

Nouvelles données cliniques

Réduction de l'effort d'écoute soutenu et du stress lié à l'écoute avec Oticon Intent™

Valentina Zapata-Rodríguez et Sébastien Santurette. Centre de recherche en audiologie appliquée, Oticon A/S

Résumé

Avec la technologie 4D Sensor, Oticon Intent adapte parfaitement la quantité d'aide à l'écoute en fonction des besoins d'écoute de l'utilisateur. Dans cette étude, nous avons utilisé une nouvelle approche expérimentale avec la réalité virtuelle où les participants pouvaient se tourner librement pour localiser un locuteur cible et devaient ensuite résoudre une tâche de compréhension de la parole. Nous avons évalué l'efficacité de la technologie 4D Sensor d'Oticon Intent en termes de réduction de l'effort et du stress d'écoute par rapport à Oticon Real™. Nous avons constaté une réduction de 31 % de la taille moyenne des pupilles et une réduction de 40 % du rythme cardiaque moyen pour Oticon Intent par rapport à Oticon Real. Ces résultats indiquent une réduction significative de l'effort d'écoute soutenu et du stress lié à l'écoute, respectivement. Oticon Intent aide donc les utilisateurs à se sentir plus impliqués lors des conversations dans les environnements d'écoute difficiles.

Introduction

La compréhension de la parole dans les environnements bruyants constitue le principal défi pour les personnes souffrant d'une perte auditive. Dans les environnements naturels, il est essentiel d'identifier et de se concentrer sur un interlocuteur parmi plusieurs sources sonores concurrentes pour pouvoir participer à une conversation. Avec la technologie 4D Sensor, Oticon Intent prédit l'intention d'écoute de l'utilisateur et ajuste l'aide à l'écoute en conséquence. Ici, nous avons utilisé la réalité virtuelle (RV) pour tester les bénéfices cliniques BrainHearing™ d'Oticon Intent en termes d'effort et de stress d'écoute au cours d'une tâche de compréhension de la parole précédée d'une tâche de localisation¹.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Moresound Intelligence 3.0 surpasse la technologie traditionnelle en adaptant les niveaux d'aide en fonction de l'intention de l'utilisateur. Doté de la technologie 4D Sensor, Oticon Intent prédit les intentions d'écoute de l'utilisateur en combinant les informations provenant des capteurs de mouvement et acoustiques, tandis que le Réseau Neuronal Profond (RNP) 2.0 mis à jour garantit une suppression du bruit optimale. Vous trouverez de plus amples détails sur les bénéfices BrainHearing™ de la technologie 4D Sensor dans Bianchi/Eskelund et al. (2024)⁶.



Effort d'écoute soutenu

L'effort d'écoute objectif est souvent évalué à l'aide de la pupillométrie, qui mesure les variations de la taille de la pupille pendant les tâches d'écoute. Une dilatation plus importante de la pupille indique un effort d'écoute accru pendant les tâches d'écoute soutenue qui nécessitent une attention et un engagement continus². L'effort d'écoute soutenu fait référence à l'effort mental prolongé nécessaire afin de maintenir l'attention et l'engagement dans des situations d'écoute réelles, par exemple lorsqu'il s'agit de suivre une conversation de longue durée³.



Stress lié à l'écoute

Le stress lié à l'écoute peut être observé par des changements du rythme cardiaque en réponse à des variations de l'environnement d'écoute⁴. Un rythme cardiaque élevé indique un niveau de stress plus important. Le stress d'écoute est souvent lié à l'effort d'écoute : un effort accru causé par le bruit peut entraîner un sentiment de détresse⁵. Par conséquent, lorsqu'une assistance efficace à l'audition est fournie pour atténuer les effets des bruits indésirables, le stress lié à l'écoute peut être réduit. Ce phénomène est également observé dans la vie quotidienne : les personnes ont tendance à présenter un rythme cardiaque plus élevé lorsqu'elles sont exposées au bruit lors de l'écoute de la parole⁴.

