

Du suc gastrique et de son rôle dans la nutrition), a montré que, si l'on injecte dans le sang, en grande quantité, des substances qui s'éliminent habituellement par le rein, telles que le prussiate de potasse, il arrive que leur élimination se fait à la fois par le rein et l'estomac.

Beaucoup de pathologistes, Nysten entre autres, rapportent des cas où la sécrétion urinaire venant à cesser par une cause quelconque, elle peut être suppléée par des vomissements périodiques plus ou moins urineux, qui cessent à leur tour quand la sécrétion urinaire reprend son cours habituel. Déjà M. Rayer, dans son excellent *Traité des maladies des reins*, a déterminé les rapports qui peuvent exister entre les diverses maladies rénales et les maladies des organes digestifs. Physiologiquement on arrive à comprendre la relation de ces deux fonctions. En effet, le tube digestif et les reins sont les deux extrêmes des quatre fonctions de nutrition : les organes gastro-intestinaux préparent les matériaux nutritifs, les reins éliminent les matériaux devenus impropres à la nutrition. Si ceux-ci ne président plus à la fonction urinaire, ce ne sera pas la fonction de circulation qui la remplacera, celle-ci n'a qu'un rôle purement mécanique ; ce ne sera pas non plus la fonction de respiration, elle n'agit que sur les gaz ; ce sera donc la fonction de digestion qui viendra en aide ; elle est bien propre, en effet, à jouer ce rôle, puisque, comme la fonction urinaire, elle agit principalement sur des liquides.

Sympathies de l'appareil de l'urination. — Les expériences dont nous venons de parler établissent d'une manière rigoureuse les relations physiologiques que les organes de la digestion ont avec ceux de l'urination, mais en raison de l'importance de ce phénomène, on nous permettra de donner encore quelques détails. Tout le monde a pu faire sur lui-même l'expérience suivante : un verre d'eau froide est-il introduit dans l'estomac qu'immédiatement après on est pris du besoin d'uriner. Le même phénomène a lieu quand la peau est impressionnée par le froid, nouvel exemple de sympathie avec cette membrane. Nous ne ferons que rappeler ici les relations qu'il y a entre les sécrétions cutanées et celles des reins (voyez t. I, p. 446).

Influence des nerfs sur la sécrétion urinaire. — Les expériences de M. Cl. Bernard sur le diabète artificiel prouvent combien la sécrétion rénale peut être influencée par le système nerveux. Ainsi, la piqûre de la moelle allongée augmente la quantité d'urine et en altère la composition. M. Cl. Bernard a cherché à isoler ces deux phénomènes et à déterminer le point où il fallait piquer l'animal pour produire le diabète ou la polyurie simple. D'après un certain

nombre d'expériences, voici ce que M. Cl. Bernard a obtenu : quand on pique sur la ligne médiane du plancher du quatrième ventricule, exactement au milieu de l'espace compris entre l'origine des nerfs acoustiques et l'origine des nerfs pneumogastriques, on produit à la fois l'exagération de la sécrétion rénale et de la nutrition du foie ; si la piqûre atteint un peu plus haut, on ne produit très souvent que l'augmentation dans la quantité des urines, qui sont alors souvent chargées de matières albuminoïdes ; au-dessous du point précédemment signalé, le passage du sucre seulement s'observe et les urines restent troubles et peu abondantes. Il est donc possible de distinguer dans le bulbe rachidien deux points correspondant : l'inférieur à la sécrétion du foie, le supérieur à la sécrétion rénale ; seulement, comme ces deux points sont très rapprochés l'un de l'autre, il arrivera le plus souvent qu'en traversant cette région d'une manière oblique, et c'est là le cas le plus fréquent, on les blesse tous deux ensemble et que l'on produira les deux effets simultanément, de sorte que l'animal est à la fois diabétique et polyurique.

Quant à l'influence du système nerveux sur la sécrétion urinaire, il nous suffira de faire remarquer combien les affections nerveuses sont fréquemment suivies d'une abondante sécrétion d'urine. Pour l'excrétion de ce liquide, il faut voir ce que nous avons dit dans le tome premier à l'article *moelle et grand sympathique* (voyez t. I, p. 460 et 558).

CHAPITRE III.

DE LA RESPIRATION.

Définition. — La respiration est cette fonction accomplie par l'appareil pulmonaire ou respirateur, qui a pour résultat l'absorption et l'expulsion simultanée des gaz dont se charge le sang. Elle repose, sans en être une conséquence immédiate, sur les propriétés physiques d'endosmose et d'exosmose des parois vasculaires à l'égard des fluides gazeux, et satisfait simultanément, en ce qui les concerne, aux deux actes chimiques de composition assimilatrice et de décomposition désassimilatrice de la nutrition (Ch. Robin, *Traité anatomique*, 1850).

Tandis que le travail nutritif de composition et de décomposition à l'égard des solides et des liquides avait exigé jusqu'ici deux appareils, deux fonctions : la digestion et l'urination, la respiration suffit seule à ce travail pour les gaz, en vertu de l'échange

nécessaire entre deux gaz pour qu'il y ait passage de ces fluides au travers des membranes. Voilà donc une grande différence entre cette fonction et celles que nous avons déjà étudiées.

Il est des êtres chez lesquels l'appareil respiratoire manquant ou étant réduit à l'état rudimentaire, les actes physiques élémentaires d'endosmose et d'exosmose qui se passent dans la respiration continuent seuls à avoir lieu, sur toute ou une grande partie de la surface du corps, sans les actes d'impulsion ou d'expulsion des gaz ou de l'eau qui, annexés aux précédents, font partie de la fonction. L'échange des gaz a lieu, parce qu'il ne peut pas ne pas avoir lieu, en vertu des propriétés physiques d'endosmose et d'exosmose dont jouissent tous les liquides et les tissus de l'économie. C'est ce qui a lieu dans les plantes et les animaux les plus simples ; c'est ce qui a lieu très accessoirement à la surface de la peau de l'homme, ou des séreuses mises à nu expérimentalement. Dans les plantes phanérogames, les végétaux les plus complexes, les tissus colorés, étalés en lames, les feuilles, constituent un véritable appareil respirateur, en ce que cet appareil a de fondamental, c'est-à-dire moins les appareils secondaires d'inspiration et d'expiration (voyez Ch. Robin, *Rapport sur le phlébentérisme*, Paris, in-8, 1851, p. 28).

