

L'Appareil Respiratoire

LA VOIX

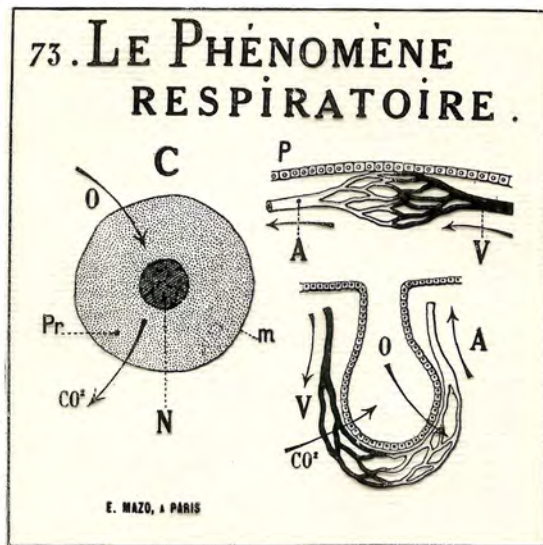
Toutes les cellules de notre organisme consomment de l'oxygène et rejettent du gaz carbonique. Cet échange gazeux, s'effectuant dans le poumon, entre le sang et le milieu extérieur, a reçu le nom de *Respiration*. L'ensemble des organes qui concourent à réaliser la respiration constitue l'*appareil respiratoire*.

LE PHÉNOMÈNE RESPIRATOIRE.

Les cellules de notre organisme trouvent, dans les aliments que l'appareil digestif transforme à leur intention, une partie des matériaux qui sont nécessaires à leur existence, mais, elles ne trouvent pas tout. Un aliment gazeux, le plus important de tous, leur manque; le but de la respiration est précisément de leur fournir cet oxygène.

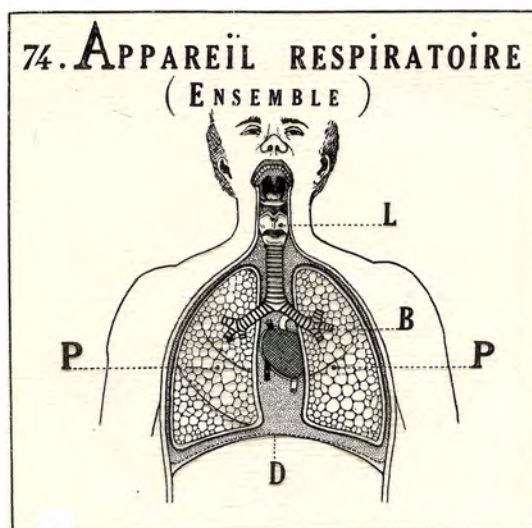
L'acte respiratoire essentiel a lieu dans la profondeur des tissus, dans la cellule elle-même (C). La Cellule puise, Dans le sang, l'oxygène (O) qui lui est apporté les globules rouges; elle y divise en même temps le gaz carbonique (CO_2) qu'elle produit. Le phénomène respiratoire n'est donc pas, ainsi qu'on l'a cru longtemps, localisé dans le poumon; le sang et les poumons ne sont que des intermédiaires.

L'arrivée de l'oxygène aux cellules peut, dans certains cas, se faire d'une façon beaucoup plus directe, par exemple au travers de la peau (*respiration cutanée*) (P. A. V.); chez les animaux supérieurs, ce sont des appareils spéciaux : *poumons, bronches* (V. A.), qui sont chargés de la réaliser.



L' APPAREIL RESPIRATOIRE.

