

Meilleure clarté de la parole dans Oticon Own™ SI

Christian Denker et Sébastien Santurette

Centre de recherche en audiologie appliquée, Oticon A/S

Résumé

Oticon Own SI, la nouvelle génération d'aides auditives intra-auriculaires IIC (invisible-in-canal) et CIC (completely-in-canal), intègre une nouvelle génération de Réseau Neuronal Profond 2.0 (RNP 2.0) pour la suppression du bruit et une nouvelle approche de traitement plus précise des sons soudains qu'ils soient forts ou faibles. Dans ce document, nous évaluons les performances d'Oticon Own SI avec celles de la génération précédente, Oticon Own en audiologie simple-microphone. Les résultats montrent qu'Oticon Own SI offre une clarté de la parole supérieure à celle d'Oticon Own, tout en maintenant l'accès à la parole dans toutes les directions autour de l'utilisateur.

Introduction

La nouvelle aide auditive Oticon Own SI de style IIC et CIC intègre une seconde génération de Réseau Neuronal Profond 2.0 (RNP 2.0) toujours actif, pour la suppression du bruit ; RNP 2.0, qui s'appuie sur les capacités du RNP 1.0 de notre précédente aide auditive, Oticon Own IIC et CIC. De plus, le SuddenSound Stabilizer (SSS) remplace la Gestion des transitoires (TNM Transient Noise Management) pour un traitement rapide et équilibré des sons soudains. Nous avons évalué ces avancées technologiques et leurs avantages pour l'utilisateur dans un test comparatif entre Oticon Own SI et Oticon Own.

Configuration du test

Nous avons simulé un environnement d'écoute courant de parole dans le bruit* et enregistré le signal en sortie de l'aide auditive à l'aide d'un simulateur tête & torse (HATS) dans deux configurations différentes : Configuration 1 avec des bruits de restaurant et des sons soudains (Figure 1) et configuration 2 uniquement avec des bruits de restaurant (Figure 2). Pour les deux configurations, le HATS était placé au centre d'une matrice de haut-parleurs dans un studio acoustiquement traité. Les réglages des aides auditives et les paramètres de test suivants ont été utilisés :

- Oticon Own SI et Oticon Own avec un gain programmé pour une perte auditive modérée (audiogramme standard N3²) avec la méthodologie NAL-NL2.
- MoreSound Intelligence 3.0 (MSI 3.0), SuddenSound Stabilizer (SSS) pour Own SI et MSI 1.0, Gestion des transitoires (TNM) pour Own, réglés sur les paramètres d'activation maximum.

Amélioration du rapport signal/bruit (RSB)

- Une mesure objective qui évalue le contraste que l'aide auditive crée entre la parole au premier plan et le bruit de fond. Une amélioration du contraste indique une amélioration de la clarté de la parole.
 - Calculé avec la méthode d'inversion de phase¹ comme la différence de RSB en sortie entre les enregistrements avec appareil et sans appareil, ces derniers servant comme base de référence avant toute modification apportée par l'aide auditive.
- Parole au premier plan : Extraits de livres audio en plusieurs langues lus par un homme, à 65 dB SPL**.
 - Bruit de fond : Bruit diffus de restaurant provenant de deux haut-parleurs à $\pm 112,5^\circ$. Le niveau de bruit était fixé à 65 dB ou 60 dB SPL, correspondant respectivement à une situation complexe à 0 dB de RSB en entrée et à une situation modérément complexe de 5 dB de RSB en entrée.
 - Sons soudains (configuration 1 uniquement) : Séquence de 1 seconde de sons soudains de la vie quotidienne (p.ex., porte qui claque, pièce de monnaie qui tombe, bruits de pas), séparé chacun par un silence de 1,5 seconde, avec une pression acoustique crête à crête égale à celle d'un son pur de 1 kHz à 98 dB SPL***.
 - Amélioration du RSB de sortie pondérée par l'indice d'intelligibilité de la parole (SII) calculée pour l'aide auditive droite.

* Un utilisateur type passe la majeure partie de sa journée dans des environnements à RSB positif³

** Notez que la parole au premier plan a été étalonnée avec le point de référence positionné à 0°. Par conséquent, le RSB d'entrée diffère légèrement selon l'emplacement de la source de parole.

*** Les RSB d'entrée pour la configuration 1 sont présentés pour la parole par rapport au bruit, à l'exclusion des sons soudains.

