

*Offprint*

PROCEEDINGS OF THE  
FOURTH INTERNATIONAL CONGRESS OF  
PHONETIC SCIENCES  
HELSINKI 1961

1962  
MOUTON & CO

213

## AUDITION ET PHONATION — LEUR REACTION ET LEURS CONTRE-REACTIONS

A. TOMATIS

Notre communication veut inscrire à l'ordre du jour l'audition et la phonation qu'elle prétend aborder, non pas comme deux entités — si souvent traitées, si profondément étudiées — mais comme un tout, comme un ensemble dans lequel s'imbriquent, en une intimité solidement charpentée, leur action et leurs réactions.

Nous aurions préféré accorder à cet exposé le titre d' "introduction à l'audio-psycho-phonation", mais la crainte d'imposer un néologisme, sans initiation préalable, nous a fait incliner vers une définition plus familière, mais moins précise. Nous restons toutefois persuadé que le triptyque "Audio-psycho-phonation", que nous avons depuis longtemps adopté, circonvient de manière plus satisfaisante l'objet même de notre travail. Au surplus, il définit avec exactitude les limites d'un département qu'il convient d'annexer aux sciences phonétiques.

Considérer, chez un même individu, l'audition et la phonation comme un tout, sceller leur union par un lien psychologique, c'est concevoir le langage sous un aspect assez nouveau.

C'est ainsi qu'à l'accoutumée le langage, et notamment le langage oral, objet particulier de la présente étude, fait appel à des notions d'information, de communication en direction d'autrui, vers un informé. Celui-ci riposte à son tour avec des possibilités semblables, motivant ainsi la mise en route d'un circuit fermé dont les pôles extrêmes sont l'informateur et l'informé, qui, alternant leurs rôles, jouent tantôt comme émetteur, tantôt comme récepteur. Ce qui se manifeste, sur le plan de l'information, par une boucle cybernétique, d'une complexification déjà élevée, dont le schéma le plus simple est reproduit ci-dessous.

Il met en évidence le rôle de l'informateur, muni d'un cortex et d'une bouche en direction de l'oreille de l'informé, qui, à son tour, met en fonction son cortex et sa bouche, pour intervenir dans la réponse en tant qu'informateur, à l'adresse de l'oreille du nouvel informé, qui n'est autre que notre premier locuteur.

Ainsi, dans un jeu de va et vient, sorte de tennis sonore, nous pouvons renvoyer la balle acoustique avec plus ou moins d'agilité, d'habileté, d'adresse. Ce trait, que nous savons émettre, que nous savons recevoir, est le message.

Pourtant, dans l'information, le premier informé est déjà l'informateur lui-même. C'est là le point essentiel que nous désirons développer ici. Certes, nous référant

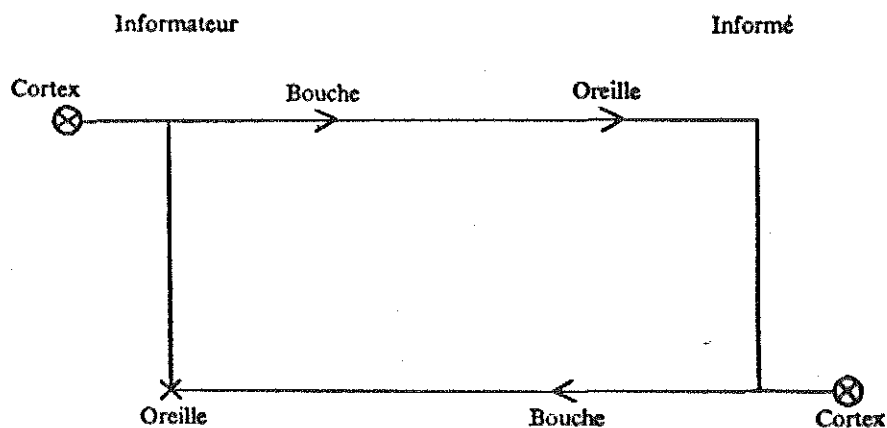


Fig. 1. Boucle d'information.

au schéma n° 1, nous voyons que le message, lâché dans l'espace, se dirige vers l'oreille à l'écoute, mais ce message n'a de sens que parce qu'il a été contrôlé à tout moment dans ses différents paramètres. Il est émis avec une intensité qui doit être suffisante pour atteindre l'oreille de l'informé; au surplus, le timbre de voix qui lui est accordé doit être identique à celui qu'utilise d'ordinaire le locuteur; l'intonation fait apparaître autant d'inflexion que le sujet semble le désirer; le rythme, devenant plus ou moins lent, plus ou moins saccadé, etc. ..., traduit l'intention de l'informateur; la cohérence du discours, enfin, dénote à quel point le message a subi un contrôle de tous ces éléments.

