

La Voix

PAR

le Docteur Alfred TOMATIS

*Directeur du Laboratoire
de Psycho-Physiologie Acoustique du C.E.P. de Saclay*

TRAITER de la voix en quelques feuillets peut paraître aussi téméraire que dépouiller en quelques lignes les problèmes fondamentaux de notre existence.

La diversité des disciplines qui en ont abordé l'étude, la multitude des hypothèses qu'elle a fait ériger, le nombre considérable des théories qu'elle a suscitées sont le témoignage du vaste domaine qu'elle possède, de ses limites insoupçonnées et difficiles à préciser, de la riche fertilité de son terrain.

Elle est apparue d'emblée à l'homme comme un pouvoir transcendant, comme l'émanation même de la vie, comme l'expression du souffle divin, comme la modulation première à tout autre phénomène.

Si familière, si évidente qu'elle puisse paraître, elle ne cache pas moins, dans son élaboration, les mécanismes psycho-physiologiques, physiques et acoustiques les plus subtils, les plus précis, les plus délicats.

Nous devons la considérer comme l'aboutissement d'un conditionnement merveilleux, preuve d'une adaptation exceptionnelle au milieu ambiant. Elle est l'essence d'une accommodation progressive et miraculeuse qui a permis à l'homme l'expression, les contacts extérieurs, qui l'a doté d'un processus d'enrichissement intellectuel extraordinaire, qui lui a offert toutes les possibilités des relations humaines.

De la voix, tout a été écrit dans le domaine de l'anatomie et de la physiologie des organes qu'elle met à contribution. Nous n'y reviendrons pas, nous intéressant uniquement aux phénomènes d'adaptation et d'auto-régulation de ces différents systèmes.

ALFRED TOMATIS

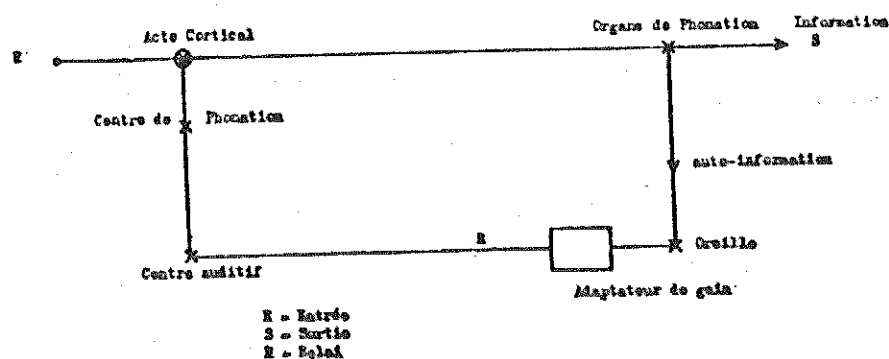
C'est en somme sous l'angle de l'accommodation psycho-physiologique que nous aborderons le sujet, que nous pénétrerons dans le mécanisme de régulation de l'émission. Les solutions proposées tendront à expliquer, dans la mesure du possible, le mode de contrôle conscient ou automatique de la voix parlée ou chantée, tant dans sa vitesse de débit, c'est-à-dire dans son rythme, que dans la détermination des différentes combinaisons harmoniques de ce débit c'est-à-dire dans son timbre.

Parler est en effet, pour l'homme, un moyen essentiel d'information, mais il implique un auto-contrôle permanent, et l'on ne saurait envisager un processus d'émission sans considérer l'existence permanente d'un contrôle exercé par un « servo-mécanisme » grandement différencié, hautement spécialisé.

Ce « servo-mécanisme » composé, bien entendu, de relais, de connexions, d'étages d'amplifications, de vannes d'ouverture ou de fermeture, partielles ou totales, de filtres passe-haut ou passe-bas, n'est autre, en somme que notre « système d'auto-information » dont les défaillances ou les altérations nous offrent justement les clefs du problème posé.

Dire qu'il existe une auto-information, c'est introduire dans le système un circuit dérivé dont les réactions et les contre-réactions règlent le débit selon les besoins. La complexité de ce système est infinie, car il sait allier les relais les plus ingénieux, les mécanismes les plus subtils, les connexions les plus extraordinaires, et nous ne pourrions que schématiser très grossièrement l'ensemble de ce circuit latéral.

FIGURE N° 1



L'acte d'information comprend, au départ, l'acte cortical, initial, volontaire, qui met en branle une gerbe d'impulsions vers les aires motrices, que nous grouperons désormais sous le nom de « centre de phonation ». Ce dernier exécute les ordres en déclenchant une synergie musculaire et articulatoire

LA VOIX

qui aboutit à l'émission d'un son. Celui-ci est projeté dans l'espace, en direction de l'informé, mais, au passage, dès l'émission produite, l'auto-informatin entre en jeu, si bien que le premier informé est l'émetteur lui-même.



Le premier étage de cet ensemble auto-captteur est l'oreille, dont le rôle principal est d'apprécier le débit, le timbre et l'intensité du son émis, mais s'il est vrai qu'il existe deux oreilles répondant à des structures anatomiques semblables, obéissant à des lois acoustiques analogues, il n'en est pas moins vrai qu'elles se différencient essentiellement dans leur fonction auto-régulatrice.

En effet, l'une d'entre elles est privilégiée et mérite le nom d'oreille directrice. C'est elle seule qui permet de contrôler, de viser le son. Elle est à droite chez le droitier, à gauche chez le gaucher.

Est-ce à dire que l'oreille opposée soit réduite à un rôle purement représentatif ou qu'elle soit fonctionnellement délaissée ? Loin de là ; sa présence est indispensable, elle a son mot à dire dans la notion de relief, de directibilité d'un son, dans notre stéréophonie.

C'est évidemment sur l'expérience que repose notre affirmation si catégorique de l'existence d'une audition directrice. Cette notion nous est apparue alors que nous recherchions les critères audiométriques de l'oreille musicale. Il nous a été possible de constater rapidement que les caractéristiques d'une telle audition affectaient une seule oreille, l'oreille directrice. Par contre, nous avons pu remarquer au cours de notre expérimentation que, si de telles particularités se rencontraient sur l'oreille non directrice, elles ne conféraient aucun élément de musicalité.

La preuve en est facile : il suffit de supprimer cette audition directrice, soit en provoquant un éblouissement auditif sur elle, soit en l'éliminant par tout autre moyen pour qu'apparaisse alors une multitude de désordres dont on saura mesurer l'importance :

— s'il s'agit d'un chanteur, quelles que soient sa technique, son ancienneté dans l'exercice professionnel, ses habitudes acquises, son aisance vocale, on voit disparaître instantanément toutes ces possibilités exceptionnelles. L'acquit de nombreuses années de travail, les sensations proprioceptives qui en ont découlé, la maîtrise qui en est résultée, tout s'évanouit comme par enchantement. Le rythme s'allonge souvent considérablement jusqu'à devenir deux fois plus lent, la voix devient plate et sans justesse ;

— s'il s'agit d'un parleur au sens le plus général du mot, chez lequel on supprime intentionnellement l'audition directrice, on observe que la voix change de qualité immédiatement, se modifie dans l'expression, s'éteint, et présente, de plus, une altération du rythme. Cette dernière perturbation est frappante : elle peut aller de la simple gêne, du léger ralentissement au bêgaiement le plus sévère.

