

tractilité et la rigidité cadavérique), dans Archiv für physiologische Heilkunde, t. XI, 1851. — A. STUART, De structura et motu musculorum; Bordeaux, 1737, et Londres, 1738. — THIERNESSE et GLUGE, Quelques expériences sur le vol des oiseaux, dans Bulletin de l'Académie de Bruxelles, 1849. — G. VALENTIN, Die Wirkung der zusammengezogenen Muskeln auf die sie umgebenden Luftmassen (De l'action des muscles qui se contractent sur la masse d'air qui les entoure), dans Archiv für physiologische Heilkunde; nouv. sér., t. I, 1857. — LE MÊME, Ueber die Wechselwirkung der Muskeln und der sie umgebenden Atmosphäre (Des échanges entre les muscles et l'atmosphère environnante), dans Archiv für physiologische Heilkunde, t. XIV, 1855. — LE MÊME, Dichtigkeitsänderung während Muskelzusammenziehung, dans Unters. de Moleschott, 1866. — VARCHOW, Ueber die Erregbarkeit der Flimmerzellen (Sur la cause du mouvement vibratile), dans Archiv für pathologische Anat. und Physiol., t. VI, 1853. — A.-W. VOLKMANN, Versuche über Muskelreizbarkeit (Recherches sur la contractilité musculaire), dans Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 1856. — LE MÊME, Commentatio de Elasticitate musculorum; Halle, 1856. — LE MÊME, Controle der Ermüdungseinflüsse in Muskelversuchen (De la fatigue musculaire dans les expériences sur les muscles), dans Archiv für Anat. und Physiologie (Müller's Archiv), 1860. — LE MÊME, Ueber die Elasticität der organischen Gewebe (De l'élasticité des tissus organiques), dans Archiv für Anat. und Physiologie (Müller's Archiv), 1859. — LE MÊME, Versuche und Betrachtungen ueber Muskelcontractilität (Recherches et considérations sur la contractilité musculaire), dans Archiv für Anat. und Physiologie (Müller's Archiv), 1858. — VOLTA, Collezione dell' opere del cavaliere conte Al. Volta, t. II, Florence, 1816. — VULPIAN, Expérience relative à la différence d'action des deux pôles de la pile sur la contractilité musculaire, dans Gazette médicale, n° 39, 1857. — LE MÊME, Recherches sur la durée de la contractilité du cœur après la mort, dans Gazette médicale, n°s 31, 33, 1858. — R. WAGNER, Neue Versuche über das Verhältniss der Innervation zur Muskelirritabilität (Nouvelles recherches sur les rapports de l'innervation avec la contractilité musculaire), dans Göttinger gelehrte Anzeigen, dans le numéro d'octobre 1850. — E. et W. WEBER, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge (Mécanique des organes de la locomotion chez l'homme); av. Atlas; Göttingen, 1836. Traduction française de Jourdan; Paris, 1843. — ED. WEBER, Article Muske bewegung (Mouvement musculaire), dans R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, t. III, 1846. — LE MÊME, Ueber die Elasticität der Muskeln; Versuche über Muskelreizbarkeit und Betrachtungen über Muskelcontractilität (De l'élasticité des muscles; recherches sur l'excitabilité des muscles, et considérations sur la contractilité musculaire), dans Archiv für Anat. und Physiologie (Müller's Archiv), 1858. — A.-T. WEBER, Commentatio de initiis ac progressibus doctrinæ irritabilitatis; Halle, 1783. — R. WHYTT, An essay on the vital and other involuntary motions of animals; Edinburgh, 1751. — WINSLOW, Exposition anatomique de la structure du corps humain (Analyse d'un grand nombre de mouvements partiel.); Paris, 1732. — F. WINTER, Dissert. de motu musculorum, Leyde, 1736. (Réimprimé dans Haller). — VON WITTICH, Experimenta quædam ad Halleri doctrinam de musculorum irritabilitate probandam instituta; Königsberg, 1857. — LE MÊME, Ueber eigenthümliche Muskelcontractionen, welche das Durchströmen von distillirtem Wasser hervorruft. (Sur la contraction spéciale des muscles qui survient quand on injecte dans leurs vaisseaux de l'eau distillée), dans Archiv für pathologische Anat. und Physiologie, t. XIII, 1858. — A.-W. VOLKMANN, Ueber die Kraft welche in dem gereizten Muskel des animalen Lebens thätig ist (Sur la force active des muscles de la vie animale), dans Verhandl. der sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1851. — LE MÊME, Ueber das Zustandekommen der Muskelcontractionen im Verlaufe der Zeit (Du mode et de la durée de la contraction musculaire), dans Verhandlungen der sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, 1851. — W. WUNDT, Ueber die Elasticität feuchter organischer Gewebe (De l'élasticité des tissus organiques humides), dans Müller's Archiv für Anat. und Physiol., 1857. — LE MÊME, Die Lehre von der Muskelbewegung (Du mouvement musculaire), Braunschweig, 1858. — LE MÊME, Ueber das Gesetz der Zuckungen und die Modification der Erregbarkeit durch geschlossene Ketten (Des lois de la contraction et