Méthode : Dispositif expérimental

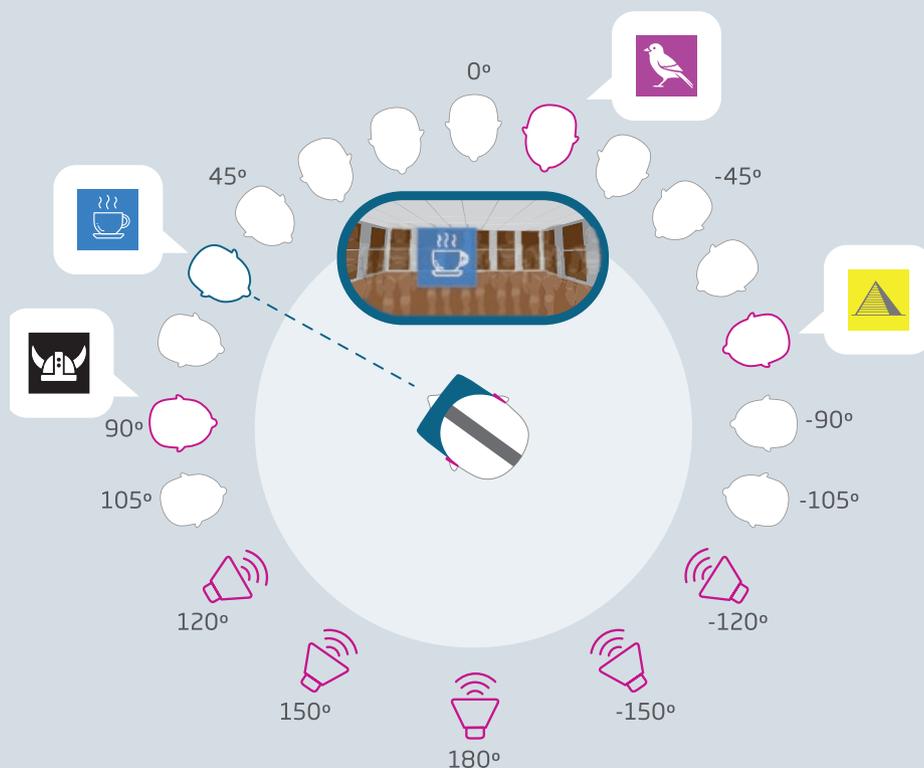


Figure 1. Exemple de test pour une situation d'écoute très complexe (4 locuteurs concurrents). Ici, les participants devaient d'abord pivoter pour localiser la personne qui parlait de café (indiquée par l'icône). Une fois qu'ils avaient sélectionné le bon interlocuteur et s'étaient orientés vers lui, ils devaient se concentrer sur lui pendant 33 secondes et suivre son discours pendant que nous surveillions l'évolution de la taille de leurs pupilles et de leur rythme cardiaque.

Dispositif expérimental

- Nous avons utilisé la RV et des simulations acoustiques pour créer des scènes audiovisuelles virtuelles réalistes¹.
- Quinze avatars visuels ont été placés horizontalement avec un bruit de fond stationnaire diffusé par l'arrière.
- 2 scènes étaient évaluées : complexe (avec deux locuteurs concurrents) et très complexe (4 locuteurs concurrents).
- Chaque essai expérimental comportait une combinaison de localisations différentes pour les locuteurs concurrents parmi les 15 avatars visuels.
- Chaque locuteur concurrent ainsi que le bruit de fond étaient présentés à 60 dB SPL.
- La dilatation des pupilles a été enregistrée en continu par les lunettes de RV et le rythme cardiaque a été enregistré à l'aide d'un bracelet.
- Les appareils Oticon Intent et Oticon Real ont tous deux été adaptés avec les réglages par défaut, les audiogrammes individuels et la méthodologie d'adaptation VAC+.

Participants

- Utilisateurs expérimentés d'aides auditives (pupillométrie : N = 25, rythme cardiaque : N = 20) avec une perte auditive neurosensorielle symétrique, légère à modérée.
- Âge moyen de 68 ans, avec une fourchette de 48 à 82 ans.

