

# Supériorité de la clarté de la parole et de l'accès aux indices de la parole

## Oticon Intent™, une référence concurrentielle

Marianna Vatti, Jorge Mauricio Cisneros-Caballero, Valentina Zapata-Rodríguez, Sébastien Santurette  
Centre de recherche en audiologie appliquée, Oticon A/S

### Résumé

Contrairement aux tests standards de parole dans le bruit où le bruit vient de derrière, les situations de la vie réelle impliquent du bruit provenant de toutes les directions et souvent de la même direction que le signal vocal. Ici, nous évaluons Oticon Intent™ par rapport à quatre marques concurrentes de premier plan lors de la simulation d'une conversation intime dans une situation d'écoute diffuse avec de la parole provenant de l'avant ou du côté. Les résultats montrent qu'Oticon Intent apporte aux utilisateurs un soutien supérieur, avec une amélioration de la clarté de la parole allant jusqu'à 4 dB par rapport aux autres marques, ce qui permet d'obtenir jusqu'à 45 % d'accès en plus aux indices de parole dans une scène sonore réaliste et très complexe. Oticon Intent est la seule aide auditive qui offre une amélioration de la clarté de la parole provenant à la fois de l'avant et du côté, à différents niveaux de complexité de l'environnement.

### Introduction

La technologie conventionnelle des aides auditives se heurte à des limites dans les environnements très animés tels que les restaurants ou les dîners de famille, dans lesquels il est difficile de séparer la parole des bruits parasites.

En effet, le traitement traditionnel de la directivité et de la réduction du bruit dans les aides auditives est axé sur l'amélioration de la parole provenant de l'avant et sur la réduction des bruits provenant d'autres directions.

Cependant, dans les environnements complexes de la vie réelle, le bruit peut provenir non seulement de l'arrière, mais aussi d'autres directions, y compris de l'avant. Ce document présente une évaluation technique systématique d'Oticon Intent et de quatre autres marques haut de gamme afin de comparer l'aide à l'écoute de la parole dans un scénario d'écoute plus réaliste que ce qui est couramment utilisé.

### Amélioration du rapport signal/bruit (RSB)

- Une mesure objective qui estime le contraste supplémentaire entre la parole au premier plan et le bruit de fond produit par l'aide auditive. Un contraste accru indique une parole plus claire.
- Calculé avec la méthode d'inversion de phase<sup>1</sup> comme la différence de RSB de sortie entre les enregistrements appareillés et non appareillés, ces derniers servant de référence avant toute modification apportée par les aides auditives.

### Indice d'intelligibilité de la parole (SII)<sup>2</sup>

- Mesure objective et standardisée de l'intelligibilité de la parole pour quantifier l'accès aux indices de parole, en utilisant des pondérations basées sur l'importance de chaque bande de fréquence pour la compréhension de la parole, reflétant ainsi la perception de la parole par l'être humain.
- Il prédit l'intelligibilité de la parole en tenant compte de facteurs tels que la clarté du signal vocal, la présence de bruits de fond et la capacité auditive de l'auditeur. Des valeurs SII plus élevées indiquent un meilleur accès aux indices de parole et de plus grandes chances d'intelligibilité.

## Configuration du test

Nous avons simulé une conversation intime dans un restaurant très fréquenté et enregistré la sortie de l'aide auditive avec un simulateur de tête et de torse (HATS) (Figure 1).

- Le HATS est placé au centre d'une matrice de haut-parleurs dans un studio acoustiquement traité.
- Oticon Intent et les aides auditives haut de gamme les plus récentes de quatre marques concurrentes.
- Toutes les aides auditives ont été réglées sur les paramètres prescrits par défaut\* pour une perte auditive modérée (audiogramme standard N3<sup>3</sup>) avec des dômes Power pour empêcher le son direct de pénétrer dans le conduit auditif.
- Mesures des résultats documentées pour l'oreille gauche.
- Parole au premier plan : Un seul locuteur positionné soit directement de face à 0°, soit à 45° sur le côté et diffusé à 65 dB SPL.
- Le niveau de bruit de fond est fixé à 60, 65 ou 70 dB SPL, ce qui correspond à une situation moins complexe à 5 dB de RSB d'entrée, à une situation complexe à 0 dB de RSB d'entrée et à une situation très complexe à -5 dB de RSB d'entrée, respectivement\*\*.

Notez que la situation avec la parole à 45° est plus difficile pour les aides auditives, car la directivité seule n'est pas suffisante pour séparer la parole et le bruit provenant de la même direction.