des modifications de la contractilité par les courants fermés), dans Archiv f. physiologische Heilkunde, t. II, 1858. — LE MÊME, Ueber den Verlauf der Muskelzusammenziehung bei directer Muskelreizung (De l'extension successive de la contraction musculaire dans l'excitation directe du muscle), dans Archiv für Anat. und Physiologie (Müller's Archiv), 1859. — LE MÊME, Ueber die Elasticität der organischen Gewebe (De l'élasticité des tissus organiques), dans Zeitschrift für rationelle Medicin, t. VIII, 1859. — H. WYLESWORTH, The dependence of animal motion on the law of gravity; London, 1849. — A. YPEY, Observat. physiol. de motu musculorum voluntario et vitali. Frankfurt, 1775.

CHAPITRE II

VOIX ET PAROLE.

§ 251.

Définition. — On donne le nom de *voix* au son que l'homme et les animaux supérieurs font entendre en chassant l'air de leurs poumons au travers du larynx convenablement disposé. La *parole*, dont l'homme est seul en possession, consiste dans certaines modifications apportées aux sons de la voix par les parties qui surmontent le larynx. On donne souvent à l'ensemble des parties qui surmontent le larynx, le nom de *tuyau vocal*. Ces parties sont : le pharynx, la bouche, le voile du palais, les fosses nasales, la langue, les dents, les lèvres; la parole, en d'autres termes, est la *voix articulée*.

La voix est le lien qui réunit entre eux la plupart des mammifères et des oiseaux lorsqu'ils vivent en société ou qu'ils se recherchent au moment de l'accouplement. La parole est pour l'homme l'agent de communication le plus rapide et le plus puissant; et le chant, qui n'est que la voix modulée, ajoute encore à sa puissance les charmes de l'harmonie.

ARTICLE I.

DE LA VOIX.

§ 252.

Organes de la voix humaine. — L'appareil de la voix se compose de trois parties essentielles : 1° d'organes destinés à chasser l'air au travers du larynx, et qui remplissent dans la production de la voix l'office de soufflets d'orgues : ces organes sont les *poumons*, auxquels il faut joindre les bronches et la trachée qui font office de *porte-vent*; 2° du *larynx*, dans lequel l'air, chassé par les poumons, vient résonner sur certaines parties, dites *cordes vocales*; 3° du *tuyau vocal*, c'est-à-dire de tout ce qui surmonte le larynx. Le rôle que jouent les poumons, au moment de l'expiration, a été exposé précédemment (Voy. §§ 122, 123, 124). Rappelons en peu de mots la disposition et le rôle du larynx et du tuyau vocal ¹.

¹ Voy. pour plus de détails mon art. LARYNX (Dict. encycl. des sc. méd., t. I, 2^e série, p 5^e 3).

Le larynx de l'homme, situé en avant du cou, se trouve placé sur le parcours des voies respiratoires. Il consiste en une charpente cartilagineuse composée de plusieurs pièces mobiles réunies entre elles par des articulations et par des ligaments. Ces pièces mobiles peuvent être

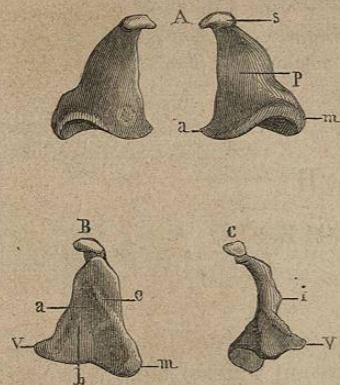


Fig. 120.