Tâche

- Les participants devaient s'orienter dans la scène sonore et localiser la personne qui parlait d'un sujet spécifique en se basant sur un repère visuel. Ils devaient ensuite se concentrer sur le locuteur identifié pendant qu'un flash d'informations était diffusé à partir du même endroit.
- La compréhension de la parole a été évaluée à l'aide d'une question de type oui/non sur le contenu du flash d'informations.
- Ce test simule une situation d'écoute courante : être à un dîner ou à une fête où plusieurs conversations se déroulent simultanément dans un environnement bruyant. On doit d'abord sélectionner et localiser la conversation que l'on souhaite rejoindre, puis bien se positionner pour se concentrer et participer à une conversation intime.

Résultats : Effort d'écoute soutenu

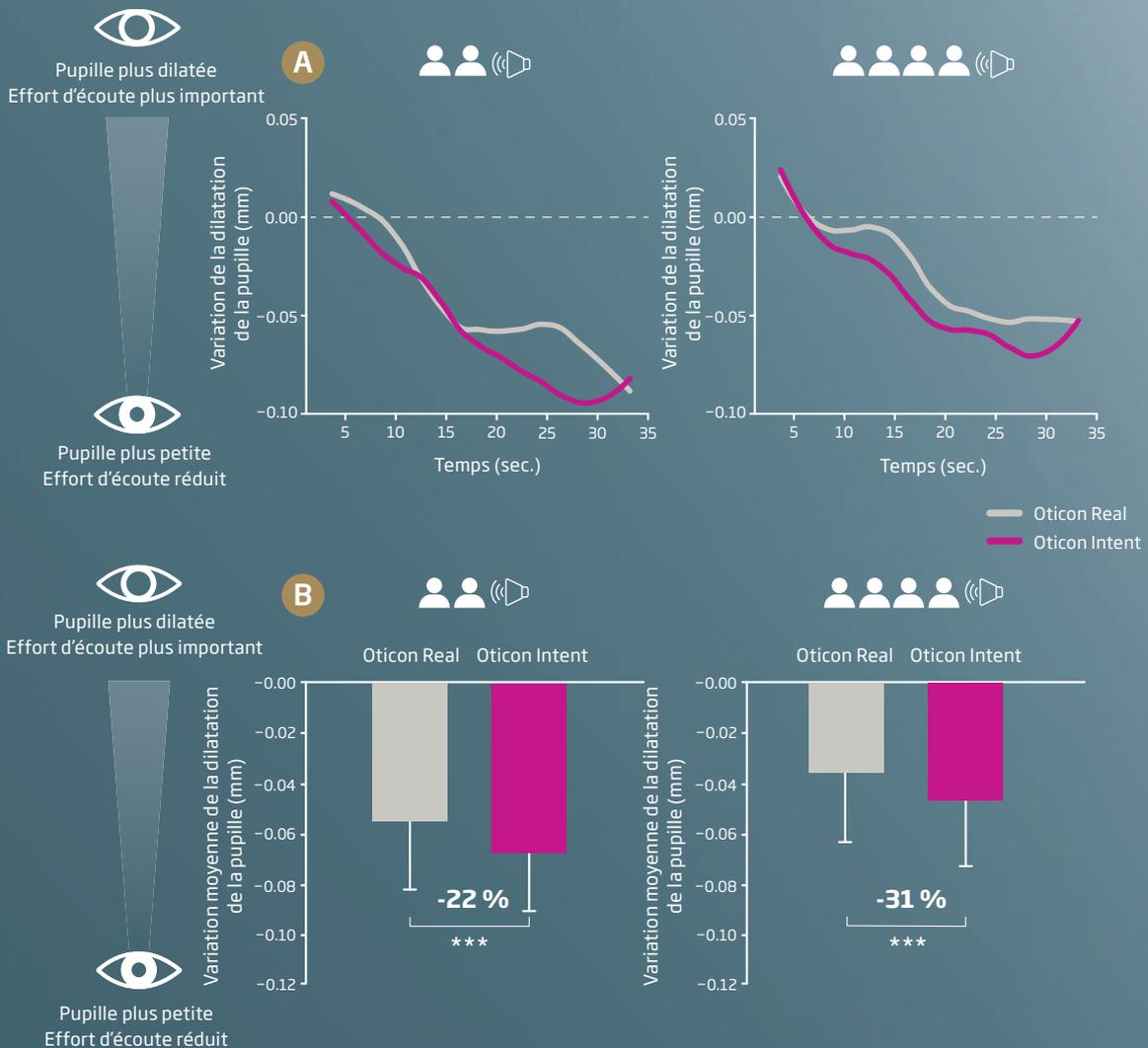


Figure 2. A : Variation de la taille de la pupille avec Oticon Intent et Oticon Real sur 33 secondes de compréhension de la parole pour une situation d'écoute complexe (à gauche) et très complexe (à droite). B : Taille moyenne de la pupille en fonction des participants et du temps avec Oticon Intent et Oticon Real. Les différences significatives sont indiquées par un astérisque (* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$). Les barres d'erreur représentent l'erreur type de la moyenne (SEM).