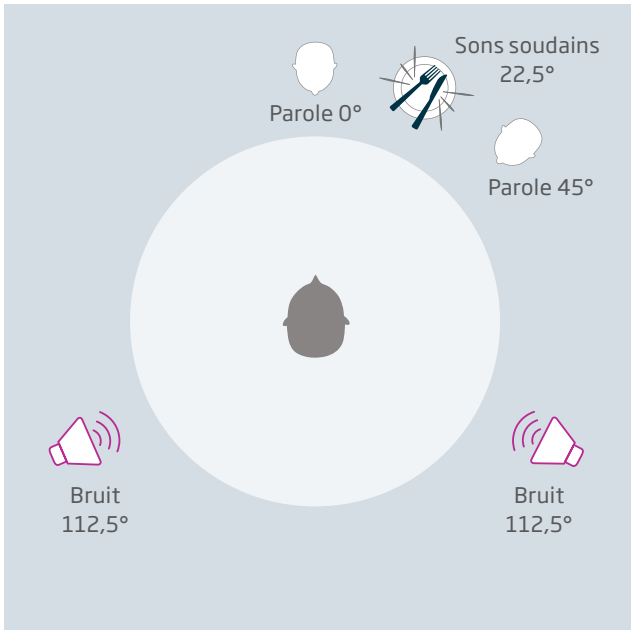


Figure 1 : Configuration 1 avec la parole présentée à partir de l'une des positions indiquées par un symbole de tête, le bruit présenté par les deux haut-parleurs arrière et les sons soudains présentés légèrement à droite.

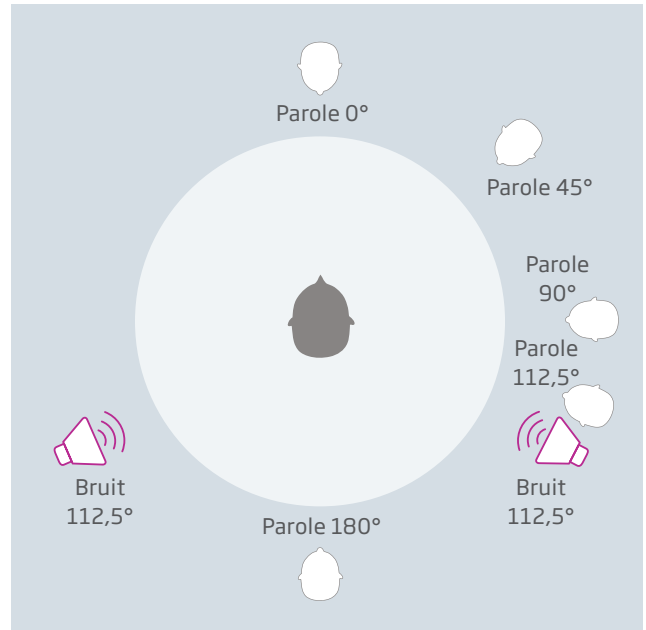


Figure 2 : Configuration 2 avec la parole présentée à partir de l'une des positions indiquées par un symbole de tête et le bruit présenté par les deux haut-parleurs arrière.

Résultats : Clarté de la parole améliorée

La figure 3 montre les mesures de l'amélioration du RSB de sortie fournie par Oticon Own SI avec RNP 2.0 et SSS (barres bleu foncé) et par Oticon Own avec le RNP 1.0 et TNM (barres marron clair), dans des situations complexes (graphique de gauche) et modérément complexes (graphique de droite) avec des sons soudains (voir la configuration 1 de la figure 1). Oticon Own SI fournit jusqu'à 5,4 dB d'amélioration du RSB dans l'ensemble de ces situations, et constamment une meilleure clarté de la parole qu'Oticon Own, avec un RSB jusqu'à 2,7 dB plus élevé.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le RNP 2.0⁴ représente la seconde génération de Réseau Neuronal Profond intégré dans les appareils Oticon pour la suppression du bruit. Entraîné avec plus de précision sur une plus grande variété d'échantillons sonores, il s'appuie sur les connaissances et les enseignements de notre RNP de première génération, qui était le tout premier RNP intégré à la puce électronique d'un appareil sur le marché. Le RNP 2.0 fait partie intégrante de MoreSound Intelligence 3.0, et il est toujours actif, que la scène sonore soit simple ou complexe.