ALFRED TOMATIS

Peut-on, à vrai dire, attribuer tant de pouvoirs à une oreille plutôt qu'à l'autre, alors même que leur structure anatomique et physiologique est semblable ?

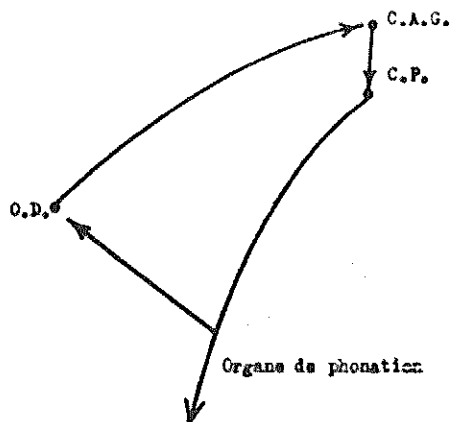
▲ ..

En fait, il s'agit de deux capteurs ; peut-être pouvons-nous utiliser le terme de « microphones », étant bien entendu que nous ne préjugerons pas par là de leur mécanisme intime ; il s'agit donc de deux microphones identiques et répondant à des caractéristiques électro-dynamiques équivalentes, mais dont le rôle purement fonctionnel est différent par la divergence de leurs connexions.

Les figures II et III mettent en évidence les analogies et les différences fonctionnelles de ces deux capteurs, introduisant un facteur essentiel : celui de l'asymétrie.

Si notre circuit directeur d'auto-information mis en dérivation comme envisagé dès le départ, est un circuit supposé à droite, l'oreille de ce même côté est donc le premier relais, adaptateur, amplificateur, accommodateur. Sa projection corticale porte notamment sur le cerveau opposé, au niveau du centre auditif gauche. Riche de ces informations reçues, ce dernier calibre l'écoulement du rythme cortical et régule le centre de phonation, son voisin.

FIGURE N° II



O.D. = Oreille droite
C.A.G. = Centre auditif gauche
C.P. = Centre de Phonation

Mais, pour peu que l'audition gauche devienne prédominante, le circuit droit délaissé voit immédiatement son opposé aux prises avec ses fonctions de contrôle. En effet, l'information que récolte cette audition gauche est pro-

ALFRED TOMATIS

rapide au centre auditif qui assurera alors sa régulation. La valeur moyenne de la syllabe française étant de 0,15 sec., le retour devra donc être, dans le cas présent, suffisamment rapide pour permettre le jeu de contrôle et de régulation dans un temps inférieur au délai de 0,15 sec. Mais aurions-nous intérêt à l'imaginer instantané ? Nous ne le pensons pas, car sa régulation trop rapide permettrait l'éviction presque immédiate du deuxième commandement et l'inielligibilité surviendrait sans tarder si chaque mot était prononcé plus vite que l'oreille n'est capable d'en dissocier les différents éléments. Le jet de sortie serait alors un jet continu à l'audition, sans différenciation syllabique bien définie. Or, il est possible, en matière d'information, de réduire jusqu'à une certaine limite le temps de pose sur chaque syllabe sans en altérer l'intelligibilité, c'est-à-dire sans en compromettre l'intégration centrale.

Cependant, le freinage de la régulation rythmique réside en la nécessité de blocage momentané pour les besoins de l'auto-contrôle et de l'auto-régulation qui sont spécifiques de certains individus, sans doute aussi de certains groupes, voire de certaines races.

Si cette intégration, si cet auto-contrôle est par trop rapide, si le frein rythmique est par trop relâché, le débit risque de devenir continu, difficile à dissocier, tant pour l'entourage que pour l'intéressé lui-même.

Si, au contraire, cette répercussion de contrôle est plus lente, nous aurons un allongement du rythme qui ne peut, malgré tout, aller trop loin, l'automatisme aidant. Nous assisterons, lors de l'émission de la deuxième syllabe, à l'arrivée de l'effet signal contrôle de la première syllabe, et de même pour les syllabes suivantes. On devine alors le désordre qui en découle : le phénomène aboutit à une sorte de cumul de sensations contradictoires, encore possible à vaincre si l'auto-contrôle n'est pas trop fort.



Qu'advient-il, dès lors, si le signal arrive au moment même du besoin, de la nécessité de contrôle de la deuxième syllabe ? Un blocage, une répétition, une sorte de pompage dans le circuit à relai. Nous dirons qu'il s'agit de bégaiement.

Ces conditions d'augmentation de délai, c'est-à-dire de retard, sont exceptionnellement rencontrées sur le circuit directeur. Elles témoignent alors de l'existence d'anomalies importantes, de désordres organiques considérables sur l'appareil de contrôle, en l'occurrence sur une voie centrale.

Par contre, un pareil retard s'introduit toujours si notre relai directeur est défaillant. Notre circuit opposé devient alors dominant, mais non pour autant directionnel, et les difficultés apparaissent dès lors, non que la distance qui sépare un hémisphère de l'autre soit considérable, mais essentiellement parce que le temps que prendra l'information, sous forme de stimulus nerveux, est long. En effet, il n'existe pas que des connexions simples à considérer, comme nous serions enclins à le croire. Il est des relais à enclencher, des interrupteurs à commander, et si l'espace à franchir est court, le temps pour y parvenir est long. Les mesures que nous avons effectuées nous ont permis de déterminer un temps de transfert transcérébral variant dans les

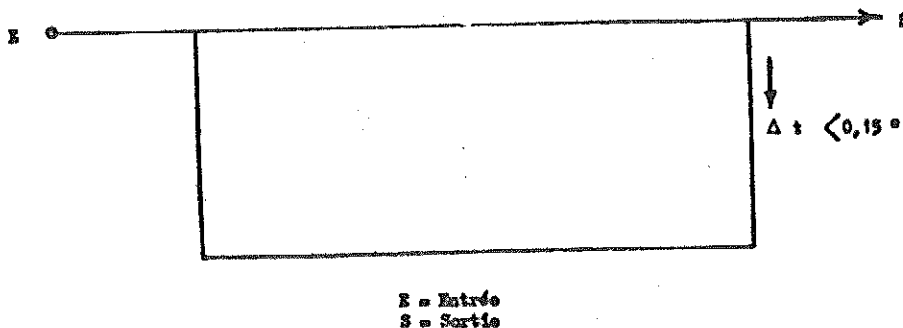
LA VOIX

limites de 0,05 à 0,10 sec. Or, lorsque ce temps est compris entre 0,10 ou 0,20 sec. et surtout lorsqu'il est exactement de 0,15 sec., la suppression du relai directeur et la mise en route du système suppléant font naître invariablement un bégaiement.

