

élastiques en caoutchouc ou en tissu élastique animal, et l'on voit disparaître les particularités accidentelles que nous offrent les cordes à boyau.

Liscovius fait remarquer qu'il n'y a pas de corde à laquelle l'air seul puisse imprimer des ébranlemens suffisans pour qu'elle produise des sons forts. Mais les sons les plus forts s'obtiennent avec des rubans en caoutchouc ou en tissu animal élastique humide sur lesquels on dirige un courant d'air grêle à l'aide d'un petit tube.

Liscovius prétend que l'influence de la tension et du relâchement des cordes vocales sur l'acuité ou la gravité du son, se réduit à l'élargissement de la glotte qui résulte de là. A cela je dois opposer l'observation constamment faite par moi, qu'à égale ampleur de la glotte, des sons peuvent être produits, dans l'étendue de deux octaves, par une simple modification de la tension des cordes vocales.

Lorsque Liscovius, en soufflant dans la glotte, tendait l'un des ligamens avec force, en même temps qu'il relâchait l'autre beaucoup, il ne produisait pas deux sons différens, mais un son unique, dont l'élévation était en rapport avec la largeur de l'ouverture de la glotte. La première observation est parfaitement exacte. Mais, en cela, les cordes vocales se comportent absolument comme des rubans tendus de caoutchouc. J'ai fait voir que, quand la tension est inégale, il n'y a ordinairement qu'une seule corde qui résonne, l'autre se comportant comme cadre; il est rare qu'on entende deux sons, c'est-à-dire le son fondamental de chacun des deux rubans, et les choses se passent de même avec les cordes vocales.

Quand Liscovius touchait les cordes vocales avec le doigt, mais sans changer par-là l'ampleur de la glotte, le son demeurait le même, bien qu'il eût dû être plus aigu, si les lois des cordes s'appliquaient ici. Mes observations sur les rubans de caoutchouc, d'accord avec celles que j'ai faites sur les

cordes vocales, m'ont prouvé que l'apposition du doigt modifie considérablement le son, alors même que la grandeur de la glotte ne change point.

Le simple rétrécissement de la glotte sans changement dans la tension des cordes vocales rend le son plus aigu; son simple élargissement, la tension des cordes demeurant la même, le rend plus grave. Mais l'élévation du son ne dépend pas uniquement de la largeur de la glotte seule; elle tient à son ampleur, c'est-à-dire à sa longueur et à sa largeur en même temps. Je trouve qu'on peut encore produire les sons graves avec une glotte très-courte, pourvu que les cordes soient tout-à-fait lâches; le raccourcissement de la glotte d'avant en arrière fait bien, généralement parlant, monter le son, mais à la condition toutefois que la tension demeure la même. La largeur de la glotte n'a pas d'influence essentielle sur l'élévation du son, si ce n'est seulement qu'elle rend plus difficile de souffler convenablement par la trachée-artère. Aussi, dans ce cas, non seulement le son sort avec peine et n'a point d'éclat, mais encore, si la largeur de l'ouverture est portée un peu loin, on n'obtient que le son fondamental des cordes vocales, et l'accroissement du souffle n'élève le son que fort peu, tandis que, quand la glotte est étroite, la tension demeurant la même, outre qu'un souffle faible fait sortir le son fondamental, on peut, en soufflant plus fort, obtenir aussi tous les semitons jusqu'au-delà de la quinte.

L'influence de la force du souffle sur l'élévation du son a été parfaitement observée par Liscovius et Lehfeldt. Liscovius avait déjà vu qu'à égalité de largeur de la glotte et de tension des cordes vocales, le son est d'autant plus grave qu'on souffle plus doucement, et d'autant plus aigu qu'on souffle plus fort. Ainsi il est parvenu, par le seul renforcement du souffle, à faire monter le son d'une quinte entière, terme au-delà duquel il devenait criard, ce qui s'accorde parfaitement avec mes observations.

