



HAL
open science

Supplément au mémoire sur la voix et les tons. Seconde partie

Denis Dodart

► **To cite this version:**

Denis Dodart. Supplément au mémoire sur la voix et les tons. Seconde partie. Mémoires de mathématique et de physique de l'Académie royale des sciences, 1707. ads-00111123

HAL Id: ads-00111123

<https://hal.science/ads-00111123>

Submitted on 3 Nov 2006

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

tres herbes potageres , lesquelles y profitent merveilleusement.

S U P P L E M E N T.

A U M E M O I R E.

§ U R L A V O I X E T L E S T O N S.

P A R M. D O D A R T.

S E C O N D E P A R T I E.

1707.
16. Mars.

I.
Il y a dans l'homme une glotte visible qui prouve ou confirme sensiblement tout ce qui a été dit de la glotte vocale en action pour le chant.

O N peut voir dans les pages 257 & 258. des Memoires de l'Academie de 1700 six instances qui prouvent que la glotte produit tous les tons de bas en haut par les seuls degrez de l'approche mutuelle de ses deux levres. Quoique chacune de ces preuves en particulier , & plus encore toutes prises ensemble me paroissent suffisantes , il faut pourtant avouer que si l'on pouvoit faire voir ces degrez d'approche dans la glotte même en action , on en seroit encore plus assuré qu'on ne l'est par des raisonnemens & des inductions fondées sur des comparaisons , quoique ces comparaisons soient tirées de choses assez semblables. Il est impossible de rendre visible une glotte en action ; mais s'il est impossible de faire voir en action la glotte de la voix que j'appellerai deormais *Vocale* pour abreger , il est très-facile de voir en action une autre sorte de glotte aussi musicale & presque aussi naturelle que celle-là. Il est vrai que cette glotte n'est presque d'aucun usage. Elle est donc moins importante & moins utile que la glotte vocale qui est absolument necessaire à la société civile. Celle-ci est donc par consequent moins estimable. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'elle soit moins estimée que la glotte vocale ; mais on va voir que toute méprisée qu'elle est , elle ne laisse pas d'être , philosophiquement parlant très digne de consideration. C'est la glotte

qui fait le sifflet humain, & que je nommeray pour abréger *Labiale*. Le commun du monde n'est guere accoutumé à regarder serieusement cet instrument de Musique naturel ; peut-être parce qu'il défigure un peu le visage, & qu'il est rare de trouver des personnes serieuses qui sçachent s'en bien servir. Cependant en ce sujet comme en plusieurs autres qui semblent de peu de consequence au vulgaire, il faut toujours se souvenir d'une regle philosophique tres-importante que je tiens d'Aristote, & que je cite de lui parce qu'elle fait honneur à son Auteur. La voici : *C'est une chose puerile de regarder avec mépris & avec une espece de dégoût les petites choses dont on peut tirer de grandes consequences.* La raison de la regle est que ces choses ne paroissent petites & méprisables qu'à ceux qui n'ont pas l'art de penetrer dans ces petites choses, jusqu'à s'appercevoir des grandeurs qui y sont renfermées.

L'entr'ouverture des levres pour siffler est précisément de la figure de la glotte dans la plupart de ceux qui sçavent s'aider de leurs levres pour cet usage.

Le changement qui arrive dans les levres pour former le sifflet, est de se froncer pour accourcir leur ouverture naturelle, & pour l'entr'ouvrir en devant. Cette ouverture est presque toujours, comme j'ay dit, de la même figure que celle que j'ay attribuée à la glotte vocale quand elle est en action pour la voix, & cette ressemblance de figure confirme la conjecture qui m'a porté à avancer que la figure de la glotte vocale étoit différente dans cette action de la figure qu'on y remarque dans les morts. Les levres se fronçant pour former cette ouverture deviennent plus fermes, & par consequent plus capables de ressort & de fremissement. Voilà presque tout l'instrument, & en effet cela seul sans canal & sans autre étendue que celle de l'ouverture des levres, suffit pour le son & pour tous les tons du sifflet, excepté dans les tremblemens, & peut-être même dans les passages où les notes se suivent de fort près. Car je croy avoir observé que dans ces occasions, l'épaisseur des levres plissées ne leur laissant pas assez

Figure, structure, & usage de la glotte labiale.

