

Les Phonèmes en vedette

Un peu de phonétique

A l'occasion d'une mise au point du travail orthophonique d'un membre du réseau, l'analyse sonographique de certains phonèmes a été réalisée par le Professeur Tomatis dans son laboratoire parisien.

Les différenciations phonétiques font incontestablement partie des préoccupations professionnelles des orthophonistes. Elles ne sont, en fait, que des différenciations auditives face à un son, et a fortiori face au langage. Ce dernier est composé d'une succession de son qui déterminent la chaîne parlée : enchaînement de lettres, de syllabes, de mots, constituant la phrase d'où émerge la signification globale qui surgit elle-même des valeurs sémantiques de chacun des composants verbaux. La composition du contexte accorde, en définitive, le sens de la structure engagée, soutenue par le rythme et l'intonation de la coulée verbale.

C'est dire combien est importante la participation de l'audition.

Il nous semble utile de rappeler les éléments essentiels qui jouent dans l'oreille :

1. tout d'abord, lorsqu'elle se présente telle qu'elle devrait être, elle s'étale, suivant la courbe physiologique (de Flechter), des graves vers les aigus sur un spectre allant de 16 à 16000 périodes,
2. elle se profile sur une courbe ne présentant aucune distorsion,
3. elle peut, si elle s'engage à écouter, décomposer les sons qui lui parviennent, aussi bien ceux de la chaîne parlée que ceux de la phrase musicale. Disons au passage que, sur ce point particulier, le langage se construit, quant à lui, sur une musicalité spécifique et caractéristique de chacun des idiomes,
4. la sélectivité doit entrer en ligne de compte. Elle est une qualité importante de l'oreille qui demande quelques informations complémentaires, parce qu'inhabituelle. Elle répond à la possibilité que possède l'oreille de parvenir non seulement à différencier les hauteurs tonales mais encore à distinguer le sens des variations d'un son à un autre. C'est en somme le pouvoir discriminatif fréquentiel qui caractérise cette particularité,
5. la latéralité auditive est également à analyser car elle joue sur le pouvoir discriminatif séquentiel de la phrase,
6. il est nécessaire de rappeler que les langages, quels qu'ils soient, doivent s'adapter aux possibilités d'écoute des différentes ethnies.

Il ne viendrait à l'idée de personne de soutenir que le langage oral peut trouver son origine dans une société composée de sourds-muets. Elle n'a pu être générée que par des entendants, mieux encore par des écoutants, par de véritables "phonéticiens". Et on se souvient de l'assertion de Daniel Jones dans son ouvrage "An outline of Phonetics" où il précise qu'on ne pouvait aucunement prétendre être un phonéticien sans être doté d'une

oreille parfaite. En somme, d'une oreille répondant aux caractéristiques que nous venons de signaler.

Par ailleurs, les différenciations phonétiques "pertinentes", mises en évidence par l'Ecole de Prague et explicitées par Troubetzkoy dans son ouvrage sur la "Phonologie" ne font que définir les "canaux linguistiques" qui ne sont, en réalité, que des "canaux" auditifs.

La preuve la plus flagrante est donnée par les déformations phonétiques relevées chez l'enfant ayant des déficits importants d'audition. En fonction du siège de ces derniers dans l'échelle du spectre acoustique, il est aisé de prévoir quels vont être les défauts de prononciation. Une déficience importante dans les aigus est assurément un gros handicap pour intégrer les sifflantes et, par voie de conséquence, pour les reproduire spontanément.

Ceci étant, il est facile de visualiser le parallélisme qui lie l'intégration phonétique et la perception auditive. L'oreille peut fort bien être assimilée à un filtre qui assure l'intégration en fonction de ses potentialités. Elle traduira ainsi les effets provoqués par les défauts de ses courbes de réponses, quand bien même, en première analyse, ceux-ci pourraient apparaître mineurs. C'est ainsi que, même si les déformations phonétiques sont peu décelables pour une oreille non avertie, peu experte en somme, elles se manifesteront obligatoirement lors de la mise en fonction des processus plus complexes comme ceux de la lecture et de l'orthographe.

Nous reprenons maintenant le travail proprement dit des études sonographiques de phonèmes.