Ainsi, la notion à dégager est celle de l'auto-information. Elle fait apparaître la mise en fonction d'un auto-contrôle dont le rôle essentiel est d'introduire une régulation. Le locuteur obéit donc également aux règles imposées par un circuit cybernétique, dont l'étude révèle ce qu'il y a de mécanique dans la physiologie du langage.

Le circuit audio-psycho-phonation se décompose schématiquement en plusieurs tronçons.

a) Le premier, le plus élevé dans la chaîne, est celui qui motive l'acte parlé. Nous le dénommerons le cortex. Il va sans dire que cette appellation symbolique n'a pour but que de désigner l'encéphale en entier, sans préjuger d'aucune localisation. Elle représente, dans son ensemble, l'intelligence, l'acte volontaire du système.

b) Le deuxième tronçon est celui de la phonation, qui correspond à l'acte parlé. Il met en oeuvre, dans son mécanisme, maints organes électivement destinés à des fins digestives ou respiratoires, qu'il sait unir grâce à une transcendante régulation dans un but d'information acoustique articulée.

c) Le troisième tronçon est purement physique. Il dépend des qualités acoustiques de l'air qui nous environne et dont nous savons exploiter les infinies modulations à des fins d'information. Il est l'instrument phonétique par excellence et c'est dans

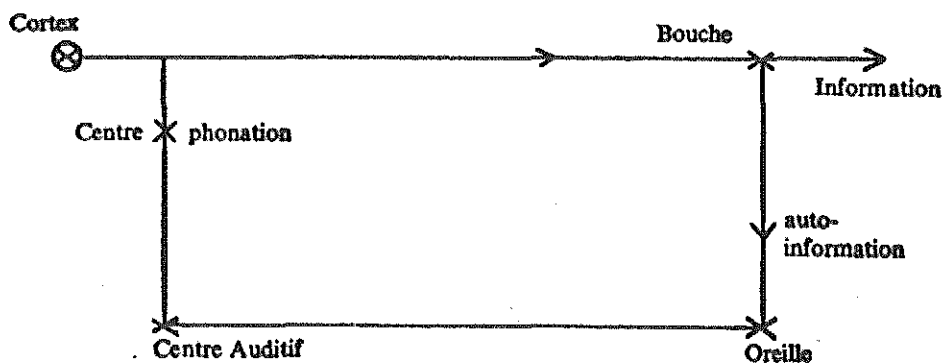


Fig. 2. Boucle d'auto-information.

l'art de l'utiliser que l'homme a constitué le langage oral. L'homme n'est-il pas l'animal le plus adapté aux possibilités d'exploitation acoustique du milieu dans lequel il vit?

d) Le quatrième tronçon réalise le capteur de notre boucle cybernétique. C'est grâce à lui que le message sonore lâché à l'adresse d'un tiers est saisi, contrôlé par le locuteur. Grâce à lui, l'informateur prend rapidement conscience de son rôle de "kybernetes", de pilote, dans l'acte parlé; il peut ainsi réguler son information dans ses divers paramètres; il assiste au défilement contrôlé du film acoustique qui se déroule devant lui et sur lequel il désire imprimer l'écoulement de sa pensée.

Ce dernier tronçon apparaît, dans son ensemble, comme l'organe essentiel de l'auto-information. Aussi l'étudierons-nous plus à fond, car il régle le feed-back de la phonation, totalisant à lui seul des fonctions multiples. C'est lui qui contrôle l'intensité, le timbre, le rythme, la modulation, l'expression, etc.

C'est à la clinique et au laboratoire que nous devons faire appel pour aborder ces problèmes. Depuis plusieurs années, nous nous sommes attaché à étudier cliniquement le rôle de l'oreille dans la pathologie du langage, dans les troubles de la phonation, de l'émission vocale, travail qui nous a permis d'élaborer des théories, d'émettre des hypothèses que nous avons pu vérifier au cours d'expériences de laboratoire.