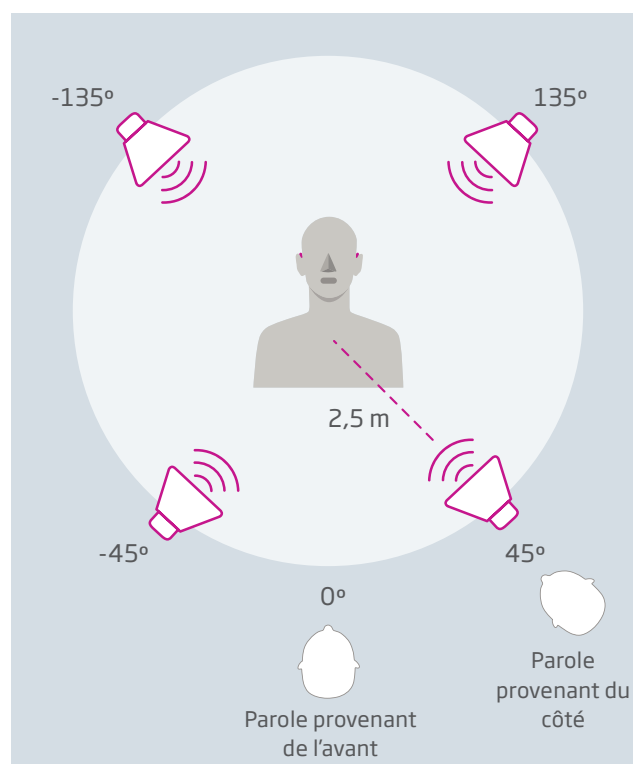


Figure 1 : Configuration sonore avec la parole provenant de l'avant ou du côté et le bruit provenant des quatre haut-parleurs.

## Clarté supérieure de la parole

La figure 2 montre l'amélioration mesurée du RSB de sortie pour Oticon Intent et les quatre autres marques dans les situations complexes et très complexes.

- **Situation complexe** : Pour la parole provenant de l'avant et la parole provenant du côté\*\*\*, Oticon Intent a surpassé toutes les marques jusqu'à 2,9 dB en termes d'amélioration du RSB de sortie.
- **Situation très complexe** : Pour la parole provenant de l'avant et la parole provenant du côté\*\*\*, Oticon Intent a surpassé trois marques sur quatre, avec une amélioration allant jusqu'à 3,8 dB en termes du RSB de sortie, et était au même niveau que la marque D.

- Parmi toutes les aides auditives testées, Oticon Intent était la seule aide auditive qui s'adaptait de manière cohérente à la complexité de l'environnement et fournissait une amélioration du RSB de sortie d'au moins 0,5 dB pour une adaptation par défaut dans tous les cas suivants (Tableau 1) :
  - Pour la parole provenant de l'avant dans les situations complexes et très complexes
  - Pour la parole provenant du côté et le bruit provenant de la même direction que la parole dans les situations complexes et très complexes
  - Dans une situation moins complexe avec un RSB d'entrée de +5 dB\*\*\*\*

\* Les fonctions de gestion du Larsen et des bruits transitoires ont été désactivées pour garantir la validité de la méthode d'inversion de phase.

\*\* L'étalement du son a été effectué avec le point de référence positionné à 0°.

\*\*\* Le RSB de sortie était généralement plus faible pour toutes les marques en ce qui concerne la parole provenant du côté. Cela s'explique en partie par la situation plus difficile dans laquelle la parole est associée à une source de bruit, et en partie par le fait que la parole provenait du côté de la meilleure oreille, et que les aides auditives ont donc appliqué moins de traitement.

\*\*\*\* Des mesures supplémentaires à 5 dB de RSB d'entrée ont montré que seuls Oticon Intent (1,4 dB) et la marque A (1,2 dB) pouvaient encore fournir une amélioration du RSB de sortie supérieure à 0,5 dB dans cette situation moins complexe.