Si, maintenant, nous jetons un coup d'œil sur l'ensemble des organes qui concourent à cette importante fonction, nous voyons qu'à son complet développement cet appareil présente un conduit destiné à faire arriver l'air jusque dans le parenchyme d'un organe qu'on appelle le *poumon*, et que, pour rendre cette introduction possible, il lui est annexé un appareil qui a pour but, en se dilatant et en se resserrant alternativement, de faire le vide ou d'expulser l'air déjà introduit.

De là la nécessité de diviser l'appareil respiratoire en deux appareils secondaires.

1° Un appareil aérien formé des fosses nasales, de la bouche, dans quelques cas du pharynx, du larynx, de la trachée, des bronches et de leurs ramifications, plus l'appareil squeletto-musculaire, formé par les parois thoraciques, remplira l'acte de dilatation et de resserrement. Voilà ce qui constitue le premier appareil, dont le jeu est le double acte mécanique d'inspiration et d'expiration correspondant au double acte élémentaire physique d'échange simultané de gaz qui entrent et de gaz qui sortent.

2° Le poumon, avec ses vaisseaux et son parenchyme, constitue le deuxième appareil secondaire, dans lequel s'opère l'acte physique d'endosmose et d'exosmose qui a pour résultat l'échange des gaz du dehors avec ceux du sang.

SECTION I.

De l'inspiration.

Définition. — L'inspiration est cet acte de la fonction respiratoire dans lequel l'air atmosphérique est attiré jusque dans les canalicules pulmonaires par les contractions musculaires que suscite une sensation interne spéciale dite besoin de respirer (voyez, t. I, p. 153).

C'est par là que la respiration commence, immédiatement après la sortie du fœtus du sein de sa mère ; car la cause des premières inspiration et expiration n'est point autre que celle des seconde, troisième, quatrième, etc. Cette cause est le *besoin de respirer* (voyez t. I, p. 153) qui se fait sentir dès que l'échange des principes gazeux et autres du sang qui avait lieu par le placenta vient à cesser ; dès lors les principes de cet ordre venant à s'accumuler dans le sang déterminent, dès le moment de l'accouchement, sur les nerfs qui du poumon vont au cerveau, la même impression qu'ils détermineront en suite des milliers de fois ; et dès la première fois aussi la perception de celle-ci suscite une réaction de l'encéphale sur les muscles thoraciques, qui se répète de nouveau incessamment (Ch. Robin). Il est inutile, par conséquent, de chercher avec la plupart des auteurs des causes plus ou moins éloignées et s'écartant toutes de la vérité, pour expliquer le premier mouvement respiratoire du fœtus naissant. Quelquefois l'enfant n'attend pas qu'il ait franchi tout à fait le détroit inférieur du bassin pour respirer ; d'autres fois, au contraire, il n'attire l'air qu'au bout d'un temps plus ou moins long, ce qui a lieu quand il vient au monde faible ou enveloppé par ses membranes. La première inspiration est accompagnée d'une infinité de phénomènes, dont les uns tiennent aux nouveaux rapports qui s'établissent entre les fonctions du nouvel être ; les autres à la dilatation de la poitrine. Ces phénomènes sont plus ou moins marqués, suivant que cette partie de la respiration est plus ou moins parfaite. On ne pourrait, en conséquence, donner une idée exacte de l'inspiration, d'après celle que le nouveau-né exécute pour la première fois. Aussi, pour en avoir une idée complète, il faut l'envisager sur l'adulte.

Là, elle nous présente une série de phénomènes qui se passent dans tout l'appareil respiratoire, et qui ont tous pour but unique de faire arriver l'air dans les poumons. Énumérons d'abord ces phénomènes, puis nous les décrirons. Ce sont : 1° la dilatation de la poitrine ; 2° la dilatation du poumon ; 3° la dilatation de l'appareil de conduction de l'air.

§ I. — De la dilatation de la poitrine.

La dilatation de la poitrine constitue le phénomène le plus important de l'inspiration. Pour qu'elle ait lieu, il faut certaines conditions, il faut une cage à la fois résistante et mobile; résistante pour que la pression atmosphérique ne l'affaisse point; mobile pour qu'elle permette une dilatation et un resserrement d'une manière alternative.

Nous examinerons d'abord les mouvements qui ont lieu pendant cet acte, puis nous en chercherons les agents.

A. Phénomènes de la dilatation de la poitrine.

1° *Mouvements du sternum.* — Dans l'inspiration, le sternum s'élève. On peut facilement constater sur soi-même, devant une glace, que dans une dilatation un peu grande du thorax, cette élévation va quelquefois jusqu'à un pouce.

Le sternum, dans ce mouvement, se porte aussi en avant; on peut le constater avec un compas d'épaisseur.

Mais pendant que le sternum se porte en haut et en avant, s'éloigne-t-il d'une quantité égale de la colonne vertébrale, par ses extrémités supérieure et inférieure?

Ici trois opinions se sont produites: 1° le sternum, faisant un mouvement de bascule, se rapprocherait en haut de la colonne vertébrale et s'en éloignerait en bas; 2° il s'en éloignerait partout, mais plus en bas qu'en haut; 3° il se placerait de telle sorte que son plan resterait parallèle au plan qu'il a quitté.

La première opinion est absurde. Il faudrait que la première côte ou son cartilage cédât, on ne sait comment, pour que le haut du sternum se rapprochât de la colonne vertébrale. L'anneau que les deux premières côtes, leurs cartilages et le bord supérieur du sternum forment au-devant de la colonne vertébrale, est obliquement incliné sur elle; or, quand l'anneau se redresse sur la colonne vertébrale par l'élévation du sternum, le bord supérieur de cet os s'éloigne nécessairement du rachis.

Dans la deuxième opinion, il n'est plus question de *bascule du sternum*; mais l'extrémité inférieure, ayant un excès de mouvement sur la supérieure, décrit un petit arc de cercle autour de celle-ci, pendant que l'os, en totalité, se porte en avant et en haut. L'extrémité inférieure du sternum étant suspendue à des leviers plus longs (les dernières vraies côtes) que l'extrémité supérieure, on comprend que la chose se passe ainsi. Haller pensait que l'ex-

trémité inférieure du sternum s'éloignait de 8 lignes de la colonne vertébrale, l'extrémité supérieure s'en éloignait de 2 lignes seulement.

La troisième opinion ne peut être acceptée, si l'on adopte la deuxième. Gerdy (1) pense que les choses se passent tantôt suivant ce mode, tantôt suivant le précédent. M. Bérard admet qu'il y a bien peu de sujets chez lesquels le sternum, porté en avant, reste parfaitement parallèle au plan qu'il a quitté.

Il n'est pas impossible que, chez des sujets très jeunes, la première pièce du sternum se meuve sur la seconde.

2° *Mouvements des côtes et de leurs cartilages.* — Ces mouvements étant complexes, il faut les analyser avec soin.