- A. Les deux cartilages aryténoïdes vus par leur face postérieure; en position. (Grandeur naturelle adulte.)
a Apophyse antérieure interne, ou *apophyse vocale*, vue en raccourci.
m Apophyse postérieure externe.
p Face postérieure du cartilage aryténoïde.
s Cartilage de *Santorini*.
- B. Cartilage aryténoïde (du côté gauche) vu par sa face antérieure.
a Face antérieure du cartilage.
b Dépression dans laquelle vient s'insérer le muscle thyro-aryténoïdien.
c Dépression dans laquelle vient s'insérer la corde vocale supérieure (ligament thyro-aryténoïdien supérieur). La dépression *e* est séparée de la dépression *b* par une crête oblique.
v Apophyse antérieure interne (apophyse vocale).
m Apophyse postérieure externe.
- C. Le cartilage aryténoïde (du côté droit) vu par sa face interne.
i Face interne du cartilage.
v Apophyse antérieure interne (apophyse vocale).

mues par des muscles; ces muscles sont animés par des nerfs; enfin le larynx est tapissé à son intérieur par une membrane muqueuse, comme la trachée qu'il surmonte, et comme le pharynx dans lequel il vient s'ouvrir.

Les cartilages du larynx sont au nombre de quatre: deux impairs, le cartilage thyroïde et le cartilage cricoïde (Voy. fig. 121, 122, 123); et deux pairs, qui sont les cartilages aryténoïdes¹ (Voy. fig. 120). Il faut encore ajouter à ces cartilages l'épiglotte, qui, ordinairement soulevée au-dessus de l'orifice du larynx, s'applique sur lui à la manière d'un couvercle au moment de la déglutition (Voy. fig. 121 et 124). Le cartilage cricoïde surmonte, comme un anneau complet, le premier cartilage de la trachée-artère; le cartilage thyroïde surmonte le cartilage cricoïde, et vient s'articuler avec lui sur les côtés. Les cartilages aryténoïdes surmontent pareillement le cartilage cricoïde et viennent s'articuler sur sa partie postérieure, plus élevée que l'antérieure (Voy. fig. 122).

Les cartilages du larynx, mobiles les uns sur les autres, peuvent être déplacés par des muscles, et leurs déplacements ont pour effet de mettre les *cordes vocales*, placées à l'intérieur du larynx, dans un état de tension ou de relâchement qui détermine la nature du son produit.

La plupart des muscles du larynx sont groupés autour des cartilages aryténoïdes, et ont un point d'insertion à ces cartilages. Tels sont:

¹ Il y a encore, au sommet des cartilages aryténoïdes, deux petits cartilages dits cartilages de Santorini, et, dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques, des noyaux cartilagineux appelés cartilages de Wrisberg. Ces cartilages, qui n'existent chez l'homme qu'à l'état rudimentaire, n'ont point de rôle déterminé dans les phénomènes de la voix.

1° Le muscle *aryténoïdien* ou *ary-aryténoïdien*, muscle impair (Voy. fig. 121, *l*), situé derrière les cartilages aryténoïdes, dont il couvre la face postérieure; ce muscle est composé de deux couches de fibres: une couche superficielle, formée de fibres obliques qui s'insèrent aux bords externes des cartilages aryténoïdes, et une couche profonde

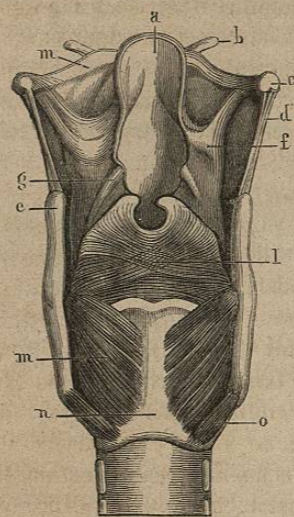


Fig. 121.

- a* Épiglote.
b Petites cornes de l'os hyoïde.
c Grandes cornes de l'os hyoïde.
d Ligaments thyro-hyoïdiens latéraux.
e Grandes cornes du cartilage thyroïde.
f Replis aryténo-épiglottiques.
g Noyaux cartilagineux de Wrisberg.
l Muscle ary-aryténoïdien.
m Corps de l'os hyoïde.
n Cartilage cricoïde (Crête postérieure du).
o Faisceau thyroïdien du muscle crico-aryténoïdien postérieur, ou muscle *cévato-cricoïdien*.
p Muscle crico-aryténoïdien postérieur.