Dès lors, il devenait logique de penser que le bégaiement était lié à l'apparition d'un « delayed feed back » physiologique, d'un phénomène dit « de la voix retardée », mais réalisé spontanément. Effectivement, l'introduction d'un retard apporté dans la voix, plus exactement dans son contrôle, amène invariablement un bégaiement dès qu'on aborde la valeur de 0,15 sec. Cette expérience faite par Lee, par John Black et réétudiée par Azzo-Azzi, est facile à reproduire à l'aide d'un magnétophone à deux têtes, l'une enregistreuse immobile, l'autre lectrice et mobile dans le plan horizontal, permettant ainsi à volonté de créer un retard mesurable sur le retour.

Tout se passe, somme toute, comme si, à la vitesse d'auto-information ΔT nécessaire, on ajoutait le temps T indispensable à la réalisation d'une syllabe moyenne ; dès lors, dans le temps $T + \Delta T$, le signal central arrive trop tard et le phénomène de gêne est immédiatement réalisé. Si, par hasard, on prolonge ce temps largement au-delà de 0,15 à 0,25 ou 0,30 ou même 0,40 sec., le rythme moins perturbé reste toutefois saccadé, avec des blocages plus ou moins longs intervenant de façon régulière. C'est d'ailleurs en prolongeant le temps déjà long du bégue qu'on a pu voir s'amender partiellement ses difficultés d'émission.

FIGURE N° IV



En règle générale, le bégue est victime d'un dysfonctionnement de son audition directrice ; tout moyen qui lui rendra cette audition normalement active supprimera ses troubles. C'est intentionnellement que nous disons « ses troubles », car le bégue a pu, dans son comportement, grâce à ses tics associés, à ses manies surajoutées, à ses blocages conditionnés, à ses luttes incessantes, à ses angoisses permanentes, tromper toute analyse et la diriger nor-

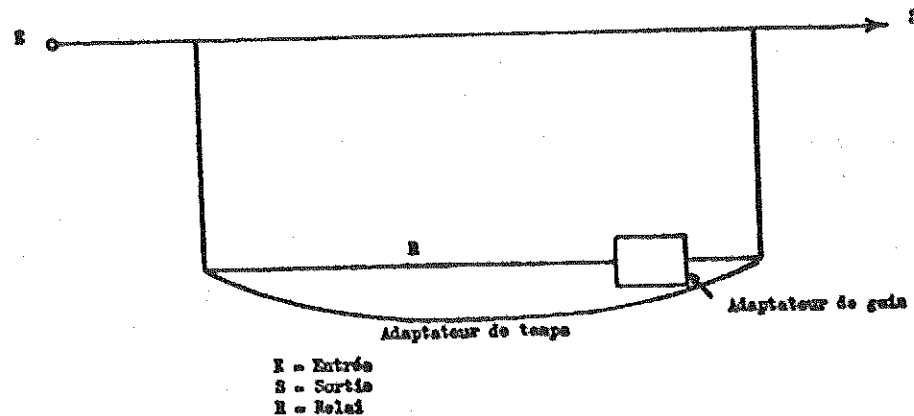
ALFRED TOMATIS

malement vers la recherche d'une étiologie dite « nerveuse ». Croyance bien ancrée qui sera longue à vaincre et qui, longtemps encore, fera du bègue un nerveux, un déséquilibré, un émotif relevant du psychiatre.

La société, par sa dureté, aura tôt fait du bègue un anormal. Dès l'enfance, en effet, dès l'essai des premières syllabes, dès la construction de la première phrase, il sera la cause de la risée et de l'agacement de tous. Ouvrir la bouche est pour lui un tel supplice qu'il est injusticement condamné à se taire, à s'isoler, à se bloquer, à disparaître, à vivre seul ; même dans son milieu familial, il sera le taré. Qui ne finirait chez le psychiatre dans de telles circonstances ?

On peut rapprocher le bégaiement de tous les troubles qui surviennent sur un mécanisme asservi, quelle qu'en soit la nature : mécanique, électrique, électronique. Un mécanisme asservi, on le sait, permet un automatisme auto-contrôlé qui ne peut évoluer que dans des conditions complexes, mais bien déterminées ; il essaie de créer, dans la mesure du possible, des « réflexes » conditionnés mais dont les contre-réactions répondent à des problèmes d'intégration bien définis. Sur un système, quel qu'il soit, dès l'instant où une commande, un ordre ou une impulsion surgit, un mouvement est créé, qui se propage depuis l'entrée E vers la sortie S.

FIGURE N° V



Si ce système est assujéti à un asservissement, c'est-à-dire à une autorégulation, nous aurons une dérivation sur le trajet en S avec un retour en E, mais la réponse qu'apportera ce système dérivé aura, comme on peut le voir, un retard R. Elle sera l'expression d'un passé qui se veut imprimer, se surimposer à un acte présent. Il ne peut excéder certaines limites de temps sans risquer de provoquer une réponse qui soit en contradiction par trop formelle avec l'acte du moment. Le retard semble ne pas pouvoir souffrir le vieillissement auprès de l'acte toujours nouveau, s'il veut que ce dernier en reconnaisse une parenté, un souvenir, une mémoire.

LA VOIX

Ce retard doit également évoluer dans des limites d'intensité bien déterminées, il doit être suffisant pour être apprécié, mais ne pas dépasser certaines valeurs qui le rendraient trop impératif, trop important, trop gênant pour l'acte de commande qu'il risque d'effacer, de contrarier. L'acte d'auto-information apparaît donc comme un acte négatif dans le temps. Il pose des problèmes d'intégration non linéaires, complexes, qui jouent sur deux facteurs essentiels, le temps et le gain sur les relais de contrôle. Ces derniers, d'ailleurs peuvent évoluer isolément mais, en règle générale de manière concomitante.

On conçoit aisément quelles sont les perturbations liées aux variations de ces deux paramètres. Sans entrer dans des considérations mathématiques déjà fort complexes, on entrevoit que l'augmentation considérable du gain du relai d'entrée risque de provoquer au niveau de la réponse contrôlée, de la réponse retard, dirons-nous, une valeur négative si considérable qu'elle annihilera l'acte de commande qui suit l'acte contrôlé, et si elle ne peut en quelque sorte le « négativer », elle engendre néanmoins une perturbation extérieure si importante qu'elle portera atteinte à la coulée normale de l'influx cortical et, par là, à la bonne marche de son exécution.

On ne peut, à proprement parler, négativer un acte déjà passé, déjà créé mais l'auto-contrôle ne doit en rien en provoquer l'effacement; il doit simplement permettre la mesure par comparaison, par balance avec la rémanence de l'acte de commande. Il s'agit, en la circonstance, de comparer des valeurs relativement égales, et l'élément à étalonner ne doit pas être détruit ou effacé comme d'un coup d'éponge par l'acte de contrôle. Ainsi, ce gain doit évoluer dans des limites bien fixes, mathématiquement mesurables.