Lehfeldt (1) a le premier découvert un point capital dans la théorie des sons de poitrine et des sons de fausset, savoir que les ligamens entiers vibrent dans le premier cas, et leurs bords seulement dans le second, et que, toutes choses égales d'ailleurs, les sons de fausset sont plus aigus que ceux de poitrine.

Ferrein, Liscovius et Lehfeldt sont, jusqu'à présent, ceux qui ont le plus contribué à éclairer la théorie de la voix.

D. Chant.

Les sons que l'organe de la voix est apte à produire peuvent se succéder de trois manières différentes.

Le premier mode est la succession monotone. Ici les sons qui sortent les uns après les autres conservent presque la même élévation. C'est ce qui a lieu dans la parole, où l'articulation produite par les parties de la bouche s'ajoute au son de la voix et engendre les différences. Cependant il est assez rare, même dans la parole, que les sons demeurent tous au même degré d'élévation, car il y a des syllabes dont le son est plus grave ou plus aigu, ce qui constitue l'accent. Dans la poésie, le rythme se joint à l'accent, mais il y manque la modulation de la musique.

Le second mode est le passage successif à des sons qui montent et baissent sans intervalles. Cet effet a lieu dans les cris de l'homme, lorsqu'ils expriment une émotion de l'âme; on l'observe particulièrement chez les personnes qui pleurent; il constitue aussi le hurlement et le cri plaintif du Chien. C'est le même phénomène que celui qu'on désigne en musique sous le nom de détonner, qui consiste à ne point observer la justesse des intervalles. Une corde détonne quand on la détend et quand on la tend davantage en la faisant parler, une anche de deux pouces donne des sons qui montent successivement et

(1) *De vocis formatione*, Berlin, 1833, p. 51, 58, 49.

insensiblement lorsqu'on souffle plus fort; une languette membraneuse produit aussi cet effet, et les cordes vocales sont dans le même cas. L'action de détonner qui constitue le hurlement doit tenir en partie à l'accroissement et à la diminution de la force du souffle, en partie au changement successif de la tension des cordes vocales (1).

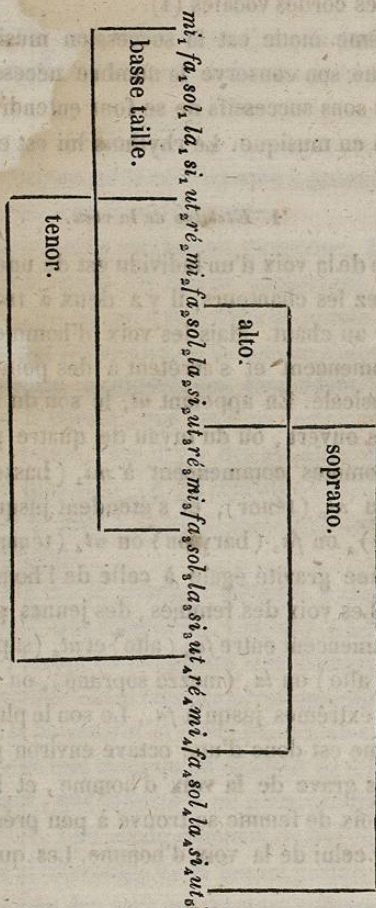
Le troisième mode est la succession musicale, dans laquelle chaque son conserve le nombre nécessaire de vibrations, et les sons successifs ne se font entendre qu'aux intervalles admis en musique. Le rythme lui est commun avec la poésie.