Les côtes exécutent pendant l'inspiration deux mouvements principaux auxquels se rattachent des changements importants dans leur direction générale, et dans la direction de leurs faces et de leurs bords. Ces deux mouvements principaux sont: 1° un mouvement d'élévation; 2° un mouvement de rotation.

Du mouvement d'élévation. — Dans ce mouvement, les côtes, qui dans le repos sont obliquement inclinées sur la colonne vertébrale, se relèvent un peu sur leur point d'appui.

Le centre de ce mouvement est dans l'articulation costo-vertébrale. La côte se meut autour de ce point d'appui, comme si l'extrémité antérieure allait décrire autour de lui un arc de cercle. Cette extrémité antérieure de la côte se relève donc en se portant en avant. Mais telle est la connexion du plus grand nombre des côtes avec le sternum, par le moyen de leurs cartilages, que leur extrémité antérieure ne peut se relever sans que le sternum marche avec elle. Voilà la cause principale du mouvement sternal que nous avons décrit.

D'après Sabatier, toutes les côtes ne participeraient pas à ce mouvement d'élévation; il dit que telle est la configuration des articulations postérieures de ces os, que les *supérieures s'élèvent* pendant la dilatation de la poitrine, tandis que les *moyennes se portent en dehors* et les *inférieures en bas*. Cette opinion n'est plus adoptée aujourd'hui. Cependant MM. Beau et Maissiat (2) ont constaté que, dans une respiration abdominale forcée, les côtes flottantes se portent un peu en dehors, en même temps qu'elles s'abaissent.

Que se passe-t-il à la jonction de la côte avec son cartilage, pendant cette élévation? — Les faits récents découverts par F. Sibson vont nous servir à répondre à cette question.

(1) *Archiv. gén. de méd.*, 1853, 2^e série, t. VII, p. 520.

(2) *Archiv. gén. de méd.*, 1842, 3^e série, t. XV, p. 445.

Si l'on examine de profil la poitrine d'un oiseau, on voit qu'il y a des *côtes vertébrales* dirigées à peu près comme les nôtres, et de plus des *côtes sternales*, lesquelles s'articulent avec les côtes vertébrales, en faisant un angle saillant en arrière et en bas et ouvert dans le sens contraire. Or, à chaque inspiration, cet angle s'ouvre davantage, ce qui éloigne le sternum de la colonne vertébrale. Chez les mammifères, les *cartilages costaux* sont les analogues des côtes sternales. Il y a deux types de ces cartilages sternaux. Les uns sont roides et aussi inflexibles que des os, alors ils sont joints au sternum et à la côte à laquelle ils correspondent par une véritable articulation. Ceci se voit chez le marsouin, le mouton, le bœuf et le cochon. On peut dire qu'ici la seule différence entre ces leviers et les côtes sternales, c'est qu'ils sont de nature cartilagineuse, au lieu d'être de nature osseuse. Dans l'autre type, les cartilages sont complètement soudés avec l'extrémité antérieure des côtes correspondantes et non articulés avec elles; mais, par compensation, ces cartilages sont flexibles, et cela rétablit encore une analogie d'usage avec les côtes sternales des oiseaux. Ce dernier type se remarque chez le chien, le veau marin, le singe, l'homme, etc.

D'après ces données, on comprend facilement ce qui va se passer dans l'angle que forme la côte avec son cartilage. Cet angle, dans l'état de repos, se porte en dehors et en bas à partir du sternum; il se forme, en se joignant à la côte qui est oblique elle-même, un angle saillant en bas et ouvert en haut. Par l'effet de l'inspiration, cet angle s'ouvre à mesure que l'extrémité antérieure de la côte s'élève, entraînant le cartilage avec elle.

Des effets de cette élévation de la côte. — Nous les examinerons dans le diamètre antéro-postérieur de la poitrine et dans la forme des espaces intercostaux.

1° Quant au *diamètre antéro-postérieur de la poitrine*, il se trouve agrandi. En effet, dit M. le professeur Bérard (*Cours de physiologie*, t. II, p. 250), la côte étant très oblique à partir de la colonne vertébrale et se redressant sur le rachis, l'extrémité antérieure de cet os s'éloigne des vertèbres; d'une autre part, l'arc que forment la côte et le cartilage étant coudé à angle à la jonction de la côte avec son cartilage et cet angle se redressant, l'arc s'allonge, ce qui ne peut avoir lieu sans que le sternum et la colonne dorsale s'éloignent l'un de l'autre. La courbure que forme la colonne vertébrale, depuis la première jusqu'au niveau des sixième, septième et huitième vertèbres dorsales, se creuse; les côtes qui suivent sont plus courbées en arrière, ce qui augmente l'espace qui reçoit le bord postérieur des poumons. Dans une vue de profil du thorax, on remarque que la saillie des apophyses épineuses qui suivent la

sixième est presque complètement masquée par la courbure postérieure des côtes, alors qu'elles sont entraînées dans un mouvement inspiratoire exagéré. M. Bérard pense que cet effet est dû plutôt à un petit renversement de la côte en arrière, alors qu'elle se porte en dehors.

« Si, dit-il, on fait jouer la côte sur une préparation fraîche, on peut juger qu'un tel mouvement s'opère par ce qui se passe dans l'articulation costo-vertébrale. Peut-être, ce petit ligament inter-articulaire, que les prosecteurs se font un point d'honneur de mettre en évidence, résiste-t-il, dans ce cas, à la tendance qu'offre la tête de la côte à se déplacer. Le mouvement dont je parle est naturellement plus facile dans les côtes qui ne sont pas fortement attachées par leur cartilage au sternum; voilà pourquoi la grande échancrure antérieure de la base de la poitrine s'élargit pendant l'inspiration, comme nous le montrerons. »

Que se passe-t-il donc dans les espaces intercostaux et intercartilagineux pendant l'élévation de la côte? — Il y a un élargissement presque partout. Bernouilli et Hamberger ont donné un théorème fort satisfaisant pour en expliquer le mécanisme. Ils ont démontré que des tiges parallèles les unes aux autres, mais obliques sur leur point d'appui, interceptent des espaces plus grands, à mesure qu'elles se redressent sur ce point d'appui. Or, les côtes représentent des tiges parallèles les unes aux autres et posées obliquement sur un point d'appui, la colonne vertébrale. Il faut reconnaître cependant, avec MM. Beau et Maissiat, que cette comparaison n'est pas tout à fait exacte, parce que les côtes ne sont pas parfaitement parallèles et qu'elles s'écartent à partir de la colonne vertébrale, comme les tiges d'un éventail.