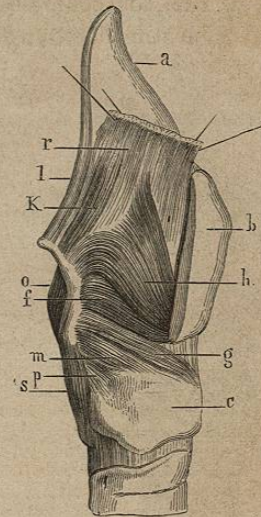


Fig. 122.

- a* Épiglote.
b Cartilage thyroïde.
c Cartilage cricoïde.
f Faisceau thyro-aryténoïdien externe.
g Faisceau ary-syndesmien.
h Faisceau thyro-membraneux.
k Faisceau ary-membraneux oblique.
l Faisceau ary-membraneux droit.
m Muscle crico-aryténoïdien latéral.
o Muscle ary-aryténoïdien.
p Ligament de l'articulation crico-aryténoïdienne.
r Ligament placé dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques (ligament quadrangulaire).
s Muscle crico-aryténoïdien postérieur.

formée de fibres transverses, qui s'insèrent sur les faces postérieures des cartilages aryténoïdes.

2° Les *crico-aryténoïdiens postérieurs* (Voy. fig. 121, *p*), muscles pairs situés à la partie postérieure du cartilage cricoïde, s'insèrent, d'une part, à une grande partie de la face postérieure de ce cartilage, et, d'autre part, à l'apophyse postérieure externe du cartilage aryténoïde (Voy. fig. 120).

3° Les *crico-aryténoïdiens latéraux*, muscles pairs, profondément situés sous le cartilage thyroïde, qu'il faut enlever ou écarter pour les bien

apercevoir (Voy. fig. 122, *m*) : ces muscles s'insèrent, d'une part, à la partie latérale et supérieure du cartilage cricoïde, et, d'autre part, à l'apophyse postérieure externe du cartilage aryténoïde. 4° les *thyro-aryténoïdiens*, muscles pairs situés dans l'intérieur même du larynx, sur les parois latérales duquel ils font saillie. Ces muscles assez compliqués (Voy. fig. 122), sont composés d'un certain nombre de faisceaux de forme, de dimension et de direction différentes (trois faisceaux principaux : 1° thyro-aryténoïdien interne; 2° thyro-aryténoïdien externe; 3° ary-syndesmien; trois faisceaux accessoires : 1° ary-membraneux oblique; 2° ary-membraneux droit; 3° thyro-membraneux).

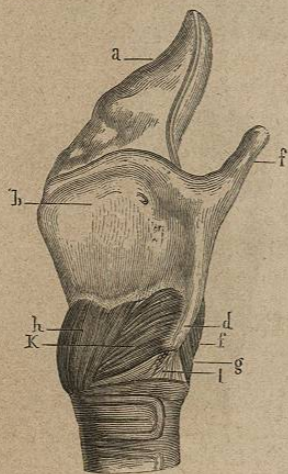


Fig. 123

- a Épiglote.
- b Cartilage thyroïde.
- d Petites cornes du cartilage thyroïde.
- f Grandes cornes du cartilage thyroïde.
- g Muscle crico-aryténoïdien postérieur.
- h Faisceau externe et antérieur du muscle crico-thyroidien.
- k Faisceau interne et postérieur du muscle crico-thyroidien.
- l Ligament de l'articulation crico-thyroidienne.

Le faisceau *thyro-aryténoïdien interne*, le plus important de tous, occupe l'épaisseur de la corde vocale inférieure (Voy. fig. 124). Il s'insère en avant à la partie inférieure de l'angle rentrant du cartilage thyroïde, et en arrière à la base du cartilage aryténoïde, au point où commence l'apophyse antérieure interne.

Le faisceau *thyro-aryténoïdien externe* (fig. 122 et 124) s'insère en avant dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde au-dessus du précédent, et en arrière au bord externe des cartilages aryténoïdes. Le faisceau *ary-syndesmien* s'insère d'une part sur le ligament crico-thyroidien moyen, et d'autre part à la partie inférieure du bord externe des cartilages aryténoïdes (1).

Les muscles *crico-thyroidiens* sont les seuls muscles intrinsèques du larynx qui ne s'insèrent point aux cartilages aryténoïdes :

ces muscles sont situés à la partie antérieure du larynx. Ainsi que leur nom l'indique, ils s'insèrent, d'une part, à la face antérieure du cartilage cricoïde, et, d'autre part, au bord inférieur et aux petites cornes du cartilage thyroïde (Voy. fig. 123, *h* et *k*).

