

Centre de Surdité Rive Droite
93,95 avenue Thiers
33100 BORDEAUX
Tel: 05.56.86.22.11

Centre de Surdité du Blayais
8, cours du Port
33390 BLAYE
Tel: 05.57.42.12.73

Jean-Claude BONNIN Baptiste BOUCHET
Jean-Christophe LABATUT

Laurent BONNIN

Audioproth sistes agr es

A l'issue du congrès national des Audioproth sistes qui s'est déroulé récemment, nous avons le plaisir de vous informer des nouveautés technologiques.

LA SITUATION ACTUELLE

La technologie analogique cède progressivement du terrain. Nous l'utilisons encore pour corriger des surdités profondes, des déséquilibres inter-auriculaires marqués ou pour compenser des variations d'audition importantes.

La technologie numérique prend le relais, depuis mai 1996, grâce à la plus grande souplesse des réglages, à une meilleure qualité sonore et une amplification automatique et adaptative.

La sélectivité fréquentielle change ou bien disparaît en fonction de la perte auditive, ainsi que la capacité temporelle à percevoir les pauses et les fluctuations de la parole.

Les fabricants proposent des appareils numériques pouvant compter jusqu'à 64 canaux pour améliorer le traitement de la parole par une répartition fréquentielle plus précise.

L'intensité des **formants** de la parole peut varier en un millième de seconde alors que le bruit est acoustiquement plus stable sur des durées plus longues. Un microprocesseur calcule canal par canal le niveau de la parole, du bruit et peut, en utilisant leurs différences spectrales et temporelles, réduire les effets négatifs du bruit masquant et intensifier la parole. Il s'agit d'un "**débruiteur multicanal adaptatif**" dont le but est d'améliorer l'intelligibilité de la parole en environnement bruyant.

Ce traitement de la parole est souvent couplé à la **compression de dynamique** qui répond aux problèmes de recrutement, conséquence d'un déséquilibre fréquentiel marqué. La perception subjective de l'intensité du son change souvent en fonction de la surdité.

Jusqu'en 2001, les nouveautés portaient sur la puissance du microprocesseur, le nombre de canaux et l'algorithme de compression qui est capital dans l'émergence phonétique et le confort auditif. Le microprocesseur pouvait alors gérer des mesures in situ du seuil d'audition sur les différents canaux et tenir compte ainsi des propriétés acoustiques du conduit auditif externe, et de la coque ou de l'embout.

Les fabricants ont également utilisé des principes déjà connus dans le traitement analogique comme la technologie des multi-microphones. La présence de deux microphones permet au patient de passer d'un mode omnidirectionnel   directionnel selon les ambiances.

LES NOUVEAUTES

La troisième génération d'aides auditives numériques traite le signal de façon différente. Elle ne se contente plus de numériser l'information sonore mais utilise une véritable **base de données** pour déterminer sa nature. Des microprocesseurs de plus en plus puissants peuvent "**stocker**" les caractéristiques de la parole et du bruit. Ils ont ainsi en mémoire leur modélisation et assurent un renforcement des structures vocales. Cette "**intelligence artificielle**" améliore l'émergence phonétique grâce à quatre nouveautés :

- La directionnalité automatique adaptative

Le système multi-microphones améliore l'intelligibilité dans le bruit en favorisant la captation frontale. Cependant, nous vivons dans un monde sonore dynamique et les bruits ne sont pas toujours situés derrière nous. Jusqu'à présent, la technologie directionnelle permettait une diminution du bruit, légère sur les côtés et plus importante derrière le patient. **Maintenant, les microphones règlent leur phase pour atténuer la source de bruit la plus intense.** Le patient n'a plus besoin de changer de programme car l'appareil passe automatiquement d'une captation omnidirectionnelle à directionnelle dès qu'il détecte du bruit.

- L'Algorithme d'expansion phonétique

Le microprocesseur a en mémoire la modélisation des consonnes faibles : chuintantes, sifflantes, fricatives, vocaliques et occlusives. Dès qu'il les détecte, il amplifie les transitoires des phonèmes aigus. Plus le nombre de canaux est important, plus les formants sont favorisés. Cet algorithme compense **les effets de masques fréquentiels et temporels** provoqués par la dégénérescence des cellules ciliées externes.

- La réduction syllabique du bruit

Comme nous l'expliquions précédemment, "le débruiteur multicanal adaptatif" **nettoie le signal utile.** La puce ayant en mémoire la modélisation de la parole, elle donne un gain optimal dès qu'elle la reconnaît et réduit le bruit lors des transitions phonétiques. Il s'agit d'une compression "**multi canal inter-syllabique**".

- Contrôle automatique de l'effet Larsen

Jusqu'à présent, pour éliminer l'effet Larsen, nous devions soit modifier l'acoustique de l'embout ou de la coque, soit diminuer l'amplification. Dorénavant, dès l'apparition d'un sifflement, le microprocesseur analyse sa fréquence, son intensité et produit un son identique en opposition de phase. Nous avons ainsi à notre disposition un gain plus important pour la reconnaissance phonétique.

