

BULLETIN

DU CENTRE D'ÉTUDES & DE RECHERCHES MÉDICALES DE LA S.F.E.C.M.A.S.

Juillet 1953.

L'OREILLE DIRECTRICE.

par le Docteur TOMATIS
Directeur adjoint du laboratoire de recherches
de la S.F.E.C.M.A.S

A la suite de diverses observations dont l'exposé sortirait du cadre de l'étude que nous entreprenons ici, les ophtalmologistes ont été amenés à constater que les rôles de chacun des deux yeux d'un individu n'étaient pas absolument identiques lors de l'accomplissement du processus normal de la perception visuelle. L'un de ces deux yeux possède en effet un rôle prépondérant, et ceci dans tous les cas, qui est de diriger en quelque sorte les réactions visuelles de l'individu et leurs incidences sur le système nerveux.

De ce fait, l'oeil ainsi défini a reçu la dénomination "d'oeil directeur".

On le constate très facilement en demandant à un individu de viser, à l'aide de son index, un point situé à quelques mètres de distance. Pour viser, l'individu fermera instinctivement l'oeil non directeur et, s'il vise avec les deux yeux, le résultat sera le même. L'index restera dans l'alignement du point visé et de l'oeil directeur.

Dès lors, la question pouvait se poser de savoir si cette dissymétrie, constatée dans le domaine de la vision n'avait pas son équivalent dans le domaine auditif.

Les études que nous avons entreprises sur différents problèmes de la phonation que nous avons considérés en

fonction de leurs rapports avec l'audition (bégaiement, troubles de la voix ...) nous ont permis de mettre en évidence une disposition analogue des rôles respectifs de chacune des deux oreilles et d'établir la règle suivante : "Chaque individu possède une oreille directrice. Cette oreille est la droite dans le cas d'un droitier, la gauche dans le cas d'un gaucher".

Comme nous le verrons par la suite, cette constatation établie sur des faits indiscutables, présente un très grand intérêt, tant du point de vue de la recherche médicale que du point de vue thérapeutique.

Nous aborderons notre étude par une description rapide de l'appareillage, très simple d'ailleurs, qui nous est nécessaire.

Il se compose essentiellement d'un microphone, branché à l'entrée d'un amplificateur basse fréquence à courbe de réponse linéaire qui débite sur deux écouteurs.

Ce dispositif permet à un individu parlant ou chantant dans le microphone de s'entendre instantanément, à l'aide des écouteurs, ceci à un niveau sonore déterminé par le degré d'amplification.

Examinons les réactions de la voix d'un chanteur en fonction des possibilités d'audition que nous lui imposons.

Le gain de l'amplificateur est réglé de façon à ce que l'audition à travers les écouteurs corresponde à l'audition normale (sans écouteurs).

Dans ces conditions, si le chanteur place :

- 1°) Les deux écouteurs sur ses oreilles : il chante normalement et on ne constate aucune modification dans la qualité de son chant.
- 2°) Un écouteur sur son oreille droite, l'oreille gauche étant bouchée : nous obtenons encore une fois le même résultat, c'est-à-dire une émission parfaitement normale de la voix chantée.
- 3°) Un écouteur sur son oreille gauche, l'oreille droite étant bouchée : on remarque alors subitement une altération de la voix qui devient plate, monocorde, sans musicalité. L'individu se met à chanter faux en même temps que l'on note un ralentissement du rythme mélodique.

L'expérience réalisée concerne le cas d'un droitier ce qui prouve à quel point le rôle joué par son oreille droite est fondamental.

Si l'on recommence l'épreuve avec un gaucher, nous

constatons que la voix ne se modifie que lorsque le sujet s'entend avec la seule oreille droite, c'est-à-dire lorsqu'on élimine son oreille directrice.

Ainsi, on peut déduire de cette expérience que seule l'oreille directrice permet le contrôle de l'expression, de la justesse et du "tempo" lors de l'émission chantée. C'est elle qui dirige la voix, et qui permet au chanteur de régler la qualité de son émission à chaque instant. Si une perturbation quelconque vient entraver son fonctionnement, la perte de contrôle correspondante entraîne immédiatement une modification dans l'émission de la voix.

Nous avons ensuite réalisé une autre expérience, cette fois sur la voix parlée. Cette expérience donne également une idée bien nette de la prédominance d'une oreille chez chacun de nous.