Quant au deuxième paramètre, celui du temps de retour, s'il vient à varier isolément, d'autres conséquences surgissent et non des moindres. Il nous a été donné d'en notifier quelques effets antérieurement. On a vu que si le retour était immédiat, instantané, encore qu'il ne puisse en être ainsi, quel que soit le procédé utilisé, c'est, dès lors, le danger de la sortie trop rapide de la deuxième commande; c'est le risque d'apparition du jet trop continu. Si, par contre, ce temps subit un allongement par trop considérable, il y a un tel retard que le contrôle ne peut intervenir, alors même que la deuxième, voire la troisième commande est déjà automatiquement expulsée, mais à une cadence perturbée, bousculée, irrégulière, et, en fait, non contrôlée.

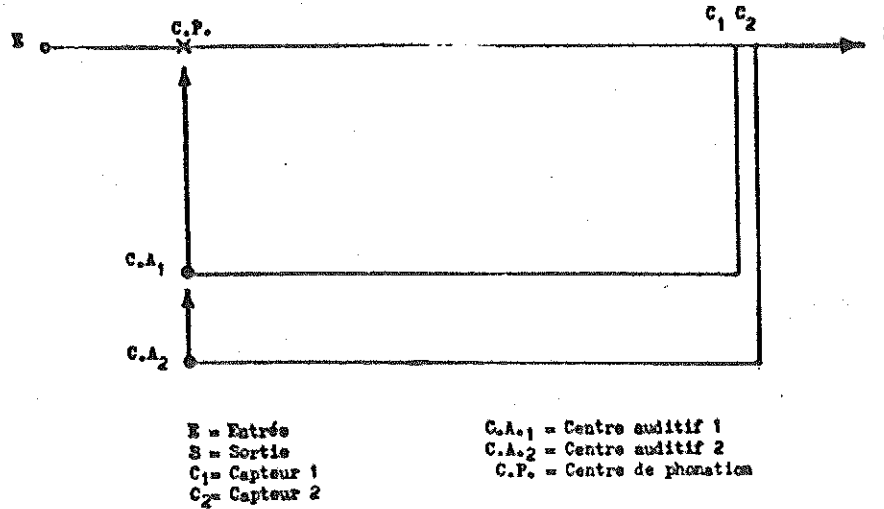
Il va sans dire que l'irribrication de ces deux paramètres ne simplifie en rien l'étude de l'auto-asservissement, d'autant qu'en ce qui nous concerne, la chaîne de retour est loin d'être aussi schématique que nous avons décidé de l'imaginer dès le départ.

Il serait bon, néanmoins, de pénétrer plus avant dans l'étude de notre système d'auto-régulation audio-phonatoire afin de comprendre plus intimement l'étiologie des troubles du rythme.

Deux capteurs — C1 et C2 — représentant nos deux oreilles, se trouvent mis en compétition dès la sortie S. Leurs gains étant identiques, seul varie le deuxième paramètre, c'est-à-dire le temps. On voit immédiatement quelles sont les conséquences d'un pareil système: sur un signal en E à l'entrée arrivent deux indicatifs de contrôle.

ALFRED TOMATIS

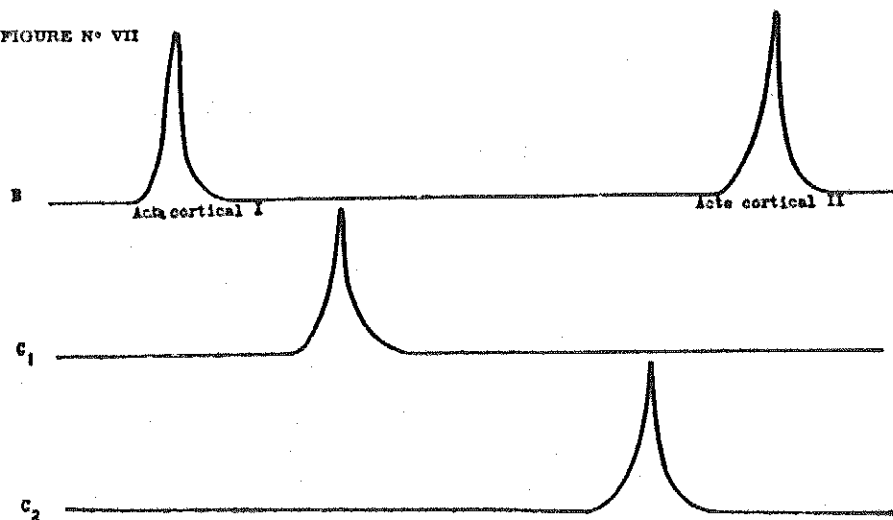
FIGURE N° VI



- C₁, dont le trajet est court, arrive plus rapidement ; son appréciation règle l'intensité, le timbre et permet un contrôle d'intégration ;
- C₂, apporte un facteur complémentaire, un facteur temps, un délai ; il fait apparaître une troisième dimension ; il apporte la notion du relief.

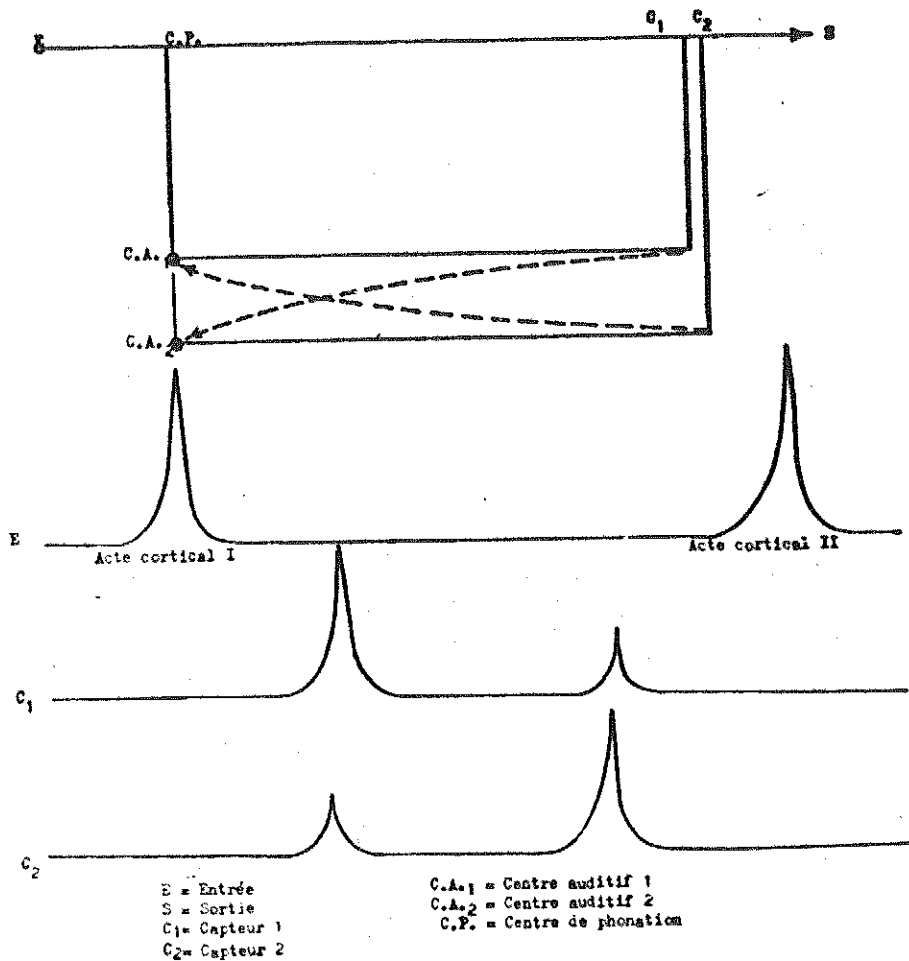
On voit quel est l'intérêt d'intégrer les deux indicatifs, ou tops de contrôle, avant l'émission ou deuxième signal. On comprend aussi qu'une augmentation du gain du capteur C₂ risque de donner une importance trop considérable au deuxième top, qui peut prendre alors la direction de la régulation.

