

point d'appui aux parois du thorax et du ventre et qu'ainsi tous les muscles qui s'inséraient sur le tronc, trouvant des points fixes, se contractaient plus efficacement. En effet, disait-on, quand on accomplit un effort intense et d'une certaine durée, on entend dans le larynx un petit bruit qui est dû au passage de l'air à travers cette ouverture rétrécie. De plus, on a la conscience de la contraction des muscles de la glotte. Si l'on observe le larynx on voit qu'il monte, phénomène facile à expliquer, car cet organe se continue avec la trachée dont les parois sont élastiques et se trouve au milieu d'un tissu cellulaire lâche, qui en facilite les glissements. Or, la force élastique des gaz enfermés dans les voies aériennes réagit sur tous les points des parties qui les contiennent; elle doit donc pousser en haut le larynx.

Mais le fait présenté à la Société de chirurgie par M. Larrey, fait dans lequel un malade ayant une hernie du poumon on ne voyait pas la tumeur se dilater pendant l'effort, est venu porter une grave atteinte à cette théorie de l'oblitération de la glotte. Il est bien permis d'admettre qu'il y a resserrement, peut-être oblitération complète de la glotte dans l'effort général, mais non dans l'effort thoracique; elle n'est point fermée non plus dans l'effort abdominal, ni dans l'effort facial. Le propre de l'effort est en effet de faire de la cage thoracique et du tronc un tout rigide, afin d'en faire un point fixe pour la contraction des muscles qui doivent servir à l'animal à se mouvoir ou à mouvoir un corps. Ce sont les contractions des muscles inspireurs qui font de la cage thoracique une masse immobile, mais non la compression des gaz qu'elle renferme; elle est tenue suspendue en quelque sorte par les muscles inspireurs, et sert ainsi de point d'appui aux insertions de divers muscles, en laissant la respiration arrêtée, sans que pour cela la glotte soit fermée. D'autres fois celle-ci reste ouverte et l'air n'est expulsé que graduellement du thorax se resserrant peu à peu. De ces modifications de la respiration découlent naturellement des changements dans le nombre des battements du cœur, et par suite de la déplétion des grosses veines, etc. C'est dans cette suspension de la respiration qu'on peut voir des hernies pulmonaires ne point se distendre pendant un effort qu'on fait faire alors.

CHAPITRE II.

DE LA PHONATION.

Définition. — La phonation est une fonction par laquelle l'homme et les animaux manifestent au-dehors, au moyen de la voix, leurs

propres impressions. La voix est le son produit par le larynx au moment où l'air le traverse pendant que certaines parties élastiques ou non sont tendues.

Pour que la voix se produise, il est nécessaire qu'un courant d'air soit établi; aussi les poissons qui respirent par des branchies n'ont pas de voix, tandis que les reptiles, les oiseaux, les mammifères la possèdent. Les cétacés ne font pas exception. Il faut de plus que le courant d'air soit de dedans au dehors; c'est donc dans l'expiration que la voix est produite. Mais, est-ce à dire pour cela qu'elle ne pourra jamais se former dans l'inspiration? Haller pense que dans cette dernière condition la voix peut encore se produire, et l'*eucastrinisme* n'aurait pas d'autre cause. M. Segond a beaucoup étudié cette voix inspiratoire. Il prétend, avec raison, que les enfants en criant parlent cette voix, que dans le commencement du rire on s'en sert généralement. Chez le chat, le frémissement qu'on appelle *cataire* est produit par la voix inspiratoire; il en est de même du hennissement à son commencement. Il faut reconnaître toutefois que cette sorte de voix exige un tour de force un peu difficile, car dans l'inspiration il y a un mouvement automatique de la glotte qui la fait se dilater; il faut dès lors beaucoup d'habitude pour contrarier cette dilatation.

Du siège et de l'organe de la voix. — Où la voix se forme-t-elle? Dans le larynx, mais ni au-dessous ni au-dessus.

1° *La voix ne se fait pas au-dessous du larynx.* — Lorsqu'il existe une plaie accidentelle à la trachée-artère d'un homme, ou qu'on en pratique une à celle d'un animal, la voix cesse, et elle reparait dès qu'on bouche l'ouverture. Homère avait déjà connaissance de ce fait, comme l'a fait voir M. le professeur Malgaigne. Vous connaissez tous celui rapporté par Amb. Paré. Le malade pouvait parler quand il fléchissait le cou. Les mêmes phénomènes s'observeront tant qu'on ne sera pas arrivé jusque sur les cordes vocales. Il n'y a qu'une exception, c'est chez les oiseaux qui ont un appareil vocal vers la bifurcation de la trachée en bronches.