(ENSEMBLE)

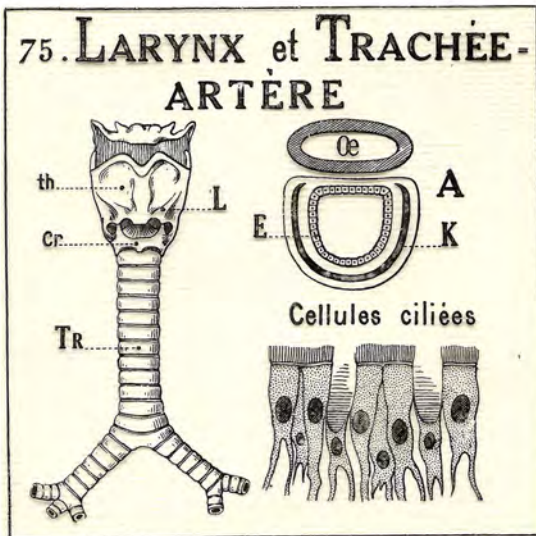


L'appareil respiratoire, chez l'homme, se compose essentiellement de deux grosses masses spongieuses les poumons (P), renfermés dans la cavité thoracique. Cette dernière dont la charpente est constituée par une sorte de cage osseuse est, nous allons le voir bientôt (Cf. Tableau 80 et 81), limitée, en arrière, par la *colonne vertébrale*, sur les côtes par les *Côtes*, en avant par le *Sternum*, en bas par le *Diaphragme*.

Mais, pour conduire l'air extérieur jusqu'aux poumons, il existe, en outre, un ensemble de canaux que l'on peut désigner sous le nom de *voies respiratoires*. Par conséquent, si l'on veut avoir une idée complète de l'Appareil respiratoire chez l'Homme, il faut donc étudier successivement :

- 1° Les Voies respiratoires, comprenant la *trachée-artère*, et les *bronches* avec toutes leurs ramifications.
- 2° Les Poumons avec leur enveloppe, la *plèvre*.

LE LARYNX ET LA TRACHÉE-ARTÈRE.

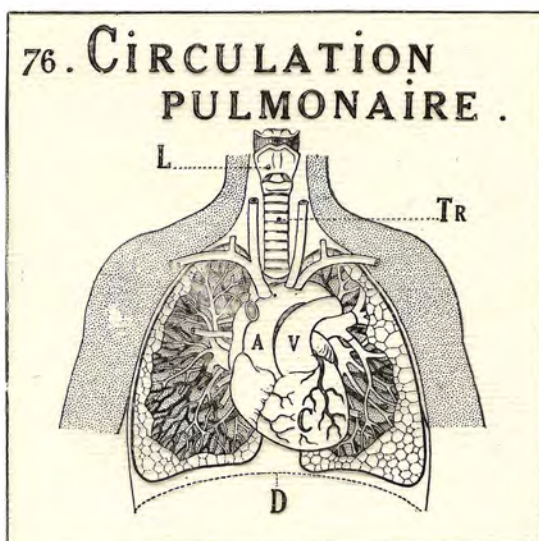


La *Trachée-artère* est un gros tube dont l'ouverture antérieure se trouve dans l'arrière-gorge, sous l'épiglotte; elle commence par une partie évasée, une sorte d'entonnoir, le *Larynx* (L) dont les parois sont soutenues par deux larges anneaux cartilagineux: *Cartilage thyroïde* (Th) et *Cartilage cricoïde* (Cr). Le premier de ces anneaux forme le renflement que l'on voit en avant de la gorge et auquel on a donné le nom de *pomme d'Adam*.

La trachée-artère proprement dite (Tr) fait suite au *Larynx*; ses parois (A) sont soutenues par des demi-anneaux cartilagineux (K) en forme de fer à cheval. Ces anneaux ont pour but de maintenir le tube toujours béant et d'assurer ainsi la libre circulation de l'air.

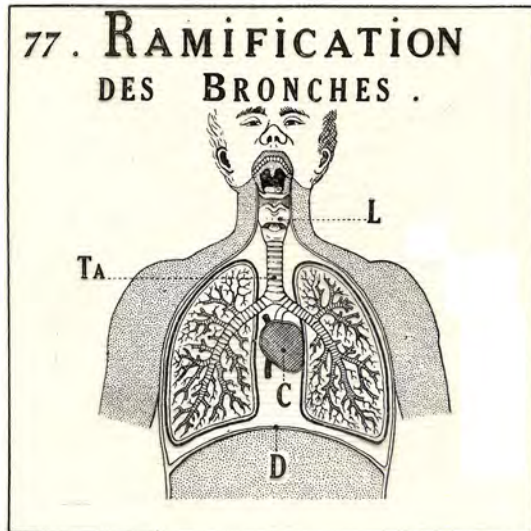
Arrivée un peu au-dessous de la première côte, la trachée-artère se bifurque en donnant deux branches qui pénètrent, l'une dans le poumon droit, l'autre dans le poumon gauche: ce sont les *bronches* qui se ramifient ensuite un grand nombre de fois à l'intérieur des poumons. Intérieurement, la trachée-artère et les bronches sont tapissées par une couche de *cellules ciliées*.

