

Besson[®]
of Switzerland

TRAITEMENT DE LA DYSLEXIE
PAR LA TECHNIQUE DE L'EFFET TOMATIS

Dr. John S. Gillis
Psychologue

Université d'Ottawa
Canada

Directeur du projet:
Dr, Agatha E. Sidlauskas
Directeur du Centre d'Etude
de l'Enfant

Université d'Ottawa

Restauration Numérique : Francis Besson, mars 2013

IIe CONGRES NATIONAL DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE
D'AUDIO-PSYCHO-PHONOLOGIE
PAU -- Mai 1976

Besson[®]
of Switzerland

RESUME

En vue de contrôler deux aspects importants de l'approche de Tomatis dans le traitement des troubles de lecture, 10 enfants ont été examinés sous quatre conditions différentes de rétroaction auditive pendant qu'ils lisaient. Il a été découvert qu'une lecture plus facile tendait à se manifester lorsque la rétroaction concernait principalement l'oreille droite ou lorsque les amplitudes de fréquences au-dessus de 1'000 Hz étaient augmentées relativement aux fréquences plus basses. L'amélioration dans la lecture lors de l'écoute par l'oreille droite s'est avérée plus importante chez les enfants qui ont démontré une meilleure aptitude à la mémorisation des chiffres présentés d'une façon dichotique à l'oreille gauche. La rétroaction de fréquences différées a permis de constater également un changement dans la qualité de la voix. Les résultats ont été discutés sur la base de la théorie Tomatis concernant la latéralité de l'oreille et la modification de fréquences.

SUMMARY.

This conference is available in its english original version under the title "TREATMENT OF DYSLEXIA BY THE TOMATIS EFFECT TECHNIQUE"

experiment conducted from [manque]

I - INTRODUCTION.

Au cours d'une pratique médicale de plus de vingt ans à Paris, le Docteur Alfred Tomatis a mis au point un programme de traitement pouvant aider efficacement un grand nombre d'enfants souffrant de troubles de lecture. Le travail de recherche présenté ici a été entrepris dans le but d'évaluer les effets de deux éléments dominants de ce traitement : la latéralité de l'oreille et la modification de fréquences.

Latéralité de l'oreille.

Depuis plusieurs années, Tomatis avait eu à traiter de nombreux chanteurs d'opéra qui éprouvaient des difficultés vocales. Alors qu'il examinait la voix de ces chanteurs, il a constaté que ceux-ci chantaient mieux lorsqu'ils contrôlaient leur voix en utilisant leur oreille droite plutôt que lorsqu'ils se contrôlaient par leur oreille gauche (Tomatis 1953). Ultérieurement, en examinant des enfants ayant des troubles de lecture, Tomatis a remarqué que ces enfants semblaient mieux lire lorsqu'on leur permettait d'utiliser leur oreille droite. Il a commencé alors d'appliquer des techniques pour développer chez ces enfants une plus grande utilisation de leur oreille droite. Comme Mc Neil et Hamre (1974) l'ont signalé, il n'existe pas encore une littérature très abondante montrant que les stimuli verbaux ou linguistiques sont rapportés d'une façon plus adéquate lorsqu'ils sont présentés par l'oreille droite. En plus des études révisées par McNeil et Hamre (1974), il a été constaté que les enfants présentant les meilleures aptitudes de lecture avaient tendance contrairement aux autres, à avoir de meilleures performances au niveau de l'oreille droite, tant sur le plan de l'écoute dichotique que dans les épreuves monaurales (Bakker et al 1973, Bryden 1970, Zurif et Carson 1970).

De telles découvertes viennent soutenir les théories qui attribuent à l'oreille droite un rôle prédominant dans les processus de la lecture, telles que celles préconisées par Tomatis, il est utile cependant de noter que ces études ne comportent pas une manipulation expérimentale directe de la variable de la latéralité de l'oreille. C'est pourquoi il a été décidé de réaliser un projet dans lequel la latéralité de l'oreille subirait des variations de sorte que l'on puisse mesurer les influences possibles sur le comportement de lecture.