de souplesse pour proportionner l'ouverture aux notes précipitées que le Musicien veut excuter par cet instrument, la langue presente sa pointe à l'ouverture en dedans, & supplée avec beaucoup de facilité, de vitesse, & de justesse, à ce que les levres ne peuvent faire que dans un mouvement plus lent. Ces mouvemens de la langue sont sensibles dans les tremblemens; car le demi-ton d'en-haut s'exécute par l'élevation de la partie de la langue à la hauteur de l'ouverture dont elle diminue le petit diametre autant qu'il faut pour ce demi-ton, & le demi-ton d'enas s'exécute par le rabaissement de la langue qui dégage l'entr'ouverture des levres. Et en effet, on sent dans les longs tremblemens qui précèdent les cadences finales, cette espece de flottement de la pointe de la langue. La suite fournira une seconde preuve tres sensible & comme démonstrative de cette verité.

Voilà pour ce qui regarde la structure & l'usage de cet instrument de Musique naturel.

II.

*La glotte
labiale fait
visiblement
sous les mou-
vemens at-
tribués à la
vocale pour
la production
des tons.*

J'ay dit dans le Memoire de la voix de l'homme, que le petit diametre de la glotte diminue à chacune de ses deux extremités à chaque changement de ton & de parcelle de ton, passant du bas en haut de l'étendue musicale. Or après tout ce qui a été dit de la figure de la glotte labiale par comparaison à la glotte vocale, il est bien aisé de voir si celle-là a les mêmes usages que celle-ci, & si elle les remplit par les mêmes mouvemens. On ne peut douter des usages, puisque la seule ouverture des levres fait tous les tons, demi-tons, feintes, &c. entonne aussi juste à l'unisson que la voix, & suit sur le pied de la premiere note entonnée, celles qui suivent haut & bas avec la même justesse par les mouvemens d'éloignement ou d'approche des levres. Cela prouve visiblement tout ce que j'avois dit de la glotte vocale; car dans la glotte labiale on n'a pas besoin de prouver par le raisonnement les degrez d'approche des levres, comme on est obligé de faire à l'égard des levres de la glotte vocale. Il n'y a point à deviner ni à raisonner. On les voit. On remarque donc que le petit

diametre de cette glotte diminuë quand le ton hausse, & qu'il augmente quand le ton baisse. Ce changement est insensible de quelque ton que ce soit au ton prochain ; mais il est tres-manifeste quand le ton monte ou baisse par de grands intervalles, par exemple, d'un ton à son octave haut ou bas. Ce changement de dimension est moins sensible à proportion dans les autres accords. Mais ces grands changemens suffisent pour conclure tous les autres changemens insensibles, & pour confirmer tout ce qui a été dit de la glotte à cet égard, touchant les degrés d'approche nécessaires pour entonner les parcelles de ton. Car les intervalles qui donnent les differences sensibles à la vûë dans le petit diametre de cette glotte visible, comprennent & supposent les differences insensibles que ces intervalles contiennent virtuellement ; & qui nieroit la consequence que je tire des sensibles aux insensibles, se rendroit semblable à quelqu'un qui ne pouvant nier le progrès sensible de l'aiguille d'un Cadran en l'espace d'une heure, nieroit le mouvement insensible de minute en minute qui produit à la 60^e minute la difference sensible de l'heure presente à celle qui vient de passer.

A l'occasion de la glotte labiale je dois dire icy que j'ay observé trois exemples suivans d'une troisième glotte aussi musicale que la vocale & la labiale. C'en est une qui résulte de l'application des deux bords de la pointe de la langue au palais pour la production d'un autre sifflet. J'appellerai celle-cy *Linguale*. Elle n'est ni moins juste ni moins prompte que la glotte labiale. Je n'y trouve qu'une seule difference, c'est qu'avec celle-ci on ne peut exécuter qu'imparfaitement les tremblemens qui précèdent presqu'inévitablement toutes les cadences de la plupart des grands airs de notre Musique. Et la raison de cette difference est que cette glose suppose la langue appliquée plus ou moins au palais, mais toujours fixement appliquée. Or cette glotte linguale n'ayant pas non plus que la labiale la liberté nécessaire pour augmenter & diminuer alternativement son petit diametre aussi prompte-

Et des mouvemens visibles de cette glotte on conclut avec certitude les mouvemens invisibles de la glotte vocale.

