

# Microphone de table 2.4 GHz

Kyle Walsh, PhD | Viktoriya Zakharenko, AuD

## Introduction

Isoler le signal d'intérêt du bruit indésirable est depuis longtemps un objectif majeur de l'industrie auditive. Starkey propose les technologies modernes les plus avancées pour relever ce défi et fournir aux patients des avantages cruciaux, grâce à l'innovation.

Avec le récent lancement de Livio Edge AI, Starkey a ainsi offert aux patients une assistance à la carte dans le bruit grâce au mode Edge, pour les environnements particulièrement difficiles. Un environnement multi-locuteurs, lors d'une réunion professionnelle ou d'un dîner par exemple, fait partie des situations qui posent souvent problème aux utilisateurs d'aides auditives. Cet environnement est un des plus complexes et la compréhension de la parole peut, de fait, y être difficile pour les patients. Notre tout dernier accessoire sans fil, le nouveau Microphone de table 2,4 GHz de Starkey {figure 1}, offre une solution hautement innovante à ce défi complexe, en se concentrant de manière dynamique sur l'interlocuteur actif au sein du groupe et en envoyant le signal directement aux aides auditives des patients. Ce dispositif polyvalent peut également servir de microphone déporté et de streamer multimédia.



Figure 1. Microphone de table de table en mode Automatique. Le segment illuminé indique la direction dans laquelle la formation de faisceaux est active.

Le Microphone de table est un accessoire pour aide auditive sans fil multifonction conçu pour améliorer la compréhension de la parole dans le bruit. Il utilise huit microphones spatialement séparés les uns des autres et une technologie sophistiquée de formation de faisceaux directionnels pour diviser l'environnement acoustique en huit segments de 45 degrés. En mode Automatique, le Microphone de table contrôle de manière dynamique la direction du faisceau pour se concentrer sur l'interlocuteur actif du groupe, tout en réduisant simultanément les voix de fond concurrentes ou le bruit venant d'autres directions. En mode Manuel, l'utilisateur peut choisir un ou deux interlocuteurs spécifiques dans le groupe et modifier l'orientation du ou des faisceaux en touchant simplement le dessus de l'appareil. En mode Surround, tous les microphones sont actifs afin que le son venant de toutes parts autour de l'utilisateur soit amplifié. Les modes Automatique et Manuel sont optimisés pour entendre la parole dans le bruit et le mode Surround pour entendre la parole dans le silence. Le Microphone de table offre le meilleur gain sonore lorsqu'il est placé au centre d'un groupe ou près d'un partenaire de conversation donné.

Il peut également être utilisé comme microphone déporté lorsqu'il est porté par un interlocuteur. Il est doté d'un cordon avec interface magnétique, auquel l'accessoire s'attache. Lorsqu'il est placé en position verticale, le faisceau directionnel pointe automatiquement vers le haut, vers la bouche de l'interlocuteur. De plus, le Microphone peut être connecté à la sortie audio d'un téléviseur, ordinateur, smartphone ou autre appareil, pour en transmettre le son aux aides auditives. En d'autres termes, le Microphone de table est un

outil favorisant une meilleure compréhension de la parole en situation de groupe dans le bruit ou le silence, un microphone déporté pour des conversations en tête-à-tête améliorées et un dispositif de streaming multimédia – un accessoire pour aides auditives tout-en-un !

## Validation clinique

La performance du Microphone de table a été évaluée par des utilisateurs d'aides auditives à la fois en laboratoire et en conditions réelles {Figure 2}.

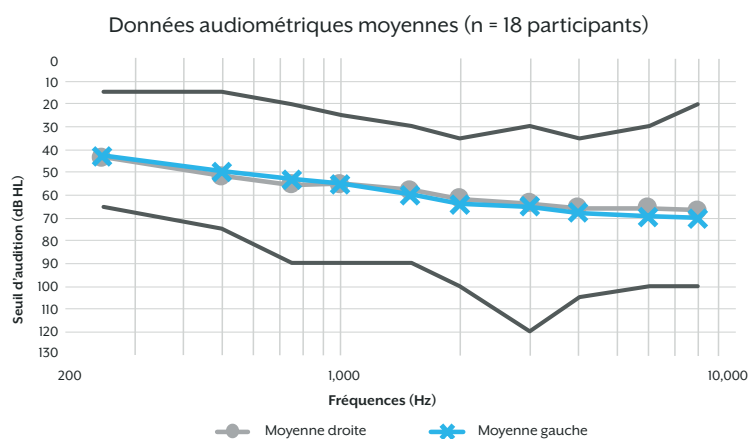


Figure 2. Valeurs audiométriques moyennes pour l'ensemble des participants.