Il faut joindre à cette cause d'élargissement des espaces intercostaux, le mouvement des côtes en dehors qui accompagne leur élévation.

L'opinion que nous venons d'exposer n'a pas toujours été reçue. Ainsi, Borelli soutenait que les espaces intercostaux diminuent de hauteur dans l'élévation des côtes. Haller a été entraîné dans la même erreur par sa théorie de la fixité de la première côte.

Nous avons dit que l'élargissement des espaces intercostaux avait lieu presque partout. En effet, il y a des exceptions. Il n'a pas lieu dans tous les espaces et dans toute la longueur du même. Pour bien saisir les développements de cette proposition, il faut avoir égard à la direction de la région dorsale du rachis. Chez tous les mammifères, elle présente une courbure dont la concavité regarde le sternum. Chez l'homme, la partie supérieure de la courbure regarde en avant et en bas, la partie moyenne directe-

ment en avant, et la partie inférieure regardée en avant et en haut. A chacune de ces parties, d'après Sibson, correspond un groupe particulier de côtes. Le groupe supérieur, ou *thoracique*, se compose des cinq côtes supérieures; le *groupe intermédiaire* est formé par les sixième, septième et huitième côtes, les plus longues de toutes, et qui sont attachées en arrière dans la partie la plus profonde de la courbure du rachis, tandis qu'en avant leurs cartilages sont unis les uns aux autres. Enfin, le *groupe inférieur*, ou *diaphragmatique*, est formé des quatre dernières côtes. Au voisinage du rachis, tous les espaces intercostaux sont agrandis au moment de l'élevation des côtes. En avant, le résultat est moins uniforme. Les trois espaces compris entre les quatre premières côtes sont un peu diminués, au dire de Sibson (*Philosophical transactions*, 1846, page 529). Mais M. Bérard fait remarquer que chacune des côtes ayant une longueur bien différente et un périmètre propre, elles ne se placent pas dans le même plan à mesure qu'elles montent, ce qui maintient toujours un certain écartement entre elles. Les espaces qui viennent ensuite, y compris ceux des côtes du groupe intermédiaire, s'élargissent un peu; enfin, les espaces compris entre les côtes du groupe diaphragmatique s'élargissent beaucoup.

Quant aux espaces intercartilagineux, Sibson pense que le premier est diminué et que les autres sont agrandis. Enfin, le bord cartilagineux droit de la poitrine s'éloignant du bord cartilagineux gauche, la vaste échancrure que présente en avant la base de la poitrine est sensiblement agrandie en travers.

Du mouvement de rotation de la côte. — Il s'opère autour d'une ligne qui, partant de l'articulation costo-vertébrale, viendrait aboutir directement à la réunion de la côte avec son cartilage, de sorte que cette ligne représenterait la corde de cet arc ostéo-cartilagineux. On n'a pas de peine à concevoir comment ce mouvement agrandit la poitrine. On démontre en mathématiques, qu'un arc incliné sur un plan qu'il touche par ses deux extrémités intercepte un espace plus grand s'il se redresse sur ce plan. Or, le médiastin étendu du rachis au sternum représente un plan sur lequel sont inclinés, après l'expiration, les arcs formés par les côtes et leurs cartilages.

Pendant ce mouvement, le bord supérieur des côtes s'incline en dedans, leur bord inférieur s'incline en dehors, leur face externe regarde en haut, et leur face interne en bas.

Ces changements sont très évidents sur les côtes qui suivent la première; il suit de là que, si l'on examine la face interne d'une poitrine dilatée, en se plaçant sous elle, on constate que les côtes

supérieures forment une espèce de dôme au haut de la poitrine. Enfin, il s'opère pendant le double mouvement d'élevation et de rotation de la côte, un glissement de celle-ci sur l'apophyse transverse de la vertèbre qu'elle touche par sa tubérosité, un mouvement dans l'articulation de son cartilage avec le sternum, et une certaine torsion de ce cartilage qui est flexible chez l'homme; la côte elle-même jouit d'un certain degré de flexibilité.

Sibson a fait encore quelques observations de détail très intéressantes. Si l'on compare le profil de la poitrine dans l'expiration et dans l'inspiration, on voit que les côtes qui, dans le premier état, offrent diverses courbures, sont devenues presque droites vues de profil. Par exemple, la sixième et la septième, qui, dans l'expiration, sont courbées, la première en haut et la seconde en bas, deviennent parallèles en s'écartant l'une de l'autre, et semblent droites, vues de profil. La huitième et la neuvième, recourbées aussi en bas, se relèvent et deviennent presque parallèles. Ce changement est plus marqué dans la huitième que dans la neuvième. On voit que certaines côtes s'élèvent plus par leur extrémité que par leur partie moyenne; d'autres, au contraire, s'élèvent plus par leur partie moyenne que par leur extrémité.

Résultat général de l'élevation et de la rotation des côtes et de l'abaissement du diaphragme. — Par l'effet de toutes ces modifications dans l'appareil squeleto-musculaire, la poitrine se trouve dilatée dans tous les sens: dans le sens *vertical*, par l'abaissement du diaphragme, avec lequel concourt parfois l'élevation de toute la poitrine; dans le sens *antéro-postérieur* et dans le sens *transversal*, par les mouvements des côtes, de leurs cartilages et du sternum.

Un autre effet de cette dilatation, c'est que la poitrine change de forme. Ainsi le thorax est moins aplati. Willis disait qu'il prenait une forme carrée, et Daniel Bernouilli l'a comparé à un cylindre elliptique. Sibson a donné des figures qui représentent parfaitement ces changements d'ensemble de la poitrine. Ces figures sont reproduites dans le livre de M. le professeur Bérard (*Cours de physiologie*). On peut voir sur elles la différence qu'il y a entre la poitrine dans l'expiration et dans l'inspiration. Ainsi, un thorax vu de côté devient, dans l'inspiration, plus large, plus arrondi, plus long; on voit d'une manière évidente qu'il y a une grande augmentation dans sa capacité.

Divers types de respiration. — Tous les changements de forme et de diamètre de la poitrine, que nous venons d'étudier, ne se passent pas à la fois chez le même individu. Il y a, à cet égard, des variétés individuelles qu'il faut bien connaître, et que MM. Beau et

Maissiat ont étudiées avec beaucoup de talent. Ce sont ces variétés que ces savants physiologistes ont décrites sous le nom de *modes* ou *types abdominal*, *costo-inférieur* et *costo-supérieur*.