Ce n'est pas sans motif que nous avons fait allusion, dans le paragraphe précédent, au rôle de l'oreille - et non pas des oreilles - comme élément de contrôle de la phonation, car s'il est vrai qu'il existe deux capteurs auditifs pareillement structurés, identiques dans leurs mécanismes propres, il n'en demeure pas moins vrai qu'une seule oreille sert à contrôler le son émis. Cette oreille, que nous avons appelée "oreille directrice", siège à droite chez le droitier, à gauche chez le gaucher. Elle seule permet l'auto-contrôle; elle seule "vise" le son, le pèse, l'analyse; elle seule vérifie la valeur rythmique d'une phrase; elle seule impose, dès l'entrée de la boucle de contrôle, ses caractéristiques de modulation.

Nous allons donc nous attarder un peu plus longuement sur cette oreille dominante dont les perturbations entraînent toujours des troubles importants de l'émission vocale.

Son exclusion entraîne ipso facto une altération de la voix. Ainsi, l'expérience est spectaculaire chez le chanteur professionnel. Quelles que soient l'ancienneté et la perfection de sa technique, quelles que soient ses habitudes acquises, tout s'évanouit soudainement; la justesse est impossible à soutenir, la voix se détimbre, perd sa qualité, le rythme s'altère et ralentit considérablement sans que l'exécutant soumis à cette épreuve puisse corriger une telle inhibition. Si, au contraire, l'autre oreille, non directrice, se trouve éliminée par le même procédé, on ne remarque aucune modification, aucune gêne de l'émission. Peut-être même notera-t-on une amélioration, une plus grande aisance.

Ainsi, chez le professionnel de la voix, dont la caractéristique est de viser avec précision les sons qu'il est capable d'émettre, nous pouvons constater que:

d'une part, le rythme est modifié: certains chanteurs vont jusqu'à doubler le rythme mélodique;

d'autre part, l'alération du timbre dénote un contrôle de mauvaise qualité pour certaines bandes passantes.

L'expérience est encore plus frappante lorsqu'elle est réalisée sur la voix parlée, par éblouissement de l'oreille directrice d'un sujet normal, doté d'une voix de bonne qualité. C'est encore le laboratoire qui nous a permis de mettre en évidence les perturbations qui entraînent soit un trouble du rythme, soit un trouble du timbre. Bien entendu, l'un et l'autre s'imbriquent souvent et n'offrent pas toujours des images instinctes. Nous nous contenterons d'évoquer ici ces deux groupes pour en laisser entrevoir au moins le mécanisme.

#### LES TROUBLES DU RYTHME

apparaissent surtout lorsque l'oreille directrice, c'est-à-dire le capteur fonctionnel, se trouve totalement exclue. Son élimination introduit effectivement ce que nous avons désigné par l'expression "Delayed feed-back physiologique". Désirant montrer par là que la physiologie de certains cas bien précis pouvait, à elle seule, réaliser ce que Lee et J. Black avaient découvert en provoquant un retard de la parole à l'aide d'enregistreurs à tête mobile, nous avons provoqué les mêmes altérations, par simple suppression de l'oreille dominante, sans qu'on ait recours à l'instrumentation de ces deux chercheurs. Deux schémas très simples feront mieux comprendre le mécanisme de ce delayed feed-back.

Le retard, le temps de retour, le délai, pour employer les termes usuels, introduisent donc un paramètre essentiel qui peut expliquer la naissance des troubles du rythme dont les différentes formes correspondent à toute une gamme allant du simple bafouillement jusqu'au bégaiement le plus sévère. Elles traduisent aussi, dans notre

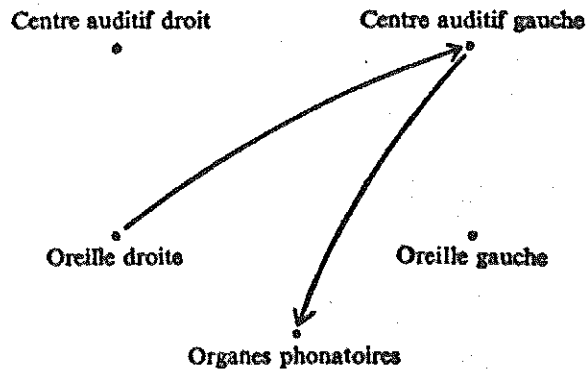


Fig. 3. Circuit audition-phonation normal chez un sujet droitier: Oreille droite - centre auditif gauche - organes phonatoires.