1. Etendue de la voix.

L'étendue de la voix d'un individu est de une, deux ou trois octaves; chez les chanteurs, il y a deux à trois octaves qui conviennent au chant. Mais les voix d'hommes et celles de femmes commencent et s'arrêtent à des points différens de l'échelle musicale. En appelant ut_1 le son du tuyau d'orgue de huit pieds ouvert, ou du tuyau de quatre pieds couvert, les voix d'hommes commencent à mi_1 (basse-taille) ou la_1 (baryton) ou ut_2 (ténor), et s'étendent jusqu'à la_2 et plus (basse-taille), ou fa_3 (baryton) ou ut_3 (ténor). La voix de femme n'a une gravité égale à celle de l'homme que chez une virago. Les voix des femmes, des jeunes garçons et des castrats commencent entre fa_2 (alto) et ut_2 (soprano), et vont jusqu'à fa_3 (alto) ou la_3 (mezzo soprano), ou ut_3 (soprano), dans les cas extrêmes jusqu'à fa_3 . Le son le plus grave de la voix de femme est donc d'une octave environ plus élevé que le son le plus grave de la voix d'homme, et le son le plus élevé de la voix de femme se trouve à peu près à une octave au dessus de celui de la voix d'homme. Les quatre premiers

(1) Consultez un article de Colombat sur le mécanisme des cris et leur intonation notée dans chaque espèce des douleurs physiques et morales, dans la *Lancette française*, mardi, 17 décembre 1839.

sons manquent, en général, de force dans toutes les voix. L'étendue des voix d'homme et de femme prises ensemble comporte quatre octaves, depuis *mi*₁ jusqu'à *mi*₅. Le tableau suivant donne l'échelle entière de la voix humaine, et indique l'étendue moyenne des différentes voix.



Fischer atteignait le *fa* de l'octave au dessous d'*ut*₁, la plus jeune des sœurs Sessi embrassait trois octaves et trois tons,

de *ut*₂ à *fa*₄, madame Zelter trois octaves, madame Catalani trois et demie.

Dans les sons graves, le larynx descend, ce qui allonge le corps du tuyau de l'organe vocal. Dans les sons aigus, il remonte, et ce même corps de tuyau devient plus court. Plus on chante haut, plus les piliers du voile du palais se rapprochent, et plus la luette se raccourcit. Ces effets n'ont pas lieu seulement dans les sons de fausset : on les observe aussi dans les sons élevés de la voix de poitrine.

2. Espèces de voix des divers individus.

La principale différence entre les voix d'hommes et de femmes est généralement celle qui tient à l'élévation. Cependant elles diffèrent aussi pour le timbre, celles d'hommes (en ayant un plus dur. Mais il y a encore des nuances particulières dans le timbre; on en compte deux pour les voix d'hommes et autant pour les voix de femmes. Les timbres des voix d'hommes 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, et l'alto monte quelquefois aussi haut 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 personnes sous le rapport de

l'élévation des sons dépend de la longueur diverse des cordes vocales de l'homme et de la femme, dont la proportion est de 3 : 2. Celle qui se rattache au timbre tient à la disposition et à la forme des parois résonnantes, qui sont beaucoup plus grandes dans le larynx de l'homme, où le cartilage thyroïde forme un angle très-marqué en avant. La différence du timbre entre le ténor et la basse-taille, d'un côté, l'alto et le soprano, de l'autre, dépend probablement de qualités encore inconnues des cordes vocales et des parois résonnantes, tant membraneuses que cartilagineuses, qualités à la recherche desquelles il faudrait procéder en examinant les larynx de personnes dont la voix offrirait ces quatre caractères à un très-haut degré. Il faut se représenter cette différence comme étant du genre de celles qui existent entre les instrumens de musique de matière différente, les cordes à boyau et celles en métal, les anches en bois, en métal et en membranes, les instrumens à colonne d'air vibrante ou à parois résonnantes en métal, en bois, en papier. Ces instrumens peuvent être accordés ensemble, et cependant chacun d'eux rend les sons avec le timbre qui lui est particulier. Le larynx des jeunes garçons ressemble plus à celui de la femme qu'à celui de l'homme; avant l'âge de 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 ils conservent celle des femmes. Ce développement, comme celui de

tout ce qui caractérise le sexe masculin, dépend de l'existence des parties génitales préparatrices du germe et du sperme. 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 nasale 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 ligamens subissent eu égard à leur solidité.