2° *La voix ne se produit pas au-dessus du larynx.* — Une ouverture pratiquée au-dessus de la glotte ne supprime pas la voix. De plus Magendie et Longet se sont assurés que la voix persiste malgré la lésion de l'épiglotte, des ligaments supérieurs de la glotte et du sommet des cartilages aryénoïdes.

3° *La voix se produit dans le larynx.* — Les maladies le prouvent suffisamment. Ainsi l'inflammation, le croup, la paralysie des nerfs du larynx abolissent la voix. Mais localisons davantage et disons tout de suite que *la voix se produit dans la glotte.*

Magendie n'a-t-il pas reconnu que sur des animaux vivants,

dont la glotte avait été mise à découvert, les ligaments qui entourent cette dernière entrent en vibration, lorsque l'animal laisse échapper des sons? Ceci nous amène naturellement à dire ce que c'est que la glotte.

Définition de la glotte. — C'est une ouverture triangulaire placée au-dessus de l'anneau du cartilage cricoïde, ouverture dont les bords sont formés aux deux tiers antérieurs par un ligament qui se porte du cartilage thyroïde à l'aryténoïde, et le premier tiers postérieur par le cartilage aryténoïde. Quelques personnes entendent par glotte l'espace compris entre les cordes vocales inférieure et supérieure, d'un côté, et les mêmes parties du côté opposé; ce serait une opinion admissible.

Du mécanisme de la glotte. — Fabrice d'Aquapendente reconnaît quatre états dans la glotte : 1° état statique; 2° dilatation; 3° resserrement; 4° occlusion.

1° *De l'état statique de la glotte.* — Dans cet état, la glotte a une forme lancéolée ou triangulaire à base postérieure. On sait qu'elle s'élargit pendant l'inspiration et qu'elle se rétrécit dans l'expiration.

2° *De la dilatation de la glotte.* — Lorsque la glotte est aussi élargie que possible, elle représente un losange dont l'angle postérieur est tronqué. Les angles latéraux correspondent aux apophyses des cartilages aryténoïdes dont la distance de l'un à l'autre peut être portée jusqu'à 5 lignes $\frac{3}{4}$. Le mécanisme de cette dilatation se fait au moyen du cartilage aryténoïde, qui tourne comme un pivot par la contraction du muscle crico-aryténoïdien postérieur.

3° *Du resserrement de la glotte.* — Dans l'état d'étroitesse, la glotte peut affecter trois formes : ou il y a seulement rapprochement des apophyses antérieures des bases des cartilages aryténoïdes par l'effet des muscles crico-aryténoïdiens latéraux, et quand ces apophyses se touchent, la glotte est double, il y a réellement deux glottes : l'une antérieure, circonscrite par l'écartement des cordes vocales, et l'autre postérieure, formée par l'écartement des cartilages aryténoïdes. L'antérieure est celle qu'on désigne sous le nom de *glotte inter-musculaire* ou *vocale*; et la postérieure s'appelle *glotte inter-cartilagineuse* ou *inter-aryténoïdienne* ou *respiratoire*; mais cette distinction n'est pas juste, parce que nous ne respirons jamais ainsi.

4° *De l'occlusion de la glotte.* — Cet état de la glotte, qui ne permet plus le passage de l'air, ne peut durer longtemps; nous venons de voir qu'elle pouvait être incomplète, nous devons parler de l'occlusion complète. Elle est produite par la contraction du

muscle thyro-aryténoïdien et celle du muscle crico-aryténoïdien latéral et de l'aryténoïdien, et le crico-thyroïdien.

De la forme de la glotte pendant la formation des sons chez l'homme vivant. — On sait seulement qu'alors la glotte est rétrécie. Comme il n'y a que sa partie antérieure, entourée de bords élastiques et tranchants, qui soit susceptible d'entrer primitivement en vibration, et que par conséquent on n'a point à s'occuper de sa partie postérieure, en ce qui concerne la voix, l'ouverture de cette partie ne pourrait être qu'une occasion de trouble en agrandissant considérablement l'étendue de la glotte en surface. Mayo a observé la glotte chez un homme qui, dans une tentative de suicide, s'était coupé la gorge immédiatement au-dessus des cordes vocales; la plaie, dirigée obliquement, intéressait l'une des cordes et l'un des cartilages aryténoïdes; quand le sujet respirait tranquillement, la glotte était triangulaire; dès qu'il cherchait à former un son, les ligaments devenaient presque parallèles et la glotte linéaire. Si l'on en juge d'après la figure, il paraît que la partie postérieure de cette fente n'était point fermée. Un autre individu s'était coupé le cou au-dessus du cartilage thyroïde, de manière qu'on pouvait apercevoir la partie supérieure des cartilages aryténoïdes; quand il produisait un son, ces cartilages se trouvaient placés absolument comme si la glotte eût été fermée en totalité. Kemplen dit qu'il suffit que la glotte soit ouverte d'un douzième ou tout au plus d'un dixième pour que la voix puisse encore sortir, et Rudolphi confirme cette assertion d'après le fait d'un homme chez lequel la perte du nez rendait la cavité pharyngienne tellement accessible à la vue qu'on pouvait très bien voir la glotte s'ouvrir et se fermer.