Observation d'une troisième glotte aussi musicale & aussi naturelle, mais moins commune que la seconde, quoi qu'elle soit de la même espèce.

ment qu'il faudroit pour executer agreablement les tremblemens, tous les airs qu'en execute avec cette glotte sont necessairement privez de cet agrément, parce que derriere cette troisieme glotte il n'y a point de seconde langue dont la pointe puisse hausser & baisser alternativement pour diminuer & dégager le diametre de la glotte, & par consequent rien qui puisse executer avec vitesse & facilité les deux demi-tons qui composent les tremblemens. Cette difference est, sinon une démonstration, au moins une confirmation de la part que j'ay donnée à la langue dans les tremblemens executés pour le sifflet de la glotte labiale. J'ay pourtant un exemple qui prouve que si la langue appliquée au palais pour fermer cette troisieme glotte, ne peut executer les tremblemens avec vitesse & facilité, elle ne laisse pas de les executer par elle-même, mais fort pesamment. Et cette difference paroît d'autant plus dans cet exemple, que la même personne execute les tremblemens dans l'usage du sifflet ordinaire avec beaucoup d'agrément, & cela sans doute parceque dans le sifflet ordinaire la pointe de la langue est libre, au lieu qu'elle est appliquée dans l'autre, & qu'il n'y a rien derriere cette troisieme glotte qui puisse suppléer avec la même liberté.

Cette defectuosité en cette espece de sifflet humain fait que ceux qui n'ont que celui-là, n'entreprennent d'executer de petits airs d'une mesure fort coupée, comme menuets, branles gais, & autres petites pieces dont les cadences n'exigent aucuns tremblemens, ou au plus de tres-courts; de sorte qu'on s'y apperçoit beaucoup moins de cette defectuosité dans ces petites pieces que dans les grands airs.

Ceux qui siffent ainsi, siffent les levres entr'ouvertes; de maniere que la premiere fois que j'observay cette maniere de siffler des airs, entendant siffler tout près de moy fort proprement & fort prestement un menuet, je ne reconnus le siffleur qui avoit les levres legerement entr'ouvertes, que quand ayant regardé au tour de moy, je n'y vis personne qu'un jeune garçon qui venoit à moy, & qui

ne put répondre à ce que je lui demandois qu'en interrompant l'air qu'il sifflait. J'ai connu par l'examen que j'en ay fait, qu'il pratiquoit cette maniere de siffler guidé par le seul exemple de son pere, qui siffie tres-juste en cette maniere, quoique ce ne soit qu'un portefaix tres-pauvre, & qui ne peut rien avoir appris en cela que ce que la nature & l'instinct lui ont enseigné.

Je reviens à la glotte labiale, pour dire en passant que j'ay observé dans le sifflet labial que quelques-uns l'exécutent de sorte qu'il semble qu'ils ne reprennent point leur haleine, comme tous ceux qui jouent des instrumens à vent sont obligez de faire. Cette necessité de reprendre vent interrompt inévitablement la continuité du son, ce qu'on peut considerer comme un défaut dans cette espece d'instrumens embouchés, & qui pis est, comme une incommodité considerable pour ceux de cette profession, surtout quand il leur survient de ces indispositions de pöumon, qui sont augmentées par une respiration aussi précipitée que le doit être celle de cette espece de Musiciens toutes les fois qu'ils doivent respirer en jouant de ces instrumens. Car il y a même de ces indispositions qui par cette seule raison les rendent absolument incapables de tout exercice de leur art.

Il y a plusieurs Emaillieurs qui paroissent avoir le même talent, & qui ont en effet celui de lancer continuellement la flamme de leur lampe sur leur ouvrage par un cours d'air continu qu'ils tirent de leur bouche; mais la continuité du son dans le sifflet sans aucune vraie interruption, se fait par une manœuvre tres-differente de celle qui fait la continuité du souffle de ces Emaillieurs. Car ceux-ci ne rendent leur souffle continu, que lorsqu'ils séparent la profondeur de leur bouche comme en deux chambres de plein-pied, par le moyen de l'approximation des deux muscles peristaphylins, qui pour cela joignent leur tranche avec la lchette, de sorte que ces trois pieces par leur contiguité font comme une petite cloison continuë: car la chose étant en cet état, la bouche emplit d'air jus-

Observation incidente, qu'il y a des gens qui sifflent sans aucune interruption, quoiqu'ils reprennent haleine comme sous les autres joueurs d'instrumens à vent.