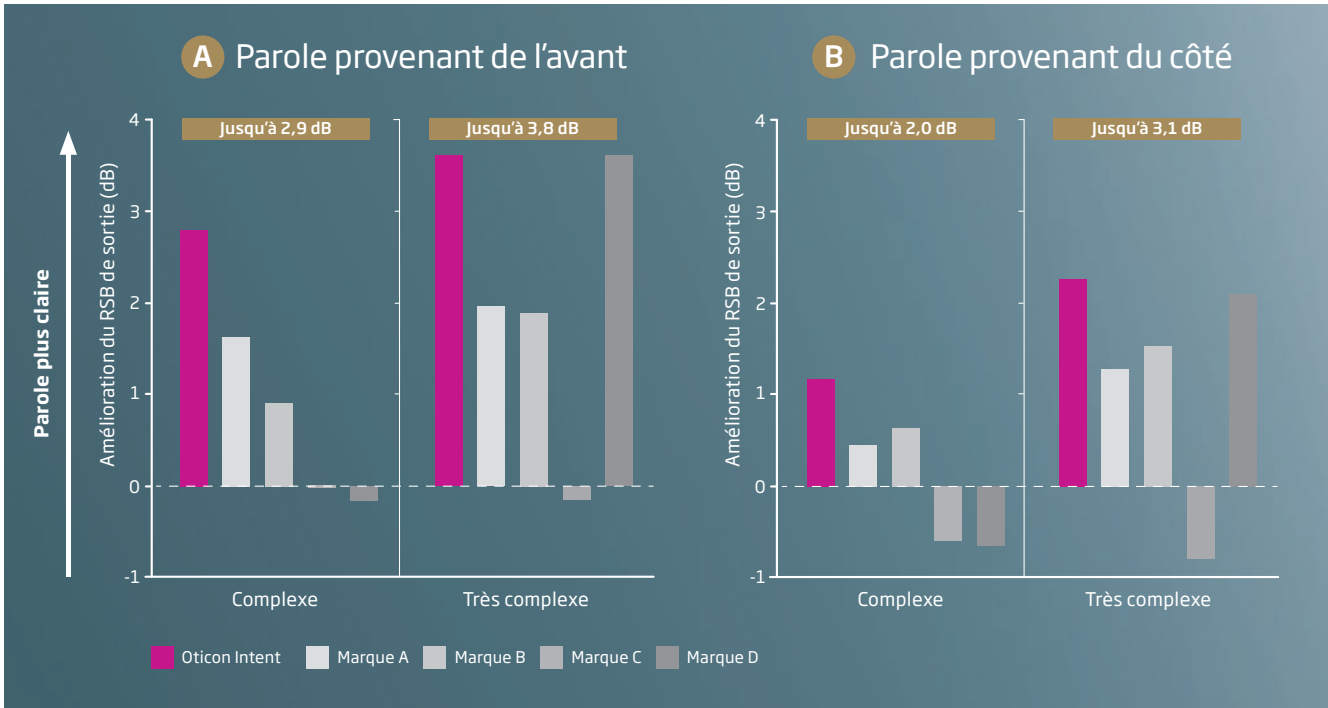


Figure 2 : Amélioration du RSB de sortie pour Oticon Intent et quatre autres marques, mesurée dans une situation complexe et très complexe pour la parole provenant de l'avant à 0° (A) et la parole provenant du côté à 45° (B).

Amélioration de la clarté de la parole	Oticon Intent	Marque A	Marque B	Marque C	Marque D
Dans les situations complexes et très complexes, avec la parole provenant de l'avant	●	●	●		
Dans les situations complexes et très complexes, avec la parole provenant du côté et le bruit provenant de la même direction que la parole	●		●		
Dans une situation moins complexe	●	●			
De manière adaptative à la complexité de l'environnement	●	●	●		●

Tableau 1 : Résumé des critères remplis pour chaque marque d'aide auditive testée. Chaque point indique qu'une amélioration d'au moins 0,5 dB du RSB de sortie est fournie par l'aide auditive.

### Amélioration de l'accès aux indices de la parole

La figure 3 montre l'accès aux indices de la parole, tel qu'estimé à partir du SII, pour Oticon Intent et les quatre aides auditives concurrentes dans une situation d'écoute complexe et une situation d'écoute très complexe.

- **Situation complexe :** Pour la parole provenant de l'avant et du côté, Oticon Intent a surpassé toutes les marques, avec une différence relative du SII allant jusqu'à 22 % pour la parole provenant de l'avant et jusqu'à 14 % pour la parole provenant du côté\*, par rapport à la marque D.
- **Situation très complexe :** Oticon Intent a fourni une différence relative du SII allant jusqu'à 45 % pour la parole provenant de l'avant et jusqu'à 28 % pour la parole provenant du côté\*, par rapport à la marque C.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

Moresound Intelligence (MSI) 3.0 surpasse la technologie traditionnelle en adaptant le contraste entre les sons d'avant-plan et d'arrière-plan en fonction de l'intention d'écoute prédite de l'utilisateur. Grâce à la technologie 4D Sensor, Oticon Intent évalue les intentions d'écoute de l'utilisateur en combinant les données des capteurs de mouvement et des capteurs acoustiques, tandis que le Réseau Neuronal Profond (RNP) 2.0 mis à jour assure une suppression optimale du bruit. Vous trouverez plus de détails sur les avancées technologiques de MSI 3.0 dans l'étude de Brændgaard/Zapata-Rodríguez et al. (2024)<sup>4</sup>.



\* Des valeurs SII plus élevées sont observées pour la parole provenant du côté car la parole est située du côté de la meilleure oreille, ce qui augmente le niveau de la parole à l'entrée de l'aide auditive.