En laboratoire, dix-huit participants malentendants (10 femmes, 8 hommes ; âge moyen : 66,9 ans [soit de 50 à 80 ans]) ont été soumis à un test de compréhension de la parole sans appareillage, avec des intra-auriculaires rechargeables Livio Edge AI seuls, avec le Microphone + 2,4 GHz de Starkey, et avec le Microphone de table. Le Microphone de table a été placé sur une petite table devant l'interlocuteur cible et le Microphone + a été fixé sur un support directement sous l'interlocuteur cible pour simuler un micro-cravate. Une évaluation subjective de l'effort d'écoute a été recueillie pour évaluer le Microphone de table en situation d'écoute de la parole dans le bruit. Tous les essais en laboratoire ont été réalisés avec des réglages d'aides auditives adaptés à la cible par défaut pour le programme \*Normal.

Dans toutes les conditions, la présentation du bruit commençait avant celle de la phrase afin que les fonctions adaptatives des aides auditives soient pleinement activées.

## HINT (Hearing in Noise Test) Test auditif dans le bruit

Le HINT (Hearing in the Noise Test) est un test de compréhension de la parole normalisé qui calcule le rapport signal/bruit (RSB) requis pour une bonne répétition de 50 % des phrases présentées dans un bruit ambiant ayant un spectre de parole (Nilsson, Soli & Sullivan, 1994). Le niveau du bruit est fixé à 65 dB SPL et le niveau de la voix est adapté en fonction des réponses du participant. Après une réponse correcte, le niveau de présentation de la parole est diminué pour la phrase suivante (diminuant le RSB et augmentant la difficulté) et, après une réponse incorrecte, le niveau de présentation de la parole est augmenté pour la phrase suivante (augmentant le RSB et diminuant la difficulté). Plus la note finale est faible, rapportée en dB RSB, meilleure est la performance. En moyenne, une amélioration de 1 dB du RSB se traduit par une amélioration de 8,9 % de la compréhension des phrases (Soli & Nilsson, 1997).

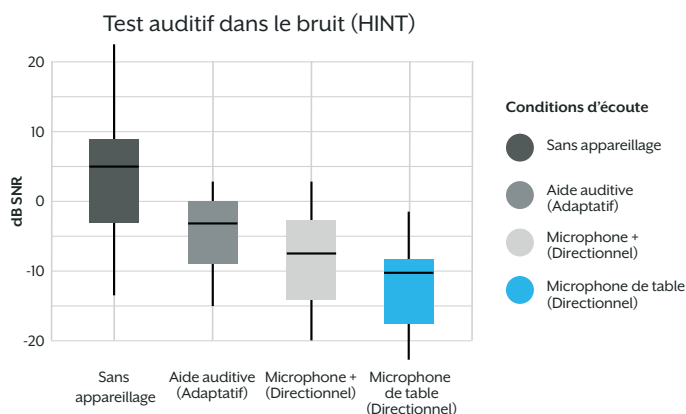


Figure 3. Diagramme de quartiles des résultats du HINT.

Comme le montre la figure 3, le Microphone de table a affiché une amélioration médiane du RSB de 4,1 dB par rapport au Microphone +, une amélioration du RSB de 7,2 dB par rapport

aux aides auditives seules, et une amélioration du RSB de 15,0 dB par rapport à la condition sans appareillage. Un modèle linéaire à effets mixtes a indiqué une différence statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) dans le RSB entre le Microphone de table et toutes les autres conditions de test, après prise en compte de chaque participant.

## Effort d'écoute

Pour mesurer l'effort d'écoute, les participants ont écouté un interlocuteur masculin cible lisant des phrases au milieu de voix féminines concurrentes et d'un bruit de fond conversationnel. Les enregistrements de l'interlocuteur masculin cible et des voix féminines concurrentes ont été sélectionnés parmi les listes de phrases du test 'AzBio Sentence Task' et le bruit de fond conversationnel a été extrait du 'Connected Speech Test'. La voix masculine a été présentée à 65 dB SPL et l'association des voix féminines et du bruit conversationnel à 70 dB SPL (RSB = -5 dB). La configuration du test est illustrée en Figure 4.

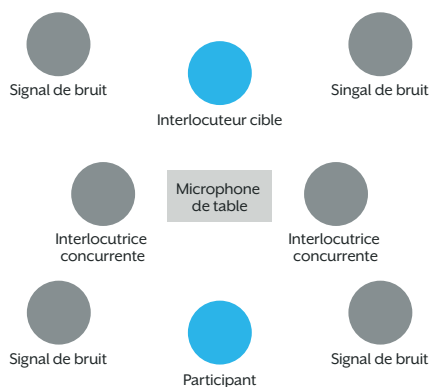


Figure 4. Configuration en laboratoire.

Les participants ont évalué leur effort d'écoute perçu dans deux conditions : avec des intra-auriculaires Livio Edge AI seuls, et avec le Microphone de table Starkey. Les conditions de test ont été contrebalancées de façon aléatoire entre les participants. Après une minute d'écoute du stimulus cible dans chaque

condition, les participants ont utilisé l'échelle d'évaluation de l'effort d'écoute pour indiquer leur effort (Johnson et al., 2015).

