



Mode Edge : encore plus évolué avec Evolv AI

Lori Rakita, Au.D. | Jumana Harianawala, Au.D.

Introduction

Aussi précis soient-ils, les programmes manuels d'aides auditives n'ont pas toujours de réponse au monde sonore complexe et confus qui nous entoure. Toutes les aides auditives de Starkey utilisent un système automatique de classification environnementale qui constitue la base d'une expérience auditive naturelle et sans effort. Ce système analyse l'environnement et adapte les paramètres des aides auditives en conséquence. Cette adaptation automatique se déroule en toute simplicité lorsque l'utilisateur passe d'un environnement sonore à l'autre. Créer une telle expérience requiert non seulement une caractérisation précise de l'environnement et de ses propriétés acoustiques, mais également un système technologique avancé capable de fournir le degré d'adaptation nécessaire. La personne appareillée peut ainsi se concentrer sur l'instant présent plutôt que sur ses aides auditives. C'est un élément fondamental pour une expérience auditive sans effort que nous avons intégré aux aides auditives Evolv AI.

Le classificateur automatique d'environnement décrit ci-dessus s'adapte à la plupart des situations d'écoute et évite les changements de programmation manuels au porteur d'aides auditives. Certaines situations d'écoute sont toutefois particulièrement complexes ou éprouvantes. Elles requièrent un degré de traitement du signal plus agressif, plus dynamique, afin d'optimiser le confort ou la clarté.

Le Mode Edge est un outil supplémentaire d'adaptation unique sur le marché, qui propose plus que les changements effectués par le simple système automatique. Le Mode Edge étant activé par l'utilisateur, l'aide auditive peut offrir un degré d'adaptation supérieur et fournir des améliorations efficaces en présupposant l'intention d'écoute.

Le fonctionnement du Mode Edge repose sur une « capture instantanée » de l'environnement sonore qui implique une analyse détaillée des nuances acoustiques qui le caractérisent. Une fois cela fait et dès lors qu'il est activé par l'utilisateur, le Mode Edge optimise automatiquement le confort ou la clarté en fonction de la situation d'écoute. En tapotant deux fois sur l'aide auditive ou, désormais, en cliquant sur un simple bouton dans l'application Thrive Hearing Control, le Mode Edge optimise directement les paramètres de gain, de gestion du bruit et de directionnalité pour une adaptation différente à l'environnement acoustique.

Le Mode Edge intégré aux modèles de la toute nouvelle gamme evolv AI a bénéficié de nouvelles adaptations de paramètres basées sur des analyses de données élargies pour offrir confort et clarté dans les situations d'écoute les plus difficiles. Cela signifie que l'aide auditive est désormais meilleure pour reconnaître et s'adapter aux situations d'écoute singulières, par exemple, une situation avec un bruit de fond continu et diffus est facile à détecter et à

interpréter pour l'aide auditive. En revanche, les environnements avec de la parole saccadée à faible niveau (par exemple, café ou restaurant), ou des bruits forts, stables et à basse fréquence (par exemple, la voiture) nécessitent que le système prenne en compte des aspects acoustiques très spécifiques.

Les présentes études ont été conçues pour mieux comprendre les capacités du Mode Edge d'Evolv AI dans le but d'améliorer le confort et la clarté, mais aussi de réduire l'effort d'écoute dans les environnements sonores difficiles et acoustiquement complexes.

Expérience 1

L'objectif de la première étude était d'enquêter sur les principales différences de performance entre le programme de classification environnementale automatique (« programme Normal ») et le Mode Edge. Pour évaluer la performance du Mode Edge auprès des porteurs d'aides auditives, deux types de populations ont été étudiés : des personnes atteintes de perte auditive modérée (utilisateurs de CIC) d'une part et de perte auditive sévère à profonde d'autre part (utilisateurs de BTE). On s'est spécifiquement intéressé aux bienfaits supplémentaires du Mode Edge en matière de compréhension de la parole et/ou d'effort d'écoute perçu par rapport à la classification environnementale automatique (« programme Normal »).

L'effort d'écoute constituait l'un des aspects importants de cette étude. De nombreux rapports montrent que l'écoute est une action plus éprouvante pour les personnes malentendantes (Kramer et al., 2006) et plus souvent associée à la fatigue et au stress (Hetu et al., 1988) que pour les normo-entendants. Il était donc important d'appréhender le degré d'effort requis d'une personne appareillée pour comprendre la parole, puisque le score d'intelligibilité de la parole n'en tient pas compte. Un effort d'écoute perçu moins important est (par définition) le principal signe d'une expérience auditive moins exigeante.