CIRCULATION PULMONAIRE.



L'air arrive dans les poumons par les innombrables ramifications des bronches; mais, en même temps, une multitude de petits vaisseaux, suivant à peu près le même chemin que les bronches, conduisent le sang jusque dans les parties les plus profondes des poumons; d'autres vaisseaux, suivant le même trajet, ramènent le sang vers le cœur. Les artères notamment suivent exactement le même trajet que les bronches, se divisant quand celles-ci se divisent; les dernières ramifications de l'*artère pulmonaire* arrivent ainsi jusqu'aux alvéoles qu'elles enveloppent d'un réseau très serré de capillaires.

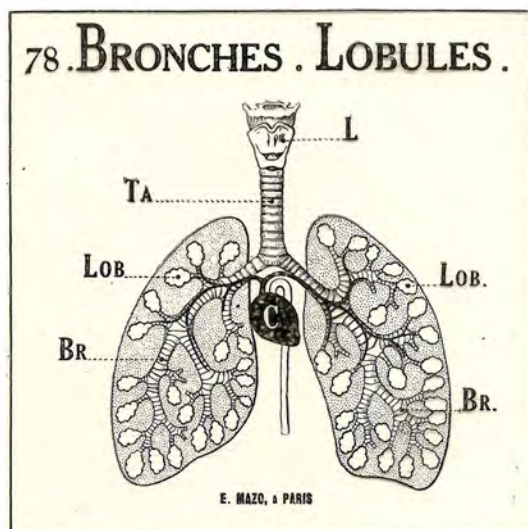
Pour se faire, maintenant, une idée complète de la constitution du poumon, il suffit d'ajouter que les intervalles compris entre les alvéoles, les bronches et les vaisseaux sanguins est comblé par un tissu très élastique qui constitue le tissu propre, autrement dit le parenchyme du poumon.



RAMIFICATIONS DES BRONCHES.

Appliquée contre l'œsophage et placée, comme nous l'avons vu, en avant de la gorge, la trachée artère (TA) arrivée un peu au-dessus du cœur, se bifurque et donne naissance à deux grosses bronches, les *bronches primaires*, qui se rendent, l'une au poumon droit, l'autre au poumon gauche. En pénétrant, de plus en plus profondément dans ces organes, les bronches se ramifient à l'infini en donnant des bronches secondaires, tertiaires, quaternaires, etc. Le diamètre des bronches diminue à mesure qu'elles se divisent et s'enfoncent dans la profondeur des poumons; finalement, elles viennent se terminer, à l'état de bronches capillaires (*bronchioles*), dans de petits renflements qu'on nomme les *alvéoles pulmonaires* (*invisibles sur ce tableau*).

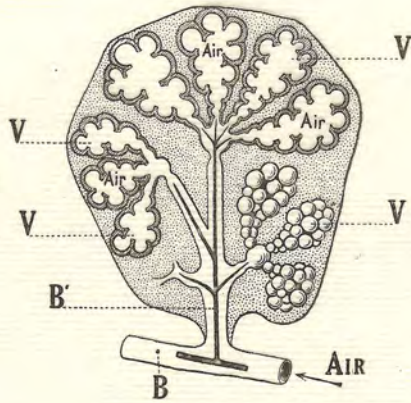
On voit que l'ensemble des voies respiratoires rappelle assez bien la figure d'un arbre dont la trachée serait le tronc et les bronches les rameaux.



BRONCHES ET LOBULES.