On procède de la façon suivante : le sujet parle devant un micro et s'entend par retour à l'aide de deux écouteurs. On pratique alors une sorte d'éblouissement auditif en envoyant dans son oreille directrice un son pur de 1000 à 2000 c/s, à une intensité de 100 db pendant une durée de 30 secondes environ, suivant la résistance de l'individu à la fatigue auditive.

Cette épreuve provoque dans l'oreille un traumatisme suffisant pour en modifier la courbe audiométrique pendant un temps qui varie d'une minute à un quart d'heure, selon les possibilités de récupération du sujet. Ce traumatisme suffit à éliminer l'oreille directrice et l'on obtient immédiatement un ralentissement très net de la parole.

De plus, lorsque le sujet s'efforce de lutter contre ce ralentissement dont il a tout de même conscience, il se met à bégayer d'une façon caractéristique.

Par contre, si l'on recommence l'expérience en "éblouissant" l'autre oreille, aucun des phénomènes que nous venons de décrire ne se produit et l'émission parlée reste tout à fait normale.

Ainsi, nous avons pu mettre en évidence l'existence d'une oreille directrice et le rôle très important qu'elle joue dans le circuit cochléo-phonatoire.

Essayons maintenant de déterminer les éléments qui caractérisent cette oreille directrice.

Les courbes audiométriques traduisent en général une hyperacousie relative de l'oreille directrice par rapport à l'autre oreille, principalement dans la bande

des fréquences dites "conversationnelles". Supposons maintenant qu'il n'en soit pas ainsi. Des examens que nous avons effectués sur de nombreux sujets, nous avons pu conclure que cette condition était nécessaire mais non suffisante pour entraîner l'apparition de certains troubles phonatoires tels que la bradylalie et le bégaiement.

En effet, parmi les individus que nous avons examinés et qui présentaient de tels troubles, tous les droitiers (oreille droite directrice) présentaient une hyperacousie gauche et tous les gauchers une hyperacousie droite.

Cette observation nous a permis d'axer, d'une façon beaucoup plus précise nos recherches sur l'oreille directrice.

En effet, partant du principe que les mêmes effets ont les mêmes causes, nous avons pris comme base de nos recherches les résultats acquis dans le domaine du bégaiement artificiel.

Le Docteur DUPON-TERSEN nous a présenté, il y a quelques temps, les expériences du "delayed feed back" ou de la "voix retardée" en se servant de l'appareillage de Bernard S. LEE, des Signal Corps Engineering Laboratories de New Jersey, permettant d'obtenir dans certaines conditions un bégaiement artificiel.

L'appareillage se compose d'un enregistreur magnétique, d'une cellule lectrice, d'un micro et d'un casque d'écoute.

Le principe de l'expérience est le suivant : on fait entendre à un individu sa propre voix en la lui transmettant dans les oreilles avec un certain retard par rapport à l'émission. Il parle dans le micro et s'entend en retour à l'aide du casque.

Pour obtenir ce résultat, on enregistre la voix sur un support magnétique. La tête lectrice est mobile le long d'une barre horizontale et on peut faire varier la distance qui la sépare de la tête enregistreuse.

Connaissant la vitesse de défillement du support magnétique et la distance des deux têtes, on obtient immédiatement la valeur du décalage de temps provoqués entre l'émission et la réception de la parole.

On peut résumer les résultats obtenus de la façon suivante.

Les retards trop minimes, inférieurs à 0,1 par seconde, n'entraînent que peu de modifications, de même que les retards trop longs de l'ordre de 0,4 à 0,5 seconde. La seule gêne observée dans ces cas se traduit par une légère bradylalie et un ralentissement du rythme d'émission.

Par contre, si le retard provoqué se situe entre 0,10 et 0,20 seconde, les troubles deviennent très importants. Ils atteignent un maximum pour une valeur de 0,15 seconde à ce qui nous a semblé.

Lorsque l'épreuve est effectuée avec un tel retard, le sujet éprouve d'abord les mêmes troubles que dans le cas précédent.

Si l'épreuve se poursuit, son rythme, d'élocution se ralentit de plus en plus ; un premier achoppement apparaît, puis un second et pour finir, c'est le bégaiement qui s'installe, et contre lequel sa volonté est impuissante.

Le bégaiement ainsi provoqué conserve souvent un caractère rémanent durant quelques heures (nous en avons fait l'expérience personnelle).