Magendie ne comprend pas dans la glotte l'espace intercepté entre les cartilages aryténoïdes, qui, d'après ses observations sur les animaux, sont appliqués immédiatement l'un contre l'autre pendant la production du son. M. Malgaigne dit aussi que la partie postérieure de la glotte est fermée quand des sons se produisent. Il est possible que ce soit là, en effet, la règle : car, d'après Muel-ler, sur le larynx humain séparé du corps, les sons ont de la peine à sortir quand la partie postérieure de la glotte n'est point fermée. Cependant cette occlusion n'est pas indispensable et bien que Muel-ler tint la glotte ouverte dans toute son étendue, il n'en a pas moins obtenu quelquefois des sons en ayant soin de tendre un peu les ligaments et de rétrécir l'ouverture. Ainsi voici les phénomènes qui ont lieu pendant la production du son : 1° la glotte est ressermée; 2° l'espace aryténoïdien est fermé.

Que se passe-t-il dans les cordes vocales ainsi ressermées? Haller a déjà dit qu'il y avait des vibrations; cependant quelques physio-

logistes les ont niées en s'appuyant sur ce que les oiseaux n'ont pas de cordes vocales souples, mais qu'ils ont au contraire des replis cartilagineux, que le mucus empêche les vibrations ; mais sont-ce là de bonnes raisons ? D'ailleurs l'observation a démontré que ces vibrations existent réellement. Non-seulement les cordes vocales vibrent, mais encore elles propagent leurs vibrations aux organes voisins. C'est qu'en effet, il y a des conditions très favorables à la propagation de ces vibrations, le tissu élastique abonde dans le larynx. L'ensemble de ce tissu élastique représente un entonnoir membraneux très susceptible de vibrer et dont la tension varie suivant que le larynx monte ou descend. Non-seulement ces vibrations se propagent par les solides, ainsi qu'on peut s'en assurer en appliquant la main sur le larynx, mais encore par l'air ; le phénomène de la bronchophonie et la pectoriloquie n'ont pas d'autres causes.

Du souffle glottique. — M. Beau (*Traité expér. clinique d'auscultation*, Paris, 1856), démontre que si l'on ouvre largement la bouche en continuant de respirer, on produit un bruit doux, moelleux, prolongé, qu'il appelle glottique à cause de son siège. C'est ce bruit qui, étant parlé, constitue la voix basse ou le chuchotement. Ce bruit se fait entendre pendant l'inspiration et pendant l'expiration.

De la voix artificielle. — Nous venons de dire que pour produire des sons dans la glotte, il fallait tendre un peu les cordes vocales. Sur l'homme vivant cette tension a lieu par l'effet de la contraction musculaire ; mais on peut facilement réaliser ces conditions sur un larynx de cadavre et produire des sons. De nombreuses expériences l'ont prouvé. Fabrice d'Aquapendente fit le premier cette expérience et obtint des sons avec la trachée-artère d'une oie. Perault répéta ces expériences sur des larynx et obtint un véritable son. Schelhammer en fit de même ; mais celui qui est arrivé aux plus beaux résultats est Ferrein, qui examina les larynx de chiens, de cochons, etc. Après lui, plusieurs physiologistes, tels que Montagnat, Hérissant, Malouet, Runge et Haller, entrèrent dans la même voie et obtinrent des résultats plus ou moins satisfaisants. Dans ces dernières années, Mueller a poussé plus loin encore ce genre d'expériences qui sont certainement très intéressantes au point de vue physique, mais au point de vue physiologique, le seul qui doive nous occuper ici, elles n'ont qu'un intérêt très secondaire. D'ailleurs ne voit-on pas qu'avec toutes les mutilations qu'il a éprouvées et malgré toutes les précautions prises, on n'a jamais un véritable larynx ? Aussi nous croyons devoir nous dispenser de rapporter tous les résultats mentionnés par Mueller.

