

Oticon ♦ Dual



L'AUDIOLOGIE DANS DUAL
- LIVRE BLANC

oticon
PEOPLE FIRST



Ravi Sockalingam, PhD
Senior Audiologist
Oticon A/S, Septembre 2008

Oticon Dual – Le mariage idéal entre Design et Performance

Introduction

Le rôle des facteurs physiques et de discrétion sur le choix de l'appareil auditif ne peut jamais être surestimé. Même avant que les appareils auditifs ne deviennent électroniques et miniaturisés, leur apparence a déterminé le fait qu'ils soient utilisés ou non en public. Les aides auditives sont perçues non seulement comme des amplificateurs acoustiques, mais aussi, malheureusement, comme des révélateurs du handicap pour beaucoup. Pour les utilisateurs, les appareils auditifs sont un indicateur visible du processus de vieillissement et ils représentent donc une diminution des facultés mentales. La technologie de traitement du signal a progressé à pas de géant, et la prothèse auditive est devenue plus petite. Bien que les opinions et les attitudes soient en train de changer, le rejet de l'appareillage en raison du stigmate reste encore une réalité aujourd'hui. Pour cette raison, les fabricants d'aides auditives se sont efforcés de produire des appareils auditifs qui soient conçus pour "cacher la perte d'audition". Dans une étude de 1978 intitulée "Facteurs influençant l'utilisation des appareils de correction auditive", il a été signalé qu'un utilisateur potentiel sur 4 (26%) a le sentiment qu'il sera perçu comme plus âgé par les autres s'il était vu portant des prothèses auditives (Surr et al., 1978). Cox et Alexander (2000) ont constaté que les nouveaux utilisateurs sont préoccupés par le stigmatisation et l'apparence. La majorité des utilisateurs d'aides auditives préfèrent encore les appareils les plus discrets. A en juger par les différents styles d'aides auditives disponibles sur le marché, le terme "cosmétiques" se rapporte habituellement à la taille des prothèses auditives. Oticon Delta, toutefois, redéfinit ce terme dans l'industrie des aides à l'audition. Avec son arrivée, la forme des appareils est devenue pour la première fois un facteur déterminant dans le choix des aides auditives.

La forme triangulaire de Delta a été rien de moins qu'une révolution dans la conception des appareils auditifs.

Les minis-contours non occluant (appelé également Open) tels que le Delta ont bouleversé le marché de l'aide auditive pas uniquement de par leur design attirant, mais également, en raison de la présence de l'écouteur dans le conduit (RITE) qui fournit un gain plus doux sur une bande passante plus large. La forme triangulaire du Delta a également permis d'améliorer l'amplification des fréquences moyennes en raison du positionnement horizontal des microphones. En outre, la bande passante à 8 kHz a été une innovation du Delta, contribuant à une meilleure perception de la parole, une qualité sonore plus naturelle et une diminution de l'effort d'écoute. Pour les professionnels de l'audition, Delta a changé pour toujours la façon dont les prothèses auditives sont délivrées. L'adaptation ou la réparation immédiate sont rendues possibles pour ces contours Open. La conception unique et la haute performance de Delta ont aidé à attirer les utilisateurs réticents dans les laboratoires. Selon les données d'enquête obtenues auprès de quelque 3000 porteurs de Delta (Lindley, 2008), plus de 73% étaient de nouveaux utilisateurs (contre 39% pour l'ensemble des nouveaux utilisateurs dans l'étude MarkeTrak VII). Plus important encore, 93% ont indiqué être satisfaits de l'appareil. Il est clair que Delta représente une option viable pour attirer de nouveaux utilisateurs dans les laboratoires. La performance des aides auditives est un autre facteur crucial dans le processus de sélection. Une corrélation positive entre la performance et la satisfaction des prothèses auditives ont été démontrées dans plusieurs études (par Wong et al., 2003). Un appareil haut de gamme a généralement des algorithmes de traitement du signal sophistiqués qui permettent de mieux percevoir la parole dans un environnement bruyant, ainsi que dans des environnements d'écoute difficiles.