La réponse à cette épreuve n'est pas identique chez tous les sujets. Effectivement, 20% seulement aboutissent au bégaiement tandis que chez les autres, on n'observe qu'un ralentissement du rythme plus ou moins marqué. Chez ces bégues artificiels on note une forte majorité d'hommes et d'enfants. Les femmes en effet, résistent mieux à l'épreuve ce que d'ailleurs nous justifierons par la suite.

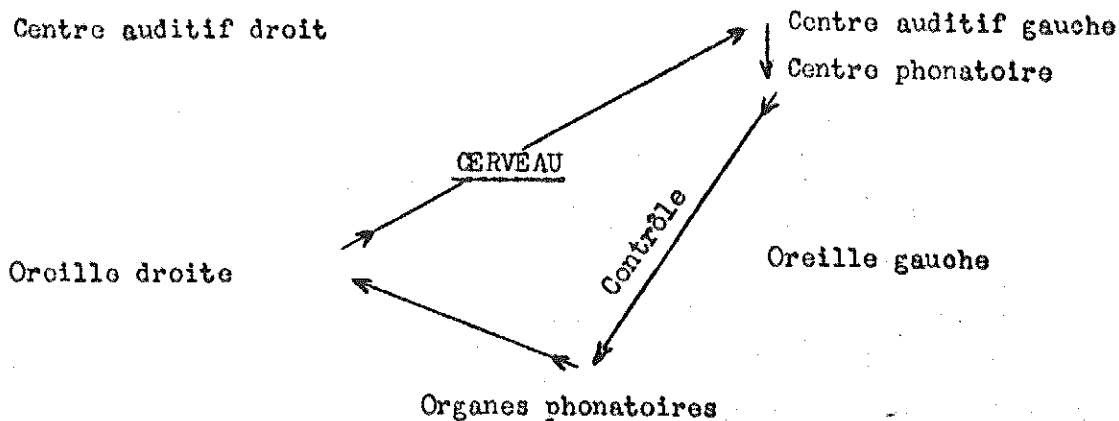
En établissant une comparaison entre les éléments caractéristiques des deux formes de bégaiement que l'on vient de voir (naturel et artificiel) nous avons pu émettre l'hypothèse suivante :

L'hypoacousie relative de l'oreille directrice d'un individu semble entraîner un certain retard entre le moment où cet individu émet un son et le moment où il lui est possible de contrôler ce son, c'est-à-dire entre l'émission et le déclenchement des réflexes consécutifs à l'audition.

Cette hypoacousie, si légère soit elle, semble éliminer partiellement l'oreille directrice du circuit cochléo-phonatoire normal.

Mais la question qui se posait alors était de savoir de quelle façon cette élimination de l'oreille directrice pouvait provoquer l'apparition d'un retard dans le contrôle de l'émission de la voix.

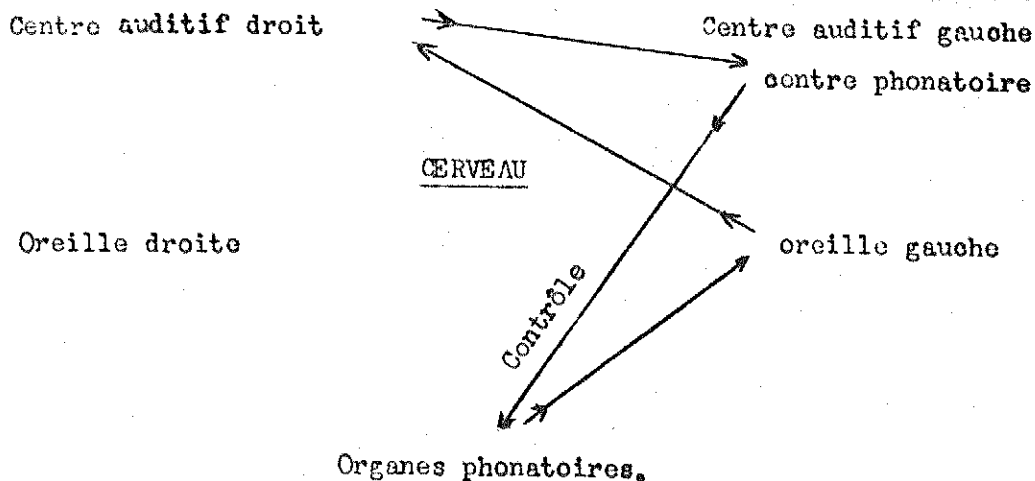
Reproduisons schématiquement le circuit cochléo-phonatoire normal.