¹ Les autres faisceaux accessoires, souvent rudimentaires, n'acquièrent leur développement complet que sur le larynx des chanteurs. Le faisceau *ary-membraneux oblique* se porte du bord externe du cartilage aryténoïde au ligament aryténo-épiglottique sur la partie moyenne duquel il se termine. Le faisceau *ary-membraneux droit* procède de la pointe des cartilages aryténoïdes et s'épuise promptement sur la membrane fibreuse des replis aryténo-épiglottiques. Le faisceau *thyro-membraneux* représente une couche musculaire mince et étalée, constituée par une série de fibres qui procèdent de la partie la plus supérieure du faisceau thyro-aryténoïdien externe et qui, au lieu de se diriger de l'angle du thyroïde vers le cartilage aryténoïde, se recourbent et se perdent dans les replis aryténo-épiglottiques.

Outre les mouvements intérieurs qui s'accomplissent dans le larynx par l'action des muscles précédents (mouvements qui ont pour effet d'augmenter ou de diminuer le degré d'ouverture de la glotte, d'augmenter ou de diminuer la tension des replis musculo-membraneux qui la bordent), cet organe peut encore être *élevé* ou *abaissé* en totalité par des muscles extrinsèques, principalement par les muscles sus et sous-hyoïdiens. Le larynx est lié à l'os hyoïde par la membrane thyro-hyoïdienne et par le muscle thyro-hyoïdien, et il suit les mouvements d'élévation ou d'abaissement de cet os.

Les replis intérieurs du larynx, auxquels on donne *généralement* le nom de cordes vocales, et qu'il vaut mieux désigner sous le nom de *rubans vocaux*, sont au nombre de deux de chaque côté : les *rubans vocaux supérieurs* et les *rubans vocaux inférieurs*. Les rubans vocaux supérieurs font à peine saillie dans l'intérieur du larynx ; ils sont formés de faisceaux fibreux peu nombreux, qui s'insèrent dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde, et, d'autre part, à la face antéro-externe du cartilage aryténoïde (Voy. fig. 120). Ces faisceaux fibreux sont recouverts par la membrane muqueuse qui tapisse l'intérieur du larynx.

Les rubans vocaux inférieurs sont beaucoup plus saillants et beaucoup plus importants que les précédents. Quand on regarde le larynx par son orifice supérieur, on aperçoit la saillie qu'ils forment dans le larynx (Voy. fig. 124), tandis que celle des rubans vocaux supérieurs, placés plus près de l'orifice, est moins marquée. Les rubans vocaux inférieurs ont la même direction et les mêmes insertions que les muscles thyro-aryténoïdiens ; ils contiennent une partie de ce muscle dans leur épaisseur.

Indépendamment des fibres charnues du muscle thyro-aryténoïdien, le ruban vocal inférieur est formé par des fibres parallèles de tissu élastique, occupant son bord libre. Le ruban vocal inférieur est, d'ailleurs, de même que le ruban vocal supérieur, tapissé par la membrane muqueuse du larynx.

Les cordes vocales, ou rubans vocaux, ne sont donc pas libres, ainsi que leur nom semblerait l'indiquer, mais adhérents aux parois du larynx et font saillie dans la cavité du larynx par leur bord interne.

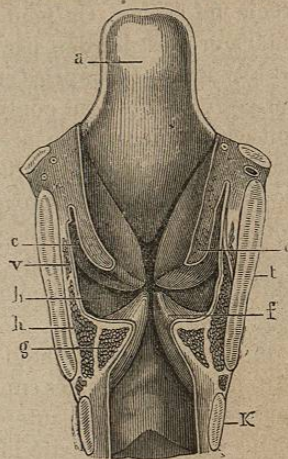


Fig. 124.

Coupe verticale du larynx, pratiquée d'un côté à l'autre, vers le milieu des cordes vocales.

- a Épiglote.
- b Ventricule du larynx.
- c Arrière-cavité de ce ventricule.
- d Coupe de la corde vocale supérieure.
- f Corde vocale inférieure.
- g Coupe du faisceau thyro-aryténoïdien interne.
- h Coupe du faisceau thyro-aryténoïdien externe.
- k Coupe du cartilage cricoïde.
- l Coupe du cartilage thyroïde.
- v Faisceau thyro-membraneux du muscle thyro-aryténoïdien.