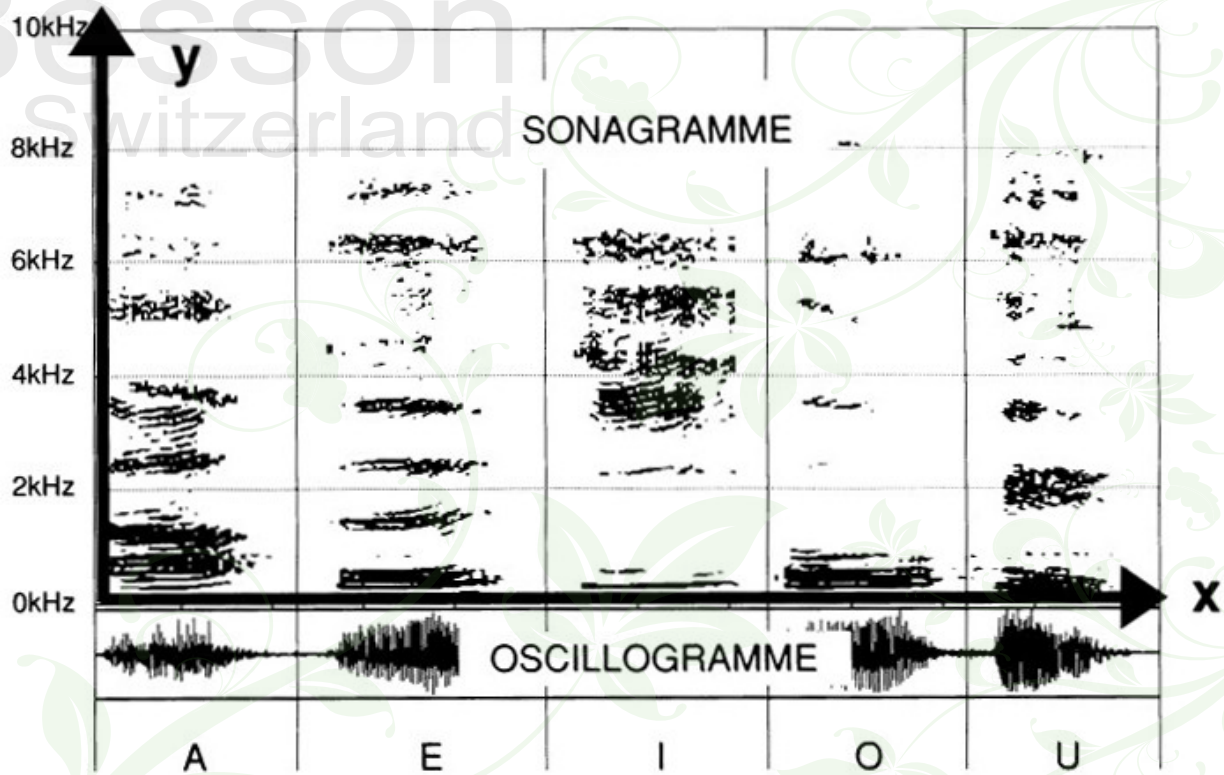
Commentaires sur les phonèmes

L'étude porte sur des phonèmes de langue française. L'analyseur adopté est le sonographe.

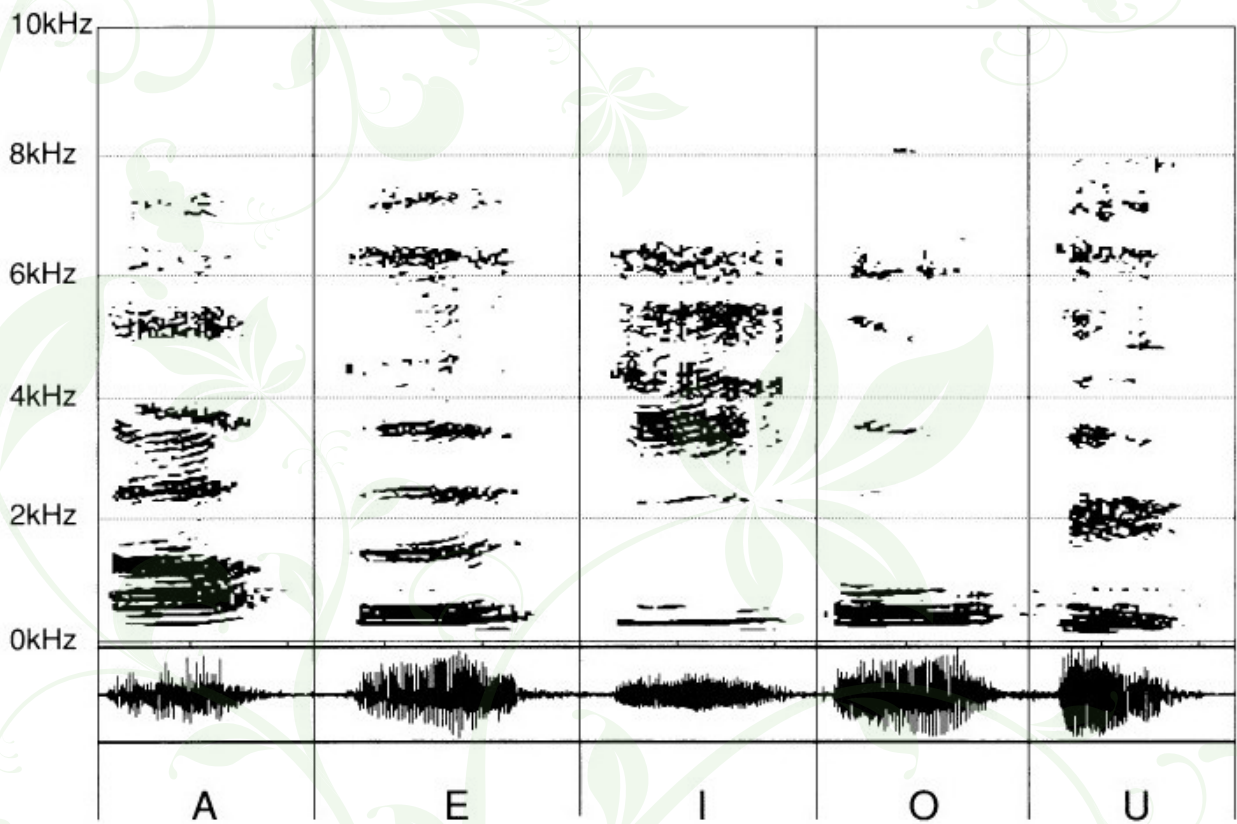
Ce dernier permet de mettre en évidence :