La performance est également liée à la capacité fonctionnelle de l'aide auditive. Être capable d'utiliser l'aide auditive avec les téléphones, la télévision,



l'iPod et lecteurs MP3 est une autre préoccupation pour les jeunes ainsi que pour les personnes âgées. Les personnes âgées ayant une déficience auditive consacrent une bonne partie de leur vie quotidienne à parler au téléphone ou à regarder la télévision (Grajczyk et Zollner, 1998). Pour les utilisateurs plus jeunes, cependant, il pourrait y avoir un plus grand besoin d'utiliser leurs prothèses auditives avec le téléphone cellulaire qu'avec la TV.

Avec l'arrivée d'Epoq, l'industrie de l'aide auditive a assisté à l'arrivée d'une nouvelle ère technologique. Pour la première fois les appareils auditifs de l'oreille droite et de l'oreille gauche ont été en mesure de communiquer l'un avec l'autre et d'optimiser leurs performances à une vitesse très élevée. La technologie sans fil RISE qui anime ces appareils a également rendu possible la connexion sans fil par le biais d'un Streamer vers les appareils multimédias ou de communication couramment utilisés. Cette connectivité avec le monde extérieur a radicalement changé la façon dont les aides auditives ont été perçues et utilisées. Les appareils auditifs ne sont plus utilisés comme des aides auditives mais comme des systèmes de communication globale aussi bien par les jeunes que par les personnes âgées. Une partie essentielle de la capacité de synchronisation d'Epoq est la fonction connue sous le nom de Spatial Sound. Cette caractéristique a trait à la capacité qu'on les appareils droit et gauche de fonctionner comme un système intégré de la même façon que le fait notre système auditif binaural. Dans des conditions normales d'écoute, nous nous appuyons sur des repères géographiques tels que les différences de niveau sonore existant entre les oreilles pour nous aider à localiser le signal qui nous intéresse. Chez les personnes ayant une perte auditive, ces indices sont les plus susceptibles d'être perdus ou perturbés. Équiper ces personnes avec des prothèses auditives bilatérales ne fait rien pour rétablir ces indices. Toutefois, avec Epoq il est possible pour l'utilisateur d'accéder à ces repères grâce à la différence de niveau entre l'appareil droit et l'appareil gauche. Permettre la conservation de ces différences de niveau n'est possible que parce que les deux ap-

pareils échangent des informations à haute vitesse sans fil pour optimiser leurs performances. Il ne fait pas de doute que le développement de la synchronisation binaurale et de Spatial Sound dans Epoq a apporté une toute nouvelle dimension à notre perception et à nos attentes en matière de performance des appareils. Pendant très longtemps les fabricants d'aides auditives se sont focalisés sur l'amélioration de la compréhension dans le bruit et dans le calme. Même si cela est très important pour la plupart des utilisateurs (Meister et al., 2002), nous sommes désormais capables d'évaluer les performances des appareils dans des environnements sonores complexes. Ces environnements complexes font référence à ces situations d'écoute classiques de la vie quotidienne dans lesquelles les personnes qui écoutent doivent suivre une conversation entre différents locuteurs dans le bruit, doivent déterminer la distance et la provenance de différents sons, doivent les séparer ou doivent comprendre dans une pièce réverbérante. L'audition spatiale, considérée traditionnellement comme un domaine de la neuropsychologie ou des neurosciences, a fait son apparition comme élément clef pour un fabricant comme Oticon. Avec l'extension de la bande passante et la coordination binaurale introduites pour la première fois avec Epoq, nous sommes mieux capables de faciliter le lien entre le système auditif périphérique et les niveaux supérieurs de traitement. Bien que nous ayons une bonne compréhension du fonctionnement du système périphérique et une assez bonne idée du rôle du cerveau dans l'audition spatiale chez le normo-entendant, l'utilisation de la technologie pour favoriser l'audition spatiale chez le déficient auditif n'avait jamais été explorée. Avec l'introduction de la technologie binaurale sans fil d'Epoq, ceci n'est désormais plus un rêve mais une réalité. Des études internes et externes en laboratoire ainsi que des tests dans le monde réel ont montré que la technologie sans fil binaurale, en raison de sa coordination de compression, de sa bande passante élargie et de la technologie RITE, a pour effet d'améliorer la perception de la parole dans les environnements sonores complexes (Schum and Bruun-Hansen, 2008).



Qu'est-ce que Oticon Dual?