Des conditions physiologiques nécessaires à la production du son. — On fait d'abord une large inspiration, puis on expire lentement et la glotte se rétrécit d'une manière plus ou moins notable. Les muscles expirateurs chassent lentement l'air contenu dans les poumons, l'air arrive au-dessous du larynx, rencontre la glotte qui lui offre un obstacle, et son passage est difficile dans ce point. Aussi l'air se condense dans la trachée, et les expériences de Cagniard-Latour et de Mueller ont pu faire connaître ce degré de tension. M. Cl. Bernard a prouvé que le spinal est là pour modérer l'expiration ; ce nerf serait pour lui destiné à la phonation. Nous avons déjà parlé de l'état de la glotte au moment de la production du son.

Caractères de la voix.

De l'intensité de la voix. — L'intensité plus ou moins grande de la voix produit la voix forte et la voix faible.

Des tons de la voix. — Quelle que soit son intensité, la voix peut avoir un ton aigu ou grave. Dans les tons aigus, le larynx monte, ainsi qu'on peut s'en convaincre par une expérience facile sur soi-même. Cela est si vrai, que les ténors, après avoir atteint le degré d'ascension ordinaire, renversent encore la tête en arrière pour faire monter davantage leur larynx. Les agents de cette ascension sont : tous les muscles de la région sus-hyoïdienne, les constricteurs du pharynx, etc. Pendant ce mouvement, le cartilage thyroïde se rapproche de l'os hyoïde au moyen du muscle thyro-hyoïdien. De plus, la base de la langue, le voile du palais montent, le pharynx se resserre. Dans le larynx il se passe aussi des phénomènes importants. L'épiglotte s'abaisse, la glotte se ferme de plus en plus, soit par la contraction des muscles intrinsèques du larynx, soit par la contraction du constricteur inférieur du pharynx, qui rapproche l'une de l'autre les lames du thyroïde.

Si les sons deviennent graves, des phénomènes inverses s'observent : le larynx descend, le cartilage thyroïde s'éloigne un peu de l'os hyoïde. La corde vocale inférieure peut encore être tendue par l'écartement des cartilages auxquels elle s'insère. Si le muscle crico-thyroïdien se contracte, il rapproche les deux cartilages. L'excursion totale du larynx est de deux pouces environ.

Quelles sont les causes qui font varier les tons de la voix ?

1° Le *porte-vent* peut-il avoir cette influence ? Si le larynx monte pendant l'élevation des sons, le porte-vent, c'est-à-dire toute la partie des voies aériennes située au-dessous du larynx, s'allonge ; ce seul allongement suffisait à Fabrice d'Aquapendente pour se rendre compte de la production d'une quinte, d'une octave ou d'une dou-

ble quinte; mais Schelhammer a réfuté cette opinion en prouvant qu'il n'y avait qu'une pure coïncidence.

2° *Serait-ce le resserrement de la glotte?* — D'après Dodart, on peut considérer la glotte comme formée par l'intersection de deux cercles et une simple modification de cette glotte de la $\frac{1}{380}$ partie d'un cheveu peut changer le ton. Cette explication s'appuie sur les faits suivants : 1° dans la basse-taille la glotte est plus large que chez les ténors ; 2° chez l'homme elle est plus large que chez la femme. Cette doctrine a été abandonnée.

3° *Serait-ce une tension plus ou moins grande?* — Dodart a aussi professé cette opinion, mais c'est Ferrein qui a le plus contribué à la faire prévaloir et cette opinion d'ailleurs est celle de M. le professeur Bérard (Leçons orales). Voici les expériences faites par Ferrein. Avec un larynx d'une tension et d'une ouverture déterminées il obtient un ton, puis il dilate la glotte, sans diminuer la tension des cordes vocales, et le ton ne change pas. Il assure qu'ayant arrangé les cordes vocales de manière qu'elles ne vibrent que dans une moitié, il a obtenu une octave au-dessus.

4° *Serait-ce l'intensité du courant d'air?* — Cette influence ne peut jouer qu'un rôle dans l'intensité de la voix : quant à pouvoir varier le ton, le courant d'air ne pourra jamais le faire. Quelque intense que soit un courant, les vibrations sont toujours les mêmes.

Du timbre de la voix. — Nous devons à M. Segond un mémoire fort savant sur ce sujet. Le timbre, en général, dépend de la nature de la matière qui produit le son, du mode de génération du son, de la manière dont le son est excité et des conditions au milieu desquelles le son se produit. Les variétés de timbre dans la voix humaine sont très grandes si on les étudie chez des individus différents. Quoique le timbre de la voix soit plus uniforme chez un même individu, il peut encore varier sous l'influence des différentes parties de l'appareil vocal.