A peu près comme il y a des Emaillieurs qui soufflent continuellement dans leur chalumeau, quoiqu'ils reprennent haleine comme les autres Emaillieurs.

qu'au point d'emplir les jouës, les jouës s'abbattant par leur mouvement propre tiennent lieu de panneaux pour pousser dehors l'air contenu dans la chambre de devant de la bouche, & donner le temps à d'autres panneaux qui sont les deux côtez & le diaphragme, de se dilater pour respirer l'air par le nez derriere la cloison, & pour le transmettre à l'instant du poumon par la chambre de derriere dans la chambre de devant au travers de la cloison qui s'entr'ouvre en ce moment pour cet effet; de sorte que le soufflé ne peut manquer d'être continu, quoique la respiration soit toujours alternativement composée d'inspiration & d'expiration. Mais dans le sifflet continu c'est tout le contraire; car la bouche demeurant dans son état ordinaire, c'est à dire, ne faisant qu'une chambre, & la respiration se faisant à l'ordinaire, mais la glotte changeant seulement un peu d'attitude, l'air respiré passant par cette glotte devient aussi sonnant en dedans que l'air expiré l'est en dehors, & cela ou dans le même ton comme dans les ports de voix, ou changeant de ton selon l'intention de celui qui siffle, de sorte que l'inspiration n'interrompt nullement la continuité du chant. J'ay trois exemples vivans de cette maniere de siffler sans interruption, & tout ensemble sans aucun préjudice de la liberté de la respiration.

III.
L'effet des trois glottes pour la production des tons est absolument indépendant de tout corps d'instrument, & de toute dimension du corps à la différence des instrumens à vents artificiels qui en sont dépendans.

D'où il s'ensuit. 1. L'établissement de l'essence du son qui est l'impression de l'air lancé dans l'air dormant.

Il y a donc dans l'homme outre la glotte vocale deux instrumens de musique naturels. Ces trois instrumens de Musique ont entr'eux cela de commun, qu'ils sont également indépendans de toutes les dimensions d'où dépend l'effet des instrumens de Musique artificiels. De cette propriété generale des instrumens de Musique naturels qui les distingue des instrumens artificiels, il s'ensuit deux propositions importantes en Physique, pour l'essence du son, & pour la cause des tons. La premiere de ces propositions est celle-ci,

Le passage de l'air lancé d'une certaine vitesse dans l'air dormant écarté par l'air lancé suffit pour le son, étant joint avec le fremissement que ce passage cause dans l'ouverture

verture par où l'air est lancé, & peut-être encore avec le froissement mutuel de ces deux airs l'un par l'autre & l'un contre l'autre.

La seconde proposition est celle-ci. La seule différence de vitesse de l'air sonnant dans l'air dormant, jointe aux differens intervalles de vibrations qui résultent des differens degrez de fermeté dans le ressort de l'instrument, c'est à dire dans la seule ouverture fremissante sans aucun autre corps d'instrument, suffit pour produire tous les tons.

2. La cause des tons dans les degrez de vitesse de l'air sonnant dans l'air dor-

- La premiere proposition n'est nouvelle que dans sa précision & dans la preuve. Hors cela elle est fort ancienne. Car on la trouve dans ce qui nous reste d'Anaxagore, plus ancien que Platon d'environ 18 Olympiades, c'est à dire d'environ 72 ans, car il fut maître de Socrates dont Platon fut disciple*.

Ce n'est pas non plus d'aujourd'hui qu'on connoît le

* L'expression de ce philosophe me paroît remarquable, surtout dans un Auteur d'une si grande antiquité. *La voix se fait, dit-il, le souffle étant poussé avec force dans l'air solide. Et retournant à l'oreille co. mo par contre-coup.* Cette expression d'air solide est remarquable, comme tres-propre à expliquer comment un liquide mù peut faire un si grand effet dans un liquide dormant de la même espece. On croit comprendre comment l'air poussé contre un corps solide produit un son, & encore mieux comment un corps solide heurtant contre un corps solide produit le même effet. Mais on a de la peine à s'imaginer comment un air mù dans un air dormant peut faire un si grand effet. Cependant cela est aussi aisé à comprendre que le même effet produit par un liquide contre un solide, puisqu'il est aussi aisé à comprendre que le même effet produit par le choc d'un solide contre un solide. Car il est plus que probable que ce choc ne produit le son, que parceque l'air dormant contenu entre ces deux corps, est lancé par leur choc mutuel dans l'air