Dual réunit le meilleur de la performance et du design. Les performances de Dual sont dues à l'utilisation d'un type de technologie qui est sans doute sans égal dans l'industrie d'aujourd'hui. La plate-forme RISE qui permet l'utilisation de la plus large bande passante de l'industrie (jusqu'à 10 kHz) et un échange de données haut débit et sans fil entre les appareils droits et gauches représente un énorme pas en avant par rapport à ses prédécesseurs ou à ses pairs. En outre, elle fournit une connectivité sans fil au monde extérieur par l'intermédiaire d'un Streamer externe qui peut être liée à un dispositif compatible Bluetooth tels que la télévision, les téléphones mobiles, les téléphones fixes, et des lecteurs MP3. C'est ce mariage idéal du design et de la performance qui distingue Dual des autres appareils sur le marché.

Design de Dual

Dual semble partager beaucoup des caractéristiques physiques externes de Delta, mais contrairement à celui-ci, il a été conçu et construit à partir de zéro.

Il conserve toujours le grand succès de forme triangulaire, mais à la différence de Delta, Dual est enfermé dans une coque robuste construite sans charnière. La coque de Dual est également enduite d'un nano revêtement afin de le protéger de l'humidité et de la corrosion. Pour l'audioprothésiste, il y a aussi une plus grande commodité de programmation de l'appareil par le biais d'une prise de programmation, pour éviter les bandelettes de programmation.

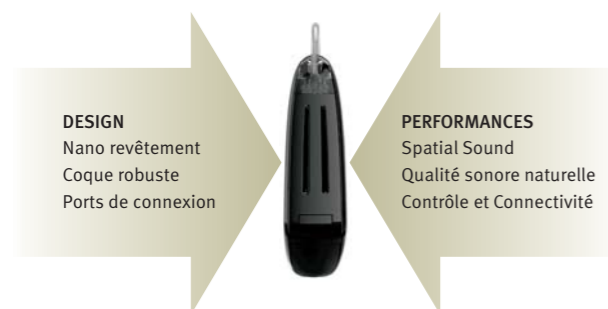


Figure 1: Dual utilise le meilleur du Design et de la Performance.

Performance de Dual

C'est dans le domaine de la performance que Dual est sans égal. Au cœur de Dual, on trouve la plate-forme sans fil RISE qui permet un traitement sophistiqué à haute vitesse et la communication entre les appareils. Dual répond également à une limitation majeure qui existe dans la plupart des appareils auditifs actuels : la durée de vie limitée des piles. Dual utilise moins d'énergie que la plupart des autres appareils RITE et offre à l'utilisateur jusqu'à 140 heures d'autonomie avec une pile 312 standard. Une autre évolution notable dans Dual est la fonction AutoPhone qui fournit des performances extraordinaires. Toutefois, la force inégalée de Dual réside dans ses performances dans des environnements d'écoute complexes. Ceci est rendu possible par la bande passante étendue et la coordination binaurale des compressions entre les appareils qui facilitent l'Audition Spatiale.

La performance supérieure de la plate-forme sans fil binaurale sur laquelle est basée Dual a été clairement prouvée en laboratoire et dans le monde réel par des chercheurs d'Oticon (Danemark) et de l'université de Towson (États-Unis). Chez Oticon, les chercheurs ont étudié les apports de la technologie sans fil binaurale par rapport à une plate-forme haut de gamme mais qui n'est pas sans fil en termes de capacités d'audition spatiale. Une façon d'analyser les capacités spatiales est de prendre la différence entre le seuil de reconnaissance de la parole (SRT) mesurée avec de la parole accompagnée d'un bruit provenant du même endroit (en co-localisation) et le seuil mesuré avec le bruit perturbant séparé spatialement de la parole. Ceci est connu sous le nom d'émission spatiale de la parole par rapport à la parole de masquage (SRM). Pour des normo-entendants, le SRM peut être significatif, ce qui signifie qu'ils réussissent nettement mieux lorsque la parole cible et la parole concurrente sont séparées spatialement que lorsque ces deux signaux sont émis du même endroit. Pour des malentendants, le SRM est généralement beaucoup plus petit, ce qui signifie qu'ils ne répondent pas beaucoup mieux lorsque la parole cible et la parole concurrente sont



séparées spatialement que lorsque ces deux signaux sont émis du même endroit. Cette différence qui apparaît entre les normo-entendants et les malentendants est probablement due au fait que les normo-entendants ont un meilleur accès aux indices de localisation spatiale que les déficients auditifs pour qui ces indices sont probablement déformés ou ont disparu en raison de leur perte auditive. Cela peut également être dû à des différences dans la capacité à "favoriser" le signal cible par le biais de processus centraux (cognitifs). De telles capacités sont connues pour se dégrader avec l'âge, et elles sont donc réduites chez les personnes âgées malentendantes.