Méthodes : Participants – Vingt-six personnes ont participé à la présente étude. Treize participants

souffraient d'une perte auditive modérée à sévère et portaient le CIC Evolv AI. Treize participants souffraient d'une perte auditive sévère à profonde et portaient une aide auditive Evolv AI Power Plus BTE 13. Découvrez l'audiogramme moyen des participants sur la Figure 1.

Programmation des aides auditives : les aides auditives CIC et BTE ont été programmées pour un appareillage initial (appareillage optimal) conforme à la formule exclusive d'adaptation de Starkey, e-STAT, via le logiciel Inspire X. Les utilisateurs de BTE portaient soit des tubes fins, soit des coudes avec tube classique et embout, selon leur degré de perte auditive.

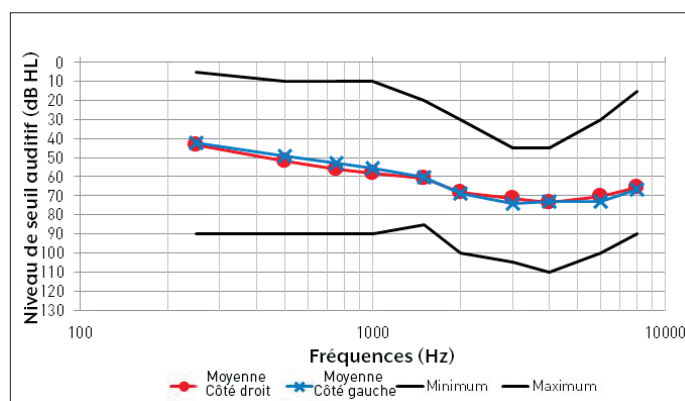


Figure 1 : Audiogramme moyen des participants à l'expérience 1. Les symboles rouges représentent les seuils moyens pour l'oreille droite, les symboles bleus ceux de l'oreille gauche.

Pour les participants équipés d'embouts, l'évent a été sélectionné en s'appuyant sur les recommandations du logiciel Inspire X.

Environnement de test : les essais ont été réalisés

dans une cabine audiométrique. Le participant était assis au milieu d'un faisceau de huit haut-parleurs, avec un haut-parleur installé tous les 45 degrés de 0 à 315 degrés azimut. On a choisi une ambiance sonore reproduisant celle d'un petit café ou restaurant, car il peut être difficile pour une aide auditive d'interpréter un environnement dans lequel le bruit de fond est plus variable et possède une plus faible amplitude.

Des phrases IEEE (listes de Harvard, équilibrées phonétiquement) ont été présentées ont été présentées à 65 dB SPL depuis le haut-parleur avant à 0° azimut, tandis qu'un bruit de bavardage entre plusieurs interlocuteurs était diffusé depuis les autres haut-parleurs à un niveau cumulé de 60 dB SPL.

Évaluation des mesures : cette étude a notamment permis d'évaluer deux mesures intéressantes. La première était la compréhension de la parole. Les participants ont dû répéter deux listes de phrases IEEE avec des aides auditives placées dans deux conditions : en Mode Edge et avec le programme Normal. Ces conditions étaient proposées aléatoirement pour l'ensemble des participants, qui ignoraient la condition dans laquelle ils étaient testés.

Pour chaque liste de phrases IEEE, on a consigné le nombre de mots répétés correctement afin de calculer une moyenne des scores des deux listes et d'attribuer un score final à chaque participant.

La seconde mesure relevée dans cette étude était l'effort d'écoute perçu. Après avoir répété les deux listes de phrases IEEE dans chaque condition d'aide auditive, les participants ont dû évaluer leur effort d'écoute perçu sur une échelle de 1 (aucun effort) à 7 (effort maximal).

Résultats

Une moyenne des résultats a été calculée séparément pour les utilisateurs de CIC (figures 2 et 3) et les utilisateurs de BTE (figures 4 et 5). Aucune différence notable de compréhension de la parole n'est apparue chez les utilisateurs de CIC entre le programme Normal et le Mode Edge, mais un écart considérable est ressorti au niveau de l'effort d'écoute perçu entre les deux conditions de programmation ($p < 0,01$). Les utilisateurs de CIC ont mentionné un effort d'écoute perçu bien moindre en Mode Edge qu'avec le programme Normal. Les utilisateurs de BTE ont eu des scores de compréhension de la parole bien meilleurs avec le Mode Edge qu'avec le programme Normal ($p < 0,01$) et un effort d'écoute perçu beaucoup plus faible avec le Mode Edge qu'avec le programme Normal ($p < 0,01$).