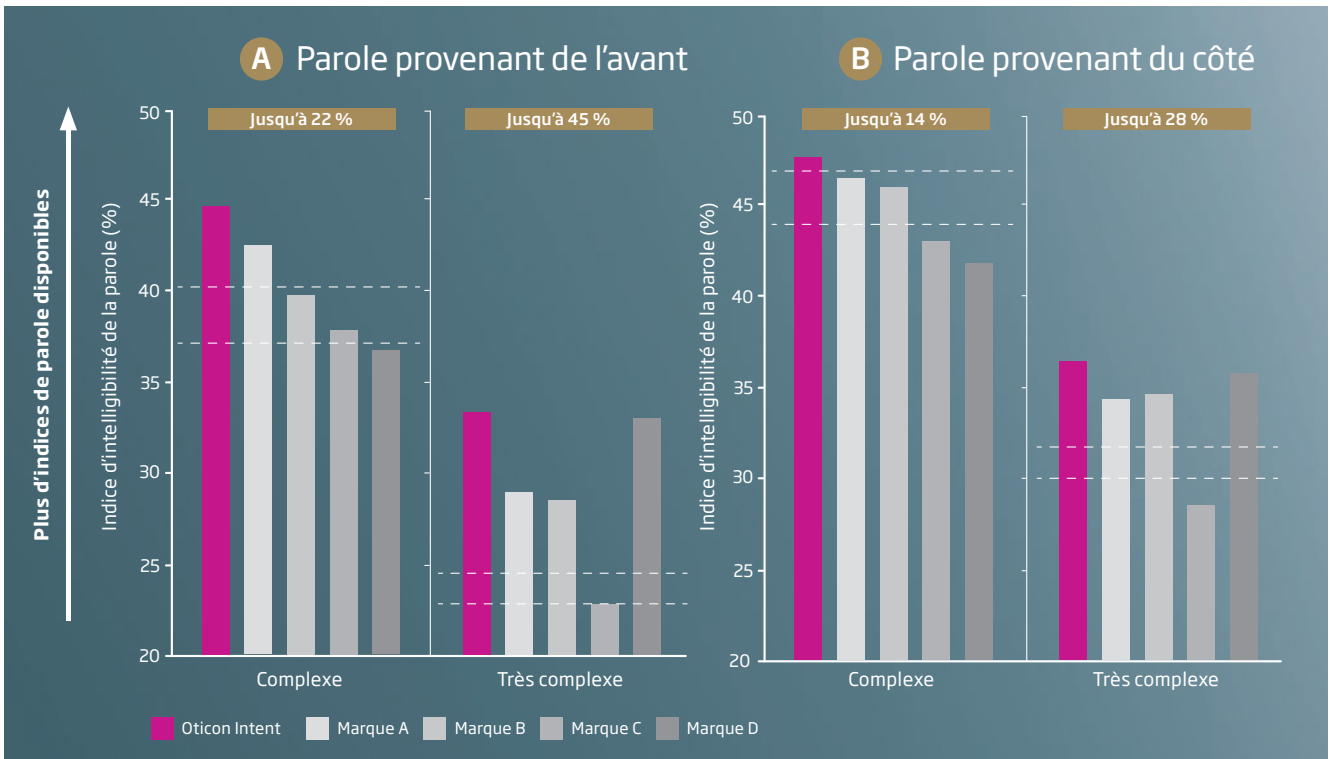


Figure 3 : Indice d'intelligibilité de la parole pour Oticon Intent et quatre autres marques, mesuré dans une situation complexe et très complexe pour la parole provenant de l'avant à 0° (A) et la parole provenant du côté à 45° (B). Les lignes pointillées supérieures indiquent le SII d'une personne normo-entendante sans perte auditive. Les lignes pointillées du bas indiquent le SII d'une personne présentant une perte auditive modérée et ne portant pas d'aides auditives.

## CONCLUSION

Oticon Intent offre une clarté de la parole et un accès aux indices de la parole supérieurs à ceux des autres marques, ce qui améliore la capacité de l'utilisateur à communiquer plus efficacement dans des situations réelles et lorsque le bruit provient de la même direction que la parole. Ce type de situation ne peut pas être géré par la directivité traditionnelle, ce qui met encore plus en évidence les capacités supérieures de MSI 3.0 avec le RNP 2.0.

## 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.
- ANSI (1997). ANSI S3.5-1997, American National Standard methods for the calculation of the Speech Intelligibility Index (American National Standards Institute, New York).
- 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.
- Brændgaard, M./Zapata-Rodriguez, V., Stefanu, I., Sanchez Lopez, R., & Santurette, S. (2024). Oticon Intent - Technical review and evaluation. 4D Sensor technology and Deep Neural Network 2.0 in Oticon Intent. Oticon whitepaper.