- le **temps** de développement du phonème,
- l'**analyse fréquentielle** de ce phonème en fonction de l'écoulement temporel,
- l'**intensité**.
- le **temps** s'inscrit sur l'axe des x,
- les **fréquences** sur l'axe des " y". L'analyse se fait ici jusqu'à 10 kHz, (voir fig.1)
- l'**intensité** se lit en fonction de la noirceur plus ou moins accusée du trait fréquentiel. Ainsi, chaque fréquence se manifeste avec son intensité relative par rapport à l'ensemble.

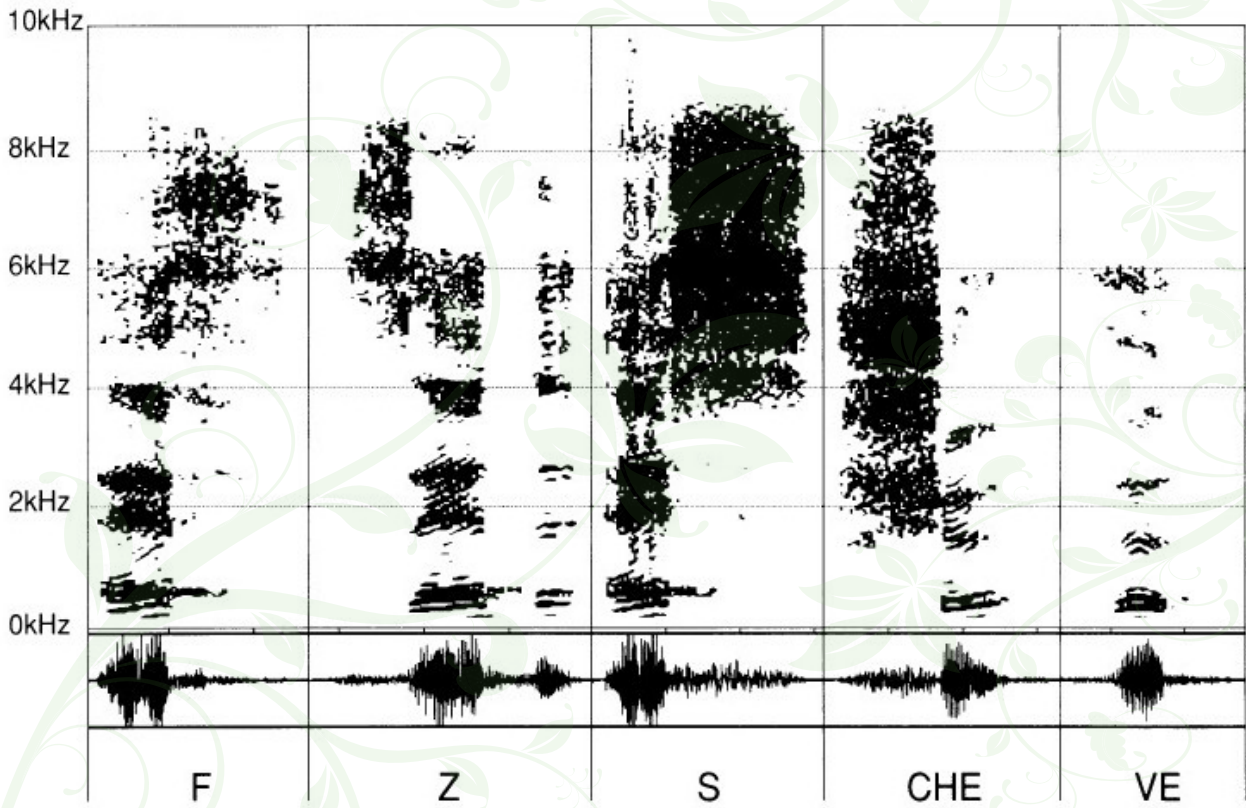
Divers sons ont été recueillis à titre d'exemple. Bien entendu, on peut à loisir appliquer ce que nous présentons sur une vaste échelle, mais les éléments primordiaux sont déjà mis en exergue avec les tracés choisis.



