

Centre de surdité Rive Droite
93-95, avenue Thiers
33100 BORDEAUX

Baptiste BOUCHET
Jean-Christophe LABATUT
Benjamin LETY

Centre de Surdité Libournais
52, rue Victor Hugo
33500 LIBOURNE

Axelle BOUCHET

Centre de Surdité du Blayais
8, cours du Port
33390 BLAYE

Laurent BONNIN

Audioproth sistes agr es

LA SITUATION ACTUELLE IV

LES APPAREILS AUDITIFS EN 2008

Les évolutions technologiques concernant le traitement du signal sonore sont nombreuses depuis l'aire numérique. En effet, de plus en plus de possibilités s'offrent à nous pour essayer de gérer au mieux les problèmes liés à la perte d'audition : de la forme de l'aide auditive à la stratégie de codage de la voix et du bruit.

Pour obtenir le meilleur résultat, il convient de choisir le type d'appareillage le plus adapté à la perte auditive. Différentes solutions s'offrent aux patients : **le contour d'oreille conventionnel, « ouvert » ou à écouteur déporté, l'intra-auriculaire à positionnement classique, semi-profond, demi-conque ou conque.** Il existe également un choix technologique avec un nombre plus ou moins important de canaux de réglages pour pouvoir s'adapter au mieux au déséquilibre fréquentiel.

Dans la continuité de la situation actuelle n  III, qui traitait de l'intérêt d'une réhabilitation audioprothétique, nous étudierons l'appareillage préconisé en fonction de la perte auditive. Nous évoquerons ensuite, les avantages et les inconvénients des différents systèmes.

LE CONTOUR D'OREILLE CONVENTIONNEL

Il possède la plage d'application la plus large, suivant la taille de l'écouteur utilisé.

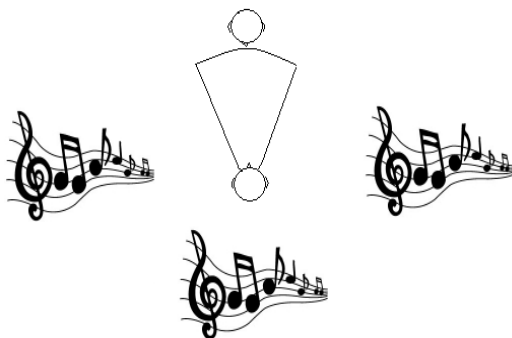
Pour **les surdités légères**, il est possible **d'aérer au maximum le conduit auditif** avec un embout personnalisé très ouvert laissant passer naturellement les fréquences graves bien conservées. Il dispose d'une grande réserve de puissance parfois nécessaire pour compenser une baisse d'audition importante.



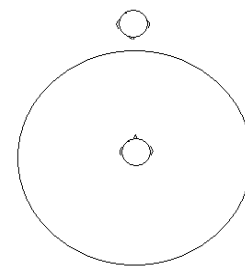
Il convient également aux **surdités moyennes, sévères et profondes** nécessitant plus de gain. Couplé à un embout plus fermé, il **apporte plus de puissance** et évite ainsi l'effet Larsen.

Son positionnement derrière l'oreille et son volume un peu plus important permettent l'insertion d'un second microphone. Il assure alors une adaptabilité en milieu bruyant grâce à ses deux transducteurs.

L'appareil favorise la parole venant d'en face tout en limitant l'émergence des bruits arrières et latéraux en polyphonie (mode directionnel). En l'absence de bruit, il capte les sons venant tout autour sans préférence (mode omnidirectionnel).



mode **directionnel**



mode **omnidirectionnel**

Il faut le privilégier chez les enfants, les personnes très âgées à dextérité faible, les amblyopes et autres problèmes associés. L'inconvénient reste son esthétique qui, pourtant, évolue de plus en plus vers des systèmes petits et discrets.

LE CONTOUR D'OREILLE « OUVERT »

Il permet une aération du conduit encore plus importante que l'appareil précédent. Il peut se doter d'une ailette standard souple ou d'un micro-embout personnalisé.

Il convient aux surdités localisées sur les fréquences médiums, médiums-aiguës et aiguës. Il a l'avantage d'être **très discret** grâce à son tube fin, 0,8 millimètre. Il se plaque entre le devant de la racine de l'hélix et le haut du tragus. Ce dispositif solutionne les problèmes de démangeaisons dans le conduit auditif externe, les phénomènes de résonance et d'autophonation. On l'utilise enfin pour des conduits auditifs très étroits ou ostéomateux.



Son manque de puissance lié aux caractéristiques acoustiques de la tubulure demeure l'inconvénient majeur.

Cependant, si la surdité vient à s'aggraver, il peut, dans certains cas, être transformé en contour d'oreille conventionnel. On récupère alors la puissance nécessaire à la correction des fréquences graves.

LE CONTOUR D'OREILLE À ÉCOUTEUR DÉPORTÉ

Il est utilisé pour les pertes auditives jusqu'à 40 dB sur les fréquences graves et 70 dB sur les médium-aiguës et aiguës. C'est un appareillage plus discret que le contour d'oreille classique puisque le tube reliant l'appareil (sur l'oreille) à l'écouteur (se situant dans le conduit auditif) est extrêmement fin. Sa plage d'application se trouve entre le contour d'oreille ouvert qui offre moins de graves et le contour conventionnel, plus puissant.



Ce type d'appareillage permet une **aération du conduit**, équivalente au contour conventionnel mais moins importante que l'appareil ouvert. Il laisse passer naturellement les fréquences graves et corrige les fréquences médiums et aiguës. Il peut se doter d'un embout standard ou personnalisé, plus adéquate à la stabilité dans le conduit auditif externe.