3. *Espèces de voix d'un même individu. Voix de poitrine et de tête.*

La plupart des individus de l'espèce humaine, les hommes 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 de fausset, et lorsqu'on l'entend, on sent très-distinctement qu'elle vibre avec plus de force, 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 celle 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. Généralement, le ténor commence dès le *la*, à passer au fausset, tandis que les sons inférieurs peuvent sortir avec l'une et avec l'autre voix; le passage a lieu

plus tôt encore pour la basse-taille. Chez les femmes il y a rarement une différence bien prononcée entre la voix de poitrine et celle de fausset.

Les sons de poitrine sont produits, comme Lehfeldt l'a découvert, par un souffle plus fort, les cordes vocales étant détendues et vibrant dans leur entier ; les sons de fausset le sont par un souffle faible, les cordes vocales étant plus tendues, mais ne vibrant que par leurs bords. Une tension modérée rend les deux sons possibles sur le larynx détaché du corps ; le son de poitrine est toujours plus grave de plusieurs tons que le son de fausset, la tension des cordes vocales demeurant la même, et son degré de gravité au dessous du fausset est d'autant plus grand, qu'il faut un souffle plus faible pour produire le son de poitrine, ou un souffle plus fort pour faire sortir celui de fausset ; cette différence peut aller à une octave entière. Les sons de poitrine augmentent de gravité à mesure que les cordes vocales se détendent, et d'élévation à mesure qu'elles se tendent ; on produit le même effet sur eux, la tension des cordes demeurant la même, tant par une impulsion plus forte donnée au souffle, que par la compression de l'isthme inférieur de la glotte. Les sons de fausset augmentent de gravité par un souffle plus fort et par une tension plus considérable des cordes vocales. Lorsque ces dernières ont un certain degré de tension, il n'y a plus possibilité de faire sortir des sons de poitrine. Comme le son de poitrine qu'on obtient sur le larynx détaché du corps et dont les cordes vocales sont détendues jusqu'à un degré déterminé, en maintenant la force du souffle aussi uniforme que possible, est déjà beaucoup plus grave que celui de fausset, et qu'il ne se rapproche de lui que par l'effet ou de la compression de l'isthme inférieur de la glotte, ou d'une force plus grande donnée au souffle, on s'explique sans peine pourquoi, lorsqu'on est arrivé à la limite des sons de poitrine, il est souvent difficile, en changeant de registre, de rencontrer le son de fausset juste.

Comme les sons de poitrine et de fausset sont possibles, sur un larynx détaché du corps, sans voile du palais, sans ventricules de Morgagni, et sans ligamens supérieurs de la glotte, toutes ces parties doivent être mises de côté quand on veut donner la théorie de ces deux sortes de voix. Les piliers du voile du palais se rapprochent bien toujours d'autant plus qu'on chante plus haut en fausset ; mais ils commencent à se rapprocher beaucoup dès les sons de poitrine élevés, et le rapprochement est ici tout aussi considérable que dans les sons correspondans de fausset. Le doigt est ce qu'il y a de mieux pour s'en convaincre. Il n'y a que les sons qui caractérisent l'excrécation et le ronflement qui soient de véritables sons du voile du palais. Si les piliers de ce voile étaient la cause des sons de fausset, on ne manquerait pas, en posant le doigt dessus, de rendre ces derniers plus aigus, ce qui n'arrive point. Le rapprochement des piliers du voile palatin et la rétraction de la luette, dans les sons aigus, paraissent n'être qu'un simple mouvement associé, occasioné par les efforts des muscles du larynx, comme il arrive souvent à un muscle de se contracter involontairement lorsqu'un autre agit en vertu des ordres de la volonté. Si les piliers du voile du palais avaient un usage quelconque relativement aux sons de poitrine élevés et aux sons de fausset, ce ne pourrait guère être que celui d'accroître la résonance par leur tension. On peut considérer les sons de fausset comme sons flûtés des sons de poitrine en ce sens que, pour les produire, des parties aliquotes, non de la longueur, mais de la largeur des cordes vocales entrent en vibration, pendant que les autres sont simplement distendues par l'air. Dans les sons de poitrine, les vibrations des cordes vocales ne sont pas plus longues, mais elles ont lieu dans toute la largeur des cordes, et sont accompagnées de la résonance de la membrane de l'isthme inférieur de la glotte.