Type abdominal. — Si l'on examine un certain nombre d'individus ou d'espèces animales pendant leur respiration calme, il y en a chez lesquels la respiration ne se révèle que par ce mouvement du ventre qui devient saillant dans l'inspiration et se retire dans l'expiration. Ces mouvements du ventre trahissent les contractions et les relâchements alternatifs du diaphragme, qui, dans ce cas, borne son action à déprimer les viscères abdominaux. Pendant ce temps, les puissances qui élèvent les côtes sont peu ou point actives, car les côtes semblent immobiles, à moins que les inférieures ne soient entraînées en dehors et en bas, en suivant, au moment de l'inspiration, les mouvements des viscères abdominaux, qui dilatent les flancs en même temps qu'ils distendent la paroi antérieure du ventre.

Ce type s'observe constamment dans le premier âge, quel que soit le sexe; mais au bout d'un nombre variable d'années, on voit s'établir des différences entre les jeunes garçons et les jeunes filles, ces dernières perdant cette forme qui persiste chez un grand nombre d'hommes. Le chat, le lapin, le cheval, respirent d'après le type abdominal (Beau et Maissiat).

Type costo-inférieur. — Dans ce mode, les mouvements respiratoires sont très apparents au niveau des sept dernières côtes; ils diminuent à mesure qu'on remonte vers le sommet de la poitrine, qui semble parfaitement immobile. Le sternum est un peu porté en avant dans sa partie inférieure. La paroi abdominale ne se gonfle pas comme dans le type précédent; elle est immobile et parfois même, disent MM. Beau et Maissiat (*Archives générales de méd.*, 3^e série, t. XV, p. 400), elle s'aplatit pendant l'inspiration pour reprendre un état normal de gonflement à l'expiration.

Ce mode respiratoire s'observe rarement chez la femme; chez l'homme, il se rencontre à peu près aussi fréquemment que le type abdominal. La respiration du chien appartient à ce type.

Type costo-supérieur. — D'après MM. Beau et Maissiat, dans cette forme de dilatation de la poitrine, la plus grande étendue des mouvements a lieu sur les côtes supérieures et surtout sur la première, qui sont portées en haut et en avant. M. le professeur Bérard le caractérise différemment. Pour lui, il consiste essentiellement en un mouvement de totalité de la poitrine, mouvement dans lequel elle s'élève, de sorte qu'on voit la clavicule, le sternum et la première côte se soulever et cette action se propager, mais en s'affaiblissant, de la partie supérieure à la partie inférieure de la

poitrine. Il y a de plus un mouvement de rotation très marqué dans les côtes qui suivent la première.

Ce mode de respiration appartient aux femmes, et ne leur est pas procuré par l'usage du corset, ainsi qu'on l'a prétendu.

Du degré de mobilité des diverses côtes. — Il y a des opinions bien différentes sur ce point. Haller pense que la première côte est la *moins mobile* de toutes; elle est, suivant lui, à peu près immobile. Magendie professe au contraire que la première côte est la *plus mobile* de toutes. M. le professeur Bérard a donné l'explication de cette dissidence. « Supposez, dit-il, le sternum fixé, et essayez de mouvoir sur lui la première côte, vous n'obtiendrez rien ou presque rien, car cette côte est en quelque sorte soudée au sternum par un cartilage court et épais. Voilà ce qu'a vu Haller, qui n'admettait que comme exception le mouvement de totalité du thorax, et qui, très vraisemblablement, avait été conduit à cette opinion par ses vivisections sur les chiens, animaux qui respirent par le type costo-inférieur. Cette première étude terminée, coupez le cartilage de la première côte et essayez de communiquer des mouvements à cette côte sur la colonne vertébrale, vous verrez qu'elle jouit d'une mobilité excessive. Voilà sans doute ce qu'a vu Magendie. »

Ainsi la première côte est à peu près fixe et immobile sur le sternum, et elle jouit d'une excessive mobilité sur la colonne vertébrale. « Je ne sais, continue M. Bérard, si l'on a bien compris la finalité de cette double condition anatomique; vous allez l'admirer avec moi. La grande mobilité de la première côte sur la colonne vertébrale est utilisée non pas pour le mouvement de cette côte sur le sternum, puisqu'elle ne se meut pas sur lui, mais pour le mouvement de totalité du thorax. Comme cette côte monte avec le sternum, comme d'une autre part elle est très courte, et enfin comme elle doit parcourir à son extrémité antérieure, que le sternum entraîne, un mouvement presque aussi grand que celui des côtes beaucoup plus longues qui montent aussi avec le sternum, il était nécessaire qu'elle fût plus mobile que les autres dans son articulation vertébrale. Voilà donc la finalité de la mobilité postérieure. L'immobilité de cette côte sur le sternum n'a pas moins d'importance; car, soit que la poitrine ait à la fois des mouvements de totalité et des mouvements partiels, soit qu'elle n'ait que ces derniers, la première côte devra toujours être considérée comme fixe, relativement aux autres pièces du système, c'est-à-dire aux autres côtes. »

Toutes les autres côtes sont mobiles à la fois, en arrière dans leur articulation vertébrale, et en avant, soit parce que leur cartilage s'unit au sternum par une véritable articulation, soit en raison

de la flexibilité de ce cartilage, soit enfin parce que le cartilage n'aboutit pas au sternum. Les côtes dites flottantes ont, comme on le devine, une grande mobilité.

Quant à la mobilité de toutes les autres côtes, il faut l'étudier au double point de vue de l'élevation et de la rotation.

Quant au mouvement d'élevation, supposez que sept côtes superposées et tenant au sternum s'élèvent à leur extrémité antérieure d'une même quantité, leur mobilité ou plutôt leur quantité de mouvement serait la même si elles avaient la même longueur; mais si leur longueur est croissante de la première à la septième, elles exécuteront d'autant moins de mouvement dans leur articulation vertébrale qu'elles seront plus inférieures. Mais y a-t-il de la différence pour les huitième, neuvième et dixième, qui s'articulent les unes avec les autres et de plus avec le sternum par l'intermédiaire de la septième? Je ne le pense pas; car c'est comme si la septième qui les prolonge et les unit ou les rattache au sternum antérieurement, ne faisait que les continuer directement par continuité de substance. (Gerdy, *Archives gén. de méd.*, 2^e série, t. VII, p. 521.)

Pour que l'étendue du mouvement fût absolument la même à l'extrémité antérieure des côtes, il faudrait que le sternum se mût parallèlement à lui-même quand il monte; or nous avons vu que son mouvement de projection était plus marqué vers le bas du sternum que dans le haut. D'une autre part, Gerdy néglige le redressement de l'angle que la côte fait avec son cartilage. A cela près, M. Bérard adhère à la proposition de Gerdy, et la traduit ainsi: « Les côtes, pendant leur élévation, se meuvent d'autant moins dans leur articulation vertébrale qu'elles sont plus longues. »

Quant au mouvement de rotation, les choses sont bien différentes. Il est nul ou à peu près nul dans la première côte, mais il va en se développant de haut en bas à mesure que les côtes acquièrent des cartilages plus longs et plus flexibles.