(fig. 1)



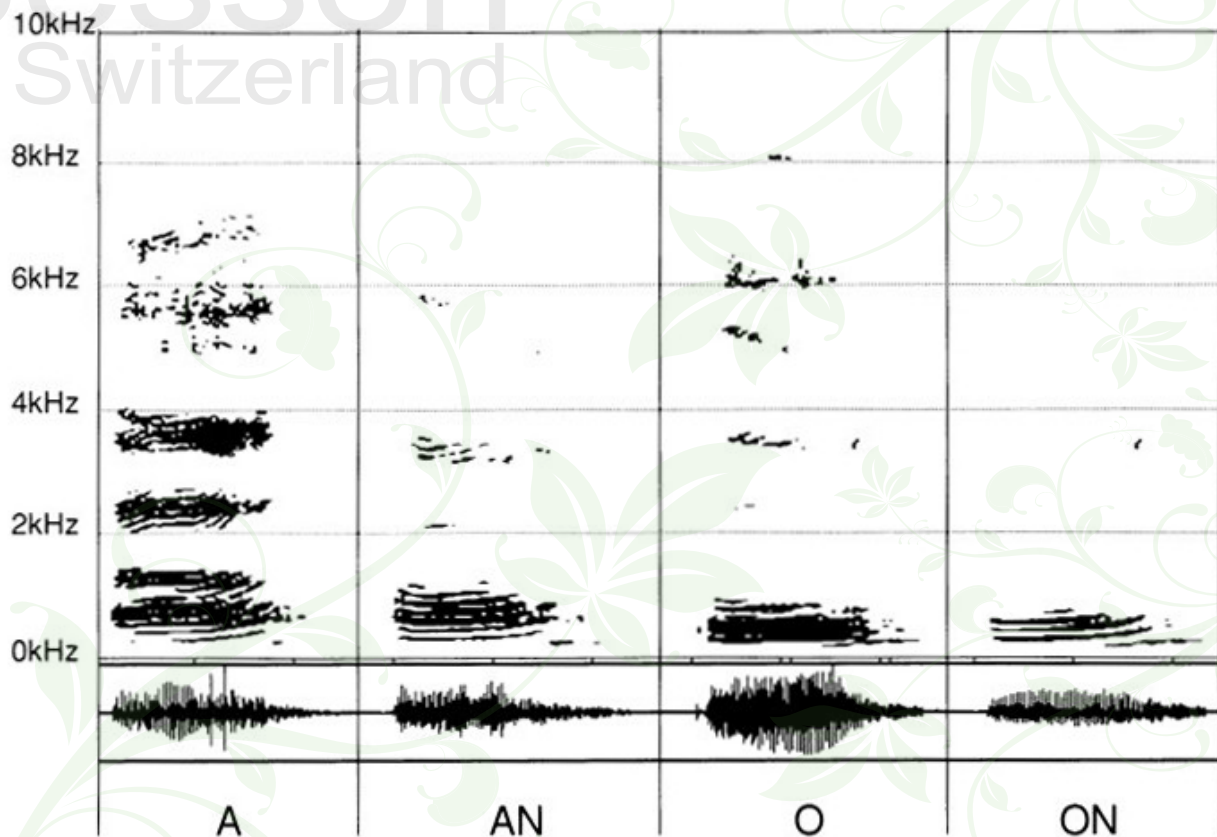
D'abord, sont enregistrées les voyelles: "A", "E", "I", "O" et "U".
(fig. 2)



Puis sur ces voyelles seront ajoutées différentes consonnes: "F", "Z", "S", "CH", et "V"
(fig. 3)

Afin d'éviter une surcharge de documents, nous nous contenterons d'ajouter à ces consonnes la voyelle "E", telle qu'il est habituel de le faire lors de l'apprentissage de la lecture des lettres.

Dans un dernier temps, nous rapportons les sons résultant de l'adjonction de "N" après "A", "O".



(fig. 4)

De ce fait, la succession des consonnes est à lire avec un "E". On s'efforce de percevoir les sons consonantiques (en fait "con-voyellitiques") associés à cette voyelle, disons, "neutre", afin de ne pas entraîner d'interférences entre les consonnes et les voyelles. Le "E" est là comme pour lancer la vibration d'allumage des sifflantes prononcées dès lors : "eF", "Ze", "eS", "CHe", "Ve".