4. *Timbre particulier de la voix. Voix nasonnante.*

Ici se range le timbre particulier de voix qui appartient à chaque homme. Ce timbre dépend manifestement de la forme des voies aériennes, ainsi que des membranes et de leur résonnance, puisqu'on peut l'imiter; car il y a des hommes qui copient parfaitement la voix des personnes les plus diverses.

Ici encore doit se ranger le nasonnement de la voix. Biot l'explique de la manière suivante. Dans la production habituelle de la voix, le voile du palais s'applique sur l'ouverture postérieure des fosses nasales, et la ferme, de sorte que l'air sort seulement par la bouche; mais, en faisant un léger effort pour pousser l'air dans les fosses nasales, on empêche l'application du voile palatin; le trou reste ouvert, le son sort par le nez et la bouche à la fois, et l'on parle du nez. Je ne puis admettre cette explication du célèbre physicien. Car, précisément dans le mode ordinaire de production de la voix, les orifices postérieurs des fosses nasales sont ouverts, et la voix retentit à la fois dans le canal oral et dans le canal nasal. Lorsqu'on veut nasonner, on y parvient de deux manières. 1° En bouchant les narines, on peut tout aussi bien parler comme d'habitude si l'isthme du gosier reste ouvert, ou parler du nez si les piliers du voile palatin se rapprochent l'un de l'autre; dans ce dernier cas, le larynx remonte beaucoup plus haut qu'il ne le fait dans la voix ordinaire, en rendant le même son. L'obstruction du nez par des mucosités agit de même que l'obturation des narines; mais ni l'une ni l'autre n'est capable à elle seule de produire le nasonnement. Quand on parle du nez, la cavité nasale devient une chambre résonnante séparée. 2° On peut aussi donner lieu à la résonnance nasale de la voix du larynx en laissant les narines ouvertes, et ouvrant ou fermant la bouche; dans ce cas, le larynx se soulève aussi beaucoup, l'isthme du gosier se rétrécit, le dos de la langue se rapproche du palais ou s'y applique, l'air

passé seulement entre les piliers resserrés du voile palatin, et il acquiert la résonnance de la cavité nasale, sans celle de la cavité orale.

La voix des personnes avancées en âge perd de son timbre, de son assurance et de son étendue: le timbre est changé par l'ossification des cartilages du larynx et les changemens des cordes vocales; l'assurance l'est par la diminution de l'empire des nerfs sur les muscles, qui, ici comme partout ailleurs, a pour résultat un mouvement tremblottant; ces deux causes réunies rendent la voix des vieillards sans éclat, sans fermeté, chevrotante et faible.

5. *Force de la voix.*

La force de la voix dépend en partie de l'aptitude des cordes vocales à vibrer, en partie de celle des membranes et cartilages du larynx, des parois de la poitrine, des poumons, de la cavité orale, de la cavité nasale et des sinus du nez, à résonner. Dans ces deux aptitudes, la première est diminuée ou abolie par l'inflammation et la suppuration de la membrane muqueuse du larynx, par une sécrétion trop abondante de mucosités, par l'œdème de la glotte, etc. La résonnance de la membrane pulmonaire est diminuée, et conséquemment la voix affaiblie, dans la consommation des poumons. C'est à la capacité plus grande de la poitrine de l'homme qu'il faut aussi rapporter en partie la force plus considérable de sa voix. Chez plusieurs espèces de Singes, il existe des membranes résonnantes accessoires, des sacs laryngiens, ou même de vastes dilatations du cartilage thyroïde et de l'hyoïde, comme chez les Alouattes.