Pour ne rien oublier, nous dirons que, dans la respiration calme, beaucoup d'individus ne semblent respirer que par le diaphragme et un très léger mouvement de rotation des côtes; que, dans les respirations exagérées, tout est mis en jeu, diaphragme, mouvement de rotation des côtes, mouvement d'élevation de ces côtes et du sternum; qu'en général il y a une plus grande quantité de mouvement à la base de la poitrine qu'à son sommet; que pourtant ces propositions ne sont point absolues, puisque les choses se passent un peu différemment, suivant qu'il y a prédominance des types abdominal, costo-inférieur ou costo-supérieur.

La base de la poitrine se dilate de 54 millimètres en travers, suivant le professeur Gerdy; elle se dilate de 27 millimètres d'avant en arrière, et s'élève d'autant.

Des muscles qui dilatent la poitrine.

Presque tous les muscles qui s'insèrent au thorax contribuent plus ou moins à la dilatation de la poitrine. — Le diaphragme peut être placé en première ligne. (Voy. t. I, p. 268.)

Les muscles intercostaux externes se placent en seconde ligne. Quant aux intercostaux internes, ils ne sont inspirateurs que dans le voisinage du sternum.

Les scalènes, le grand dentelé, agissent puissamment pour dilater la poitrine; si le petit dentelé postérieur et inférieur a une action, elle doit être bien faible.

Le petit pectoral ne doit agir que dans les inspirations difficiles.

M. Bérard pense que le sous-clavier, prenant son point fixe sur la clavicule, agit comme auxiliaire des scalènes, mais sa direction est peu favorable.

Les fibres inférieures du grand pectoral agissent seules dans les respirations difficiles, mais il faut encore que l'humérus soit fixé. C'est ce que font instinctivement les malades qui ont une dyspnée. Winslow a nié d'une manière absolue l'action inspiratrice de ce muscle.

Quand le bras est fixé, on conçoit que les faisceaux du grand dorsal, dont l'insertion se fait aux côtes, élèvent celles-ci et dilatent la poitrine dans les respirations difficiles. Haller et Winslow professent cette opinion, mais MM. Beau et Maissiat la rejettent, parce qu'ils n'ont jamais constaté aucune contraction dans les dyspnées les plus laborieuses.

Haller a constaté le premier que le sterno-cléido-mastoldien contribue à élever la poitrine dans les inspirations difficiles. Mais, pour que cette action ait lieu, il faut que la tête soit fixée. Cette action se fait plus sentir chez ceux qui respirent par le type costo-supérieur.

Les faisceaux du sacro-lombaire qui s'insèrent aux côtes peuvent les élever quand le cou est fixé.

Quelques autres muscles du tronc et du cou servent à l'inspiration d'une manière indirecte, en fixant les points d'appui des muscles que nous venons de voir. Tels sont les muscles sus-hyoïdiens et sous-hyoïdiens, les muscles postérieurs du cou, le trapèze, l'angulaire de l'omoplate et le rhomboïde. Ces trois derniers muscles soulèvent le moignon de l'épaule et enlèvent ainsi un poids assez

considérable qui n'est plus à soulever par les muscles qui agissent immédiatement.

Il ne faudrait pas croire que tous ces muscles agissent dans une inspiration ordinaire. Le diaphragme, les intercostaux inspireurs, les surcostaux, les scalènes, suffisent ordinairement, et chacun d'eux est plus ou moins employé, suivant le type respiratoire.

Y a-t-il d'autres agents qui dilatent la poitrine? — Magendie invoque la pression atmosphérique qui s'exerce par l'intermédiaire de la trachée sur la face interne des vésicules pulmonaires. M. Bérard réfute cette opinion, qui n'est pas en rapport avec les notions de la physique. Sans doute, la pression atmosphérique fait pénétrer l'air dans la poitrine; mais elle ne l'y fait descendre qu'autant que la dilatation préalable de cette cavité et celle du poumon, qui en est la conséquence, ont raréfié l'air intérieur et produit un vide virtuel dans la plèvre. L'air entre, dit-il, parce que la cavité est plus large, et ce n'est pas la cavité qui s'élargit parce que l'air entre. Supposez une vessie ouverte plongée dans l'atmosphère, l'air ne tend pas plus à la dilater qu'à la comprimer. La seule proposition qu'il faille établir est que la pression atmosphérique, à l'intérieur du poumon, est la condition sans laquelle les puissances inspiratrices ne pourraient dilater la poitrine. Si on lie la trachée d'un mammifère, il se consume en efforts impuissants pour dilater son thorax que comprime l'énorme poids de l'atmosphère.

§ II. — De la dilatation du poumon.

Par la pensée, réduisons le poumon en une grande vessie sur la face interne de laquelle l'atmosphère presse directement, grâce à la colonne d'air que contient la trachée; vessie qui, par sa face externe, touche la paroi thoracique, le diaphragme et le médiastin, auxquels elle est contiguë.

Voici ce qui se passe dans l'agrandissement pulmonaire. La paroi thoracique et le diaphragme tendent à s'éloigner de cette vessie, il y a un vide virtuel dans la cavité pleurale. L'air qui est dans la vessie, et dont la tension est égale à celle de l'atmosphère, pousse la vessie vers le vide virtuel, et la maintient en contact avec la paroi thoracique. C'est ainsi que le poumon est dilaté. Mais l'air qui a dilaté la vessie a perdu de sa tension, il s'est raréfié, il offre moins de résistance à celui de la trachée qui entre à son tour dans la vessie. L'air de la trachée, raréfié à son tour, appelle l'air du pharynx, et ainsi de suite jusqu'à l'extérieur.

Dans le mouvement de dilatation, le poumon s'agrandit dans tous

les sens, en bas, en haut, en arrière, en avant, en dedans et en dehors. Les bronches éprouvent un allongement proportionné à la dilatation de l'organe. Le diamètre de ces bronches augmente, quoi qu'en ait dit M. Sappey, qui croit à une diminution.