En dehors du temps inscrit en abscisse, les fréquences s'étalent sur l'axe ascendant et permettent de voir, dans la partie basse de chacun des phonèmes, une zone répondant aux "formants", également dénommés "fondamentaux". Ils témoignent de la participation laryngée.

A première vue, il est facile de constater combien "zone" fondamentale est différente. Elle s'avère, en cela, déjà caractéristique de chacun des différents sons. En partie haute, les graphiques se distinguent entre eux par des "zones" spécifiques à chaque voyelle. Ces zones fréquentielles sont d'autant plus aiguës qu'on s'aventure vers le haut de l'étalement du spectre de fréquences.

Le "A" apparaît plus riche au niveau des fondamentaux et des harmoniques sus-jacents que le "O". Le "I" est particulièrement dense dans les aigus, au delà de seuil de 2 kHz. Le "Ou" se présente comme un "O" moins "brillant", faute équivalente dans les harmoniques élevées.

Les consonnes sifflantes "eF", "Zed", "eS", "CHe", "Ve", se différencient également entre elles par leurs caractères propres. Toutefois, elles ont un dénominateur commun que nous

connaissions déjà en retrouvant le graphisme du «E»

Par contre, la partie des sifflantes se révèle singulière pour chacune d'entre elles par une zone plus ou moins dense dans les aigus, à partir de 2 kHz.

Cet ensemble de graphiques permet de visualiser les exigences relatives à l'intégration des divers phonèmes.

Rappelons au passage qu'intégrer un son signifie procéder à un enregistrement de grande qualité et s'assurer d'une reproduction à l'identique, donc "ad integrum". Il s'agit, en somme, de reproduire le modèle. Pour y parvenir, deux conditions sont indispensables:

- l'une qui veut que l'enregistrement se fasse sans distorsion,
- l'autre qui demande que la reproduction soit d'une qualité identique, sans aucune altération, notamment lors de l'émission.

C'est, on le voit, le problème auquel sont confrontés tous ceux qui ont pour but de recueillir les sons, la musique, la parole, les bruits, bref le monde sonore. Dès l'instant où l'on reste sur le plan purement matériel à propos de l'enregistrement, la chose est évidente.

Mais, fait curieux, pour la transposition de ces mêmes phénomènes touchant à l'intégration et qui font appel à l'acquisition du langage, une barrière à la compréhension s'érige comme si soudain était occulté le microphone auditif qui joue cependant à double titre :

- d'une part, lors de l'enregistrement,
- d'autre part, au moment de l'émission en tant que capteur de la boucle de contrôle.

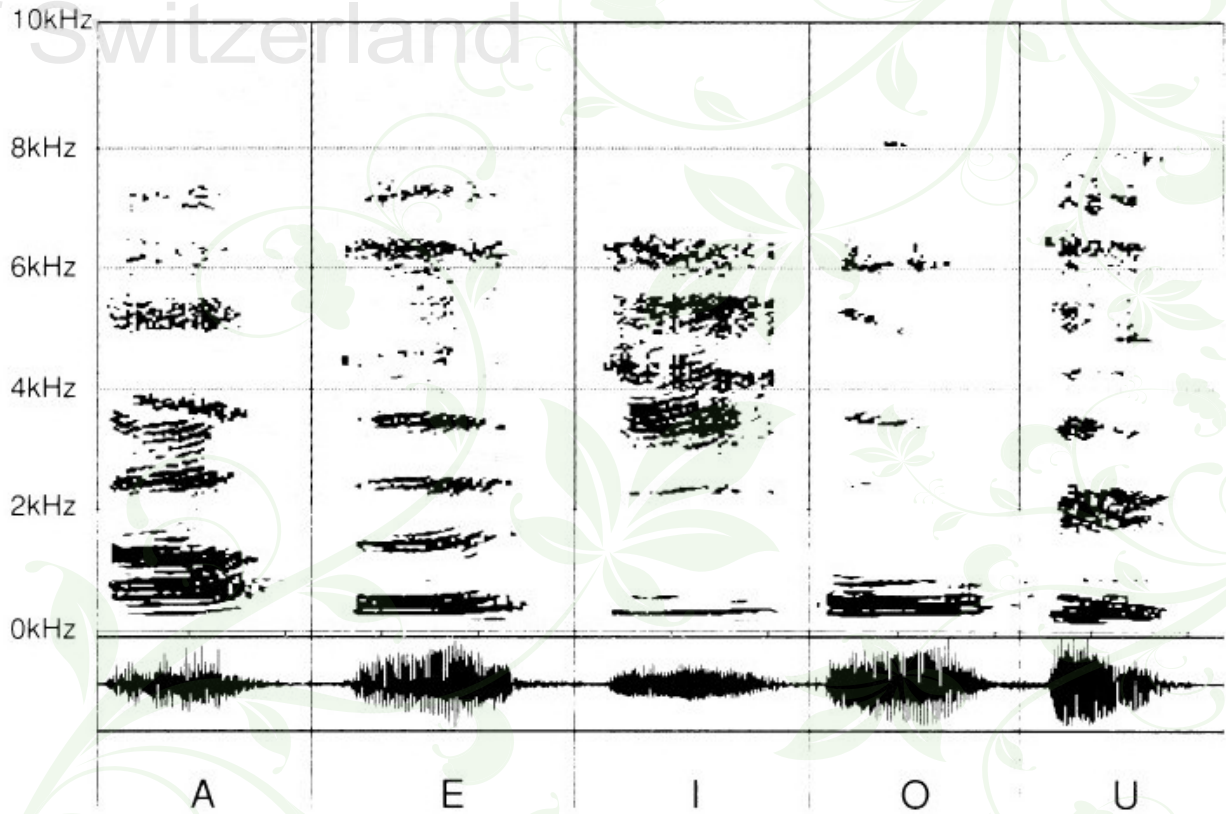
Nous nous contenterons de donner quelques aperçus, faciles à décrypter graphiquement, concernant les problèmes les plus courants, et ceux qui compliquent dramatiquement la vie scolaire de l'enfant en ne lui permettant pas d'absorber les signaux sonores dans leur "intégralité", non plus que de les reproduire dans leur plénitude.

