire

(1) *Capacité du poumon dans l'état de santé et de maladie* (*Archives générales de médecine*, t. XXI, p. 412).