6. *Accroissement et diminution de la force des sons.*

Il résulte des observations faites par Liscovius, Lehfeldt et moi, que, toutes choses égales d'ailleurs, l'acuité des sons augmente quand le souffle est plus fort. Les sons de poitrine

montent et les sons de fausset également. J'ai fait ces expériences à l'aide d'une tension déterminée que je mesurais avec des poids, et j'ai trouvé que l'élévation du son peut avoir lieu par toutes les nuances entre les semi-tons, de manière que le phénomène ne tient pas à la production de nœuds de vibration, qu'on devrait d'ailleurs voir, s'il s'en formait, puisque les vibrations des cordes vocales sont si prononcées. L'élévation possible dépasse une quinte, d'après les expériences. Il suit de là qu'un son de l'organe vocal ne peut pas être renforcé par la seule force plus grande du souffle, et que pour qu'un son conserve sa valeur musicale, il faut que la force du souffle demeure parfaitement uniforme. Cette propriété de l'organe vocal lui est commune avec plusieurs instrumens de musique. Les sons des anches n'ont point de limites déterminées; en soufflant plus fort, le son vibre dans les tuyaux couverts suivant la progression des nombres 1, 3, 5, etc., et dans les tuyaux ouverts, suivant celle des nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, etc. J'ai fait voir que, dans de petits sifflets de deux pouces et moins, l'élévation parcourt même successivement les intervalles de 1 à 2, et que l'accroissement successif du souffle finit par rendre les sons criards. Les sons des anches peuvent être élevés successivement de plusieurs tons par une impulsion plus forte donnée au vent. Cette élévation est insensible avec les languettes métalliques fortes; je ne l'ai observée que quand je me servais de languettes minces, en soufflant très-fort. Lorsque l'on souffle faiblement sur des languettes métalliques fortes, le son est également un peu plus élevé que quand on souffle fort, ainsi qu'il arrive à une corde faiblement attaquée, comme l'a fait voir G. Weber. Cet effet tient vraisemblablement à ce que, quand on souffle doucement, l'extrémité de la languette voisine du point d'attache, ne vibre pas, tandis qu'elle entre en vibration lorsque le souffle est fort. Il faut bien distinguer l'élévation dont il s'agit ici de celle que j'ai observée sur les languettes membraneuses et la

trompette des enfans. Le défaut qu'ont les anches de donner des sons qui manquent d'uniformité, puisqu'ils changent selon la force du souffle, les rend instrumens incomplets, en ce qu'ils n'admettent ni forte, ni piano, en ce qu'ils ne permettent ni de renfler ni de diminuer les sons. L'orgue, le plus riche de tous les instrumens, est fort incomplet sous ce point de vue. Ce vice est moins marqué dans les anches à languettes; le son de celles qui ont une forte languette métallique peut se renfler sans que la petite élévation à laquelle donne lieu le souffle faible soit appréciable pour une oreille non exercée; cependant elle n'en est pas moins une cause de confusion. G. Weber a découvert le moyen de remédier à cet inconvénient; si la languette est proportionnée à la longueur du corps de tuyau rigoureusement mesurée pour son son fondamental, lorsqu'on souffle avec force, la colonne d'air du tuyau élève son son, et la languette métallique abaisse le sien; ces deux effets inverses se compensent de sorte que les anches ainsi construites par Weber permettent de renfler et d'affaiblir le son, sans que la valeur musicale en soit altérée. Un système d'anches semblables constitue un des instrumens de musique les plus parfaits. Ce principe n'est point applicable aux anches à languette membraneuse, parce que leurs sons, comme ceux de la trompette d'enfant à languette métallique très-mince, s'élèvent quand on souffle plus fort. On ne doit donc pas s'attendre à rencontrer une disposition analogue dans l'organe vocal de l'homme. D'ailleurs, la compensation par la longueur du corps du tuyau, exigerait que celui-ci variât beaucoup en raison de la diversité des sons; or, dans l'organe vocal de l'homme, il ne peut varier que fort peu, tout au plus d'un pouce, par l'élévation et l'abaissement du larynx. Comme la voix humaine a le pouvoir de renfler et d'affaiblir chaque son, depuis le pianissimo jusqu'au fortissimo, il faut que la compensation y soit établie d'une autre manière. Or elle est évidemment opérée par le changement de