Dans ce contact initial, nous prendrons le cas simple d'une absence d'écoute dans les aigus, à partir de 2 kHz par exemple.

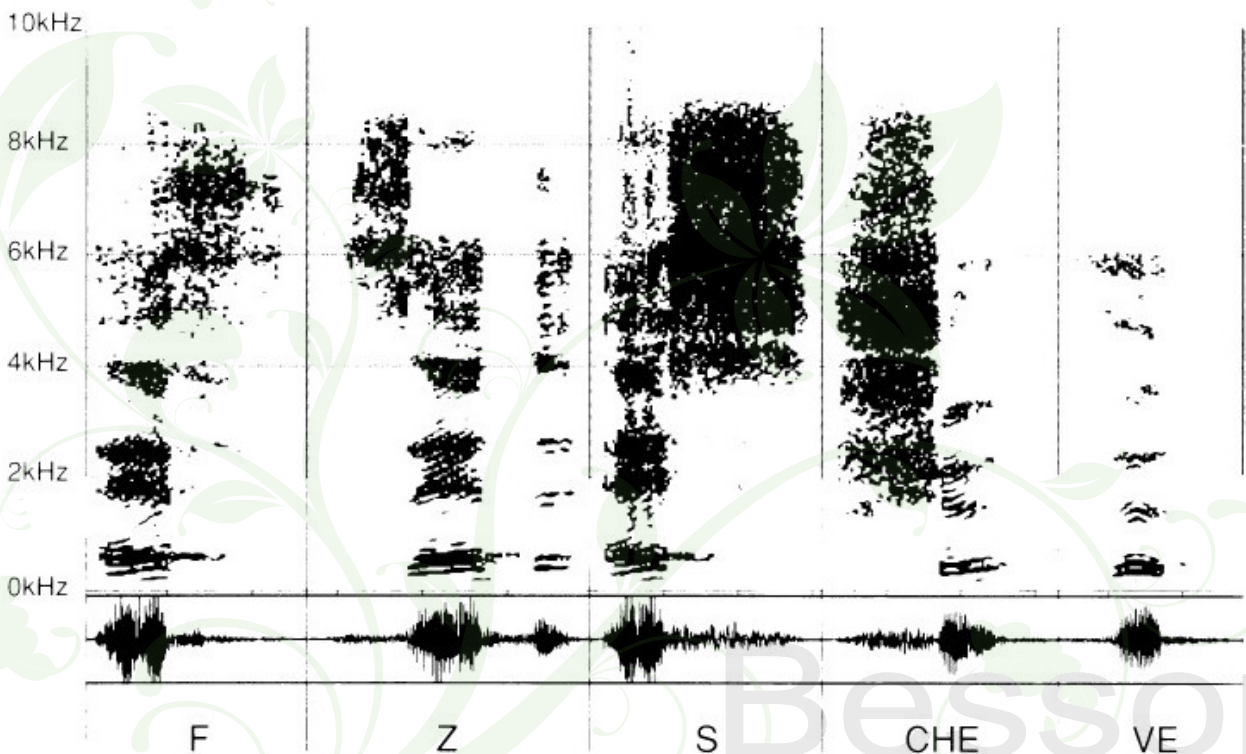
Pour ceux qui sont habitués à aborder le concept d'écoute, cela signifie :

- ou bien présenter une déficience auditive plus ou moins accusée du type perceptif,
- ou bien avoir une sélectivité non ouverte à partir de ce niveau, c'est-à-dire, être incapable de procéder à l'analyse fréquentielle à partir de 2 kHz.