- La figure 2A montre le changement de la taille de la pupille avec Oticon Intent par rapport à Oticon Real au cours de la tâche de compréhension de la parole. Pour les situations d'écoute complexes et très complexes, une réduction générale de la taille de la pupille avec Oticon Intent indique que l'effort d'écoute soutenu et l'engagement sont améliorés au cours de l'état d'écoute focalisée.
- La figure 2B montre qu'Oticon Intent permet une réduction de 22 % de l'effort d'écoute lorsque l'environnement d'écoute est complexe et une réduction de 31 % lorsque l'environnement d'écoute est très complexe, par rapport à Oticon Real. Ce résultat est basé sur une réduction relative significative de la taille moyenne de la pupille.

Résultats : Stress d'écoute

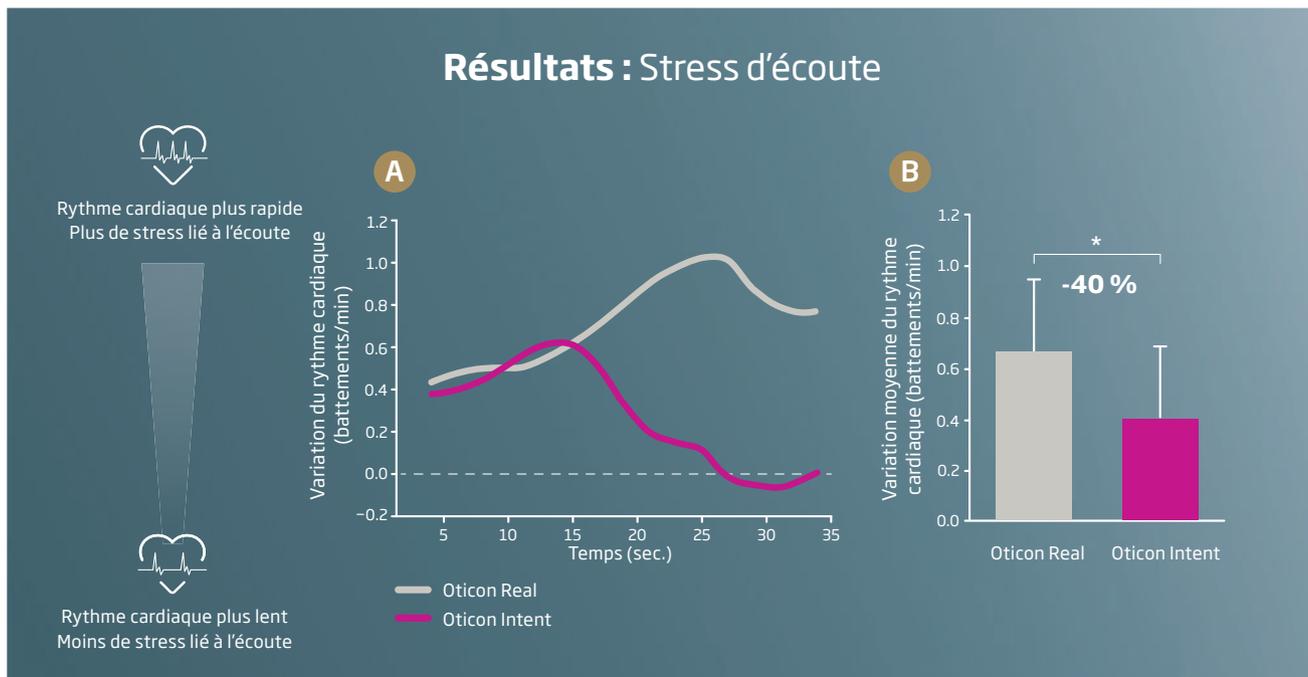


Figure 3. A : Variation moyenne du rythme cardiaque (battements/minute) avec Oticon Intent et Oticon Real sur 33 secondes en augmentant la complexité de la scène sonore de 2 à 4 locuteurs concurrents. B : Variation moyenne du rythme cardiaque en fonction du temps avec Oticon Intent et Oticon Real. Les différences significatives sont indiquées par un astérisque (* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$). Les barres d'erreur représentent l'erreur type de la moyenne (SEM).