Ce tableau 78 est destiné à montrer, d'une façon plus simplifiée, les ramifications des bronches et la manière dont les bronchioles se terminent à l'intérieur des *lobules pulmonaires*. Sur chaque bronche, on voit aussi le vaisseau principal qui les accompagne. Le *lobule pulmonaire* n'est, en réalité, qu'une sorte de sac, à l'intérieur duquel sont réunis d'autres petits renflements irréguliers qu'on nomme *alvéoles*. Ces alvéoles sont les véritables terminaisons des bronches capillaires. Les parois des bronches, comme celles de la trachée artère, sont soutenues et maintenues béantes par des anneaux cartilagineux complets; toutefois, à mesure qu'on se rapproche des alvéoles, les anneaux deviennent de plus en plus irréguliers; ils finissent même par disparaître complètement, de sorte que, dans les alvéoles, le sang n'est séparé de l'air que par deux membranes excessivement minces.

79. LOBULE PULMONAIRE

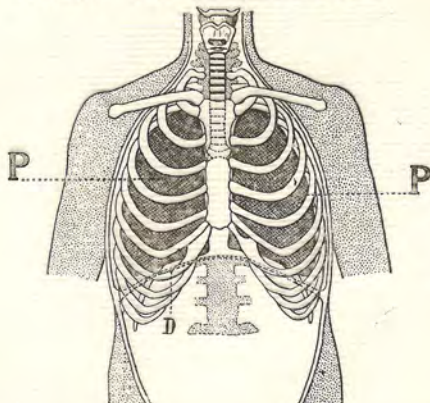


UN LOBULE PULMONAIRE ISOLÉ.

Le Tableau 79 a pour but de montrer comment se terminent les bronchioles à l'intérieur des *lobules pulmonaires*. Chaque bronchiole (B') aboutit à une sorte de masque irrégulière, creuse, *alvéole*, dont la paroi est plissée et fortement anfractueuse. On a donné, aux petites cavités limitées par les replis pariétaux, le nom de *vesicules* (V). Comme c'est autour des alvéoles, dans l'épaisseur des cloisons qui séparent les vésicules que viennent ramper les vaisseaux où circule le sang noir, on conçoit que les échanges gazeux entre ce sang et l'air qui remplit les cavités, puisse se faire avec une grande facilité. C'est donc dans l'alvéole que le sang noir déverse son gaz carbonique, en même temps que l'oxygène, par un chemin inverse, pénètre jusqu'aux globules rouges.

L'alvéole et les vésicules, à ce titre, peuvent être considérés comme les éléments essentiels du poumon.

80. LES POUMONS DANS LE THORAX.

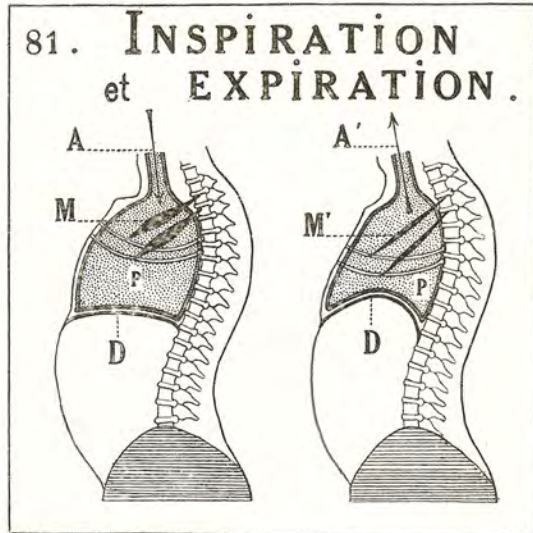


LES POUMONS DANS LE THORAX.

Les poumons (P) sont renfermés dans la poitrine ou *cavité thoracique* qu'ils remplissent complètement, sauf, bien entendu, la place réservée au cœur et aux gros vaisseaux. Chaque poumon a la forme d'une pyramide triangulaire dont la base courbe s'appuie sur le diaphragme (D), tandis que le sommet se trouve sous l'épaule. Le volume du poumon droit est un peu plus grand que celui du poumon gauche.