L'espace ou l'intervalle qui sépare les rubans vocaux inférieurs l'un de l'autre constitue la *glotte*¹. Les rubans vocaux inférieurs contenant un muscle dans leur épaisseur, et, d'autre part, les autres muscles du larynx pouvant mouvoir les cartilages les uns sur les autres, la glotte est susceptible de s'agrandir, de se rétrécir; ses bords eux-mêmes peuvent être tendus ou relâchés, etc.

La glotte est, dans l'état naturel des parties, la portion la plus rétrécie du larynx. On peut distinguer à la glotte deux parties: l'une, antérieure, est bordée par les deux rubans vocaux inférieurs; l'autre, postérieure, est comprise entre les cartilages aryténoïdes (Voy. fig. 120). Ces deux parties sont continues, sans ligne de démarcation; mais il ne faut pas oublier que la première est seule membraneuse, la seconde étant limitée par des cartilages. On peut donner à la portion antérieure le nom de glotte *interligamenteuse*, et à la seconde le nom de *intercartilagineuse*. La première de ces portions, la plus étendue, est la seule qui serve à la voix; la seconde, qui mesure à peine le tiers de la fente glottique, est plus spécialement en rapport avec la respiration, ainsi que nous le verrons.

On désigne sous le nom de *ventricules du larynx* l'espace compris entre les cordes vocales supérieures et inférieures d'un même côté. La profondeur des ventricules du larynx dépend du degré de saillie des rubans vocaux. La cavité intérieure des ventricules du larynx est plus large que leur ouverture, et elle présente une *arrière-cavité*, qui se prolonge jusqu'aux insertions de l'épiglotte.

Rôle des muscles du larynx. — Il y a donc dans le larynx neuf petits muscles; quatre pairs, savoir: les *crico-aryténoïdiens postérieurs*, les *crico-aryténoïdiens latéraux*, les *thyro-aryténoïdiens*, les *crico-thyroïdiens*; et un impair, le muscle *aryténoïdien*, qu'on peut aussi appeler *ary-aryténoïdien*, pour rappeler ses insertions. Les muscles du larynx, lorsqu'ils agissent, ont pour effet, d'une manière générale, de modifier la largeur de la glotte, la longueur et la tension des rubans vocaux, c'est-à-dire de faire varier les dimensions des portions essentielles du larynx dans un but vocal ou dans un but respiratoire. Mais l'action spéciale de chacun des muscles pris en particulier n'est pas facile à déterminer.

Néanmoins, on connaît aujourd'hui, d'une manière positive l'action des muscles du larynx, grâce surtout aux travaux de MM. Longel,

¹ On donne quelquefois, mais à tort, le nom de *glotte* à l'ouverture du larynx dans le pharynx, c'est-à-dire à l'ouverture bornée par les replis aryténo-épiglottiques. On a aussi désigné sous le nom de *glotte* l'intervalle qui sépare les deux rubans vocaux supérieurs, comme celui qui sépare les deux rubans vocaux inférieurs. On a dès lors distingué une *glotte supérieure* et une *glotte inférieure*. Mais les rubans vocaux inférieurs étant les seuls organes nécessaires à la production du son, et le nom de *glotte* étant inséparable de l'idée de voix, nous désignerons seulement ainsi l'ouverture circonscrite par les bords libres des rubans vocaux inférieurs. Les dimensions de la glotte varient suivant les sexes et suivant les âges, et elles sont en rapport avec les divers caractères de la voix. La glotte a 25 millimètres de longueur, en moyenne, chez l'homme adulte, et environ 20 millimètres chez la femme.

Harless et Merkel. La méthode expérimentale employée ici est basée sur ce fait que les muscles entrent en contraction quand on excite convenablement les nerfs qui vont se répandre dans leur tissu. On met le larynx à découvert, on dissèque attentivement, et on coupe les filets nerveux qui vont à certains muscles du larynx, sauf les filets qui vont aux muscles dont on veut connaître l'action. Puis on excite le tronc du nerf qui envoie à ces muscles (nerf récurrent), et on observe quels changements surviennent dans les diverses parties du larynx, et en particulier dans la glotte, autour de laquelle ces muscles sont groupés. On peut encore mettre à mort un animal, découvrir le muscle dont on veut connaître l'action, le galvaniser directement, et observer l'effet produit.