1° *Influence du soufflet et du porte-vent.* — Nous avons dit que le mode d'excitation du son pouvait agir sur le timbre. Cette remarque s'applique à l'action du soufflet sur les cordes vocales ; la vitesse du courant ne fait pas seulement varier l'intensité du son rendu par ces cordes ; elle exerce encore une influence sur le timbre. Dans les phénomènes ordinaires du chant, on peut découvrir facilement cette différence en faisant intervenir des changements dans le tuyau vocal ; ainsi quand le soufflet agit seul pour exciter la glotte à produire un son fort ou un son faible, on peut déjà noter une différence dans le timbre. La trachée-artère ne sert pas seulement à porter le vent sur les cordes vocales ; les vibrations rendues

par ces cordes se communiquent à ses parois et retentissent dans sa cavité. Galien faisait jouer à son amplitude un rôle essentiel dans l'intensité du son. Enfin les changements notables qui arrivent dans la voix lorsque certaines maladies changent la résistance des parois de la trachée-artère montrent assez qu'elle n'est pas étrangère au caractère du timbre. (Segond.)

2° *Influence de la glotte sur le timbre.* — Le changement le plus profond que puisse subir le timbre résulte du mode de vibration des cordes vocales. On a depuis longtemps distingué deux séries de sons qui dépendent chacun d'un mode particulier de vibration : l'une constitue le registre de poitrine, l'autre le registre de fausset ; la différence entre les timbres des sons de ces deux registres est trop sensible pour qu'il soit nécessaire d'entrer ici dans de plus grands détails. Il est une autre influence sur laquelle je veux appeler l'attention et qui est moins bien appréciée. Beaucoup de physiologistes pensent que lorsque le larynx rend un son, la glotte inter-aryténoïdienne est nécessairement fermée. C'est, en effet, comme nous l'avons vu, une condition favorable ; mais, comme nous l'avons dit aussi et comme l'ont démontré les expériences de M. Gavarré, elle n'est pas indispensable pour que la vibration se forme dans la glotte vocale. Dans ce cas, d'après M. Segond, le son n'est pas aussi pur, car le bruit expiratoire formé par l'air qui s'échappe par la glotte respiratoire s'ajoute au son rendu par les cordes vocales et lui donne un caractère particulier.

3° *Influence du tuyau vocal sur le timbre.* — Nous allons examiner successivement sous ce rapport, le pharynx, la bouche et les cavités nasales.

A. *Pharynx.* — Il est difficile d'isoler le pharynx dans les phénomènes de la voix ; cependant, si l'on suppose que le larynx est fixé aussi bas que possible par rapport au pharynx et que la bouche est extrêmement ouverte, on pourra considérer la glotte comme vibrant à l'extrémité d'un porte-voix dont le corps sera formé par le pharynx et dont le pavillon sera constitué par la bouche. Dans ces conditions on peut donner au son plusieurs caractères ; si, au niveau de l'isthme du gosier, le son se réfléchit entièrement vers l'orifice buccal ou le pavillon, on obtient un son clair qui n'a rien de criard et qui ne manque pas d'un certain volume. Si maintenant, pendant que l'on maintient l'écartement complet des mâchoires et des lèvres, on rapproche légèrement le voile du palais et la base de la langue, le son va retentir dans la partie supérieure du pharynx. Dès lors le timbre est plus couvert, et tandis que dans le premier cas on avait le son *a*, dans le second on a presque celui de *o*. L'ouverture de l'isthme du gosier peut contribuer à opérer

cette modification, mais la différence essentielle tient à ce que, pour le premier timbre, c'est la portion inférieure du pharynx qui agit, et pour le second c'est le pharynx entier qui modifie le son. Les maladies de la muqueuse, d'après Bennati, enlèvent au son l'éclat et la pureté. Quand la distance des piliers postérieurs du voile du palais à la paroi postérieure du pharynx est très grande, on est sûr que l'individu doit avoir un volume de voix considérable.

B. *Cavité buccale.* — Nous pouvons nous rendre compte des qualités que cette partie du tuyau vocal peut communiquer au timbre si nous supposons que le larynx est situé aussi haut que possible, et qu'il vient s'ouvrir en quelque sorte à l'isthme du gosier. Dans ces conditions, si la mâchoire et les lèvres sont complètement écartées, on obtient un son criard et désagréable qu'on a appelé *voix de gorge* : il est facile de comprendre combien cette dénomination est impropre. Si l'on avait voulu dire seulement que cette voix se forme à l'isthme du gosier, nous accepterions l'expression de *voix de gorge* ou timbre guttural; mais on a cru que le caractère spécial de ce timbre dépendait du gosier ou de l'arrière-bouche : c'est là qu'est l'erreur. Le son que la glotte rend dans ces cas-là est presque celui qu'on obtient avec le larynx détaché de l'individu : c'est la glotte vibrant sans tuyau vocal, sans porte-voix ou du moins avec un tuyau très court. Si, tandis que le larynx est maintenu dans la position que nous venons de déterminer, on rapproche à la fois et progressivement les mâchoires et les lèvres, on couvre de plus en plus le son criard dont nous parlions plus haut, et l'on forme une série de sons dont le caractère est bien déterminé et qu'on nomme, dans le langage écrit, par les lettres *a, à, á, o, ó, eu, ou, u.* (Segond.)