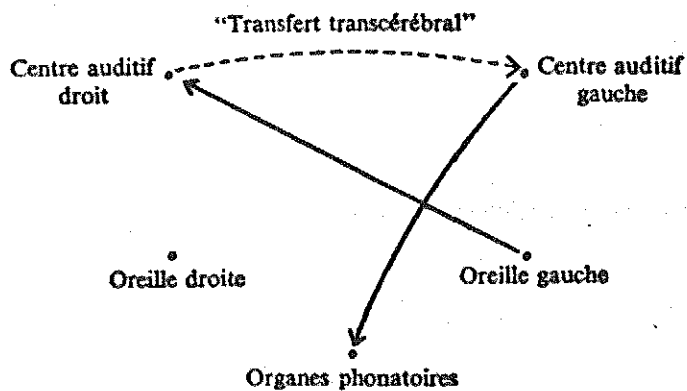


Fig. 4. Circuit audition-phonation chez un sujet droitier qui a perdu son oreille directrice: on remarque le "transfert transcérébral".

boucle de retour, des imperfections qui font surgir des incidences s'échelonnant du simple raté au pompage le plus caractéristique.

#### LES TROUBLES DU TIMBRE

apparaissent dès que l'on touche à l'oreille directrice, d'une manière partielle, c'est-à-dire dès qu'on lui supprime telle ou telle bande passante, par n'importe quel procédé (filtre passe-haut ou passe-bas, par exemple).

La réponse ne se fait pas attendre. Immédiatement, le timbre d'émission se trouve modifié en fonction de la bande supprimée dans le capteur. Le parallélisme est si poussé qu'il n'est pas trop osé de dire que l'émission n'est que le reflet de ce que le

capteur auditif entend. Que l'on supprime les aigus du récepteur, et la voix s'aggrave; que l'on accorde des aigus au contraire et la voix s'allume.

L'ensemble de l'émission se déplace suivant la volonté de l'opérateur. On peut illustrer ce phénomène en étudiant simultanément la courbe de l'audition après altération par filtres, et le spectre de la voix correspondant à ce nouvel auto-contrôle. On constate alors une superposition de l'audiogramme et de la courbe d'enveloppe des sons émis. Le scotome auditif se traduit par un scotome vocal, ce qui permet d'affirmer que tout individu n'émet que ce qu'il est capable d'entendre. Les figures 5 et 6 montrent l'effet de l'audition tronquée sur la phonation.

Devant de tels résultats expérimentaux, il n'y avait plus qu'un pas à faire pour extrapoler sur le plan clinique et thérapeutique.

La clinique nous a révélé que:

a) les troubles du rythme sont essentiellement liés à la non utilisation de l'oreille directrice, soit que la latéralité ait été contrariée, soit qu'elle reste mal définie, cause d'une "ambiacousie" rendant impossible la détermination du capteur fonctionnel.

b) les troubles du timbre sont toujours associés à une mauvaise utilisation de l'oreille directrice, ou à une déficience de celle-ci.

c) il faut rapprocher de ce dernier trouble les défauts articulatoires que l'enfant acquiert, non pas par mauvais mécanisme, comme on est souvent tenté de le croire, mais par un mauvais fonctionnement de capteur. La réponse phonétique laisse apparaître des distorsions, mais elles ne sont autres que celles du capteur.

La thérapeutique met simplement en pratique ce que le laboratoire nous a permis de dégager.

Une oreille directrice ne sait pas entrer en fonction: il suffit de l'y mettre et tous les rythmes s'acquièrent.

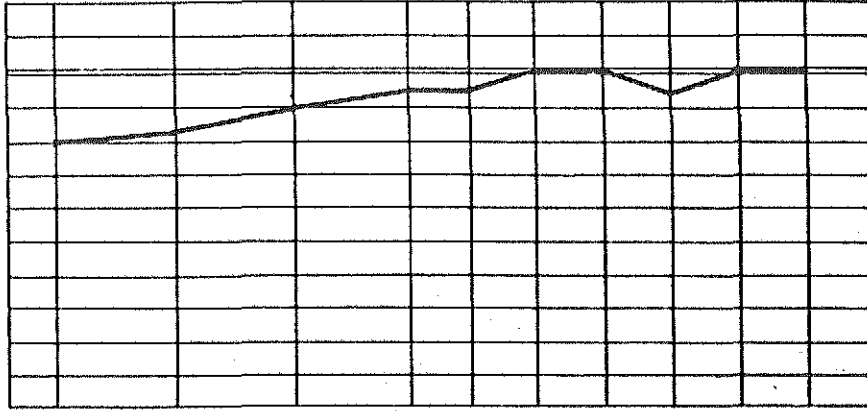
Une oreille directrice entre mal en fonction, ne sait pas ouvrir correctement son diaphragme: qu'on l'y aide et le timbre apparaît correct, les défauts articulatoires s'amendent.