dormant des environs, & qu'il le fend avec violence. Les corps solides ne font jamais de bruit par leur rencontre qu'en ce cas & par cette raison. Mais l'air lancé dans un autre air fait un son, & même souvent un tres-grand son sans intervention d'aucun corps solide; pour-quoi cela? C'est parce qu'alors l'air dormant tient lieu de solide par rapport à l'air lancé, & que cette espece de solide est capable d'une ondulation propre à transmettre le son. Or que l'air dormant puisse être considéré comme solide, on en voit une preuve surprenante dans l'élevation des fusées volantes à chapiteau, qui pesant en tout jusqu'à plus de quatre livres, ne laissent pas de s'élever plus de 90 toises au dessus de l'horison, sur l'unique fondement de l'air dormant considéré comme immobile à l'égard du torrent de flamme, dont la colonne s'appuyant sur cet unique fondement, souleve jusques aux nuës un corps si pesant. Les poissons qui remontent les eaux rapides, font voir qu'un liquide peut être considéré comme solide même sans être dormant.

sifflet humain. Ainsi le fonds de tout ceci est fort ancien. Mais je ne sçay si quelqu'un s'est avisé jusques ici de dire que le son n'est autre chose que le coup de l'air mù de vitesse dans l'air dormant, & de tirer de l'instrument du sifflet naturel ordinaire la preuve de ces deux propositions.

*Preuve de
l'essence du
son par les
trois glottes,
& sur tout
par la glotte
labiale.*

Cette preuve résulte si manifestement des trois glottes, & sur tout de la glotte labiale, qu'il n'est pas besoin de ce qui a été dit de sa structure & de sa manœuvre pour voir clairement cette preuve. Car l'effet de cette glotte pour le son & pour les tons est manifestement indépendant de toute profondeur de canal. Puisque le son n'est produit que par l'air sortant de cette ouverture dans le vague de l'air dormant, & que les tons de ce son dépendent manifestement de la vitesse & de la quantité de l'air lancé dans l'air dormant.

Dans tous les autres instrumens à vent l'air est coupé par un biseau, ou battu par le fremissement d'une anche : il heurte l'un & l'autre, & de plus il frappe le canal qui sert de corps à l'instrument. Si les sifflets artificiels ont peu de profondeur, ils en ont un peu : ce sont des corps capables d'une résistance manifeste au coup de l'air : cette résistance le brise, & le biseau le divise ; mais dans le sifflet humain, & sur tout dans le labial, on n'apperçoit pour cause de son que l'air lancé dans l'air dormant.

*Preuve de
la cause des
tons par la
glotte labiale.*

Quant à la cause des tons qui consistent dans les degrez de vitesse de l'air lancé dans l'air dormant, la preuve n'en est pas moins claire que celle de la nature du son. Elle est rendue sensible par la même glotte. On a dit dans le Mémoire que les tons haussent à proportion que la vitesse de l'air lancé augmente, & baissent à proportion qu'elle diminue, & que la force du son dans chaque ton augmente à proportion de la quantité de l'air lancé augmentée, & diminuée à proportion de la quantité du même air diminuée. Tout cela est rendu sensible par la glotte labiale, on voit la quantité, & on touche la vitesse.

On mesure la quantité de l'air lancé par la difference visible du petit diametre de cette espece de glotte, & on me-

sure la vitesse par l'impression de cet air lancé reçu dans le creux de la main, ou par le mouvement qu'il imprime dans quelque corps tres-mobile opposé au cours de cet air, comme la flamme. Car cette impression & ce mouvement varient sensiblement & visiblement à chaque changement de ton, & tres-sensiblement dans les grands intervalles, comme de quinte ou d'octave, à proportion que la glotte labiale s'ouvre pour baisser le ton en soufflant plus fortement. Car la main présentée à ce cours d'air sonnant, sent plus de fraîcheur à proportion que le ton hausse, & moins à proportion qu'il baisse, c'est à dire à proportion que la vitesse augmente ou diminue. Et l'on connoît la même différence de vitesse par l'agitation plus grande, ou moindre d'un corps leger opposée au même cours d'air dans les tons plus hauts ou plus bas.