La dilatation du poumon est accompagnée d'une véritable locomotion, car dans cet état il a changé de rapports. Il y a donc glissement de la plèvre pulmonaire sur la plèvre costale. On remarque surtout cette locomotion pulmonaire à la portion inférieure et externe de l'organe, là où se trouve ce qu'on appelle la *lamelle pulmonaire*. Dans l'état de vacuité du poumon, la plèvre diaphragmatique touche la plèvre costale sans qu'il y ait interposition du poumon; mais à mesure que pendant la dilatation le diaphragme se sépare des parois thoraciques, la lamelle pulmonaire descend et vient jusqu'aux insertions diaphragmatiques. Il suit de là, d'après la remarque si juste de M. J. Cloquet, qu'un instrument piquant pénétrant dans un espace intercostal inférieur au milieu de l'expiration, traverserait les deux feuillets de la plèvre sans atteindre le poumon, et viendrait dans la cavité abdominale blesser le foie; tandis que le poumon serait transpercé vers sa base, si l'instrument piquant traversait les mêmes parois pendant l'intervalle de la dilatation pulmonaire.

La plèvre favorise le glissement du poumon au moyen de l'état lisse, poli et humide de sa surface interne; mais est-ce à dire que, s'il y avait des adhérences, la respiration ne pourrait pas se faire ou serait considérablement gênée? Non, les adhérences sont très communes dans l'homme; et il est rare de faire une autopsie sans en rencontrer de plus ou moins étendues, et cependant il n'y avait pas eu, pendant la vie, de troubles sensibles dans la respiration. Rien n'autorise à croire que ce soit le rire qui ait produit ces adhérences, ce sont plutôt des inflammations.

Le poumon jouit-il d'une force propre de dilatation?— Cette question n'est pas nouvelle, puisque Galien avait déjà réfuté des auteurs qui attribuaient au poumon une *faculté innée* de dilatation. Dans le siècle dernier, Houston, Hoadley, Hérisant et surtout Bremond, ont publié le résultat d'expériences favorables à l'opinion que le poumon est actif dans la dilatation. Quelques modernes l'ont encore appuyée.

Mais les faits apportés à l'appui sont, les uns mal observés, les autres mal interprétés et pouvant recevoir une explication différente. Il faut refuser positivement au poumon la faculté de se dilater activement, et en cela, nous sommes d'accord avec les excellentes observations de Haller et de Mueller. Cette dilatation active est tout à fait incompatible avec les propriétés que possède

le poumon. C'était aussi une théorie vicieuse que celle qui faisait intervenir, dans la dilatation rythmique du poumon, l'afflux du sang lancé par le ventricule droit dans l'artère pulmonaire. A ce compte, les mouvements respiratoires devraient s'établir avant la naissance.

§ III. — De la dilatation de l'appareil de conduction de l'air.
Marche de l'air.

Les phénomènes qui se passent pendant l'introduction de l'air dans les voies respiratoires sont assez nombreux ; nous allons les étudier séparément dans les points suivants, en allant de l'extérieur vers l'intérieur.

1° Dans le nez ou dans la bouche ; 2° dans le pharynx ; 3° dans le larynx ; 4° dans la trachée ; 5° dans les bronches et leurs ramifications.

1° Dans le nez ou la bouche. — Comme la tension de l'air est diminuée de proche en proche dans toute l'étendue de ces tuyaux, il fallait qu'ils trouvassent partout des moyens de résistance à la pression du dehors. Ici nous avons ces conditions parfaitement réunies. Quelques animaux attirent l'air exclusivement par leurs fosses nasales : tels sont les cétacés. Leur épiglote, qui atteint jusqu'à l'ouverture postérieure des fosses nasales, interdit à l'air qui serait introduit dans la bouche l'accès dans l'ouverture supérieure du larynx. Ces animaux peuvent ainsi nager, la bouche submergée et le nez hors de l'eau. L'air s'introduit avec facilité dans les larges narines des solipèdes, animaux qui, d'une autre part, respireraient difficilement par la bouche à cause du prolongement de leur voile du palais jusqu'au larynx. Un grand nombre de mammifères peuvent introduire l'air par les narines ou la bouche ; mais chez eux encore, et en particulier chez l'homme, on peut dire que le nez est le véritable conduit respiratoire. Après une course qui a essoufflé, les narines ne sont pas assez larges, et l'on respire par la bouche. Une preuve anatomique très convaincante que les fosses nasales appartiennent au conduit aérien, c'est qu'elles sont revêtues d'épithélium cylindrique vibratile comme le reste des voies aériennes.

L'air extérieur est attiré dans les narines par la raréfaction de l'air contenu dans les fosses nasales. En raison de cette raréfaction de l'air intérieur, la narine a besoin d'être soutenue contre la pression atmosphérique qui la fermerait, car les fibro-cartilages n'ont pas une résistance suffisante. C'est le muscle complexe, nommé *myrtiliforme*, qui intervient dans ce cas.

La section du nerf facial, ou sa paralysie, arrêtent à l'instant les mouvements des narines. Lorsque cette paralysie survient chez des individus qui ont les fibro-cartilages du nez peu résistants, la narine s'affaisse sous le poids de l'air à chaque inspiration et elle gêne considérablement la respiration. M. Bérard a souvent cité, dans ses cours, l'histoire d'un matelot qui, atteint de paralysie faciale, était obligé de soulever sa narine avec les doigts lorsqu'il voulait faire passer de l'air au travers de la fosse nasale correspondant au côté paralysé. Les mouvements des naseaux sont bien plus marqués encore chez les autres mammifères (l'âne, les chevaux, etc.), et l'interruption d'influx nerveux dans le nerf facial nuit singulièrement chez eux à l'entrée de l'air dans les voies respiratoires. Chez l'homme, comme chez les animaux, ces mouvements sont automatiques. La nature a si intimement enchaîné les mouvements des naseaux à ceux de la respiration, qu'ils accompagnent encore ceux-ci, alors que l'air passe par une autre voie. M. Bérard les a vus se continuer avec énergie chez un homme qui, s'étant coupé la gorge, attirait laborieusement l'air dans sa poitrine par le bout inférieur de la trachée-artère divisée. Porter a rapporté une observation qui confirme cette manière de voir.

Quand on veut respirer par la bouche, soit accidentellement, soit par cause de maladie, de nouvelles conditions existent, surtout chez les enfants à la mamelle. M. Bouchut, dans un Mémoire lu dernièrement à la Société de Biologie, a fait voir que le vide formé dans le pharynx tendait à porter la langue en arrière dans l'inspiration, et empêchait ainsi l'air de pénétrer dans la poitrine des enfants qui avaient le coryza.