Modification de fréquences.

Un autre aspect du programme de traitement de Tomatis qui nous a semblé mériter un examen empirique minutieux est le fait qu'il a insisté sur l'importance des différentes fréquences de stimulation du son (Tomatis 1974). Les découvertes relatives aux recherches effectuées dans ce domaine ne sont pas aussi abondantes que celles réalisées au sujet de la latéralité de l'oreille. Cependant, ce qui a été ébauché correspond aux hypothèses de Tomatis. Par exemple, en étudiant l'éventualité d'une relation entre les possibilités d'écoute et de lecture de certains enfants, Henry (1949) a découvert que la perte en haute tonalité et la déficience de lecture tendaient à se manifester chez ces mêmes enfants. Jusqu'ici, comme pour la latéralité de l'oreille, il n'a été réalisé aucune recherche dans laquelle la variable de fréquences soit systématiquement mise en cause pour examiner la possibilité d'une influence causale sur le comportement de lecture. En conséquence, le

deuxième objectif principal de la présente investigation a été de vérifier la technique de modification de fréquences de Tomatis.

II - METIJODE.

Population traitée : 10 enfants (9 garçons et 1 fille) ont participé à cette étude. Ils avaient une moyenne d'âge de 8.1 ans et présentaient des troubles sérieux de lecture. Ces enfants ont été sélectionnés sur la base de leurs performances selon le "Revised Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-R)" et le "Gates-McGinitie Reading test (Form L of Level A or B)" en fonction de l'âge de l'enfant. Il a été obtenu une moyenne de QI de 101.8 pour l'échelle verbale du WISC: et de 112.6 pour l'échelle de performance. Combinant les scores de vocabulaire et de Compréhension du "Gates-McGinitie Reading Test", il a été obtenu un résultat se situant au niveau de 1.88.

Appareils : Le matériel utilisé pour mettre en évidence la latéralité de l'oreille et la modification de fréquences, comprenait principalement un appareil appelé "Oreille Electronique à Effet Tomatis". Cet appareil a été inventé par le Docteur Tomatis dans le but de faire ressortir les modifications de fréquences contenues dans la voix d'une personne par utilisation d'un filtrage différentiel et d'une amplification avant que le son n'atteigne l'oreille. Un croquis des éléments de base de cet appareil figure dans l'illustration 1. (Fig. 1).

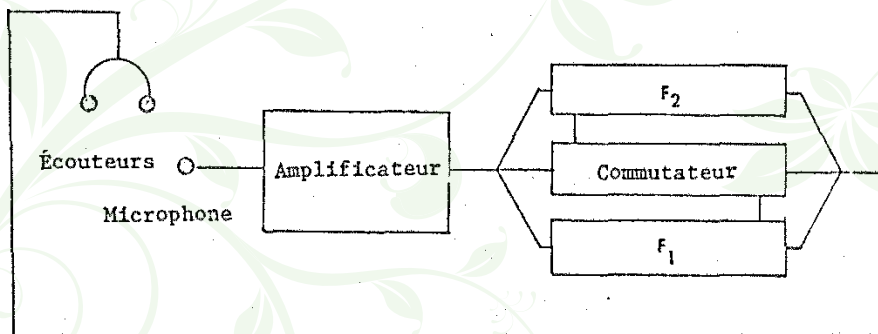


Fig. 1. Graphique schématique des principaux éléments de l'appareil appelé "Oreille Electronique"

On peut constater sur ce schéma que l'émission d'un microphone est amplifiée et passée ensuite à travers l'un ou l'autre des deux systèmes de filtrage (F1 ou F2). Les deux canaux F1 et F2 peuvent être réglés de façon à modifier le spectre sonore de diverses manières. Au cours de cette étude, pendant la modification de fréquences, F2 a été réglé de telle sorte que les hautes fréquences soient amplifiées et les basses fréquences atténuées, contrairement au canal F1 qui était réglé de façon opposée. Il a été demandé aux enfants d'essayer d'allumer la lumière rouge pour qu'ils contrôlent leur voix à travers le canal F2. La modification de fréquences du canal F2 est signalée sur la figure 2.