la tension des cordes vocales. Un souffle plus fort élève le son jusqu'à une quinte, en le rendant plus fort; la diminution de la tension peut, au contraire, sur de bons larynx, l'abaisser de deux octaves, en passant successivement par toutes les nuances. Ainsi, quand un son passe du piano au forte, la tension des cordes vocales doit diminuer, par l'affaiblissement de la contraction musculaire, dans la même proportion que le souffle acquiert plus de force. L'inverse a lieu quand le son s'affaiblit. L'analogie des tuyaux à anche avec les languettes membraneuses, et les expériences que j'ai faites sur les sons de poitrine, montrent aussi que le rétrécissement de l'isthme inférieur de la glotte par le muscle thyro-aryténoïdien, peut contribuer à la compensation, dans le passage au piano; mais je doute que l'allongement du tuyau par la descente du larynx y concoure dans le passage au forte. Si, par la faiblesse du souffle, le son devient plus grave pour le piano, le rétrécissement de l'isthme inférieur de la glotte le rend plus aigu, et si la force plus considérable du souffle le rend plus aigu pour le forte, le rétrécissement de l'isthme doit le rendre plus grave. Le raccourcissement du tuyau par l'ascension du larynx peut difficilement contribuer à la compensation dans le passage au piano.

Une telle sorte de compensation exige un balancement exact des effets inverses, ce qui explique pourquoi les chanteurs même exercés ont tant de peine à renfler et affaiblir les sons, sans en altérer la valeur musicale, et pourquoi ceux qui n'en ont pas l'habitude ne peuvent l'essayer sans détonner aussitôt d'une manière ou d'une autre.

7. *Pureté des sons.*

La voix détonne après qu'on a chanté long-temps. Ce phénomène s'explique en partie par les petits changemens que les cordes vocales subissent à la suite de tensions répétées, mais plus encore par la fatigue des muscles, qui cessent d'obéir

complètement aux ordres de la volonté et d'exécuter les mouvemens convenables. On détonne encore parce qu'on a l'oreille fautive, ou à cause de la difficulté qu'on éprouve à observer le tempérament égal de nos échelles musicales. Dans les instrumens de musique, le tempérament est la plupart du temps assuré par l'accord; le chanteur doit tendre sans cesse à s'y conformer.

L'homme, comme l'Oiseau chanteur, apprend à son insu à exécuter les mouvemens musculaires d'où dépendent les changemens intérieurs de l'organe vocal nécessaires à la production de chaque son. Les sons poussés au hasard et les actions musculaires qui ont lieu à cette occasion, s'associent ensemble et sont tout disposés plus tard à s'appeler réciproquement, lorsqu'il s'agit d'imiter une mélodie. Dans l'étude méthodique du chant, à l'association des sons qu'on entend et des mouvemens musculaires propres à les faire sortir, se joint encore celle de ces sons avec les signes qui les représentent. Pour réussir dans cette étude, et pour donner à chaque son sa valeur pure, il faut une oreille juste; car une oreille fautive peut bien se trouver associée à une voix belle et étendue, mais elle ne permet pas d'en tirer parti pour le chant.

8. *Perfection de l'instrument vocal de l'homme.*

En étudiant la voix de l'homme, on est frappé de l'art infini avec lequel est construit l'organe qui la produit. Nul instrument de musique n'est exactement comparable à celui-là; car les orgues et les clavecins, malgré leurs ressources immenses, sont imparfaits sous d'autres rapports. Quelques uns de ces instrumens, comme les tuyaux à bouche, ne permettent pas de monter du piano au forte; dans d'autres, comme tous ceux dont on joue par percussion, il n'y a pas moyen de soutenir le son. L'orgue a deux registres, celui des tuyaux à bouche et celui des tuyaux à anche: sous ce point de vue, il ressemble à la voix humaine, avec ses registres de poitrine et de faus-