Il est remarquable de voir combien l'oreille peut, après cette sorte de dressage, modifier sa manière d'entendre. Aussi, l'acquisition d'une bonne voix, selon ces techniques, se traduit-elle par un modelage de la perception auditive, comme en font foi les modifications des réponses aux tests audiométriques.

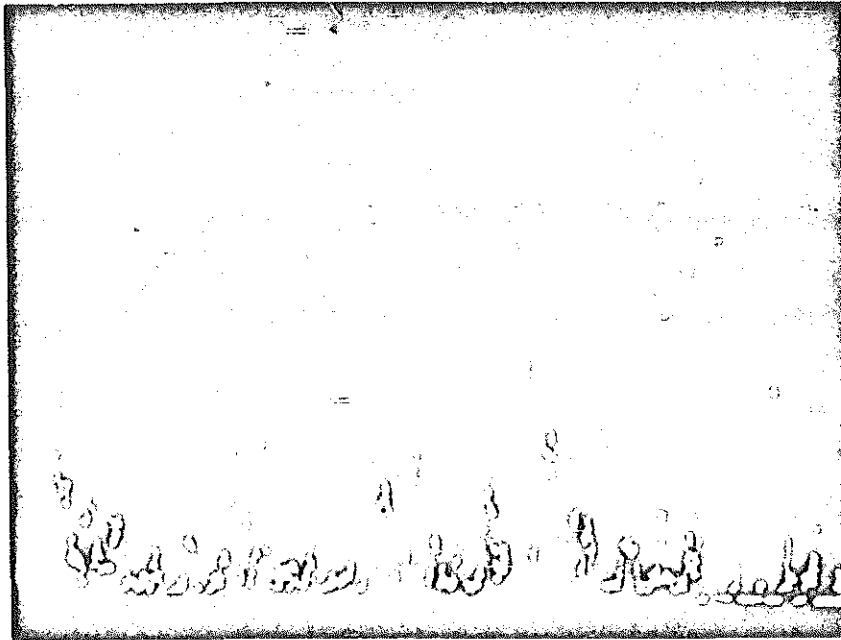
De telles expériences nous ont amené à définir les bandes passantes des diverses oreilles ethniques et nous ont permis de mettre au point des méthodes d'intégration accélérée des langues étrangères.

Ainsi, les différentes applications que nous avons introduites dans le domaine thérapeutique depuis plusieurs années nous ont révélé le rôle essentiel de l'auto-contrôle auditif dans l'élaboration du langage parlé. L'efficacité des techniques utilisées à cet effet, qu'il s'agisse de corriger de mauvaises habitudes, de rééduquer des bégaiements, de structurer un langage ou de rendre la voix aux professionnels du chant, en constitue la preuve expérimentale la plus manifeste.