Sur les graphiques qui suivent, les aigus déficients ont été représentés par une zone ombrée. On peut l'imaginer plus ou moins ombrée, donc plus ou moins accusée.



Les voyelles "A", "E", "I", "O" et "U" (fig. 5) perdent de leur éclat. Sans doute, leur perception sera-t-elle terne, mais c'est au niveau de l'émission que le phénomène est le plus remarquable. En effet, les différences pertinentes perdent considérablement de leur signes distinctifs. Ce qui se traduit par une prononciation défectueuse.



Pour les sifflantes "F", "Z", "S", "CH" et "V", (fig.6) leurs caractéristiques différentielles disparaissent, ne laissant subsister que la partie non pertinente, si bien qu'il devient sinon impossible, en tous cas délicat de distinguer de manière correcte les diverses sibilantes.

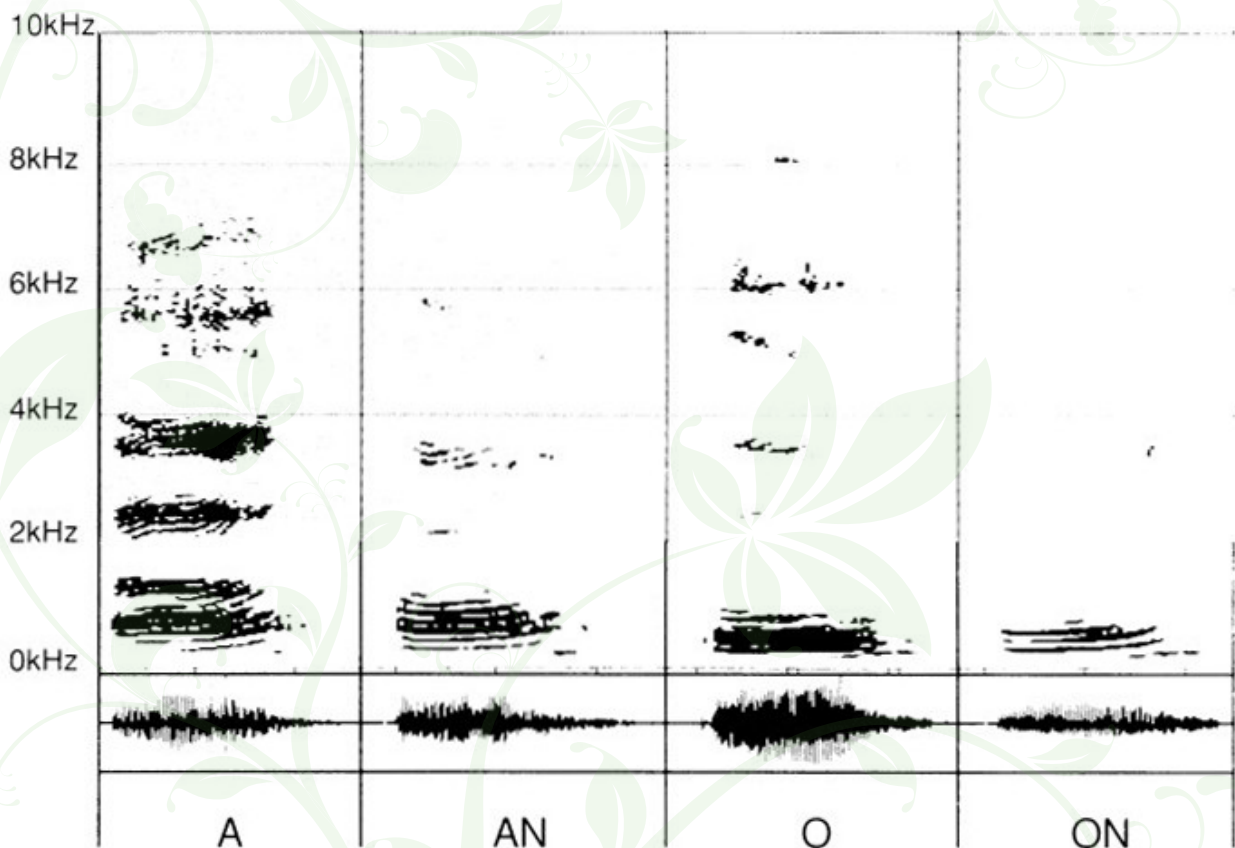
On sait combien cette confusion est fréquente. On sait aussi combien ces problèmes se résolvent lorsque la sélectivité est ouverte par une éducation auditive, sans pour autant faire autre chose sur le plan pédagogique.

Chez l'enfant, un autre écueil réside dans l'impossibilité de percevoir la différence entre le "A" et le "An", le "O" et le "ON".