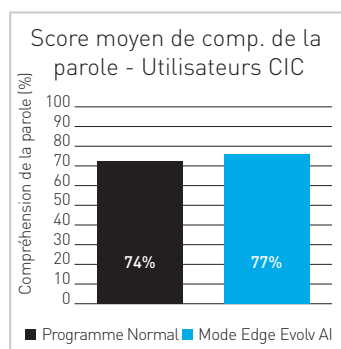


Figure 2 : Scores moyens de reconnaissance de la parole pour le groupe CIC avec le programme Normal et en Mode Edge

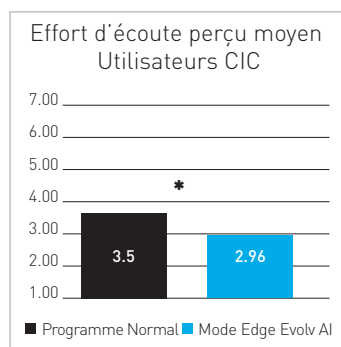


Figure 3 : Scores moyens d'effort d'écoute perçu pour le groupe CIC avec le programme Normal et en Mode Edge. Utilisation d'une échelle de 1 à 7, où 1 signifie « aucun effort d'écoute » et 7 « effort d'écoute maximal ». (* = $p < 0,01$)

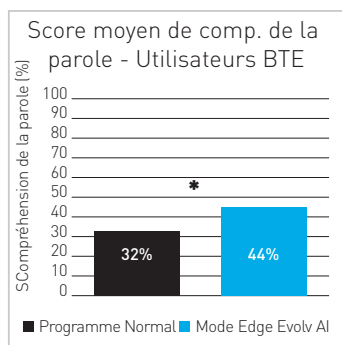


Figure 4 : Scores moyens de reconnaissance de la parole pour le groupe BTE avec le programme Normal et en Mode Edge. (* = $p < 0,01$)

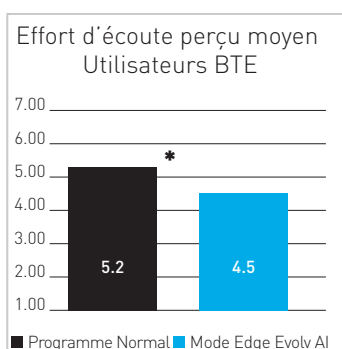


Figure 5 : Scores moyens d'effort d'écoute perçu pour le groupe BTE avec le programme Normal et en Mode Edge. Utilisation d'une échelle de 1 à 7, où 1 signifie « aucun effort d'écoute » et 7 « effort d'écoute maximal ». (* = $p < 0,01$)

Conclusion

L'objet de la présente étude était de comparer le système de classification environnementale automatique seul (« programme Normal ») au Mode Edge en situation acoustique complexe : l'ambiance d'un petit restaurant. Parce qu'il y a davantage de sources d'interférences dans ce type d'environnement, par rapport à un bruit stable et diffus, il est plus difficile pour une aide auditive d'interpréter les sons et de s'adapter. La nouvelle aide auditive Evolv AI a été optimisée pour prendre en charge ce type d'environnements sonores.

Les résultats de l'étude ont montré que les utilisateurs de CIC n'avaient globalement aucune difficulté particulière avec la compréhension de la parole dans cette ambiance spécifique en raison du faible bruit de fond.

L'évaluation de l'effort d'écoute perçu a cependant révélé qu'ils trouvaient la situation éprouvante et percevaient un effort d'écoute moindre en Mode Edge qu'avec le programme Normal. Ce résultat intéressant montre l'importance de recueillir les données relatives à l'effort d'écoute en complément des résultats de compréhension de la parole.

Les utilisateurs de BTE ont obtenu des scores d'intelligibilité de la parole bien meilleurs en Mode Edge qu'avec le programme Normal. L'effort d'écoute a par ailleurs été jugé moins grand en Mode Edge qu'avec le programme Normal. Cela montre que pour les individus souffrant de pertes auditives plus importantes, même les bruits faibles peuvent rendre la situation extrêmement difficile. L'ajout du Mode Edge permet d'offrir à ces personnes un supplément de performance tout en réduisant leur effort d'écoute.