Les muscles *crico-aryténoïdiens postérieurs* ont pour effet, en prenant leur point d'insertion fixe sur le cartilage cricoïde, de faire exécuter aux cartilages aryténoïdes un mouvement de rotation dans leur articulation cricoïdienne, en vertu duquel les apophyses antérieures des cartilages aryténoïdes (et par conséquent les insertions postérieures du ruban vocal inférieur) se trouvent portées en dehors. Les crico-aryténoïdiens postérieurs sont donc dilatateurs de la glotte. La portion de la glotte, limitée par les rubans vocaux inférieurs, représente une sorte de triangle isocèle, dont le sommet correspond aux insertions antérieures des rubans vocaux dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde. Les insertions antérieures des rubans vocaux sont fixes; ce sont donc les insertions postérieures des rubans vocaux fixés aux cartilages aryténoïdes qui, en s'éloignant ou en se rapprochant du plan médian, augmentent ou diminuent l'ouverture de la glotte.

Les muscles *crico-aryténoïdiens latéraux* ont pour effet, en prenant leur point d'insertion fixe sur le cartilage cricoïde, de faire exécuter aux cartilages aryténoïdes un mouvement de rotation dans leur articulation cricoïdienne, en vertu duquel les apophyses antérieures des cartilages aryténoïdes se trouvent portées en dedans. Les crico-aryténoïdiens latéraux sont donc constricteurs de la glotte, et nous pouvons ajouter qu'ils sont constricteurs de la glotte *interligamenteuse*.

Le muscle *ary-aryténoïdien* a pour effet, lorsqu'il se contracte, de rapprocher tellement les deux cartilages aryténoïdes que ceux-ci se touchent par leur face interne, et que, par conséquent, la glotte intercartilagineuse disparaît. Le muscle ary-aryténoïdien est donc constricteur de la glotte, et nous pouvons ajouter qu'il est le constricteur de la glotte *intercartilagineuse*. C'est surtout sur l'action de ce muscle que les divergences se sont produites. Quelques auteurs, guidés par des vues théoriques, ont supposé qu'exerçant son action aux limites de ses insertions, c'est-à-dire sur les bords externes des cartilages aryténoïdes, et tirant sur ces bords, il faisait pivoter les cartilages aryténoïdes dans leur articulation cricoïdienne, de manière à porter en dehors les insertions postérieures des rubans vocaux. L'expérience n'a pas justifié cette

supposition. Les cartilages aryténoïdes se portent en masse l'un vers l'autre lorsqu'on fait contracter ce muscle : ce qui s'explique facilement par la *laxité extrême* des ligaments des articulations aryténo-cricoïdiennes.

Les muscles *thyro-aryténoïdiens* sont composés d'un certain nombre de faisceaux : 1° faisceau thyro-aryténoïdien externe (*g*, fig. 122), allant du cartilage aryténoïde au cartilage thyroïde, en dehors de la saillie du ruban vocal ; 2° faisceau thyro-aryténoïdien interne (*g*, fig. 122), allant du cartilage aryténoïde au cartilage thyroïde, dans l'épaisseur du ruban vocal ; 3° faisceau *ary-syndesmien*, procédant du cartilage aryténoïde, et allant se fixer sur les divers points de la portion fibreuse du ruban vocal. Ces muscles complexes sont les plus importants en ce qui concerne la phonation. Tandis que les crico-aryténoïdiens latéraux et l'ary-aryténoïdien placent la glotte dans les conditions de la phonation, en rapprochant les rubans vocaux, les muscles thyro-aryténoïdiens *tendent* (à des degrés divers comme leur contraction) les rubans vocaux et contribuent à déterminer la hauteur du son, et à modifier le timbre de la voix. Les muscles thyro-aryténoïdiens sont, en définitive, tenseurs des rubans vocaux, mais des tenseurs d'une espèce toute particulière. Ils exercent leur action tensive par une sorte de gonflement de la portion vocale du muscle ; ce qui distingue essentiellement l'*anche vivante* de toutes les anches possibles, même des anches membraneuses élastiques, qui ne se tendent qu'en s'aminçant.

Les muscles *crico-thyroïdiens*, quoique placés en dehors du larynx, et par conséquent assez loin des rubans vocaux, sont tenseurs des rubans vocaux dans l'acception commune du mot. En prenant, en effet, leur point fixe sur le cartilage cricoïde, ils font exécuter au cartilage thyroïde un mouvement de bascule en vertu duquel ce cartilage culbute, pour ainsi dire, en avant sur le cartilage cricoïde, d'où tension des rubans vocaux élastiques (tension passive par allongement).