LE ROLE DE L'AUDIOPROTHESISTE

La demande prioritaire de nos patients est bien sûr de mieux comprendre en ambiance bruyante. C'est donc l'enjeu principal de nos adaptations prothétiques.

Cet enjeu est souvent risqué, du fait de l'ancienneté de la déficience, de l'âge, de la présence de troubles associés tels que les acouphènes et de la période de privation auditive sensorielle. L'audition est un sens complexe dans lequel acoustique, mécanique, physique, neurologie, psychologie, facultés cognitives et mnésiques se mêlent étroitement.

La réhabilitation prothétique sera d'autant plus difficile que la perte auditive est importante et ancienne. Les nouvelles informations sonores risquent de saturer des capacités cérébrales amoindries. Le malentendant a perdu l'habitude d'analyser les bruits et d'en "éliminer" certains. Les porteurs d'aides auditives ont souvent une impression de "cacophonie".

Mais heureusement, cet enjeu est de plus en plus porteur de succès, grâce aux révolutions technologiques de ces dernières années. Toutefois, nous devons rester vigilants et savoir juger si les "caractéristiques exceptionnelles" annoncées par les fabricants sont réelles et faire la distinction entre un produit "marketing" et un produit "scientifique".

- **Nous pouvons proposer une expérimentation pour les rassurer.** D'une durée de 4 à 6 semaines, elle permet de comparer, parfois "à l'aveugle" les nouvelles technologies sur des malentendants appareillés pour la première fois. Ceux qui ont déjà été appareillés s'y prêtent également avec plaisir.

- Pour autant, nous ne devons pas oublier les principes fondamentaux d'une "bonne acoustique" : l'**embout** pour les contours d'oreille et la **coque** pour tous les intra-conques ou intra-conduits plus ou moins miniaturisés. La longueur, la grosseur, l'aération, la stabilité, l'absence de gêne physique et des bruits de mastication conditionnent la réussite d'un appareillage.

- **Un essai de coque nue** pour tous les intra-auriculaires est indispensable avant le montage de l'électronique que nous effectuons nous mêmes. Nous pouvons ainsi solutionner immédiatement les problèmes éventuels et effectuer les modifications ou les réparations nécessaires.

- **Enfin, nous n'insisterons jamais assez sur le service post- appareillage, la maintenance, le suivi prothétique** que nous nous efforçons de développer au maximum. Les contrôles réguliers d'efficacité permettent de vérifier le bon fonctionnement des prothèses, de modifier et d'affiner les différents réglages pour favoriser la rééducation prothétique.

LA MARCHÉ A SUIVRE

Un bilan audiométrique et clinique par un spécialiste ORL est indispensable. Il est le seul à pouvoir juger s'il n'y a pas de **contre-indication**, à poser un **diagnostic** et à prescrire un **traitement médical, chirurgical ou prothétique**.

Notre façon d'aborder l'appareillage permet à nos patients d'éviter de tomber dans le piège des publicités alléchantes et mensongères que certains n'hésitent pas à afficher ou distribuer.

Ces dernières années ont été marquées par la miniaturisation des aides auditives, "véritable argument marketing" qui répond à juste titre à un désir d'esthétique. **Notre rôle est de détecter** les incompatibilités anatomiques et **d'avertir nos patients** des difficultés que nous pourrions rencontrer en les appareillant ainsi.

Le conduit auditif externe doit être sain et large pour pouvoir loger tous les composants électroniques et pratiquer une **aération** adéquate, surtout dans le cas de surdités légères qualitatives afin d'éviter tous **les phénomènes d'occlusion, de résonance, d'autophonation et d'amplification anormale des bruits de mastication**.

Nos investigations en champ libre complètent l'examen clinique de l'ORL pour aboutir au choix le plus adapté à la déficience, au mode de vie, à l'âge, aux besoins, aux souhaits et au budget du patient. Chaque patient doit bénéficier d'**une solution prothétique adaptée, personnalisée et extrêmement précise**.

Ces recommandations sont encore plus importantes lors de la prise en charge de **l'enfant**. L'appareillage nécessite une implication constante des parents et la mise en place d'un suivi prothétique rigoureux au sein de l'équipe pluridisciplinaire d'audiophonologie.

CONCLUSION

Cette troisième génération d'aides auditives numériques semble répondre davantage aux attentes de nos patients.

Nous ne manquerons pas de vous informer des résultats des expérimentations à travers nos lettres et comptes-rendus d'appareillage.

Nous restons à votre entière disposition pour une visite de notre centre et une présentation de nos méthodes de travail.

Une **avancée sociale importante** : la stéréophonie est enfin reconnue par la Sécurité Sociale pour les adultes.

"La prise en charge de l'appareillage simultané des deux oreilles peut être assurée pour les patients dont le déficit auditif le nécessite, quel que soit leur âge." extrait du journal officiel du 4 mai 2002