2° Le *pharynx* a ses parois constamment écartées dans toutes les parties où il sert de passage à l'air, tandis qu'inférieurement, où il est exclusivement réservé au passage des aliments, il est en contact avec lui-même. En haut, l'écartement est maintenu et mesuré par la distance des ailes internes des apophyses ptérygoïdes ; plus bas, par les aponévroses buccinato-pharyngiennes et la partie postérieure du corps de la mâchoire inférieure ; plus bas encore, par les grandes cornes de l'os hyoïde qui s'appuient au besoin en arrière sur la colonne vertébrale (c'est certainement là un des principaux usages de ces apophyses de l'hyoïde) ; plus bas encore, par les deux puissantes lames du cartilage thyroïde. Ainsi, le pharynx ne cède point à la pression atmosphérique, alors que la tension de l'air diminue dans sa cavité, et il peut ainsi aspirer l'air des fosses nasales. Mais si le pharynx n'était pas fermé en avant par le voile du palais appliqué à la base de la langue, l'air serait

aspiré par la bouche. Aussi on voit la langue s'élever et le voile du palais s'abaisser pour arriver à une oblitération complète.

Suivant Stilling, le pharynx serait dilaté pendant l'inspiration et resserré pendant l'expiration.

3° Au *larynx*, et particulièrement à la *glotte*, on observe des phénomènes importants pendant le passage de l'air. L'ouverture supérieure du *larynx* se trouve franchie sans difficulté aucune à cause de ses dimensions ; mais un peu plus bas, il existe un rétrécissement, c'est la *glotte*. Voyons comment l'air va la traverser.

Dans l'état de repos, la *glotte* a la forme d'une fente triangulaire dont la base est en arrière, et dont les bords sont formés par les cordes vocales dans les deux tiers antérieurs, et le cartilage aryténoïde dans son tiers postérieur. Il est évident, pour quiconque a vu cette fente, qu'elle est insuffisante pour laisser circuler librement l'air qui doit arriver au poumon dans chaque mouvement d'inspiration. Il faut donc qu'elle s'élargisse. Mais ici il existe encore une autre circonstance anatomique qui rend cette dilatation nécessaire, indispensable. En effet, si sur le *larynx* d'un cadavre on pousse un courant d'air par la partie supérieure du *larynx*, la colonne d'air, pressant sur le cul-de-sac que forme le ventricule du *larynx* au-dessus de la corde vocale, pousse cette corde vers l'axe du *larynx*, et par conséquent vers la corde du côté opposé, d'où un rétrécissement qui peut, chez certains animaux, aller jusqu'à l'occlusion. La raréfaction de l'air dans la trachée pendant l'inspiration produit précisément le courant d'air dont nous parlons, en attirant l'air extérieur, et elle aurait le même effet sur les cordes vocales, si, comme je l'ai dit, les muscles ne résistaient point. Ils ne se bornent pas à la résistance, ils dilatent encore la *glotte* : ce sont les muscles crico-aryténoïdiens postérieurs qui ont cet effet. Ces muscles, les plus puissants des muscles intrinsèques du *larynx*, couvrent, un de chaque côté, la face postérieure de la partie élargie du cartilage cricoïde où ils prennent leur point fixe. De là, toutes les fibres de chaque muscle convergent vers l'apophyse externe de la base du cartilage aryténoïde. Leur contraction fait pivoter le cartilage aryténoïde, de manière que son apophyse antérieure se tourne au dehors, entraînant avec elle la corde vocale à laquelle elle donne attache. C'est là que l'agrandissement de la *glotte* est le plus marqué, de sorte qu'il n'est pas exact de croire avec Magendie que l'agrandissement de la *glotte* se fait par l'ouverture pure et simple de cette fente triangulaire. La *glotte* dilatée prend, au contraire, une forme quasi losangique ; les deux angles nouveaux qui se produisent, angles très arrondis, existent à la jonction de l'apophyse antérieure du

cartilage aryténoïde avec la corde vocale à laquelle il donne attache.

Il est très facile d'obtenir cette forme de la *glotte* sur le cadavre, en tirant les fibres des muscles crico-aryténoïdiens postérieurs, de manière à irriter leur action. C'est à la *glotte*, ainsi dilatée et modifiée dans sa forme, qu'il conviendrait de donner le nom de *glotte respiratoire*, si mieux n'était de supprimer cette dénomination dont quelques écrivains modernes ont fait une application si peu judicieuse et contre laquelle il est bon d'être prémuni. Voici pourquoi : il y a deux muscles, les crico-aryténoïdiens latéraux, dont l'action est diamétralement opposée à celle des crico-aryténoïdiens postérieurs ; ils font pivoter le cartilage aryténoïde *en dedans*, de manière à mettre en contact ses deux apophyses antérieures. Il en résulte, chez certains sujets, que la *glotte* se trouve partagée en deux ouvertures : l'une antérieure, comprise entre les cordes vocales (*glotte vocale*) ; l'autre postérieure, comprise entre la face interne des cartilages aryténoïdes et la muqueuse qui tapisse le muscle aryténoïdien. C'est cette ouverture postérieure qu'on a désignée sous le nom de *glotte respiratoire*. Mais jamais la *glotte* n'affecte cette forme pendant l'inspiration ; elle est toujours *unique* et ouverte à plein canal quand l'air entre dans la poitrine.

Le muscle crico-aryténoïdien postérieur qui dilate la *glotte* pourrait, lui, à juste titre recevoir le nom de *muscle respiratoire*, car la *glotte* n'est jamais dilatée dans la phonation. Ce muscle est animé par le laryngé inférieur.

4° La *trachée-artère* se raccourcit à la région du cou pendant l'inspiration, puisque le *larynx* est abaissé ; mais ce raccourcissement de la *trachée* au cou coïncide avec l'allongement sensible des parties du tuyau aérien qui sont contenues dans la poitrine. Lorsque, par le fait de l'inspiration, l'air est raréfié dans la *trachée*, elle résiste à la pression atmosphérique à l'aide des cerceaux cartilagineux qui entrent dans sa composition. Plus superficiellement, la nature a placé d'autres agents de résistance : ce sont les lames de l'aponévrose cervicale. Les muscles omoplate-hyoïdiens, dont on voit bien les contractions dans les grandes inspirations, paraissent très propres à tendre la partie de l'aponévrose qui se porte, en passant devant la *trachée*, d'un de ces muscles à l'autre ; chaque muscle, en effet, lorsqu'il se contracte, fait effort pour s'écarter de la ligne médiane, ce qui ne peut avoir lieu sans que l'aponévrose intermédiaire aux deux muscles soit tendue.

Nonobstant ces agents protecteurs, on voit, chez des personnes maigres et surtout chez les femmes, se former, pendant les grandes inspirations, une dépression considérable au-dessus de la clavicule ; elle correspond au sommet de la poitrine, et résulte de