L'intelligibilité dans le bruit est généralement mesurée avec le test Quick Speech in Noise Test (QuickSIN) (Killion et al., 2004), ou avec le Hearing in Noise Test (HINT) (Nilsson et al., 1994). Ces deux tests utilisent des phrases au casque ou en champ libre avec un rapport Signal/Bruit variable. Le QuickSIN mesure le rapport S/B pour lequel 50% des phrases sont correctement comprises (ce qui est connu comme la perte S/B), et le HINT mesure le seuil de perception des phrases (RTS). Dans l'étude conduite à l'université de Towson, l'intelligibilité dans le bruit a été mesurée en champ libre à la fois avec le QuickSIN et le HINT. Un outil communément utilisé pour mesurer les performances dans la vie réelle est l'échelle SSQ (Speech, Spatial and Quality Scale - Gatehouse and Noble, 2004). Dans l'étude de Towson, une version abrégée de 18 items de cette échelle et qui concernent les domaines de l'audition spatiale, de l'effort d'écoute et de la qualité sonore a été utilisée (Gatehouse and Akeryod, 2006).

L'étude Oticon sur l'Audition Spatiale : Les aides auditives sans fil binaurales facilitent-elles l'audition spatiale en comparaison des aides auditives haut de gamme sans technologie sans fil ? Dans une étude spatiale d'extraction, 6 utilisateurs de la technologie binaurale sans fil ont été équipés d'une paire d'appareils haut de gamme n'utilisant pas cette technologie sans fil. Les utilisateurs de la technologie binaurale sans fil ont montrés de meilleures

capacités à éliminer le bruit perturbant (comme le montre les scores au test [SU]) avec les appareils à technologie binaurale sans fil par rapport aux appareils haut de gamme ne possédant pas cette technologie. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait qu'ils ont été plus capables d'exploiter les indices de différence de niveau interaurale qui leur ont été fournis par la bande passante élargie et la coordination des compressions présentes dans les appareils à technologie binaurale sans fil.

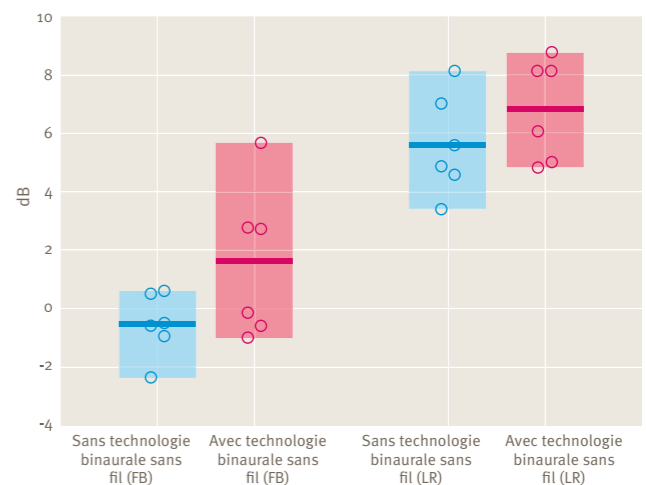


Figure 2: Score d'extraction (SU) pour les 6 utilisateurs de la technologie binaurale sans fil pour les conditions Avant/Arrière (FB) et Droite/Gauche (LR).

Étude de l'Université de Towson : L'intelligibilité dans le bruit et l'audition spatiale sont-elles améliorées par l'utilisation de la technologie sans fil utilisée dans Dual ?

Dans l'étude de l'université de Towson, les résultats de laboratoire pour l'intelligibilité dans le bruit qui ont été obtenus à l'aide du test QuickSIN (Figure 3) et HINT (Figure 4) ont montré que les appareils utilisant la technologie sans fil binaurale ont obtenu de meilleures performances que les appareils ne possédant pas cette technologie. Les évaluations dans le monde réel concernant l'écoute en milieu complexe, l'effort d'écoute et la qualité sonore, mesurées à l'aide de l'échelle SSQ (Gatehouse and Akeryod, 2006) ont également indiqué que la technologie sans fil associée à la bande passante élargie et à la coordination des compressions



fournit une amélioration dans toutes les sous catégories : parole dans le calme, parole dans le bruit, traitement et bascule entre plusieurs voix, localisation, identification de la distance et de la direction, externalisation, ségrégation de sources, effort d'écoute et qualité sonore (cf. Figure 5).