Nous pensons donc qu'il y aurait intérêt, pour les sciences phonétiques, à tenir

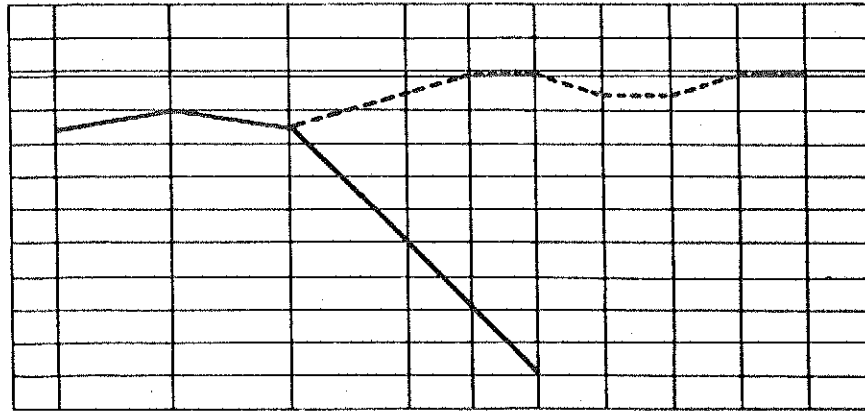


Audiogramme normal du sujet

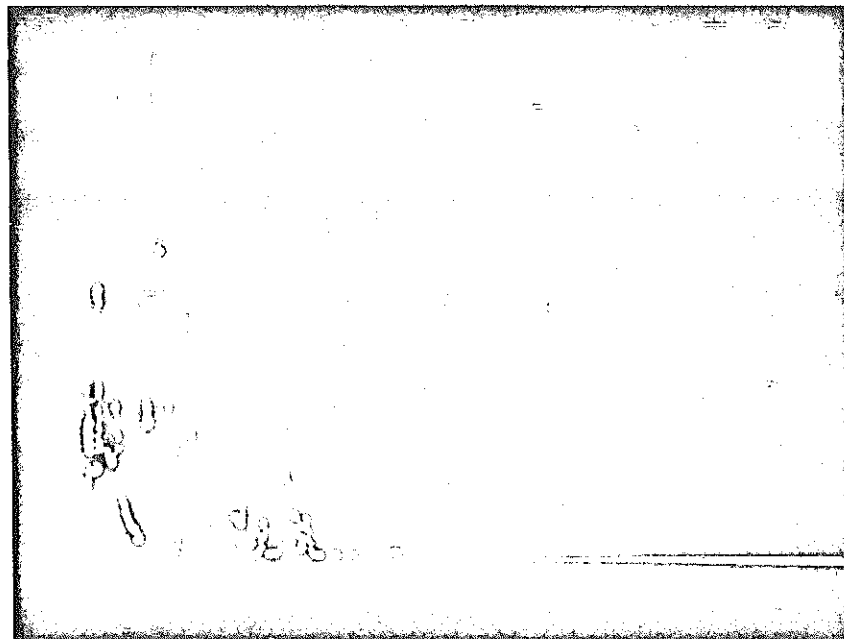


Phonogramme normal du sujet

Fig. 5. Audiogramme et phonogramme normaux du sujet. On note le parallélisme des deux enveloppes.



Audiogramme après scotome



Phonogramme après scotome

Fig. 5bis. Audiogramme et phonogramme après éblouissement. On remarque que le scotome auditif entraîne le même scotome vocal.