De façon générale, la présente étude a démontré l'impact supérieur du Mode Edge sur le système de classification environnementale automatique. Les résultats suggèrent en effet que ce mode effectue des changements plus drastiques, ce que confirment les plus faibles scores d'effort d'écoute ainsi que la meilleure compréhension de la parole dans les environnements sonores complexes pour certains individus.

Expérience 2

L'expérience 2 avait trois objectifs principaux : le premier était d'aller au-delà des comparaisons relatives à la compréhension de la parole et à l'effort d'écoute en comparant les préférences des personnes appareillées. Le second était de comparer des données plus spécifiques, en terme de clarté, de confort, et de préférence générale. Le troisième objectif, enfin, était d'étudier dans quelle mesure le Mode Edge était préféré à un programme d'écoute dédié et optimisé par un audioprothésiste pour une situation d'écoute spécifique.

Méthodes : Participants – Quinze personnes ont participé à l'expérience 2. Tous les participants souffraient

d'une perte auditive légère à modérément sévère et portaient un RIC Evolv AI. Les audiogrammes moyens des participants sont représentés sur la figure 6 ci-dessous.

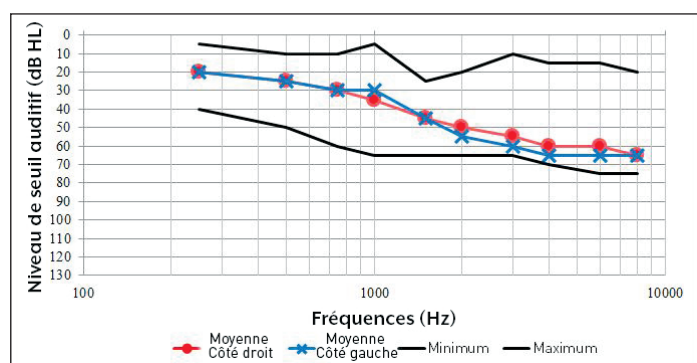


Figure 6 : Audiogramme moyen des participants à l'expérience 1.
1. Les symboles rouges représentent les seuils moyens pour l'oreille droite, les symboles bleus ceux de l'oreille gauche.

Programmation des aides auditives : les aides auditives RIC ont été programmées pour un appareillage initial (appareillage optimal) conforme à la formule exclusive d'adaptation de Starkey, e-STAT, via le logiciel Inspire X. Les dispositifs ont été adaptés avec un couplage approprié selon la perte auditive de chaque participant. Certains ajustements ont été réalisés à la demande des participants. Des mesures in-vivo ont été effectuées pour chaque participant de manière à obtenir une sortie acceptable au niveau des aides auditives pour des entrées en signal vocal international de test (ISTS) de 55, 65 et 75 dB SPL.

Environnement de test : On a choisi de réaliser les essais dans une ambiance de transport en raison des caractéristiques acoustiques spécifiques de ce type d'environnement. Le bruit des transports est dominé par des niveaux sonores intenses qui se caractérisent par de basses fréquences. Cette situation d'écoute complexe requiert une stratégie spécifique autant sur le plan de l'identification que de l'adaptation. L'enregistrement d'une voix masculine s'exprimant dans un environnement de transport très bruyant a été diffusé depuis les huit haut-parleurs à un niveau cumulé de 70-75 dB SPL. L'enregistrement et la représentation du son ont fait l'objet d'une approche ambisonique non seulement pour capter le son sur le plan horizontal au niveau du siège passager, mais aussi pour inclure les sons et réflexions émanant d'autres sources et directions qui rendent cet environnement sonore complexe et problématique.

Évaluation des mesures : les participants ont dû comparer le Mode Edge au programme Normal, et à un programme dédié et optimisé (Programme «Voiture») dans la situation de transport décrite ci-dessus. On leur a demandé d'évaluer la configuration des aides auditives sur trois critères différents : la clarté des paroles, le confort d'écoute et la préférence générale.

Les participants ont réalisé chaque comparaison par paires en ignorant quelles conditions étaient appliquées aux aides auditives et évaluées dans chacune de ces comparaisons.

Résultats

Les figures 7 et 8 ci-dessous indiquent le nombre de préférences pour chaque série de conditions. La figure 7 montre le nombre de préférences concernant la clarté des paroles, le confort d'écoute et la préférence générale entre le Mode Edge et le programme Normal. Les résultats révèlent un nombre supérieur de préférences pour le Mode Edge par rapport au programme Normal pour la clarté des paroles, le confort d'écoute et la préférence générale.