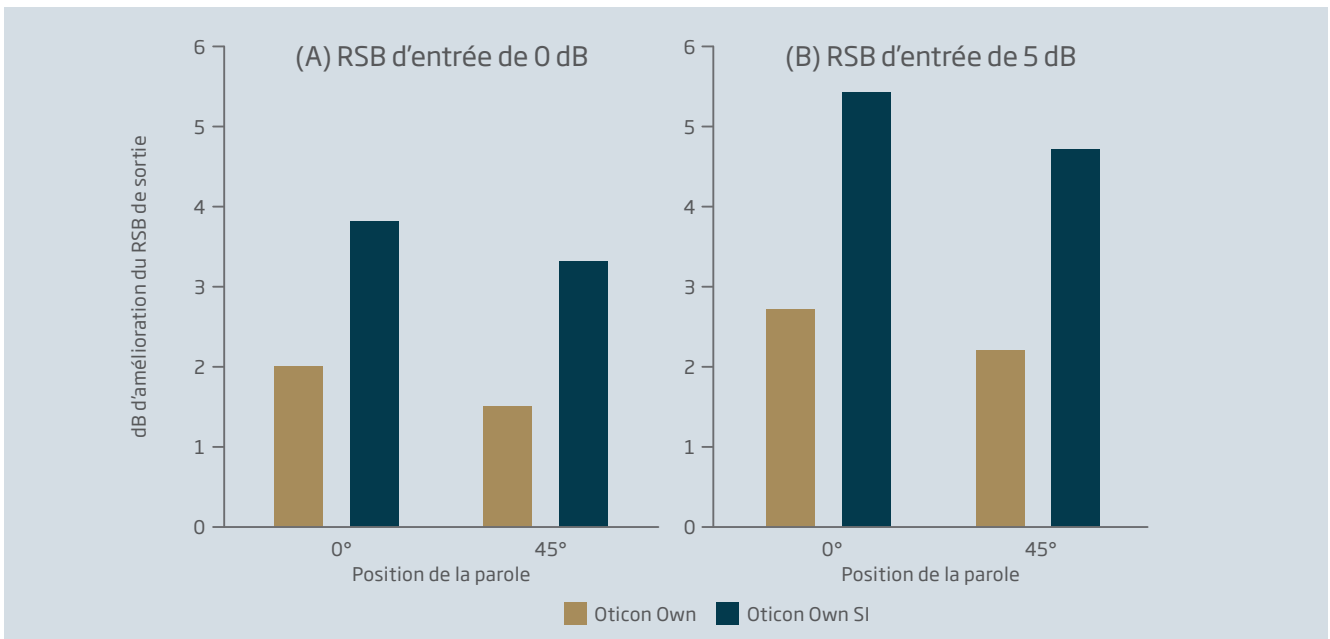


Figure 3 : Amélioration du RSB de sortie fournie par Oticon Own SI avec le RNP 2.0 et SSS et Oticon Own avec le RNP 1.0 et TNM, pour la parole à 0° et 45° présentée dans le bruit d'un restaurant avec des sons soudains.

La figure 4 montre l'amélioration mesurée du RSB de sortie pour le RNP 2.0 dans Oticon Own SI (barres bleu foncé) et le RNP 1.0 dans Oticon Own (barres marron clair) dans les situations complexes (graphique de gauche) et modérément complexes (graphique de droite) pour différentes positions de la source de parole (voir la configuration 2 de la figure 2). Pour toutes les directions incidentes de la parole cible, le

nouveau RNP 2.0 dans Oticon Own SI fournit une meilleure clarté de parole que le RNP 1.0 dans Oticon Own à la fois dans les situations complexes et modérément complexes, avec une amélioration du RSB allant jusqu'à 1,2 dB. Une meilleure clarté de la parole est donc assurée par le RNP 2.0, indépendamment de l'endroit où se trouve la parole cible autour de l'utilisateur.