- La figure 3A montre la variation moyenne du rythme cardiaque (en battements/minute) entre une scène sonore complexe et une scène sonore très complexe au cours de la tâche de compréhension de la parole. La variation du rythme cardiaque est significativement moins importante avec Oticon Intent qu'avec Oticon Real dans l'ensemble. Au début de la tâche, la variation du rythme cardiaque est similaire pour les deux aides auditives. Cependant, lorsque l'écoute active commence (après quelques secondes), le rythme cardiaque avec Oticon Intent diminue au point d'être comparable au rythme cardiaque pendant la compréhension de la parole dans un environnement sonore moins complexe. Cela indique que le stress lié à l'écoute causé par la complexité croissante de la scène sonore (nombre de locuteurs concurrents) est moins important avec Oticon Intent qu'avec Oticon Real.
- La figure 3B montre qu'Oticon Intent permet une réduction de 40 % du stress d'écoute par rapport à Oticon Real, sur la base d'une réduction relative significative du rythme cardiaque lors de l'augmentation de la complexité de la scène sonore. Cela témoigne d'un nouveau bénéfice clinique BrainHearing*, à savoir l'aide à l'écoute supérieure fournie par Oticon Intent dans des situations d'écoute très complexes.

* La compréhension de la parole était similaire entre les appareils dans les situations complexes et très complexes. Par conséquent, les résultats présentés pour l'effort d'écoute soutenu (Figure 2) et le stress d'écoute (Figure 3) indiquent des variations au niveau de la charge cognitive requise pour accomplir les tâches.

CONCLUSION

Doté de la technologie 4D Sensor et du nouveau RNP 2.0, Oticon Intent fournit une aide accrue dans le bruit aux utilisateurs d'aides auditives dans des situations d'écoute complexes et très complexes, ce qui se traduit par une réduction de l'effort d'écoute allant jusqu'à 31 % et une diminution du stress d'écoute de 40 %. Ainsi, Oticon Intent libère les ressources cognitives des utilisateurs pour qu'ils puissent participer aux conversations et à la vie comme jamais auparavant.

RÉFÉRENCES

1. Ahrens, A., & Lund, K. D. (2022). Auditory spatial analysis in reverberant multi-talker environments with congruent and incongruent audio-visual room information. *Journal of the Acoustical Society of America*, 152(3), 1586-1594.
2. Fiedler, L., Ala, T. S., Graversen, C., Alickovic, E., Lunner, T., & Wendt, D. (2021). Hearing Aid Noise Reduction Lowers the Sustained Listening Effort During Continuous Speech in Noise—A Combined Pupillometry and EEG Study. *Ear and hearing*, 42(6), 1590-1601.
3. Nielsen, R. M., & Ng, E. H. N., (2022). Oticon More™ new evidence - Reducing sustained listening effort. Oticon whitepaper.
4. Christensen, J. H., Saunders, G. H., Porsbo, M., & Pontoppidan, N. H. (2021). The everyday acoustic environment and its association with human heart rate: evidence from real-world data logging with hearing aids and wearables. *Royal Society open science*, 8(2), 201345.
5. Qin, S., Hermans, E. J., Van Marle, H. J., Luo, J., & Fernández, G. (2009). Acute psychological stress reduces working memory-related activity in the dorsolateral prefrontal cortex. *Biological psychiatry*, 66(1), 25-32.
6. Bianchi, F./Eskelund, K., Zapata-Rodriguez, V., Sanchez Lopez, R., & Gade, P. (2024). Oticon Intent™ - Clinical evidence. BrainHearing™ benefits of the 4D Sensor Technology. Oticon whitepaper.