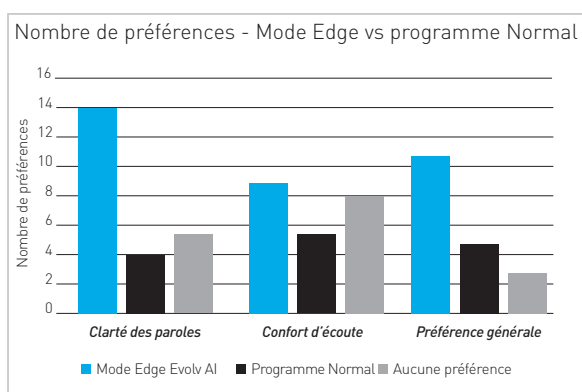


Figure 7 : Nombre de préférences concernant la clarté des paroles, le confort d'écoute et la préférence générale entre Mode Edge et programme Normal (automatique).

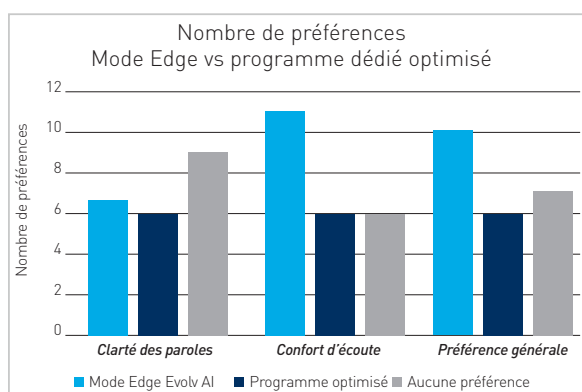


Figure 8 : Nombre de préférences concernant la clarté des paroles, le confort d'écoute et la préférence générale entre le Mode Edge d'Evolv AI et un programme optimisé.

La figure 8 montre le nombre de préférences concernant la clarté des paroles, le confort d'écoute et la préférence générale entre le Mode Edge et un programme d'aide auditive dédié optimisé. Les résultats révèlent une forte préférence pour le Mode Edge par rapport au programme d'aide auditive dédié au niveau du confort d'écoute et de la préférence générale.

Conclusion

Les résultats de l'expérience 2 montrent que les personnes malentendantes ont une préférence générale pour le Mode Edge dans les environnements sonores complexes qui requièrent des adaptations auditives spécifiques. Ils viennent en outre conforter les résultats de l'expérience 1 qui révélaient de meilleurs niveaux de compréhension de la parole et d'effort d'écoute perçu avec le Mode Edge.

Cette étude montre également une nette préférence pour le Mode Edge par rapport à un programme dédié optimisé. Pour les audioprothésistes, ces conclusions sont l'assurance que le Mode Edge offrira le niveau d'adaptation approprié, qui sera équivalent sinon meilleur que celui fourni par un programme d'aide auditive manuel, sans consultation ni attribution de programmes manuels spécifiques.

Les ambiances utilisées dans les expériences 1 et 2 ont été choisies, car elles a) peuvent être très difficiles pour les personnes appareillées et b) sont typiquement ambiguës et donc plus complexes à interpréter pour une aide auditive. Les deux études révèlent les bienfaits audiologiques du Mode Edge à travers l'amélioration de l'intelligibilité vocale et la réduction de l'effort d'écoute perçu, mais aussi des scores de préférence supérieurs obtenus par rapport au programme Normal et au programme dédié.

Tapoter deux fois l'aide auditive ou activer le Mode Edge dans l'App Thrive Hearing Control permettra d'adapter l'aide auditive à n'importe quel environnement sonore, y compris dans les situations d'écoute complexes ou ambiguës.

Le Mode Edge fournit un outil supplémentaire d'adaptation qui évite d'avoir à s'encombrer l'esprit de programmes dédiés spécifiques. Au-delà de ces changements automatiques, il offre confort et clarté à l'utilisateur d'aide auditive tout en réduisant son effort d'écoute.

Références

1. Kramer S.E. , Kapteyn T.S. & Houtgast T . 2006 . Occupational performance: Comparing normally-hearing and hearing-impaired employees using the Amsterdam checklist for hearing and work . *Int J Audiol* , 45 , 503 – 512 .
2. Hétu, R., Riverin, L., Lalande, N., Getty, L., and St-cyr, C. (1988). Qualitative analysis of the handicap associated with occupational hearing loss. *Br. J. Audiol.* 22, 251–264. doi: 10.3109/03005368809076462