Le son émis par les organes phonatoires parvient à l'oreille directrice. Nous sommes ici dans le cas d'un droitier.

De l'oreille droite, le son est dirigé vers le cerveau gauche au niveau du centre de l'audition voisin du centre phonatoire qui est sous son contrôle. Ce contrôle terminé, l'influx nerveux descend vers les organes phonatoires et dirige l'émission.

Si l'oreille directrice n'est pas utilisée pour régler le contrôle phonatoire, ce contrôle tombe alors sous la dépendance de l'autre oreille, c'est-à-dire de l'oreille gauche.



Examinons ce qui se passe dans ce cas : le son capté par l'oreille gauche est conduit au cerveau droit, au niveau du centre auditif dont la réaction, une fois le contrôle terminé, doit retourner au centre phonatoire gauche, c'est-à-dire au côté moteur du cerveau. L'influx nerveux redescend alors vers les organes phonatoires comme précédemment.

La différence essentielle entre les deux processus envisagés ci-dessus réside dans l'inégalité des trajets empruntés

par l'influx nerveux.

1^{er} cas : Le centre auditif gauche et le centre phonatoire sont tous deux situés dans la partie gauche du cerveau. Nous avons vu précédemment qu'ils étaient proches voisins. L'influx passera donc de l'un à l'autre presque instantanément.

2^{ème} cas : (hypoacousie de l'oreille droite) - Le centre auditif droit sert de relais à l'oreille gauche. Mais le centre phonatoire, lui, est toujours à gauche du cerveau, du côté moteur, puisque le sujet est droitier. Ainsi, l'influx devra traverser le cerveau pour passer de l'un à l'autre. Ce transfert transcérébral entraîne, comme on peut le voir, immédiatement, en examinant les deux schémas, une augmentation de la longueur du circuit, égale à la distance "centre auditif droit-centre phonatoire gauche". Car nous pouvons admettre que les trajets (oreille gauche-centre auditif droit) et (oreille droite-centre auditif gauche) sont égaux. De plus, la dernière partie du circuit, du centre aux organes phonatoires, est identique dans les deux cas.

L'hypothèse que nous proposons, à la suite de cet exposé, est donc la suivante. Le transfert transcérébral, trajet supplémentaire imposé à l'influx nerveux du fait de l'hypoacousie de l'oreille directrice, provoque un retard dont la valeur dépend de l'individu, qui a pour effet de décaler le contrôle de l'émission de la voix et qui est par conséquent susceptible dans certains cas, de provoquer l'apparition de troubles phonatoires. On peut également supposer que la nature de ces troubles dépend du retard apporté.

Ainsi, nous pouvons définir l'oreille directrice chez un individu normal comme étant celle qui permet le contrôle de l'émission de la voix avec un retard minimum, autrement dit, comme celle dont la transmission au centre phonatoire moteur emprunte le chemin le plus rapide.

Dès lors, il est possible de mesurer la durée du transfert transcérébral d'un individu en neutralisant son oreille directrice jusqu'à l'obtention de troubles phonatoires.

Ensuite, grâce au "delayed feed back" on cherche à obtenir les mêmes troubles.

La conclusion qui s'impose est que le retard apporté du fait du transfert transcérébral correspond au décalage de temps "émission - réception" dû à l'appareil

Le champ d'action de l'oreille directrice

s'étend, bien entendu, à la seule conduction aérienne. C'est ce qui explique que les femmes présentent moins de troubles phonatoires que les hommes.. Elles gardent en cas d'hypoacousie de l'oreille directrice une possibilité d'auto-contrôle cochléo-phonatoire par conduction osseuse grâce au pourcentage d'harmoniques élevés que leur voix détient et qui s'étale sur une large bande dépassant 2000 c/s.

La mise en évidence de l'existence de l'oreille directrice et de l'importance du rôle qu'elle joue dans le circuit cochléo-phonatoire nous a déjà permis d'obtenir des résultats probants dans le domaine de la rééducation des sujets présentant des troubles phonatoires.

Nous sommes certains que cette idée nouvelle trouvera nombre d'autres applications, en particulier dans l'étiologie de certains troubles tels que la diplacousie qui, jusqu'à présent, n'ont pas pu être déterminés avec précision.

Il sera également intéressant d'étudier les rôles relatifs de l'oreille directrice et de l'autre oreille dans la perception du "relief sonore".

Ce principe offre dans de nouvelles possibilités à l'audiologie, tant dans le domaine thérapeutique que dans celui de la recherche.