Chaque poumon est enveloppé, dans toute son étendue, par une membrane séreuse appelée *la plèvre*. La plèvre, comme toutes les séreuses, est formée de deux feuillets ; l'intervalle, compris entre ces deux feuillets, constitue la *cavité pleurale*. A l'état normal, cette cavité contient une très petite quantité de liquide, destiné à favoriser le glissement des deux feuillets l'un sur l'autre pendant l'acte de la respiration. Au cours de la maladie qu'on nomme la *pleurésie*, le liquide pleural est quelquefois en grande abondance.

INSPIRATION ET EXPIRATION.



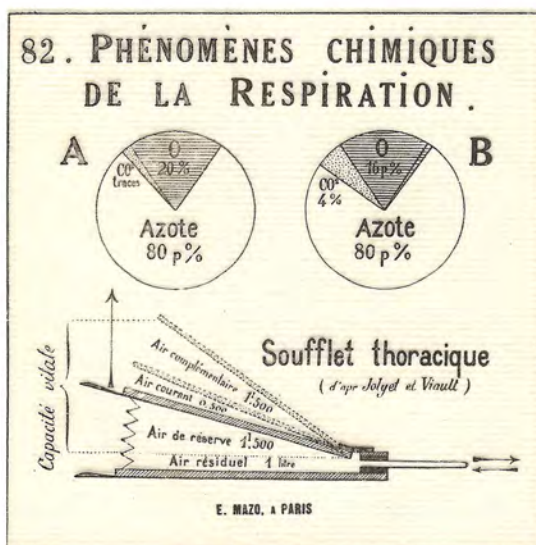
Les poumons, ne renfermant aucun muscle, ne peuvent, par conséquent, accomplir d'eux-mêmes aucun mouvement. Le renouvellement de l'air, contenu dans les alvéoles, doit cependant s'opérer; il existe des organes chargés de réaliser les mouvements nécessaires, ce sont: le *diaphragme* (D) tout d'abord, puis ensuite certains muscles (M.M' *muscles inspireurs*) qui, fixés d'une part sur les vertèbres, s'attachent par leur extrémité inférieure sur les côtes et les font mouvoir.

Lorsque la capacité intérieure de la *cage thoracique* s'agrandit (A) les poumons suivent le mouvement; leur volume augmente; il y a appel de l'air extérieur jusque dans les alvéoles: c'est l'*inspiration*.

Si, au contraire, la capacité de la cage thoracique diminue, il y a, en même temps, réduction du volume du poumon (A') et l'air, contenu dans les alvéoles, est rejeté au dehors: c'est l'*expiration*.

A l'état normal on compte, chez l'homme, 18 à 20 inspirations par minute et autant d'expirations.

PHÉNOMÈNES CHIMIQUES DE LA RESPIRATION.



Les mouvements dont nous venons de parler sont assez bien représentés par le jeu d'un soufflet, qui aspire l'air quand on augmente sa capacité et qui, au contraire, le *refoule*, quand on la réduit. Comme il entre, dans les poumons, environ 1/2 litre d'air à chaque inspiration, on voit que le volume utilisé dans l'espace d'une heure est de: 18 x 60 x 0,5 lit. égal 540 litres.

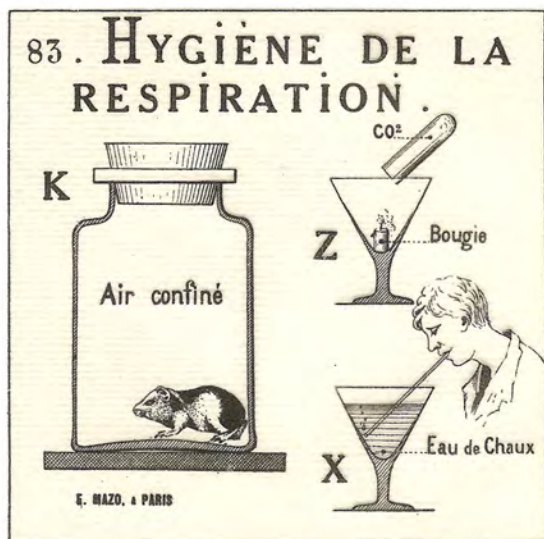
Lorsqu'il sort des poumons, l'air n'a plus la même composition que lorsqu'il y est entré.