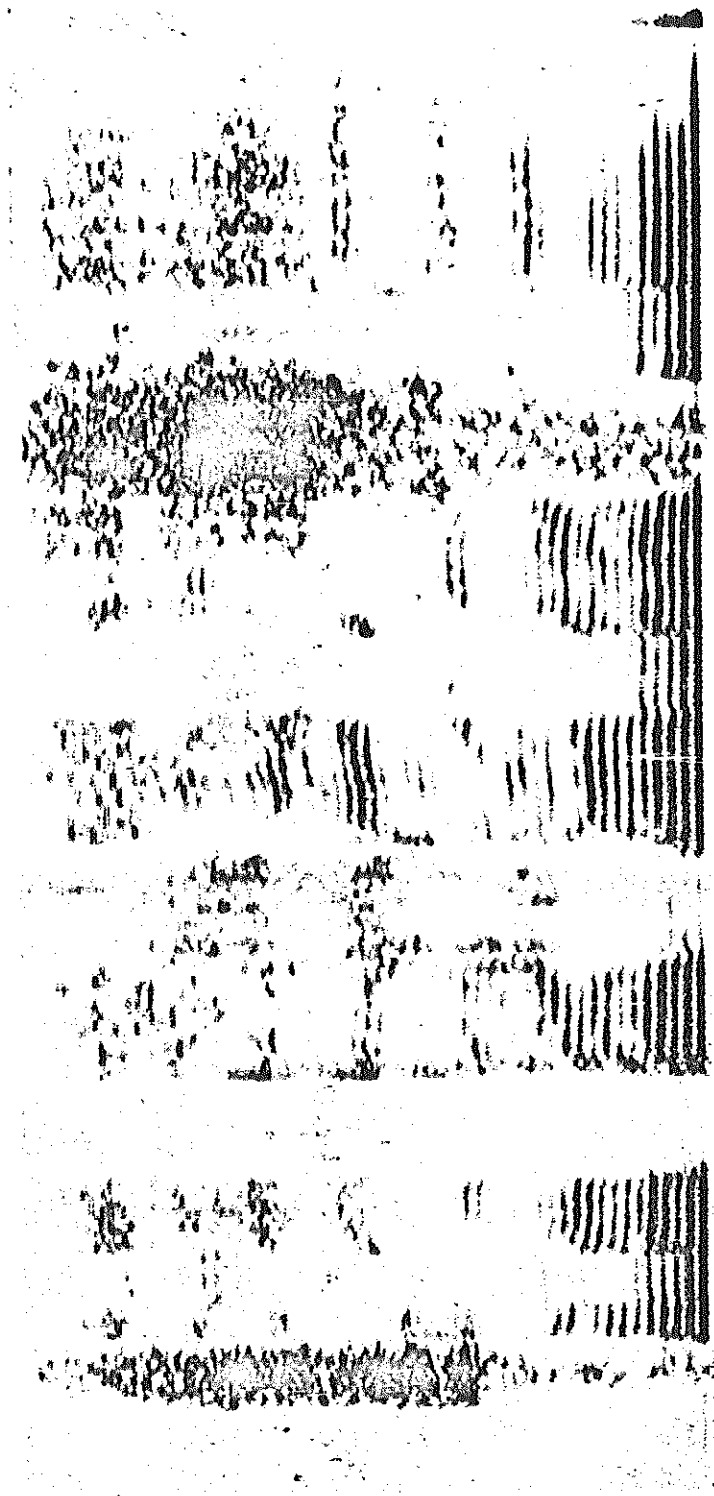
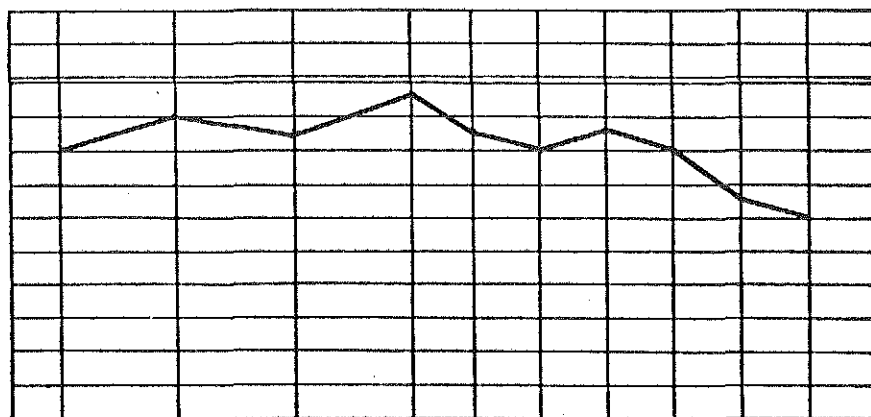


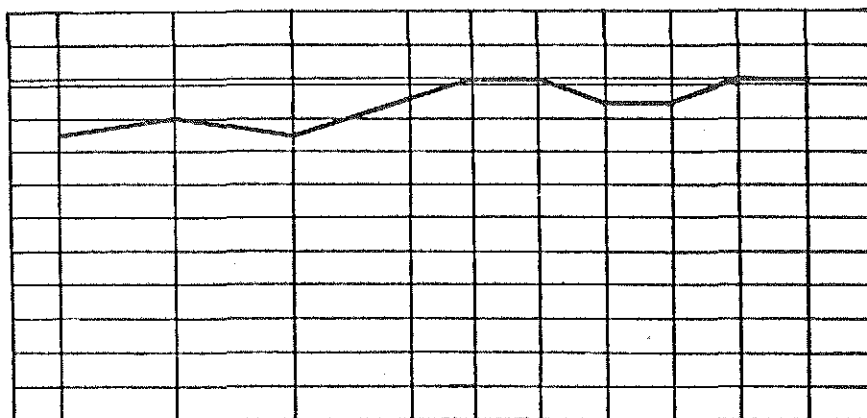
Fig. 6. Sonogramme normal du sujet.



Fig. 6 bis. Sonagramme après scotome.



avant



après

Fig. 7. Audiogramme avant et après rééducation.

compte de l'importance considérable du facteur auditif dans les problèmes de la phonation.

Aussi, à tous les phonéticiens, à tous les linguistes dont le principal souci est d'étudier ce qui sort d'une bouche, demanderons-nous de songer à ce qu'entend cette bouche qui parle.

Paris