FIGURE N° VII



LA VOIX

FIGURE N° VIII



Est-ce à dire que le relief soit uniquement lié à la présence de deux oreilles, en l'occurrence de deux capteurs ? Nous ne le pensons pas. Il est possible d'apprécier ce relief à l'aide d'une seule oreille, avec sans doute moins d'aisance, mais néanmoins avec certitude. On sait qu'anatomiquement, en dehors des voies sensorielles essentielles croisées, reliant chaque oreille au centre auditif opposé, il existe des voies de moindre importance mais directes, si bien que nos deux capteurs C1 et C2 ont l'un sur l'autre des contre-réactions qu'il ne faut pas négliger. Aussi, sur un tel système, pour chaque signal

ALFRED TOMATIS

s'inscrivent deux tops en retour. On voit que la notion de volume du son est respectée pour chaque oreille, mais on comprend mieux que ce volume risque d'être inversé, dextrogyre ou lévogyre, suivant qu'il agira à droite ou à gauche sur C1 ou C2.

D'ailleurs, ce schéma d'auto-asservissement et d'auto-régulation conditionne tout notre organisme, tout notre système de dextralité ou de gaucherie, et la variation inhérente aux réactions des gains et des temps de retour en explique toute la complexité.

Il nous est facile maintenant de dire que le capteur C2 risque de gêner le fonctionnement du capteur C1 dans son auto-régulation et son auto-contrôle, quand C2 risque d'être dominant, car non seulement il impose des retards importants (et on en a vu les conséquences), mais encore il superpose des images auditives inversées. On comprend mieux ainsi les difficultés des bégues, des gauchers, à plus forte raison des gaucheries ou des dextralités contrariées. On comprend mieux leur lenteur d'intégration. Tout est compliqué chez eux par la nécessité de redresser à tout instant leur « image auditive », leur volume sonore.



Gain et temps conditionnent ainsi, grâce à leur mélange, à leur dosage, à leurs effets synergiques, simultanés ou alternés, toute la gamme des troubles du rythme dont la variété se révèle ainsi pratiquement infinie tant la palette peut être riche et elle-même sans limite. Il existe, bien entendu, vis-à-vis de nos deux fonctions, un rapport idéal dans leur co-existence, celui qui conditionne le maximum d'efficacité, le rendement optimum en fonction de leur contre-réaction en un instant déterminé.

Sans impliquer de valeur mathématique à la formule qui suit, nous dirons que le gain G et le temps T varient pratiquement en sens inverse : $G.T. = Cte$. Sans gain, le temps est infini, la parole est impossible. Le sourd-muet est l'exemple vivant de ce trouble : pas de gain, pas de système, où que siège, bien entendu, la rupture du capteur de gain. Ce cas, le plus probant, le plus évident, ne soulève aucune difficulté théorique et l'on conçoit que sans un moyen détourné, sans l'appui d'un subterfuge, nous ne pourrions imprimer un acte phonatoire, coordonné, partiellement dosé. La rééducation des sourds-muets essaie de substituer un circuit différent dont le relai d'entrée sera visuel, gestuel par exemple.

Pourtant, dès que le gain apparaît, dès que l'on conçoit son existence, c'est toute la physiologie de l'oreille qui surgit. Nous ne retiendrons de ses possibilités si remarquables que son système de capteur, certes, mais d'un capteur susceptible de dissocier plusieurs dimensions. Il sait, en effet, capter un son, en apprécier l'intensité, c'est-à-dire le poids, mais aussi il connaît le moyen d'en déceler le contenu, la « valeur harmonique ». On oserait parler de densité. Ainsi, tel son nous apparaît riche ou pauvre, large ou mince, sourd ou brillant... Autant de qualités qui permettent d'apprécier un volume matériel dont la structure est bien définie.

Mais un tel appareillage, si subtil, doit dans son mécanisme intime se

LA VOIX

laisser pénétrer par une troisième dimension, importante, essentielle, le temps. Ce dernier est d'autant plus long que l'analyse est plus détaillée, plus fine, et qu'elle porte sur une plus large bande. De plus, l'analyse des sons graves exige un temps plus long.

Mais, comme dans toute analyse, nous observons deux phases : l'absorption totale, globale du phénomène à contrôler, donc son intégration globale, puis l'analyse proprement dite qui procède par balayage sur la rampe de l'oreille interne, en un temps donné.

Intégrer et analyser, telles sont les possibilités d'un capteur auditif. La coexistence de ces deux modes de mesure est suffisante pour l'obtention d'une audition parfaite, mais l'altération de l'une ou de l'autre de ces facultés amène immédiatement un trouble dont on peut suivre aisément les conséquences.

Si l'intégration et l'analyse sont altérées au point de ne pas exister, c'est la surdité, elle engendre, on le sait, la mutité. Si l'intégration est mauvaise, altérée, à quoi peut servir l'analyse, si fine soit-elle ? C'est ce que nous trouvons dans les lésions de l'oreille moyenne. Il y a altération de l'intensité, du timbre, des modulations dans le langage parlé. Si, au contraire, l'altération porte sur l'analyse, rôle essentiel de l'oreille interne, la voix subit, dans l'asservissement de son auto-contrôle, des obligations anormales et nous entraîne vers des troubles fonctionnels plus ou moins importants.

Dire qu'il y a un trouble dans l'analyse, c'est dire que l'oreille ne peut analyser, si bien qu'on peut alors grossièrement entendre et ne rien comprendre.