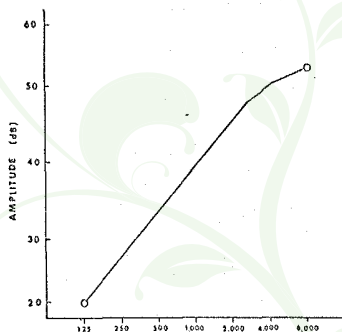


Fig. 2. Modification de fréquence approximative du canal F2 de l'Oreille Electronique

En plus des contrôles de fréquences, il existe dans l'Oreille Electronique un régulateur qui peut être utilisé pour fixer l'intensité de la rétroaction auditive de chaque oreille.

Procédé : Tous les enfants ont bénéficié de deux 'séances par jour du programme de traitement Tomatis, tous les jours réguliers de classe, pendant une période de quatre mois. Le jour suivant la dixième séance, des sondages de mesures ont été réalisés de la façon suivante :

D'après la séquence relative du produit de l'ordinateur, l'enfant a été testé dans chacune des quatre conditions suivantes :

- 1 - 100 %de rétroaction auditive à l'oreille droite et seulement 10 %il l'oreille gauche, avec entière modification fréquentielle tel que démontré sur la figure
- 2 - 100 %de rétroaction auditive à l'oreille droite et seulement 10 % à l'oreille gauche, mais sans aucune modification fréquentielle.
- 3 - 100 %de rétroaction auditive pour les deux oreilles ensemble avec entière modification fréquentielle.
- 4 - 100 %de rétroaction auditive pour les deux oreilles sans aucune modification fréquentielle.

Chaque épreuve durait 5 minutes, avec un arrêt de 1/2 minute entre chacune d'elles. Pendant la séance, l'enfant lisait une courte histoire de la série "SRA Reading Laboratory". Chaque enfant commençait dans la série au niveau correspondant à la marque obtenue au test "Gates-McGinitie". Si les enfants terminaient l'histoire, on leur demandait de répondre aux questions de compréhension posées à la fin de l'histoire.

Un assistant à la recherche tenait compagnie aux enfants pendant qu'ils lisaient et les aidait si cela était nécessaire. Cette personne n'était pas au courant de la condition particulière selon laquelle l'enfant lisait. Les réglages de l'Oreille Electronique étaient effectués dans une pièce séparée, par un autre assistant de groupe de recherche. Ce dernier n'était pas en contact ni avec l'enfant ni avec l'autre assistant de recherche après le changement de réglage.

Au début, au milieu, et à la fin de la période de quatre mois, les enfants ont été évalués d'après leur mémorisation de chiffres présentés de façon dichotique (Kimura 1961).

III - RESULTATS.

Après la période de traitement de quatre mois, les enfants ont été réévalués selon la "Form 2" du "Gates-McGenitie Reading Test". Il a été constaté que la moyenne des résultats combinés du vocabulaire et de la compréhension au niveau de la classe avait augmenté de 1.88 à 2.43.

Dans le but d'analyser les données principales, des bandes enregistrées d'une durée totale de 1,800 minutes de lecture (10 enfants, 9 sessions d'examen, 4 périodes par séance d'une durée de 5 minutes) ont été écoutées et le nombre total des mots lus a été relevé pour chacune des 360 périodes d'examen. La principale variable dépendante de l'étude a été alors obtenue sous la forme du nombre moyen de mots lus par minute pendant chaque période d'examen de 5 minutes.

Tel qu'indiqué plus tôt, les variables indépendantes se composaient des quatre conditions selon lesquelles les enfants lisaient:

- 1 - L'oreille droite plus la condition de modification de fréquences (R et F).