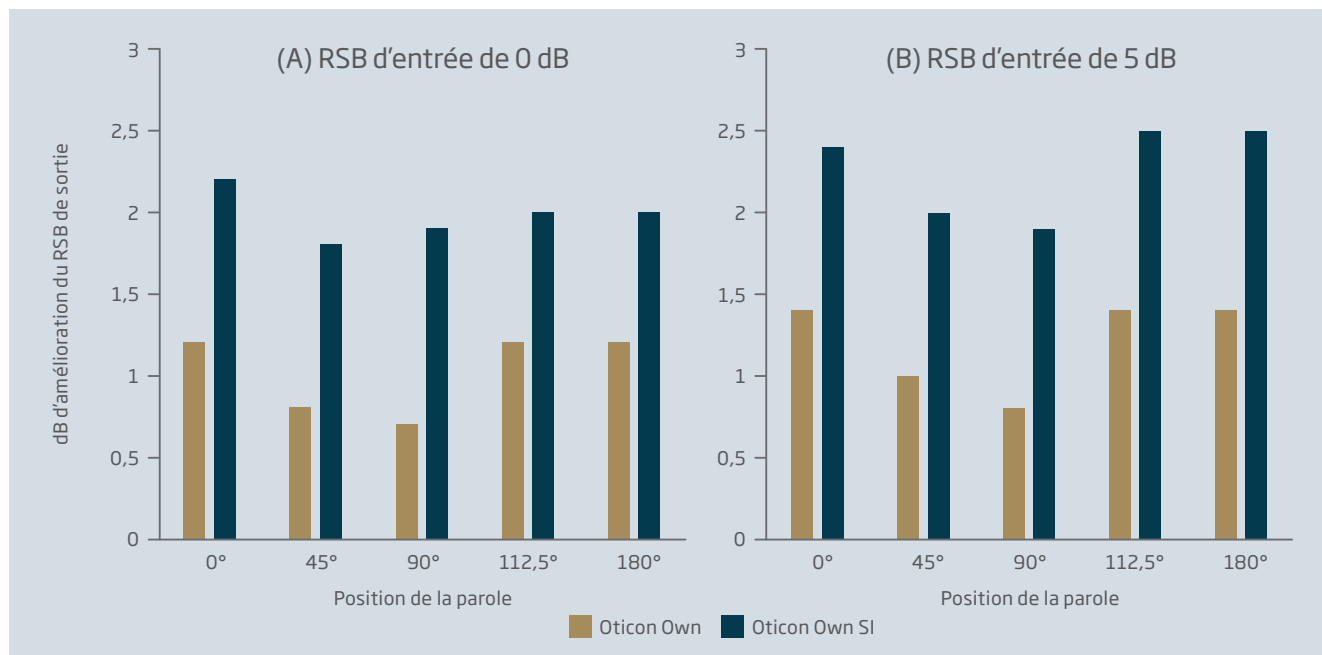


Figure 4 : Amélioration du RSB de sortie fournie par le RNP 2.0 dans Oticon Own SI et le RNP 1.0 dans Oticon Own pour différents emplacements de la parole dans le plan horizontal.

CONCLUSION

Oticon Own SI marque un nouveau tournant en matière technologique dans les aides auditives sur mesure, offrant plus que jamais une meilleure clarté de la parole dans les aides auditives Oticon à un seul microphone.

Avec une amélioration absolue de la clarté de la parole allant jusqu'à 5,4 dB et le RNP 2.0 embarqué, toujours actif, qui rend la parole plus claire tout autour de l'utilisateur, Oticon Own SI propose une meilleure expérience d'écoute à 360° et offre encore davantage les bénéfices de l'approche BrainHearing™ aux utilisateurs qui privilégient un style d'aide auditive discret. En faisant ressortir encore plus la parole par rapport au bruit de fond que le modèle précédent (jusqu'à 2,7 dB), Oticon Own SI IIC et CIC permet à ses utilisateurs de suivre plus facilement les conversations dans les environnements d'écoute quotidien.

RÉFÉRENCES

- Hagerman, B., & Olofsson, Å. (2004). A method to measure the effect of noise reduction algorithms using simultaneous speech and noise. *Acta Acustica United with Acustica*, 90(2), 356-361.
- Bisgaard, N., Vlaming, M. S., et Dahlquist, M. (2010). Standard audiograms for the IEC 60118-15 measurement procedure. *Trends in Amplification*, 14(2), 113-120.
- Wu, Y. H., Stangl, E., Chipara, O., Hasan, S. S., Welhaven, A., & Oleson, J. (2018). Characteristics of real-world signal to noise ratios and speech listening situations of older adults with mild to moderate hearing loss. *Ear and Hearing*, 39(2), 293-304.
- Brændgaard, M., Zapata-Rodríguez, V., Stefanu, I., Sanchez-Lopez, R., & Santurette, S. (2024). 4D Sensor technology and Deep Neural Network 2.0 in Oticon Intent™ - Technical review and evaluation. Oticon Whitepaper.