L'expérimentation nous a montré, en la matière, que le sujet n'émet électivement que les sons qu'il contrôle, autrement dit les sons qu'il analyse, si bien que sur une audition, apparemment normale, voire même linéaire, il peut exister une impossibilité d'étaler, d'ouvrir l'éventail auditif, c'est-à-dire la sélectivité auditive. Nous dirons que la bande passante est étroite, ou étalée en fonction d'une ouverture plus ou moins grande du diaphragme auditif.

Si le canal auditif s'ouvre dans telle ou telle hauteur, il impose un auto-contrôle dans des limites bien définies et la voix prendra tel ou tel timbre. Le timbre de la voix est le reflet, à tout moment, de la qualité d'analyse de l'oreille du sujet émetteur.

C'est toujours à nos professionnels de la voix que nous devons, au cours de ces dernières années, d'avoir établi les limites qui conditionnent les auditions du type ténor, baryton, basse.

Tout nous laissait croire, selon les conceptions classiques que la physiologie de la voix était essentiellement liée à l'anatomo-physiologie des organes de la phonation et à elle seule, le larynx occupant bien entendu une place de choix. Ils apparaissait effectivement logique de concevoir que l'acte vocal résultait d'une sensationnelle conjoncture qui savait réunir des conditions anatomiques exceptionnelles. Toutefois, très rapidement, rien n'apparut moins fondé que cette opinion que tout semblait infirmer, la taille laryngée n'ayant aucune correspondance avec le volume vocal, le rapport des cavités susjacentes restant très difficile à déterminer et permettant toutes les hypothèses.

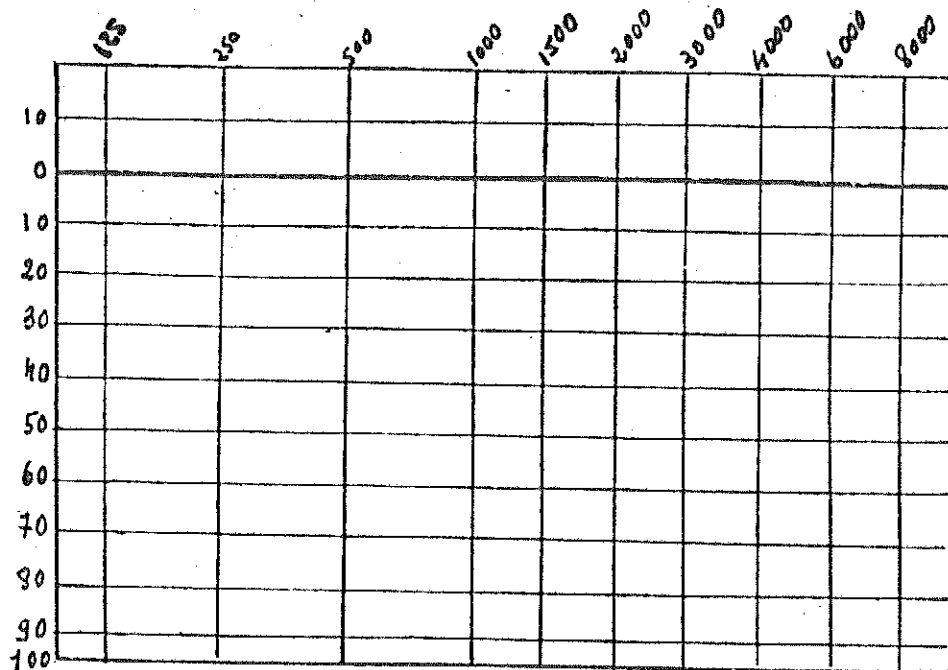
ALFRED TOMATIS

Aussi nous sommes-nous penchés sur le problème de l'audition en pratiquant systématiquement l'audiogramme de chaque individu, c'est-à-dire, le schéma résultant d'un test auditif révélant la courbe de sensibilité minima de l'oreille. Cet apport clinique essentiel se fait à l'aide d'un audiomètre, sorte de diapason électronique dont les intensités peuvent être dosées à volonté et qui permet au surplus d'apprécier la sélectivité, l'affinité sélective pour certaines plages de l'audition. Les résultats collectés nous permettent d'affirmer qu'il existe une oreille musicale, une oreille de chanteur et, qui mieux est, d'en déterminer le registre auditif.

Les audiogrammes qui résultent de l'examen de la sensibilité auditive offrent une silhouette, du côté directeur, toujours identique chez tous les musiciens dans une zone comprise entre les 500 cycles/sec. ou hertz et le 2.000 cycles/sec. (soit approximativement entre l'ut médium et l'ut de la flûte). Il est possible au surplus de distinguer une zone qui semble être électivement celle de la perception, comprise entre 500 et 1.000 hertz, tandis que la zone susjacente limitée entre 1.000 et 2.000 hertz tient sous sa dépendance la reproduction exacte de ce qui a été perçu. Autrement dit, l'une des parties de la courbe nous permet de connaître l'affinité à la musique, tandis que la seconde nous renseigne sur les possibilités de reproduction. Il y a donc deux modes de perception auditive vis-à-vis de la musique, l'une réceptive, l'autre expressive.

Tandis que la courbe audiométrique commune, normale, veut être linéaire, en fonction des normes adoptées

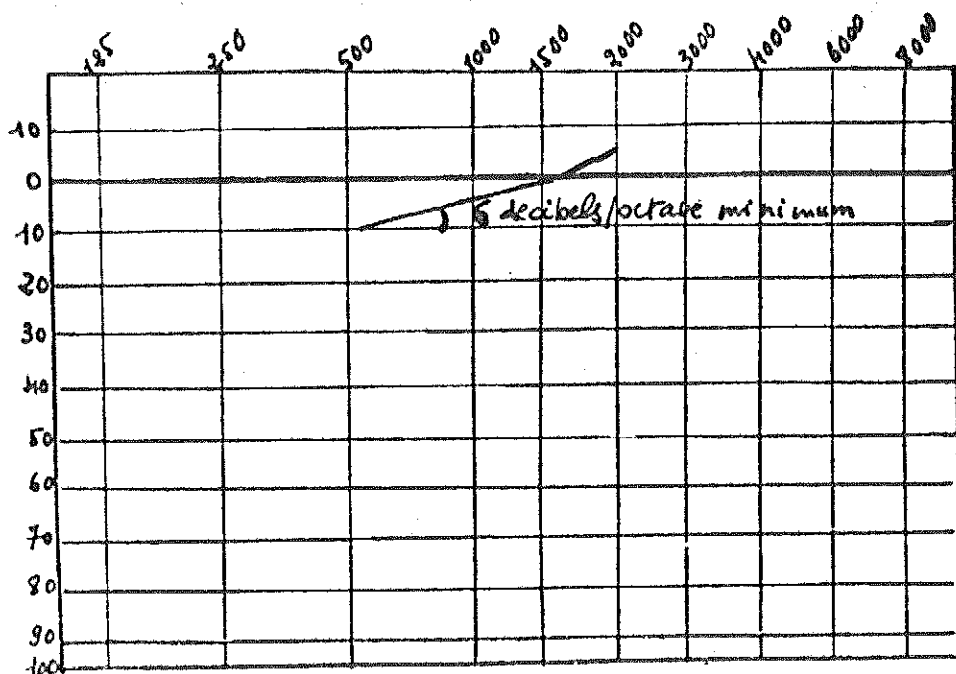
FIGURE N° IX



LA VOIX

celle du musicien type offre une ascension suffisamment perceptible dont l'allure est celle de la figure X ; cette ascension reconnaît une pente de 6 décibels octave minimum, ce qui est en soi considérable puisqu'elle traduit un gain de 10 % de la sensibilité auditive par octave.