<i>Air inspiré</i> (100 litres)	<i>Air expiré</i> (100 litres)
Oxygène..... 21 litres	Oxygène..... 16 lit. (perte)
Azote..... 79 litres	Azote..... 79 lit.
Gaz carbonique. 0,4 lit.	Gaz carbon.. 4 l,05 (gain)
Vapeur d'eau. petite quantité	Vapeur d'eau quantité notable

En passant dans les poumons, l'air perd donc de l'oxygène; il s'enrichit, au contraire, en gaz carbonique et en vapeur d'eau.

Les mouvements d'expiration n'expulsent jamais entièrement tout l'air contenu dans les poumons.

HYGIÈNE DE LA RESPIRATION.

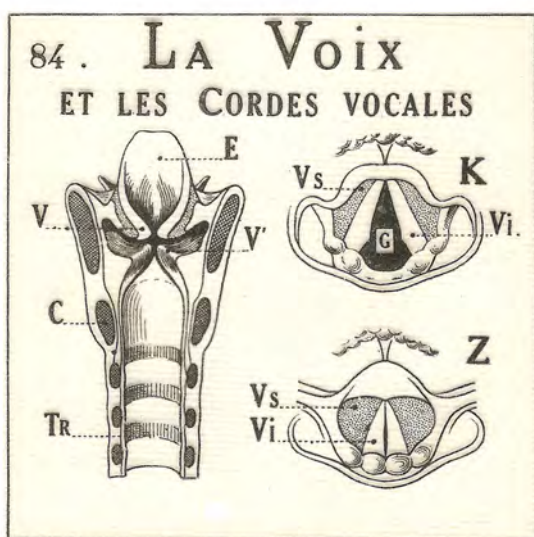


L'air est dit confiné lorsqu'il se trouve enfermé dans un espace clos, où il lui est difficile, sinon impossible, de se renouveler. Au début, l'air confiné n'est pas, forcément; un air altéré. Mais si l'on oblige un certain nombre de personnes à respirer dans un espace clos, la composition primitive de l'air se trouve rapidement modifiée; la quantité d'oxygène va en diminuant, tandis que le gaz carbonique augmente. Lorsque la quantité d'oxygène s'abaisse à 15 % (elle est normalement de 21 %) des troubles surviennent (*bouffées de chaleur: la terre tourne*); si elle descend à 12 ou 11 %, le malaise s'accroît, il peut se produire des défaillances et la mort arrive par *asphyxie* (c'est-à-dire par privation d'oxygène). L'augmentation du gaz carbonique est aussi un danger d'asphyxie.

Pour conjurer les dangers de l'air confiné, il faut renouveler sans cesse l'air dans nos habitations, surtout pendant l'hiver où les appareils de chauffage dégagent toujours des quantités appréciables de gaz carbonique.

Un cobaye enfermé dans un flacon bouché y mourra asphyxié au bout de quelque temps.

LA VOIX ET LES CORDES VOCALES.



Le larynx est l'organe producteur de la voix; cet organe forme, comme on le sait, une sorte d'entonnoir cartilagineux à l'origine de la trachée-artère (Cf. Tabl. 75); c'est, en réalité la partie antérieure de la trachée, adaptée à une fonction spéciale. Une coupe longitudinale, du larynx nous montre, au-dessous de l'épiglotte (E), deux petits replis de la muqueuse V et V' qui sont les cordes vocales. C'est au niveau des cordes vocales inférieures (V' et Vi) que se produit la voix; les cordes supérieures (V et Vs) n'interviennent en rien dans ce phénomène. L'espace compris entre les cordes vocales supérieures et les inférieures est le *ventricule de Morgagni* (on pense que ce ventricule joue le rôle d'une caisse de résonance). L'espace de fente triangulaire que circonscrivent les cordes vocales inférieures (Vi) a reçu le nom de *glotte* (G). K et Z sont deux aspects de la glotte, pendant l'émission des sons (Z) et pendant l'inspiration (K).

Vs, cordes vocales supérieures; Vi, cordes vocales inférieures.