A l'occasion de ceci je ne dois pas obmettre que l'air peut être lancé par la glotte labiale, & même par la glotte linguale d'une maniere qui ne produit aucun sifflement, & qu'il ne laisse pas d'être capable en cet état de tons tres-distincts & tres-justes. Car l'effet de cet air ne laisse pas d'être sensible à l'oreille, & sur tout à l'oreille de celui qui jette ce souffle musical. Je me suis appercû de ce souffle & de son ton, toutes les fois que ceux qui savent siffler des airs veulent forcer au-delà de leur étendue haut ou bas. Car alors au lieu de jeter un son, ils ne jettent qu'un souffle; mais ce souffle ne laisse pas d'être au ton qu'ils produiroient, s'ils pouvoient rendre ce souffle sonnant. Si cette observation est hors de la Musique pratique, elle n'est pas hors de la Musique theorique, & sur tout de la Physique. Et elle n'est pas inutile à cet égard, puisqu'elle donne occasion à plusieurs reflexions qui confirment ce qui a été dit sur le son & sur les tons. Car, 1^o. Les tons forcez tant hauts que bas de ce souffle qui ne produit nul son que celui du souffle, sont accompagnez de toute la manœuvre des levres qui conviendroit à jeter un son. Non-seulement l'ouverture est telle qu'il convient au ton puisqu'elle l'exécute, mais le froncement & la contention des levres

s'y trouvent de sorte qu'on ne voit pas pourquoi le son ne s'enfuit pas, si ce n'est que l'ouverture nécessaire pour le ton au-dessous de l'étendue musicale est trop large pour le son, l'air lancé ne souffrant pas assez de violence pour causer aucun fremissement aux levres, & que l'ouverture nécessaire pour le ton au-dessus de cette étendue est trop étroite & trop bandée pour pouvoir être ébranlée par une aussi petite quantité d'air que celle qu'elle laisse échapper. 2°. Cela fait soupçonner que le seul coup de l'air sonnant dans l'air dormant ne fait pas le son, si le fremissement de l'ouverture n'y concourt. Et cela se confirme par ce qu'on observe dans tous les tons de l'étendue musicale de cet instrument : car si dans cette étendue les levres étant bandées par le froncement proportionné à la fuite des tons, on vouloit ménager l'air de sorte qu'il n'en résultât qu'un souffle du ton convenable à l'ouverture, on n'en viendra jamais à bout, on affoiblira le son, mais il y en aura toujours. Que faut-il donc faire pour soutenir le ton, & parcourir de fuite tous ceux de l'étendue musicale, sans produire le son naturel dans cet instrument ? Il ne faut que lâcher les levres ; alors on aura le ton sans le son, parcequ'une partie relâchée n'est plus capable de ressort, & par conséquent plus de fremissement, & en conséquence plus de son. Mais il ne faut pas dissimuler, 3°. Qu'il arrive dans ce relâchement que la glotte des levres s'entr'ouvre davantage pour le ton du souffle que pour celui du son, c'est à dire qu'elle devient plus longue & plus large au moins au dehors, au contraire de ce qui devoit arriver suivant la theorie du fort & du foible dans les tons, & suivant la pratique des Joueurs de haut-bois, qui serrent l'anche pour affoiblir le son. Cependant on remarquera, 1°. Que les proportions résultantes de la theorie des tons pour les differences d'ouverture qui conviennent à leurs differences, s'accordent avec les ouvertures qui donnent les tons à ce souffle dans l'étendue musicale de cet instrument, si on compare entr'eux les tons & les degrez d'entr'ouverture dans cette étendue du souffle

musical. 2°. Que s'il paroît quelque difference d'ouverture entre celle qui produit le ton du son, & celle qui donne le même ton au soufflé, & si celle-ci est plus grande que celle-là, au lieu que celle-là devoit être plus grande que celle-ci, ce ne peut être qu'une augmentation apparente de l'ouverture du dehors résultante du relâchement des levres ; car cette augmentation pourroit être suppléée par l'approche de la langue, qui retréciroit par le dedans la glotte dilatée & relâchée, de sorte qu'elle soustiendrait le même ton sans que la langue lui communiquât aucun nouveau son, étant alors molle & flottante comme elle l'est, & comme je crois l'avoir observé, quoique je ne puisse l'assurer, n'ayant fait que l'entrevoir au travers de la glotte labiale ; car tout cela se passe au dedans, conduit par un instinct aveugle, & exécuté par des mouvemens imperceptibles à toute attention ; mais on peut entrevoir par cette ouverture ce qui se passe au dedans. 3°. Quand il seroit vrai que l'ouverture intérieure seroit conforme à l'extérieure dans le soufflé musical, peut-être suffiroit-il pour résoudre cette contrariété apparente du soufflé au son, de dire que ce sont deux choses d'un genre si différent, qu'il suffit pour conserver la règle dans toute sa force à l'égard des tons en l'un & en l'autre, qu'elle subsistât dans le soufflé musical dans les proportions en l'un & en l'autre, sans être semblable dans les quantitez en l'un & en l'autre.