FIGURE N° X



Une défaillance telle qu'on la rencontre dans la figure XI implique une reproduction fautive, tandis que la figure XII s'avère être le schéma d'une audition parfaitement amusicale.

ALFRED TOMATIS

FIGURE N° XI

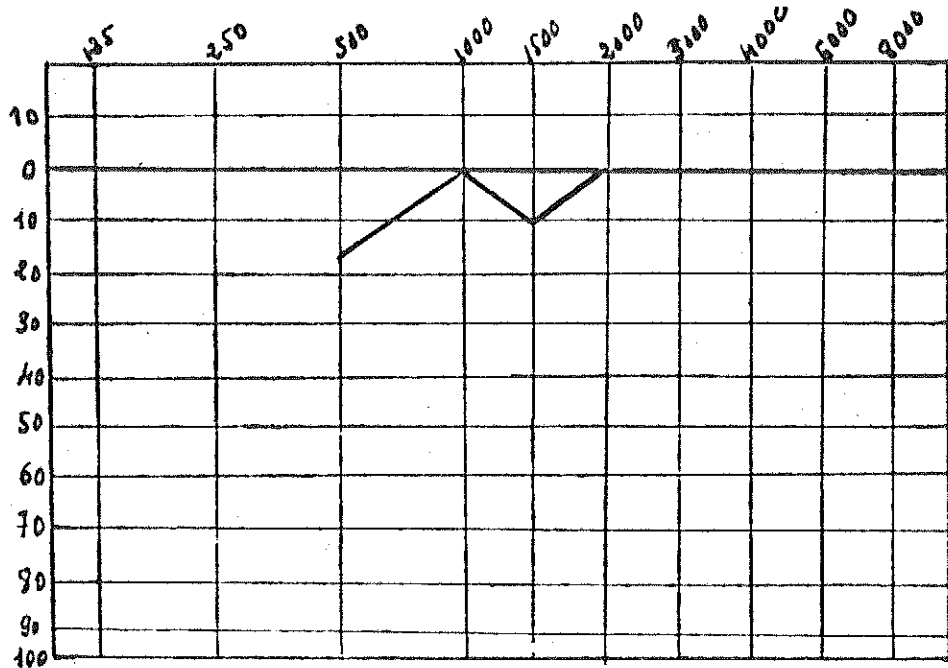
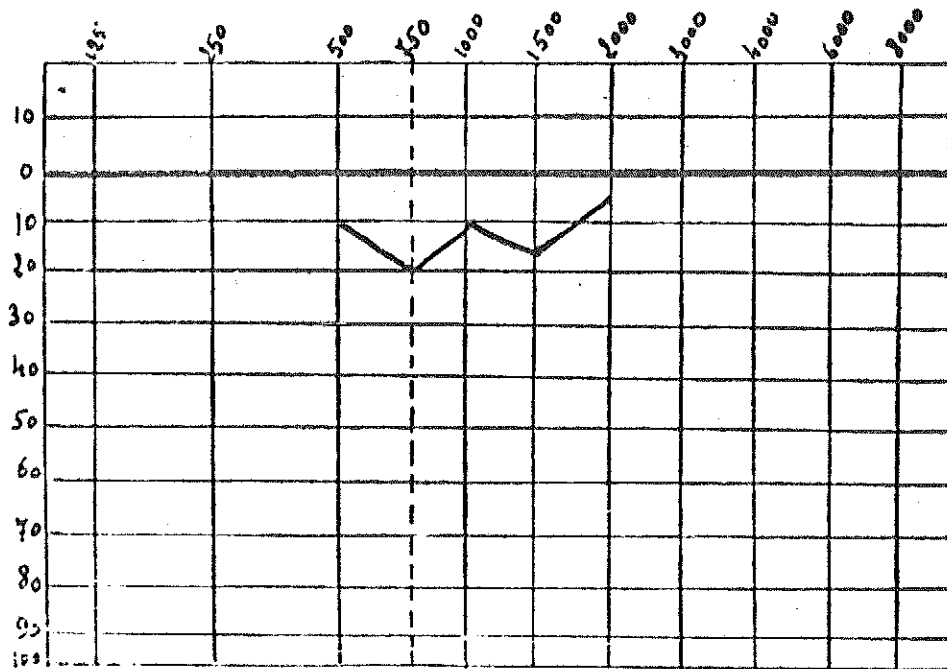


FIGURE N° XII



LA VOIX

Être musicien, au sens le plus large du terme, c'est-à-dire entendre et reproduire juste, n'implique pas nécessairement que l'on puisse émettre des sons de qualité. Il existe dans l'audition, ou plus exactement dans le schéma que l'on en détermine en explorant la sensibilité auditive une zone d'appréciation de la qualité du son à émettre. Elle répond à une faculté de voir émerger à volonté d'une audition largement étalée, une bande passante, sorte de tranche d'audition sélectionnée, d'où sont exclus les sons de mauvaise qualité. Cette faculté sensationnelle permet à loisir de supprimer, de filtrer en quelque sorte, au niveau du diaphragme auditif, les sons de mauvaise qualité. Il n'y a plus alors de mérite à reproduire des sons de belle qualité puisqu'ils demeurent les seuls auto-contrôlés.

Audition et registre répondent au même problème. Il n'y a lieu de voir, dans les divers registres, que différents modes de contrôle, et par là différents modes d'expression. Il existe effectivement des auditions aux ouvertures diaphragmatiques plus ou moins larges déterminant le canal dans lequel filera à tous moments l'écoulement vocal auto-contrôlé, si bien que, connaissant la bande passante auditive, nous saurons qu'il s'agit d'un ténor, d'un baryton, d'une basse, d'un soprano léger, d'un soprano large, d'un mezzo ou d'un contralto. Nous saurons de même qu'il s'agit d'un violoniste, d'un violoncelliste, ou d'un autre instrumentiste.

En résumé, être musicien signifie simplement avoir un écouteur, un détecteur auditif anormalement précis dans sa courbe de réponse et spécialement doté d'un pouvoir d'émergence de tel ou tel son.