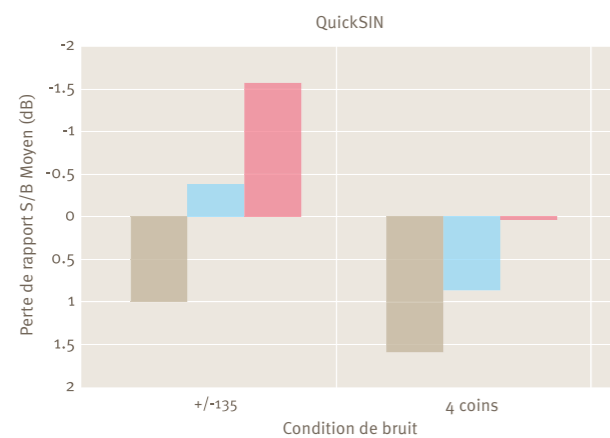


Figure 3: Résultat du test QuickSIN pour des appareils haut de gamme avec et sans technologie binaurale sans fil. Notez que plus le rapport S/B est faible plus la performance est grande.

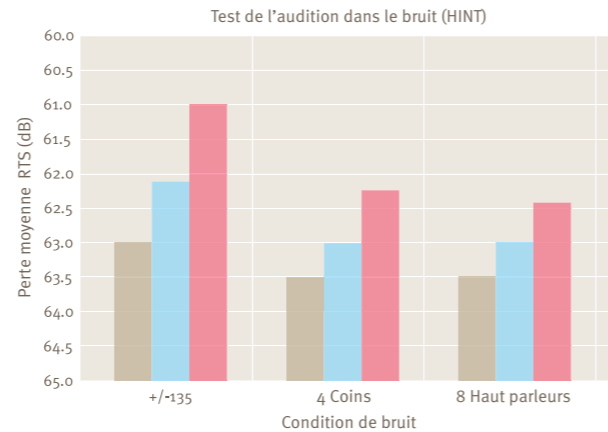


Figure 4: Résultat du test HINT pour des appareils haut de gamme avec et sans technologie binaurale sans fil. Notez que plus le RTS est faible plus la performance est grande.