Si, au lieu de rapprocher les mâchoires et les lèvres, on porte le dos de la langue vers le palais, de manière à rétrécir graduellement l'espace qui est compris entre ces deux parties, la voix, en s'y engageant, fera entendre successivement les sons *é, è, ê, i.* Ce dernier mécanisme tend plutôt à étouffer le son qu'à lui donner plus de volume. Ces détails sont en rapport avec l'opinion de Dugès, qui considère les voyelles comme des timbres particuliers imprimés à la voix brute par des élargissements de divers points du porte-voix. Les dimensions générales de la cavité buccale rendent bien souvent compte des différences individuelles qu'on remarque dans la nature de la voix. Une personne, par exemple, qui, avec des mâchoires très développées, a un orifice buccal médiocre, parle presque toujours avec une voix sourde à cause de l'allongement de cette partie du tuyau vocal. Si, au contraire, les os

maxillaires sont peu développés et la bouche bien fendue, la voix est ordinairement claire.

Les maladies de la cavité buccale et particulièrement de l'isthme du gosier auront évidemment une influence sur le timbre. Ce sont la stomatite, l'amygdalite et l'allongement de la luette.

C. *Cavités nasales.* — Nous arrivons à une partie qui a été l'occasion de nombreuses discussions. Lorsque le son s'engage dans les fosses nasales, trois cas principaux peuvent se présenter, d'après M. Segond. Dans le premier, la bouche est entièrement oblitérée, et le son traversant les anfractuosités de la mâchoire supérieure, s'écoule par l'orifice extérieur des fosses nasales. La voix, dans ce cas, est sourde, puisque la glotte vibre avec un tuyau d'une certaine dimension, et de plus elle revêt un caractère qui dépend de la forme particulière des parties qu'elle traverse. Ce caractère n'a rien de bien désagréable pour l'oreille, et il arrive bien souvent, pendant les phénomènes de la parole et du chant, que le son s'engage ainsi dans ces cavités, sans que nous en ressentions une impression fâcheuse. J'appellerai, si l'on veut, ce timbre le *premier degré du nasonnement.*

Dans le second cas, nous supposons que la bouche est ouverte, pour servir de tuyau d'écoulement, et que le son va retentir *entièrement* dans les cavités nasales, tandis que leur orifice extérieur est oblitéré. Dans ces conditions, le son a une physionomie bien caractéristique et qui constitue le véritable timbre nasillard : c'est pour nous le *deuxième degré du nasonnement*; et en vérité il y a entre les deux degrés que nous venons d'établir une différence énorme.

Il arrive un troisième cas dans lequel se trouve, si je ne me trompe, l'explication de toutes les dissidences sur le timbre nasonné. La bouche étant ouverte, pendant que les orifices des fosses nasales sont libres, le son, dirigé dans les fosses nasales, va retentir dans la partie postérieure de ces cavités seulement et s'écoule à la fois par la bouche et le nez. Dans ce troisième cas, le timbre est nasonné, bien plus que dans le premier, moins que dans le second. C'est le *troisième degré du nasonnement.*

Dodart ayant observé que dans certains cas d'obstruction complète des fosses nasales la voix avait le caractère nasonné, en conclut que l'expression vulgaire *parlez du nez* est fautive; mais il est probable qu'il avait eu affaire à des obstructions incomplètes.

Magendie a soutenu que lorsque le son passe par le nez, il y a nasonnement; nous avons dit que cela ne suffit pas : il faut pour que le son soit nasonné qu'il s'y arrête et qu'il y retentisse.

M. Malgaigne croit que si l'on bouche l'orifice des fosses nasales

seulement avec la pulpe du doigt, on peut chanter clair, tandis que l'on nasonne si l'on comprime les cartilages.