2 - L'oreille droite mais sans condition de modification de fréquences (R).

3 - La rétroaction de la modification de fréquences aux deux oreilles (F).

4 - L'égalité d'oreille sans contrôle de condition de modification de fréquences (C).

La première analyse a été faite à partir des moyennes des 10 enfants pour chaque condition, pendant les neuf sessions d'examen. Cette analyse de variance indiquait que l'effet principal pour les conditions des variables de lecture était significative, $F(4,24) = 5,13$. $p > .01$.

Les comparaisons entre les résultats, faites à partir du test de Scheffé indiquaient une différence significative, $F(3,32) = 15.76$, $p < .01$, entre les résultats obtenus lors de l'intervention de l'oreille droite et ceux réalisés dans les conditions de contrôle. L'examen des résultats pour les enfants pris individuellement indiquait que l'épreuve faite avec l'oreille droite donnait un score plus élevé que celui atteint lors des conditions de contrôle, dans le cas de 9 enfants sur 10. L'examen de chaque enfant pris individuellement indiquait également que les mêmes 9 enfants avaient obtenu un résultat plus élevé dans l'épreuve de modification de fréquences que dans celle de contrôle. Au niveau des examens individuels, il était visible qu'un des enfants avait répondu très différemment des autres enfants. Non seulement il était le seul à avoir obtenu la meilleure performance au cours de l'épreuve de contrôle, mais son résultat global de lecture était de 83.6 mots par minute comparativement à la moyenne de 27.5 des autres enfants. Il a alors semblé nécessaire de faire une autre analyse Sans y inclure cet enfant.

En effectuant une analyse de variance sur la moyenne des résultats des neuf autres enfants au cours des neuf sessions d'examen, il a été constaté que le test de Scheffé indiquait alors une différence significative entre les résultats obtenus lors de la modification de fréquences et ceux obtenus dans les conditions de contrôle, $F(3, 32) = 9.95$, $p < .05$, aussi bien qu'entre ceux obtenus lors de l'intervention de l'oreille droite et ceux obtenus dans les conditions de contrôle, $F(3,32) = 25.4$ $p < .01$. Les niveaux de lecture pour chacune des conditions expérimentales sont indiqués à la figure 3.

Une étude a également été entreprise dans le but d'analyser les effets possibles des conditions expérimentales sur les voix des enfants. En réalisant une étude de fréquences des échantillons d'une minute de la première période de chaque session d'examen, il a été constaté que, lorsque les enfants lisaient lors des épreuves de modification de fréquences, ils tendaient, d'une façon constante, à abaisser leur niveau d'émission dans la zone comprise entre 3,000 et 6,000 Hz, ou dans les bandes de hautes fréquences. Cette découverte est exprimée à la figure 4.

Enfin, dans le but de découvrir les caractéristiques des enfants qui pouvaient être liées ou non au fait qu'ils avaient obtenus un meilleur score par effet de l'oreille droite, un rang Spearman - ordre de corrélation du coefficient - a été calculé entre le pourcentage de changements lors des conditions de contrôle de l'oreille droite et la différence moyenne entre les résultats de l'oreille droite et ceux de l'oreille gauche sur les trois tests de chiffres dichotiques. Il a été constaté que la corrélation était -.33, $p < .02$, laissant entendre que ceux qui avaient obtenu les résultats les plus probants sur l'effet de l'oreille droite étaient ceux qui avaient obtenu la meilleure mémorisation des chiffres de l'oreille gauche.

IV . DiSC USSION.

Comme il a été mentionné précédemment, des études récentes d'une nature purement observationnelle ont mis en évidence une relation positive entre la dominance de l'oreille droite et l'habileté de lecture. Les découvertes expérimentales ci-dessus mentionnées indiquant que la lecture s'améliore lorsque les enfants passent d'une écoute réalisée avec les deux oreilles à une écoute prédominante de l'oreille droite dans une situation d'auto-écoute, renforcent la théorie de Tomatis par laquelle un rôle privilégié est donné à l'oreille droite dans le développement de la capacité de lecture.