J'avois dit que la preuve est nouvelle, mais à parler proprement, le fonds de la preuve est presque aussi ancien que le monde. Il n'y a que l'application qui soit nouvelle, & peut-être ne l'est-elle qu'à mon égard ; car tout ce que je puis dire est que je ne me souviens pas de l'avoir remarquée en aucun Auteur. Quoiqu'il en soit, on peut tirer de ces deux propositions la solution de la plus grande des difficultés qu'on puisse proposer sur la comparaison des instrumens de Musique artificiels, & les instrumens de Musique naturels. Cette question consiste à demander comment on peut expliquer les instrumens de Musique

IV.

La difference des instrumens à vent artificiels d'avec les naturels, n'est qu'apparente: delà s'ensuit la solution d'une tres-grande difficulté, & contre cette comparaison l'on doit cette solution à la glotte labiale.

naturels par les instrumens de Musique artificiels, comme Casserius, Fabricius & le Pere Merfenne ont tâché de faire, & tous d'une maniere assez confuse, & la difficulté consiste en ce que les instrumens de Musique naturels n'ont ni les dimensions du corps des instrumens de Musique artificiels, ni même toutes les dimensions des anches, & que cependant sans aucune semblable dimension de corps, & sans aucune profondeur d'anches ils ne laissent pas de produire à l'unisson le même ton que le plus grand tuyau du positif de l'Orgue, c'est à dire le 8^e pied. Voilà la question, voici la réponse. Quelque différence qu'il y ait dans les dimensions entre les Instrumens de Musique naturels & les artificiels; tout bien considéré, il semble qu'on peut dire que dans les artificiels comme dans les naturels, la seule quantité du mouvement de l'air fait les tons. Quoique les dimensions soient indispensablement nécessaires dans les instrumens artificiels, ces dimensions n'y sont absolument nécessaires qu'entant que sans cela ils ne peuvent produire cette quantité de mouvement, qui par elle-même produit immédiatement le son & les tons, & le fort & le foible dans chaque ton. Je dis la seule quantité de mouvement; mais il faut entendre par cette quantité de mouvement deux choses, la vitesse de l'air & sa quantité. La vitesse plus grande & moins grande fait seule tous les tons, la quantité fait le fort & le foible dans chaque ton, comme il a été dit dans le Memoire sur la voix. Il faut donc prouver que dans les instrumens artificiels, comme dans les naturels, la seule quantité de mouvement fait les tons par elle-même. En voici la preuve.

L'induction tirée des instrumens à cordes & des instrumens de percussion prouve cette solution.

Dans le Clavessin, la Harpe, & tous les instrumens de ce genre, les cordes les plus longues, les plus grosses, & les moindres bandées ont le plus grand son & le plus bas, parceque toutes ces dimensions de longueur, diametre, & intervalles de vibrations sont nécessaires à ces instrumens pour mouvoir la quantité suffisante d'air avec les intervalles requis entre les vibrations de la corde pour produire dans l'air un tel son de basse. Par la même raison

dans les Violons, les Violes, les Luths, le Theorbe, & les autres instrumens de ce genre, &c. dont les cordes sont d'une égale longueur, mais différemment accourcies par les touches du manche qui reglent celles de la main gauche du joueur de Luth, de Theorbe ou de Viole, les cordes les plus grosses, les plus libres, & les moins bandées font le ton le plus bas, qui est en chaque corde, le son qu'elle jette touchée à vuide de la seule main droite; & réciproquement les plus accourcies, les plus menuës & les plus bandées font le ton le plus haut par la raison opposée, c'est à dire moins d'air mù plus vite & par des ondulations plus frequentes. Par cette même raison d'un mouvement plus ou moins vite dans une moindre ou plus grande quantité d'air, par des vibrations plus ou moins pressées selon que le son est le plus haut ou le plus bas dans les instrumens à vent, le tuyau le plus long & le plus large à proportion fait le ton le plus bas. Le tuyau le plus court & le plus étroit sonne le plus haut. Ainsi dans les instrumens de percussion comme les Cloches, les Tambours, &c. du plus grand & du moindre diametre. Or dans tout cela on voit clairement que tous les instrumens de Musique de tous les genres remuent plus d'air plus lentement & par des ondulations moins frequentes dans les tons bas, moins d'air plus vite & par des ondulations plus frequentes dans les tons hauts. Car une longue & grosse corde, une corde moins bandée, une longue flute, une cloche plus large & plus profonde remuent plus d'air & moins vite & par des ondulations plus lentes & moins frequentes, qu'une corde plus courte d'un moindre diametre & plus bandée; & de même on voit qu'une flute moins longue & d'un moindre diametre, & qu'une cloche de moindres dimensions remuent moins d'air plus vite & par des ondulations plus frequentes.