Dans un autre ordre d'idées, au cours de notre expérimentation, il nous a été donné d'établir avec précision les bandes de sélectivité propres aux différentes nationalités, bien caractéristiques, et, de ce fait, nous avons été conduits à songer qu'il existait des adaptations de l'audition au milieu ambiant, notamment aux impédances de l'air ambiant. Il y a là un facteur ethnique à retenir, que nous avons pu vérifier, fonction des conditions climatiques, hygrométriques dont l'influence est fondamentale sur la modification de l'impédance du milieu, sur sa résonance acoustique et son amortissement. C'est dans ce bain acoustique plus ou moins résonantiel, plus ou moins amorti, que l'oreille devra s'adapter et en exploiter au maximum les qualités physico-acoustiques.

Sans pouvoir entrer dans le détail, qu'il nous soit permis seulement d'évoquer ici l'influence du milieu sur la détermination de la perception auditive, et par là sur l'adaptation aux possibilités acoustiques de ce milieu dans l'information et dans l'auto-information. Cette conception offre toutes les clefs de l'évolution du langage, de ses différenciations, de ses mutations, de ses transplantations.



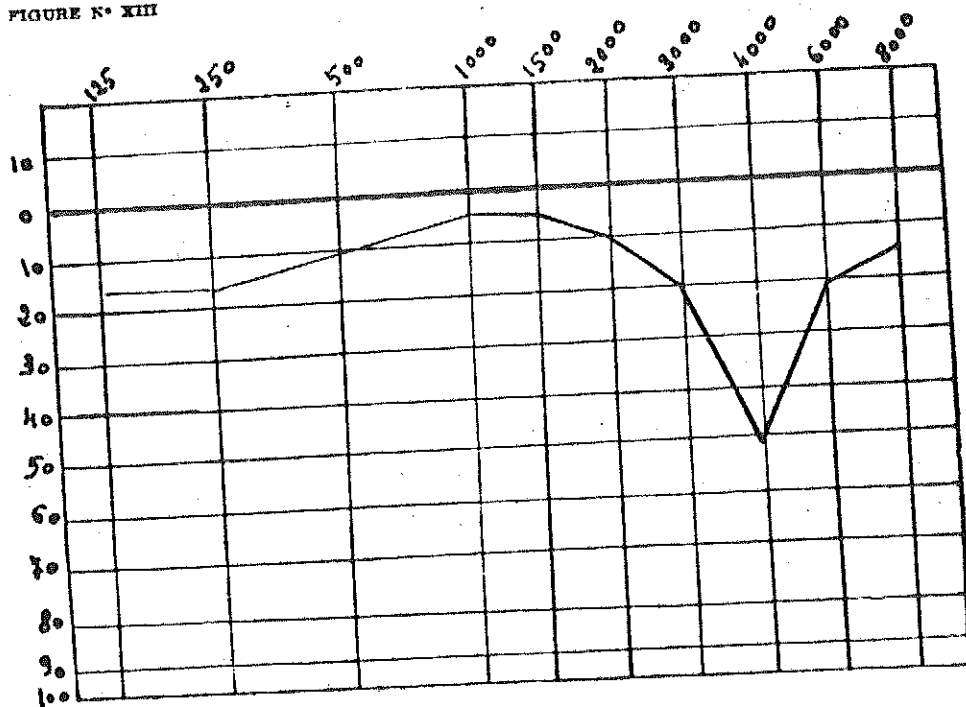
Mais cette audition, cette perméabilité auditive dont nous venons de parler, ne peut-elle pas être modifiée ? Certes, sous l'influence de nombreux fac-

ALFRED TOMATIS

tenra, notamment avec l'âge, le champ auditif se rétrécit, la bande de l'auto-contrôle se réduit à la bonne perception des graves, et la voix suit fidèlement ce que l'oreille exige. Mais il n'y a pas que l'âge qui dénature l'oreille, qui vieillisse l'audition, il y a le bruit, fléau social des plus récents qui détruit l'oreille, désarticulant sa courbe auditive, mutilant les aigus, réduisant l'audition à la perception des graves, bloquant les relations avec l'extérieur, détériorant la perméabilité à l'information, réduisant la qualité de l'auto-information, anéantissant la personnalité en la désaccordant d'avec le milieu ambiant et, de ce fait, la perturbant dans ses contacts avec autrui, quels qu'ils soient.

Cette destruction si spécifique, témoignant de l'agressivité du bruit sur l'audition, se traduit par une désorganisation de la courbe auditive qui cesse d'être linéaire pour laisser apparaître une échancrure en V dite scotome auditif, dont le siège s'installe électivement vers les aigus, au niveau du 4.000 hertz. L'expérimentation nous a révélé que ce scotome auditif s'accompagnait systématiquement d'une altération du timbre vocal, qui se caractérise par l'apparition d'un scotome vocal au niveau des mêmes fréquences sur le diagramme obtenu en pratiquant l'analyse spectrale, c'est-à-dire l'analyse harmonique de la voix.

FIGURE N° XIII



LA VOIX

Nous avons ainsi été amenés à penser, puis à vérifier scientifiquement, que toute image vocale avait son image audiométrique correspondante dans l'échelle des fréquences. Nous avons pu, à la suite de ces expériences affirmer que « un sujet n'émet que les sons qu'il est capable d'entendre ». Cette constatation d'une grande importance nous permet, suivant le spectre vocal recueilli, de connaître avec certitude la manière d'entendre du sujet émetteur. A l'aide d'un enregistrement, nous pouvons toujours, en laboratoire, nous rendre compte à tout moment, au détour d'une carrière, du comportement auditif d'un individu, mieux encore, de son auto-contrôle au cours de son émission vocale.

Maîtres de cet élément intime, propre et spécifique de chaque sujet, nous avons pu, par la suite, grâce à des jeux de filtres électroniques, modifier à volonté l'audition de tout sujet et assister ainsi à une transformation instantanée de sa voix, de son geste vocal, de son attitude, de son comportement.



Les modifications profondes, réflexes conditionnés, qu'enclenchent de tels procédés mériteraient d'être étudiés plus à fond, mais nous entraîneraient trop loin dans cet article. Nous n'en retiendrons que les enrichissements considérables qu'elles peuvent apporter à la sociologie du langage, à l'étude de la vie et de la mutation des mots, aux relations humaines, en somme à toute l'information.

C'est dans ce cadre que nous pouvons inscrire l'étude de la psycho-physiologie de la musique en tant que langage exploitant une information sonore.

Il n'était pas trop de songer qu'il était bien téméraire d'aborder l'étude de la voix humaine, au début d'un article qui ne pouvait être qu'un résumé, et dont chacune des rubriques mises en cause exigerait un développement beaucoup plus large.

Nous restons néanmoins persuadés que ce tour d'horizon qui a voulu être bref, n'en demeurera pas moins une initiation aux travaux actuels de recherches sur la phonologie expérimentale et sur le large spectre de ses applications, notamment en matière de rééducation.

Dr Alfred TOMATIS