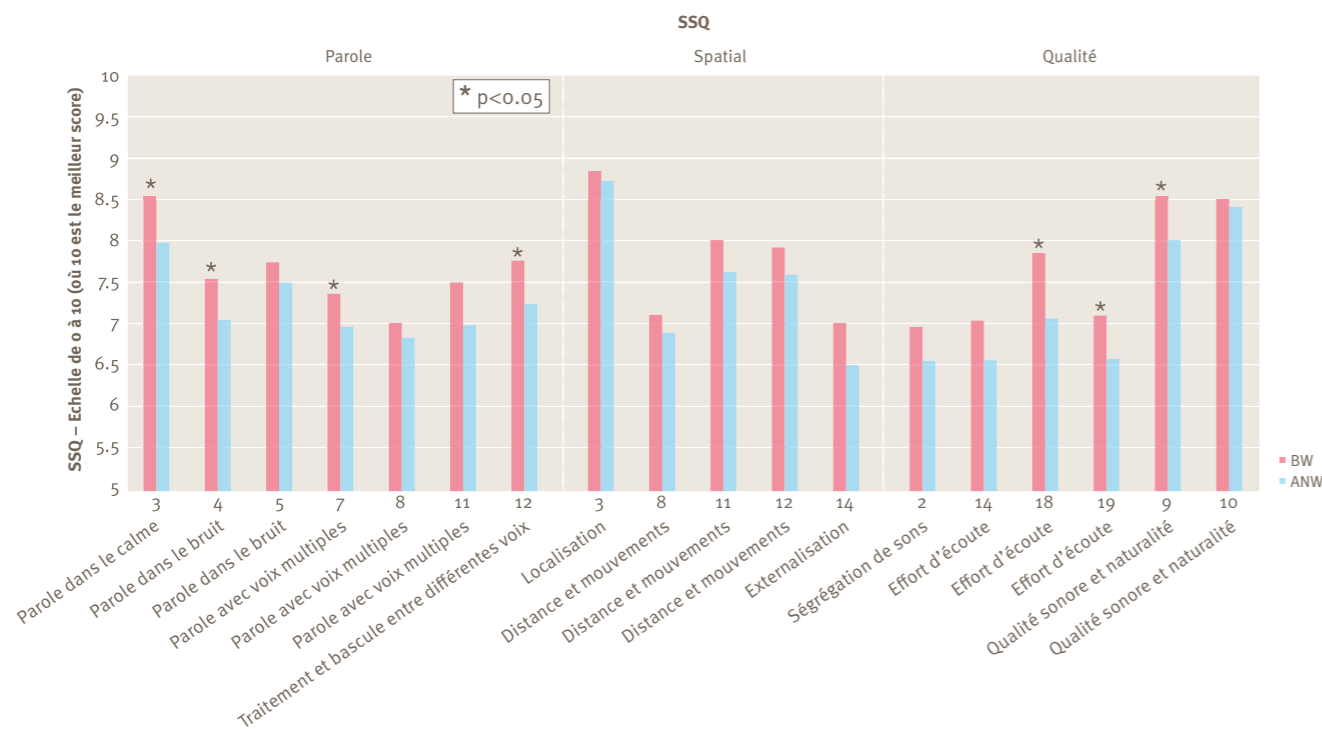


Figure 5: Performance des appareils à technologie binaurale sans fil (BW) versus des appareils haut de gamme sans cette technologie, recueillie avec le test Speech Spatial and Quality (SSQ) – numéro d'item et sous catégories. Une différence significative ($p < 0.05$) entre les appareils est noté par *.



Conclusion

Dual est un appareil auditif pour les clients qui désirent le meilleur du design avec le meilleur de la technologie. C'est une réponse pour ceux qui sont réfractaires à l'utilisation d'aides auditives à cause de leur look, de leur toucher ou de leur sonorité. Dual est pour les jeunes comme les moins jeunes, pour ceux qui passent la plupart de leur temps à la maison à regarder la TV ou à parler avec leur conjoint, et pour les utilisateurs les plus exigeants qui ont besoin de communiquer dans les environnements sonores les plus complexes.

Références

- Cox RM and Alexander GC. (2000). Expectations about Hearing Aids and their Relationship to Fitting Outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8, 27-43.
- Gatehouse S and Noble W. (2004). The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). *International Journal of Audiology*, 43, 85-99.
- Gatehouse S and Akeroyd M. (2006). Two-Eared Listening in Dynamic Situations. *International Journal of Audiology*, 45(7), 120-124.
- Grajczyk A and Zöllner O. (1998). How Older People Watch Television. *Gerontology*, 44, 176-181.
- Killion MC, Niquette PA, Gudmundsen GI, Revit LJ, and Banerjee S, 2004. (2004). *Journal of the Acoustical Society of America*, 116(4), 2395-2405.

Kochkin S. (July, 2005). MarkeTrak VII: Hearing Loss Population Tops 31 Million. *The Hearing Review*.

Lindley G. (May, 2008). Satisfying First-Time Hearing Aid Users: A Clinical Study. *The Hearing Review*.

Meister H, Lausberg I, Kiessling J, von Wedel H, Walger M. (2002). Identifying the Needs of Elderly, Hearing-Impaired Persons: The Importance And Utility Of Hearing Aid Attributes. *European Archives of Otorhinolaryngology*, 259(10), 531-534

Nilsson M, Soli SD, Sullivan J. (1994). Development of The Hearing In Noise Test for the Measurement of Speech Reception Thresholds in Quiet and in Noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 95, 1085-1099.

Schum D and Bruun-Hansen L. (2007). New Technology and Spatial Resolution. *Audiology Online*, Article 1854. Retrieved June 14, 2008, from www.audiologyonline.com/articles

Surr RK, Schuchman GI, Montgomery AA. (1978). Factors Influencing Use of Hearing Aids. *Arch Otolaryngology*, 104, 732-736

Wong L, Hickson L, and McPherson B. (2003). Hearing Aid Satisfaction: What Does Research from the Past 20 Years Say? *Trends in Amplification*, 7, 117-161.



People First

Nous pensons qu'il faut plus que de la technologie et de l'audiologie pour inventer les meilleures aides auditives. C'est pour cela que, lorsque nous développons de nouvelles solutions auditives, nous accordons la priorité aux souhaits et aux besoins individuels des malentendants.