Delà il s'ensuit qu'encore que les différentes dimensions de tous les instrumens artificiels soient absolument nécessaires pour être occasion des différens tons, ces dimensions n'en sont que l'occasion, & que la cause formelle des

Et cette solution montre la vraie cause des tons.

tons de la part de l'air est la quantité de volume & de vitesse, & les deux instrumens naturels de Musique de l'homme tant pour la voix que pour le sifflet en sont une double preuve, puisque ces deux instrumens naturels executent tous les tons sans avoir les dimensions indispensablement necessaires dans les instrumens artificiels pour parvenir au même effet. Car la raison de cette difference est que le son étant produit immédiatement par l'air mù, & les differens tons par les differences de sa quantité & de son mouvement, cette quantité & ces degrez de mouvement de l'air ne peuvent être reglez que par les dimensions dans les instrumens inanimez, au lieu que la quantité précise de l'air & les degrez de son mouvement, sont reglez dans les instrumens naturels par l'œconomie de la dilatation & du resserrement des trois glottes, la vocale, la labiale & la linguale, & du plus ou moins de force dont l'air interieur est poussé par les differentes ouvertures au travers de l'air dormant exterior. Or ces deux genres d'instrumens naturels & artificiels étant si differens dans leur mechanicque & si semblables dans leur effet, c'est à dire dans la production des tons, il me paroît évident que la cause précise & principale de cet effet doit être commune entre les deux genres, comme l'effet est commun entr'eux, & je n'y vois rien de commun que l'air avec ses differentes quantitez de volume & de mouvemens.

Et la cause formelle du son.

D'où s'ensuit qu'on doit la preuve de l'un & de l'autre à la glotte labiale.

On doit donc la certitude de cette connoissance de la cause formelle du son & des tons à la connoissance des trois glottes, & sur tout à la glotte labiale, parce qu'au delà de cette glotte l'air sonnant ne rencontre nul corps d'instrumens, mais le seul air dormant; au lieu que l'air sonnant sortant de la glotte gutturale rencontre les cavitez de la bouche & du nez, qui peuvent passer pour une espece de corps d'instrument, quoiqu'incapable de former le ton par ses dimensions, ni le son par lui-même, encore qu'il soit capable de répondre au son par le raisonnement, & aux tons par les changemens de profondeur qui ont été expliqués dans le premier Memoire.

Il reste à faire l'application de tout ce que j'ai dit sur la multiplication des glottes, à la Theologie naturelle. Ce fera la matière d'un dernier Memoire.

METHODE GENERALE

Pour déterminer la nature des Courbes formées par le roulement de toutes sortes de Courbes sur une autre Courbe quelconque.

PAR M. NICOLE.

DE toutes les Courbes qui peuvent être engendrées par les roulemens d'une Courbe quelconque donnée, tant sur une ligne droite, que sur une autre Courbe aussi connue; on n'a examiné jusqu'à présent que celles qui sont formées par le roulement d'un cercle sur une ligne droite, ou sur un autre cercle qui eût un rapport quelconque avec le premier, soit qu'on supposât le point décrivant dans chacun de ces cas, ou sur la circonférence du cercle qui roule, ou qu'il se rencontrât dedans ou dehors cette circonférence. Comme j'ai entrepris depuis quelque tems de faire un Traité sur toutes les Cycloïdes & Epicycloïdes, j'ai été porté naturellement à examiner si en faisant rouler une Courbe quelconque sur une autre, je ne pourrois pas trouver l'équation qui exprimeroit la nature de la Courbe décrite par un point pris sur la Courbe qui roule, ou bien dedans ou dehors cette Courbe. Le succès a beaucoup surpassé mon attente; car j'ai trouvé non-seulement une methode generale pour déterminer les équations des Courbes qui peuvent être formées par le roulement d'une Courbe quelconque sur une ligne droite; mais encore de celles qui peuvent être décrites par les roulemens de toutes les Courbes imaginables sur toutes les Courbes possibles; & ces équations sont toujours telles,

1707.
29. Mars.

Supplément au mémoire sur la voix et les tons - M. DODART
Académie royale des sciences - Année 1707

ANATOMIE