Eh bien ! précisément dans le premier cas, on nasonne plus que dans le second ; la différence est à la vérité médiocre, mais elle existe. Il est infiniment probable que lorsque M. Malgaigne opérait en oblitérant avec la pulpe du doigt seulement, il ne dirigeait plus le son dans les cavités nasales ; car, dans les deux cas, si le son va y retentir, on nasonne nécessairement ; et, comme lorsqu'on pince les cartilages, la partie qui avoisine les orifices ne sert plus au retentissement, il s'ensuit que le nasonnement est très légèrement diminué. C'est à la même cause d'erreur qu'il faut rapporter les distinctions que M. Valleix a voulu établir entre le degré de nasonnement propre aux divers sons de la parole.

D'après Gerdy, le timbre de la voix devient nasillard quand le son retentit dans les fosses nasales, soit parce qu'il s'écoule en grande partie par leur cavité, soit par ce que leur rétrécissement ou leur oblitération le retient, comme dans une caisse, il en fait alors résonner les parois. M. Segond n'adopte pas complètement cette opinion, et il se refuse à croire que l'écoulement de l'air soit une cause de nasonnement. Il ne croit pas non plus que les parois osseuses qui vibrent aient une influence sur ce phénomène.

De la voix sombre.

C'est, d'après M. Segond, dans l'histoire du timbre qu'il faut traiter de la voix *sombre*. Un phénomène caractéristique de cette voix est la fixité du larynx. Ce phénomène est entièrement indépendant de la voix, il se produit toutes les fois qu'il y a effort. Quant au caractère de cette voix qui lui a valu le nom de *sombre*, c'est-à-dire couverte, il tient à ce que le larynx vibre avec la plus grande dimension du tuyau vocal. On conçoit qu'en disposant la cavité buccale, comme dans la prononciation de *o* ou *u*, et en fixant par un effort le larynx aussi bas que possible, on doit mieux réaliser les conditions de ce timbre, tandis qu'en ouvrant largement la bouche et en portant le larynx à l'isthme du gosier, on produit des sons criards et très éclatants. Entre ces deux limites, dont l'une constitue le *timbre sombre*, l'autre le *timbre clair*, la voix peut subir dans le timbre des nuances infinies. Mais, je le répète, la fixité du larynx est un phénomène si indépendant de la voix, qu'on peut, en combinant cette fixité de l'organe avec un degré suffisant d'ouverture buccale, chanter en timbre clair pendant que le larynx est sans mouvement. Et de même on peut, par

d'autres combinaisons de l'ouverture buccale, chanter en timbre sombre, tandis que le larynx est mobile. (Segond.)

Étendue de la voix.

Elle est de une, deux ou trois octaves ; chez les chanteurs, il y a deux à trois octaves qui conviennent au chant. Le son le plus grave de la voix de femme est d'une octave environ plus élevé que le son le plus grave de la voix de l'homme, et le son le plus élevé de la voix de la femme se trouve à peu près d'une octave au-dessus de celui de la voix d'homme. Le tableau suivant donne l'échelle entière de la voix humaine et indique l'étendue moyenne des différentes voix :



On cite des cas rares : ainsi Flischer atteignait le *fa* de l'octave au-dessus d'*ut*, la plus jeune des sœurs Sessi embrassait trois octaves et trois tons, de *ut*² à *fa*⁴, la Zelter trois octaves, la Catalani trois et demie.

Variétés de voix suivant les individus et les sexes et les âges. — Les voix d'homme et de femme diffèrent non-seulement par l'élévation, mais encore par le timbre. Celui d'homme est plus dur. Mais il y a encore des nuances particulières pour le timbre : on en compte deux pour les voix d'hommes et autant pour les voix de femmes. Les timbres de voix d'homme sont la *basse-taille* et le *ténor* ; ceux des voix de femmes l'*alto* et le *soprano*. La basse-taille chante communément sur un ton plus grave que le ténor, et déploie toute sa force dans les tons graves ; le ténor chante sur un ton plus élevé que la basse-taille avec la voix de poitrine. L'*alto* est en général une voix plus grave que celle du soprano, et sa force est dans les sons graves de la voix de femme. Mais ces différences ne sont point essentielles ; car il y a des basses-tailles qui peuvent chanter des notes très hautes ; l'*alto* est quelque fois aussi

dans le même cas, ainsi que le soprano. La différence essentielle entre la basse-taille et le ténor, entre l'alto et le soprano, tient au timbre qui, pour les premiers comme pour les seconds, varie alors même qu'ils chantent les mêmes sons. Le baryton et le mezzo-soprano sont caractérisés par un timbre moins prononcé; ils ont aussi des hauteurs moyennes dans l'échelle des voix d'homme et de femme. La différence entre la voix des deux sexes, quant à l'élévation des sons, dépend de la longueur diverse des cordes vocales chez l'homme et chez la femme, dont la proportion est : 3 : 2.