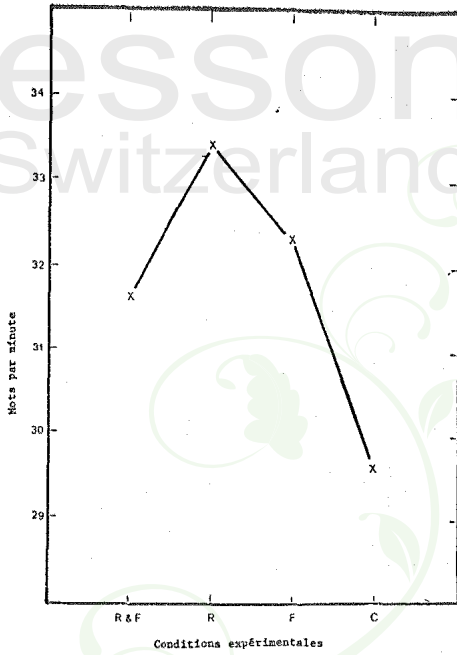
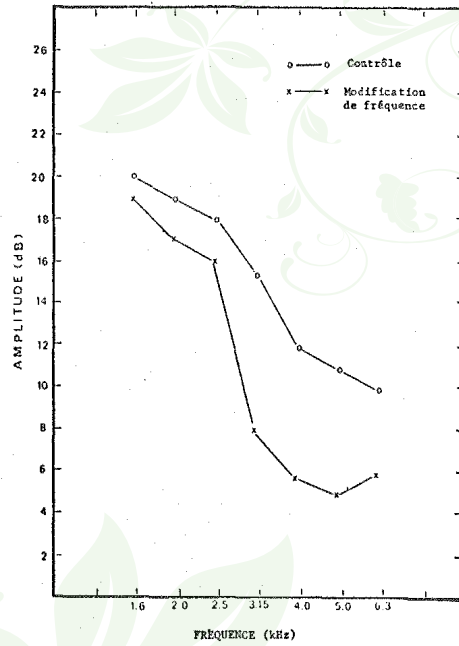


Fig. 3. Pourcentage moyen de lecture pendant les quatre conditions expérimentales de rétroaction au cours des neuf sessions d'examen.

Fig. 4. Moyenne des intensités de l'émission de la voix pendant une minute de la première période de lecture.



Pour appuyer les recherches au cours desquelles il a été prouvé que l'oreille droite jouait un rôle prédominant dans une variété de tâches telles que la mémorisation de chiffres présentés de façon dichotique, Haydon et Spellacy en 1978 ont suggéré comme explication que les humains avaient une plus grande tendance à prêter attention à l'information linguistique présentée à l'oreille droite. Une telle interprétation permet de souligner le fait que les enfants qui ont mémorisé le plus de chiffres de l'oreille gauche sont ceux qui ont fait les plus grands progrès lorsqu'ils ont été forcés d'écouter avec l'oreille droite.

D'autres explications concernant les effets de l'oreille droite laissent penser que les connexions du nerf entre l'oreille droite et l'hémisphère gauche sont plus efficaces (Berlin et al 1973). Puisqu'il semble maintenant bien établi que l'hémisphère gauche dirige normalement le processus du langage (e. g. Geschwind 1972, Kimura 1973), une telle explication semble présenter une certaine valeur. Jusqu'ici, la vraie raison permettant de présumer d'une telle efficacité au niveau des connexions du nerf n'a pas encore été spécifiée. Toutefois, Tomatis dans deux récents volumes décrivant les grandes lignes d'une théorie générale de l'écoute différente de l'approche traditionnelle, présente un modèle anatomique qui justifie un meilleur écoulement d'information de l'oreille droite à l'hémisphère gauche (Tomatis 1974a - 1974b).