En résumé, on peut diviser les muscles du larynx en deux groupes. Le premier comprend les *crico-aryténoïdiens postérieurs*, les *crico-aryténoïdiens latéraux*, et l'*ary-aryténoïdien*, lesquels ont au moins un point d'insertion aux cartilages aryténoïdes, et agissent sur ces cartilages, lâchement articulés avec le cartilage cricoïde (qui est fixe relativement à eux), de manière à leur faire exécuter une série de mouvements qui ont pour effet, soit d'augmenter, soit de diminuer l'ouverture glottique. Le second groupe comprend les muscles *thyro-aryténoïdiens* et *crico-thyroïdiens*, qui ont pour effet de modifier la tension des lèvres de l'ouverture, c'est-à-dire des rubans vocaux.

Lorsqu'on fait à un animal une incision au devant du cou, qu'on pratique une large incision au-dessus du cartilage thyroïde, et qu'on attire le larynx au dehors à l'aide d'une érigne, de manière que l'œil plonge dans son intérieur, on constate que l'ouverture circonscrite par les lèvres de la glotte éprouve deux sortes de mouvements. Quand l'animal est au repos, la glotte est modérément ouverte (comme elle l'est

sur le cadavre : cet état représente le repos des muscles) ; mais, à chaque effort d'inspiration elle se dilate, et cette dilatation s'exagère lorsque la respiration est gênée. Lorsque l'animal veut crier, c'est-à-dire lorsqu'il dispose sa glotte pour l'émission du son, on constate que les lèvres de la glotte se rapprochent, et elles restent ainsi rapprochées pendant tout le temps que l'animal émet le son. La fermeture n'est pas absolue, car l'air qui produit le son la traverse, mais il y a tendance à la fermeture, et c'est la colonne d'air chassée par le poumon qui, pour se faire jour, en faisant vibrer les bords de la glotte, maintient entre elles, pendant tout le temps que dure le son, une ouverture linéaire. Aussitôt que l'animal cesse de crier (c'est-à-dire de produire de la voix), la glotte reprend ses dimensions normales par la cessation d'action de ses constricteurs.

Ces observations peuvent être faites aussi sur le larynx de l'homme vivant à l'aide du *laryngoscope* (Voy. § 256 bis).

Les muscles qui, d'une part, disposent la glotte pour la production du son, c'est-à-dire qui ferment la glotte, et les muscles qui, d'autre part, augmentent l'ouverture normale de la glotte au moment de l'inspiration, constituent deux séries de muscles qui n'ont rien de commun au point de vue physiologique. Les uns sont des muscles phonateurs, les autres des muscles respirateurs. Il y a donc dans le larynx des muscles étrangers à la production de la voix.

Les muscles *respirateurs* sont ceux qui agissent au moment de l'inspiration pour empêcher les lèvres de la glotte de se rapprocher sous l'influence de l'action aspirante du poumon (Voy. § 121). Ces muscles n'agissent point dans la phonation ; ils sont étrangers à la production de la voix, car ils placent la glotte dans des conditions précisément opposées à celles de la production du son. Ce sont les crico-aryténoïdiens postérieurs.

Les muscles *phonateurs* sont les muscles qui mettent la glotte dans les conditions nécessaires à la production du son, c'est-à-dire qui rapprochent les lèvres de la glotte, de telle sorte que la colonne d'air chassée par le poumon puisse acquérir au niveau de cette ouverture rétrécie une force suffisante pour faire entrer en vibration les rubans vocaux. Ces muscles sont, en d'autres termes, les constricteurs de la glotte, savoir : les crico-aryténoïdiens latéraux et l'ary-aryténoïdien.

Aux muscles phonateurs précédents, qui placent la glotte dans les conditions favorables à la phonation, il faut ajouter les *phonateurs par excellence*, c'est-à-dire ceux qui agissent sur la tension, sur la longueur, sur la consistance et sur l'épaisseur des rubans vocaux eux-mêmes, savoir : les thyro-aryténoïdiens et les crico-thyroïdiens.

Les muscles crico-aryténoïdiens latéraux et l'ary-aryténoïdien sont des muscles phonateurs, parce qu'ils mettent la glotte dans les conditions voulues pour la production du son. Les muscles thyro-aryténoïdiens et les muscles crico-thyroïdiens agissent sur la longueur, sur la