L'âge apporte aussi des modifications profondes dans la voix. Le larynx des jeunes garçons ressemble plus à celui de la femme qu'à celui de l'homme; avant la puberté, ses cordes vocales n'ont point encore les deux tiers de la longueur qu'elles atteignent à cette époque; l'angle du cartilage thyroïde est aussi peu saillant que chez la femme. Le jeune garçon est alto ou soprano; après le changement de forme que son larynx subit de quatorze à quinze ans, il devient basse-taille ou ténor. Tant que cette métamorphose dure, la voix est sans netteté, souvent rauque et criarde, et impropre au chant, jusqu'à ce que l'individu ait contracté l'habitude de mettre en exercice les nouvelles qualités qu'il a acquises. Chez les castrats, auxquels les testicules ont été enlevés avant la puberté, la voix ne mue point et elle ressemble à celle de la femme. Les voix d'alto et de soprano des jeunes garçons et des castrats ressemblent à celles des femmes eu égard à l'élévation, mais elles en diffèrent jusqu'à un certain point pour le timbre et sont plus perçantes. Liscovius fait remarquer que la voix des castrats n'a pas non plus le même timbre que celle des jeunes garçons, ce qu'il attribue à ce que les parois résonnantes des cavités orale et nasales deviennent aussi spacieuses que chez l'homme, tandis que l'organe vocal reste au même degré que dans l'enfance. Cependant les parois sont également amples chez la femme. Peut-être faut-il attribuer une influence plus réelle au changement que les cartilages et les ligaments subissent eu égard à leur solidité.

Espèces de voix d'un même individu.—*Voix de poitrine et voix de tête.*—La plupart des individus de l'espèce humaine, l'homme surtout, outre que leur voix appartient plus ou moins à l'une des classes qui viennent d'être examinées, peuvent encore, à moins qu'ils ne soient tout à fait incapables de chanter, modifier leur voix de manière à lui faire parcourir deux registres de sons, celui des sons de *poitrine*, et celui des sons de *tête* ou de *fausset*. La voix de poitrine est plus pleine que celle du fausset, et lorsqu'on

l'entend, on sent très distinctement qu'elle vibre avec plus de force et qu'elle a aussi plus de résonnance. Les sons les plus graves de la voix humaine ne sont possibles qu'avec la voix de poitrine et les plus élevés ne le sont qu'avec la voix de fausset; les moyens sortent avec l'une comme avec l'autre. Ainsi les deux registres ne sont point placés bout à bout, de manière que l'un commence où l'autre finit, ils marchent en partie l'un à côté de l'autre. Chez les femmes, il y a rarement une différence bien prononcée entre la voix de poitrine et la voix de tête. Ce qu'il faut bien remarquer, c'est qu'il y a indépendance complète entre les deux voix, si bien que certains individus peuvent simultanément produire la voix de poitrine et la voix de fausset.

Théorie de Bennati.—Ce médecin crut trouver dans les formes particulières qu'affecte l'isthme du gosier, pendant la production des sons de fausset, des dispositions essentielles à ce registre. La seule objection qu'on puisse faire à cette idée, c'est qu'on peut chanter en voix de fausset sans voile du palais. M. Segond a vu, dans le service de Blandin, un malade qui n'avait plus de voile du palais chanter en fausset avec beaucoup de netteté.

2° *Théorie de Colombat.*—Celui-ci a fait ce que Bennati n'avait pas osé faire: il a mis de côté les cordes vocales, et a dit que les sons de fausset sont produits par une autre espèce de glotte supérieure formée par l'élévation du larynx et la contraction des muscles du pharynx, du voile du palais, de la base de la langue, etc.

3° *Théorie de Mueller.*—Il admet que la différence essentielle des deux registres consiste en ce que les bords des cordes vocales vibrent seuls dans les sons de fausset, tandis que, dans ceux de poitrine, les cordes entières exécutent des vibrations vives et à grandes excursions. Mais on peut objecter que chez un grand nombre de soprani la voix de fausset présente souvent plus de puissance que la voix de poitrine. Les replis inférieurs peuvent vibrer seulement par leurs bords, sans que pour cela on entende la voix de fausset.

4° *Théorie de Diday et Pétrequin.*—Pour donner les sons de fausset, la glotte se place dans un état tel, que les cordes vocales ne puissent plus vibrer à la manière d'une anche. Son contour représente alors l'embouchure d'une flûte, et, comme dans les instruments de ce genre, ce n'est plus par les vibrations de l'ouverture, mais par celles de l'air lui-même que le son est produit. Dans ce cas, vous observerez un changement complet dans la nature du son; de plein et vibrant, il devient tout à coup aigu, doux et sifflant. C'est le passage des sons anchés aux sons flûtés, de la