Le son ne passe plus par le tube de liaison, il est directement envoyé vers le tympan par l'écouteur situé dans le conduit auditif. Techniquement et auditivement, il se comporte presque comme un intra-auriculaire.

Il faut l'utiliser chez les patients habiles, souhaitant un système esthétique pour lesquels l'intra conduit n'est pas possible. De plus, le conduit auditif doit être sain afin d'éviter tout risque d'obstruction du transducteur de sortie.

L'INTRA-AURICULAIRE : POSITIONNEMENT CLASSIQUE À SEMI-PROFOND

L'intra-auriculaire à positionnement semi-profond reste le système le plus discret. Cependant, il ne convient pas à toutes les pertes auditives. Tous les composants électroniques étant regroupés dans une même unité (la coque), il ne permet pas une aération aussi importante que l'embout.



Son positionnement interne préserve l'effet naturel du pavillon dans les situations polyphoniques. Mais, il ne contient qu'un seul microphone et ne peut donc pas changer sa directivité suivant l'ambiance.

Le patient conserve une **position naturelle du téléphone** contrairement au contour d'oreille, où il faut légèrement surélever le combiné afin de diriger l'information vers les microphones.

Cet appareil miniaturisé est destiné aux patients pouvant manipuler de petits objets tels que les piles. Il n'est réalisable que lorsque les conduits auditifs sont de diamètre moyen à gros et sains. L'anatomie de l'oreille externe doit permettre un maintien parfait en statique et en dynamique (mastication).

Le rapprochement de l'écouteur et du microphone limite la puissance disponible à cause de l'effet Larsen. Enfin, le positionnement du microphone derrière le tragus limite l'amplification de bruits gênants comme le vent.

L'INTRA-AURICULAIRE : POSITIONNEMENT DEMI-CONQUE À CONQUE

Il possède les mêmes caractéristiques que l'intra-auriculaire semi-profond. Mais, il apporte un peu plus de puissance grâce à sa meilleure étanchéité.



Dans certains cas, il se dote d'un second microphone assurant une meilleure sélectivité dans le bruit. En revanche, il est un peu moins discret.

LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES

- Pour chaque type d'appareillage, **le nombre de canaux de réglage est différent**. Plus ils sont nombreux, plus le réglage est **précis** et **adapté**. Ainsi, l'appareil travaille différemment sur chaque bande fréquentielle afin de faire émerger la parole dans des situations bruyantes.

Si la perte auditive présente un déséquilibre fréquentiel marqué (40 dB entre le 500 Hertz et le 2000 Hertz), il faudra une technologie avec un nombre important de canaux de réglage pour corriger précisément la courbe tonale.

- Les deux microphones, véritable « canon à sons », se focalisent sur l'information utile. Cette adaptation de la directivité se fait canal par canal. Ainsi, dans une ambiance réverbérante grave, l'appareil auditif sera en mode directionnel sur les canaux graves et omnidirectionnel sur les aigus.

- L'anti larsen est un procédé électronique évitant le sifflement. Dès que le patient se trouve dans une situation favorable au larsen, un filtre à encoche calculé en temps réel par le microprocesseur s'oppose au sifflement.

- Le transfert fréquentiel est le premier système répondant aux surdités avec scotome, aux fortes presbyacousies, aux hypoacousies ciblées et aux zones mortes. Il s'agit de déplacer une zone fréquentielle très faible vers une région voisine mieux conservée. Cet outil ouvre des perspectives fabuleuses dans la réhabilitation audioprothétique de l'enfant et dans la correction de distorsions en fréquence ou en intensité.

- Le data logging intelligent, véritable « boîte noire » de l'appareil, enregistre le temps de port, la position du potentiomètre et les différents niveaux sonores rencontrés par le patient. Ces données sont transmises directement au microprocesseur qui affine automatiquement les réglages. Non seulement nous réglons la technologie en fonction d'un contexte audiométrique mais cet outil nous permet aussi un réglage suivant le mode de vie du patient.

- La technologie Bluetooth assure à l'appareil une communication audio-visuelle tout azimut. Une télévision, un MP3, un téléphone et tout autre système doté du Bluetooth seront automatiquement détectés par l'aide auditive. La distance émetteur – récepteur nulle fera le bonheur du malentendant.

CONCLUSION

Cette situation actuelle IV énumère les différentes formes d'aides auditives et met l'accent sur les technologies de plus en plus élaborées. Jusque dans les années 2000-2004, les progrès se situaient au niveau de la miniaturisation et du traitement du son. Aujourd'hui, de nombreux fabricants se servent de l'intelligence artificielle pour rendre l'aide auditive de plus en plus « communicante ». Il existe depuis peu une aide auditive qui parle au patient.

Il est important de laisser le patient au centre de nos préoccupations et de trouver le meilleur compromis conjointement entre le médecin ORL et l'audioprothésiste.

Chaque patient est unique et, en fonction de sa perte auditive, de ses antécédents otologiques, de l'anatomie de son conduit auditif externe et de son mode de vie, un type d'appareil précis lui conviendra.

Pour s'en assurer il est nécessaire que le patient l'expérimente pendant au moins deux semaines dans son quotidien. Si l'expérimentation est satisfaisante, la rééducation quantitative et qualitative commence. Dans les années futures, nous pensons qu'elle sera de plus en plus importante et nous misons sur un rapprochement entre l'audioprothésiste et l'orthophoniste afin de corriger au mieux les erreurs phonétiques à l'origine des problèmes de compréhension.