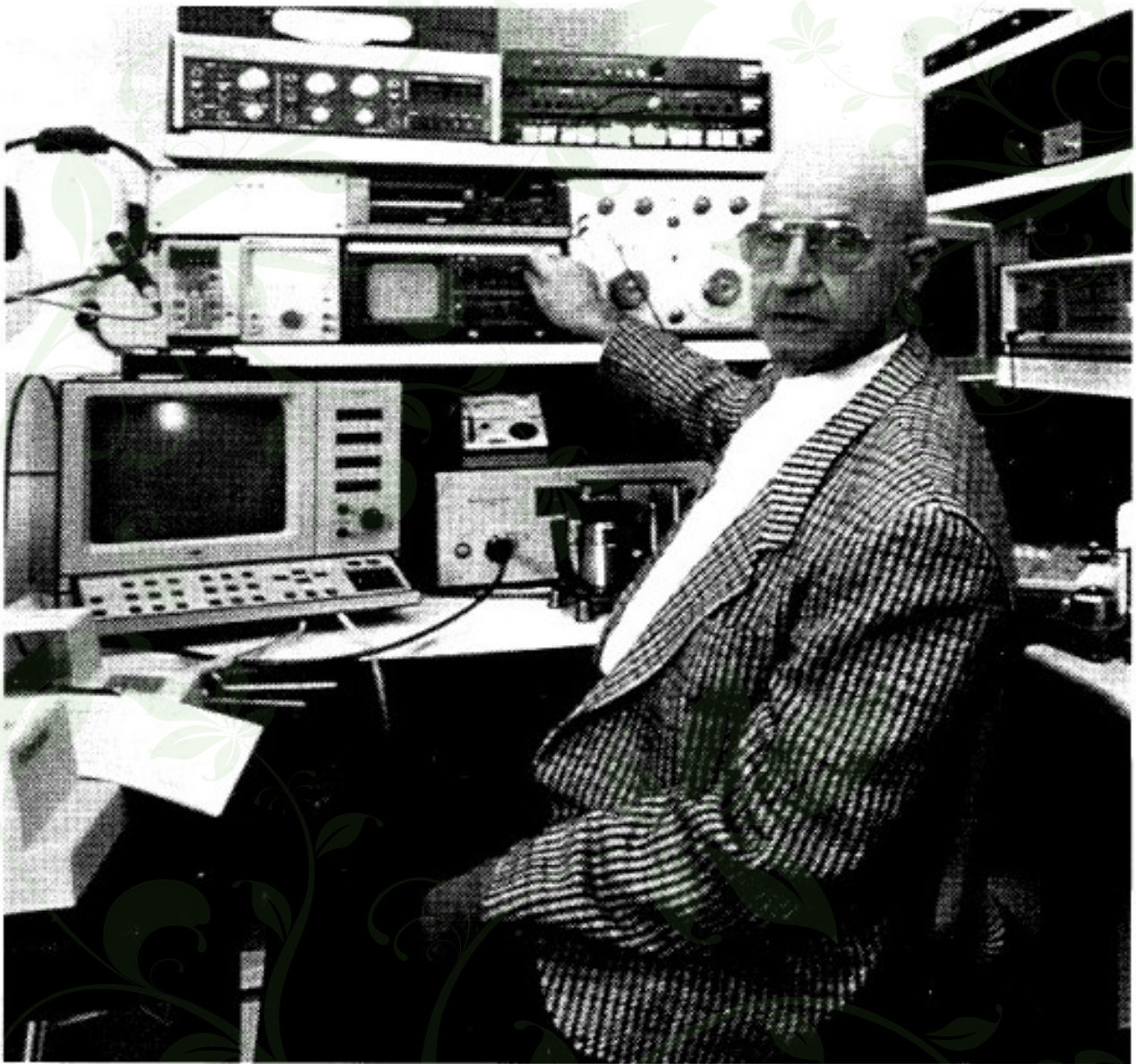
Là encore, les enregistrements donnent des renseignements significatifs, en ce sens qu'ils mettent en évidence les traits différentiels entre chacune des deux voyelles que nous connaissons déjà "A" et "O" et leur résultante "AN" et "ON" par addition du "N".

Pour une écoute ouverte fonctionnant sans distorsion ni fermeture de la sélectivité, aucun problème. Il est pratiquement impossible de ne pas percevoir la différence.

Par contre, pour une audition non encore parvenue à l'ouverture de la sélectivité, comme dans le cas précédent, avec donc une zone de non discrimination à partir de 2 kHz, la confusion devient évidente. (fig.7)



- Pour trancher entre "O" et "ON", il est vraiment difficile d'y parvenir.
- Pour "A" et "AN" la réponse peut être aléatoire grâce à une différenciation encore rendue possible. Effectivement, on y découvre une certaine différence de densification dans les formants et les fréquences comprises entre 500 Hz et 2 kHz. Si la sélectivité est bloquée à 1 kHz, alors l'analyse, même attentive, devient fort délicate.



Alfred Tomatis, Paris, 2 avril 1992