En tenant compte de la découverte d'une augmentation de lecture lors d'une écoute sous une condition de modification de fréquences, Tomatis affirme que différents processus d'écoute sont impliqués à l'intérieur de trois bandes séparées du spectre de fréquences :

125 - 1,000 Hz
1,000 - 3,000 Hz
3,000 - 20,000 Hz

Le facteur analytique proposé par Henry (1949) et l'étude faite par les présents auteurs {Gillis et Sidlauskas 1976}, sur deux échantillons différents viennent étayer un tel point de vue. Depuis qu'il a été découvert que la région médiane allant de 1,000 à 3,000 Hz est de la plus grande importance dans la perception et la production de la parole humaine, Tomatis a prouvé que l'amplification du son dans cette partie du spectre a un effet bénéfique quant à la performance concernant les tâches qui impliquent le langage. Par contre, les sons de la partie basse ou très basse de l'échelle sonore (125 - 1,000 Hz) sont considérés comme étant principalement de nature distractive et il est recommandé de diminuer l'effet de ce genre de stimulations. Par ailleurs, Tomatis affirme que, dans la partie supérieure du spectre (de 3,000 - 20,000 Hz), le son a pour principale fonction de produire une excitation corticale.

Si l'on reprend l'étude des résultats de l'analyse de la voix, on peut constater que l'attitude vocale des enfants correspond parfaitement à cette conceptualisation tripartite du processus d'écoute. Toutefois, au cours de l'épreuve de modification de fréquences, on a pu remarquer une diminution de la voix sur le plan fréquentiel pour la bande allant de 3,000 à 6,000 Hz. D'autre part, l'intensité du son ayant été diminuée par le filtrage de la bande de basses fréquences et de ce fait l'amplitude relative de l'écoute des enfants de leur propre voix ayant été modifiée, il a été nécessaire d'amplifier l'intensité de la zone réservée au langage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bakker, D. J., Smink, T., & Reitsma, p. -
Ear dominance and reading ability. *Cortex*, 1973, 9, 301- 312.
- Berlin, C. I., Lowe-Bell, S.S., Cullen, Jr., J. K., & Thompson, C. L.-
Dichotic speech perception: An interpretation of right -ear advantage and temporal offset effects. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 1973, 53, 699-709.
- Bryden, M. P. -
Laterality effects in dichotic listening : Relations with handedness and reading ability in children. *Neuropsychologia*, 1970, 8, 443-450.
- Geschwind, N. -
Language and the brain. *Sci. Amer.*, 1972, 226, 76-83.
- Gillis, J. S., & Sidlauskas, A. -
Factor analysis of children' s audiograms. In preparation for *J. Speech Hearing Res.*, 1976.
- Haydon, S.P., & Spellaey, F.J. -
Monaural reaction time asymmetries for speech and non-speech sounds. *Cortex*, 1973, 9, 288-294.
- Henry, S. -
Children's audiograms in relation to reading attainments : III. Discussion, summary, and conclusions, .*T. Genet. Psychol.*, 1947, 71. 46-63.
- Kimura, D. -
Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canad. J. Psychol.*, 1961, 15, 166-171.
- Kimura. D. -
The symmetry of the human brain. *Sci. Amer.*, 1973, 228, 70-78.
- Mc Neil, M. H., & Hamre, C. E. -
A review of measures of lateralized cerebral hemispheric functions. *J. Learning Disabil ..* 1974, 7, 375-383.
- Tomatis, A. -
L'oreille directrice. *Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches médicales de la SFECMAS*, 1953.

Tomatis A. -
L'oreille et le langage. Paris: Editions du Seuil, 1963.

Tomatis A. - ..
Education et Dyslexie. Paris: Editions ESF, 1972.

Tomatis A. •
Vers l'écoute humaine, Paris: Editions ESF, 1974 (a).

Tomatis B, -
Vers l'écoute humaine, Paris: Editions ESF, 1974 (b).

Zurif, E.B., & Carson, G.-
Dyslexia in relation to cerebral dominance and temporal analysis. Neuropsychologia,
1970, 8, 351-361.