Effort d'écoute pour un locuteur masculin au RSB de -5 dB

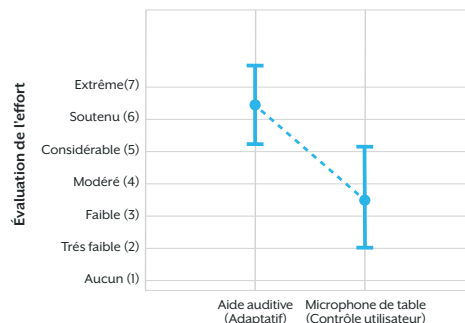


Figure 5. Évaluation subjective moyenne de l'effort d'écoute pour un locuteur masculin pour un RSB de -5 dB. Condition de test "Moyenne du groupe +/- 1 écart-type".

Comme le montre la figure 5, le Microphone de table a diminué l'effort d'écoute dans le bruit comparativement à l'utilisation d'aides auditives seules. Sur une échelle de 1 à 7, 1 signifiant « aucun effort » et 7 un « effort extrême », l'évaluation moyenne a été de 6,6 avec aides auditives seules et de 3,3 avec aides auditives et Microphone de table. Un test des rangs signés de Wilcoxon a révélé une différence significative entre l'effort d'écoute avec aides auditives seules et aides auditives et Microphone de table,  $z = 2,5$  ( $p < 0,05$ ). Ceci démontre qu'un effort significativement moindre a été nécessaire lorsque les participants ont utilisé le Microphone de table.

## Essai en milieu réel

Neuf des 18 participants de l'étude de laboratoire (6 femmes, 3 hommes, âgés de 51 à 80 ans, âge moyen = 66,5 ans) ont également participé à un essai de 2 semaines pour évaluer le Microphone de table dans des situations d'écoute réelles. Avant l'essai en milieu réel, les participants ont été familiarisés avec les trois modes directionnels du Microphone de table et les autres fonctions du Microphone de table leur ont également été montrées.

Au terme de l'essai, les participants ont répondu à un questionnaire sur leurs expériences avec le Microphone de table.

## Évaluations subjectives

Les participants ont utilisé le Microphone de table selon différents modes et dans divers environnements sonores, allant de conversations en tête-à-tête à la maison à des conversations au sein de groupes conséquents à la maison et en public. Les évaluations subjectives de la qualité du son en streaming et la satisfaction générale avec le Microphone de table furent positives sur l'ensemble des participants. L'évaluation moyenne de la qualité du son fut de 5,6 sur une échelle de 1 à 7, et la satisfaction générale moyenne fut de 7,3 sur une échelle de 1 à 11.

Les neuf participants ont tous estimé que l'utilisation du Microphone de table était soit « facile » soit « très facile ». Plusieurs participants ont jugé utile le mode de changement automatique de direction. Un participant a indiqué que les « différents microphones répondaient très rapidement et en temps réel ». Une autre participante travaillant dans un environnement de bureau classique a signalé que le mode Automatique réduisait l'effort d'écoute lorsque des personnes venant de directions différentes se présentaient à son poste de travail.

Outre les réponses au questionnaire, les participants ont également fait part de leurs réactions générales vis-à-vis du Microphone de table. Un participant a signalé qu'il était « très clair et facile d'entendre les conversations dans le bruit de fond ». Les autres participants ont déclaré « Tellement mieux », « Le bruit de fond a disparu », et « Je l'adore ! ».

## Conclusion

Le Microphone de table 2,4 GHz de Starkey est un accessoire sans-fil innovant, nouveau qui peut être utilisé de multiples façons. Les tests de laboratoire ont démontré que le Microphone de table apportait une amélioration statistiquement notable et cliniquement significative pour l'écoute de la parole dans le bruit par rapport à des aides auditives seules et des aides auditives avec Microphone +. Les participants ont également signalé un effort significativement moindre pour entendre un interlocuteur cible en présence de voix concurrentes lorsqu'ils utilisaient le Microphone de table par rapport aux aides auditives seules. L'emploi en milieu réel par les participants a démontré que l'utilisation de cet accessoire était intuitive et qu'il offrait un avantage notable dans un certain nombre de situations d'écoute.

Le Microphone de table est un outil favorisant une meilleure compréhension de la parole en situation de groupe dans le bruit ou le silence, un microphone déporté pour des conversations en tête-à-tête améliorées et un dispositif de streaming multimédia – un accessoire tout-en-un pour les aides auditives !

## Références

1. Johnson, J., Xu, J., Cox, R. & Pendergraft, P. (2015). A Comparison of Two Methods for Measuring Listening Effort as Part of an Audiological Test Battery. *American Journal of Audiology*, 24 (3), 419-431.
2. Nilsson, M., Soli, S.D., & 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.
3. Soli, S.D. & Nilsson, M.J. (1997). Predicting Speech Intelligibility in Noise: the Role of Factors Other Than Pure-Tone Sensitivity. *Journal of the Acoustical Society of America*, 101, 3201.

