

Oticon Play PX : soutenir la communication, l'apprentissage et l'inclusion des enfants et des adolescents

RÉSUMÉ

Les enfants et les adolescents malentendants ont besoin d'un accès complet au son et à la communication pour grandir, s'épanouir et apprendre. La philosophie BrainHearing pédiatrique d'Oticon et les stratégies innovantes de traitement du son de la technologie auditive d'Oticon Play PX fournissent un solide réseau de communication pour répondre aux besoins auditifs des enfants et des adolescents malentendants. Avec un Réseau Neuronale Profond intégré à la nouvelle plateforme Polaris et des fonctions avancées, les sons importants sont délivrés avec une clarté et une résolution exceptionnelles.

02	Introduction
02	Nouvelles avancées en matière de technologie auditive pour les enfants et les adolescents
04	Les preuves derrière Oticon Play PX
04	Le point de vue des parents sur les appareils auditifs rechargeables pour leurs enfants
05	Réglages à distance d'Oticon : opportunités d'autodétermination
06	Oticon Play PX améliore l'accès à la communication
08	Conclusion
09	Références

RÉDACTEURS DU NUMÉRO



David Gordey
*Directeur,
Audiologie pédiatrique
& recherche
Oticon A/S*



Elaine Hoi Ning Ng
*Chercheur Principal
Centre de recherche en
audiologie appliquée
Oticon A/S*

Introduction

Aujourd'hui, la plupart des enfants et des adolescents malentendants fréquentent l'école de leur quartier et participent à des activités aux côtés de leurs pairs entendants (CRIDE, 2018). Leur « Être » ou leur identité propre se construit sur la base de leurs propres expériences et de relations uniques et est soutenu par ceux qui les entourent (Kerby, 1991). Comme leurs pairs normo-entendants, les enfants et les adolescents ont le désir de se sentir connectés et de participer au monde qui les entoure. La recherche sur l'inclusion et les enfants malentendants a montré qu'elle avait des effets positifs dans les domaines de la réussite scolaire, de la compétence sociale et du bien-être (Eriks-Brophy & Whittingham, 2013). La technologie des appareils auditifs fait partie intégrante de cette connexion et de cette participation. Elle est essentielle au développement de l'inclusion et de leur « appartenance ». En outre, Gordey (2018) a constaté que l'inclusion et l'appartenance étaient importantes pour les enfants et les adolescents malentendants dans leurs environnements d'apprentissage et sociaux.

« Quand ils se sentent à l'aise, quand ils se sentent en sécurité et qu'ils savent qu'ils vont être entendus et que leurs besoins seront satisfaits, ils sont capables de prendre des risques et de profiter de la première année » Enseignant de première année (Gordey, 2018)

Une technologie d'aide auditive bien conçue doit inclure un traitement avancé du son, une connectivité, un design discret et un confort pour soutenir les enfants et les adolescents alors qu'ils embrassent le « Devenir » et explorent leurs aspirations pour l'avenir. La capacité d'interagir avec leurs pairs entendants, d'avoir un accès complet à la communication et de se sentir en confiance pour participer à leurs environnements d'écoute importants est cruciale (Gordey, 2020).

« Je ne serais pas la personne que je suis aujourd'hui sans mes aides auditives » Janna, élève de onzième année (Gordey, 2020).

Nouvelles avancées en matière de technologie auditive pour les enfants et les adolescents

L'apprentissage indirect, l'inclusion, l'engagement et la participation nécessitent une technologie auditive avec un accès complet à la communication. De plus, les enfants et les adolescents vivent dans un monde dynamique, complexe et rempli de scènes sonores imprévisibles (Crukley et al., 2011). Notre philosophie pédiatrique BrainHearing™ affirme que le cerveau a

besoin d'accéder à un son de haute qualité pour aider à déterminer quand et sur quoi se concentrer. La technologie des aides auditives conventionnelles peut réduire l'accès à la scène sonore car elles sont limitées par un ensemble de règles de base, où le son est analysé et ajusté en fonction de ces règles dans le but d'améliorer la compréhension de la parole. Par conséquent, la scène sonore est limitée par l'application de la directivité, de la réduction du bruit et de la compression. La technologie pédiatrique BrainHearing d'Oticon garantit une scène sonore complète, précise et équilibrée permettant à la personne d'avoir un accès complet à la communication et d'avoir confiance dans ses environnements d'écoute importants.

« J'avais peur à l'école de manquer quelque chose que quelqu'un disait » James, élève de septième année (Gordey, 2020)

Les enfants et les adolescents expriment souvent leur frustration en essayant d'entendre dans des situations où la parole et le bruit se mélangent. Qu'il s'agisse d'essayer d'écouter des amis tout en marchant dans le couloir de l'école ou de suivre une conversation dans un lieu animé, les enfants et les adolescents malentendants trouvent ces environnements d'écoute très difficiles (Gordey, 2020). Oticon Play PX intègre la nouvelle et puissante plateforme Polaris. Polaris permet à l'aide auditive d'utiliser toutes nos fonctions avancées, y compris un Réseau Neuronal Profond (RNP) hautement entraîné et intégré. Le RNP reconnaît les complexités de la parole et des autres sons de l'environnement. Parce que le RNP n'est pas lié au « système basé sur des règles » de la technologie auditive conventionnelle, il peut analyser des modèles complexes dans diverses scènes sonores avec précision, représentant les sons avec clarté et un meilleur contraste et équilibre.

« Essayer d'entendre avec mes appareils auditifs lorsque je marche dans le couloir, c'est particulièrement difficile » Eva, élève de troisième (Gordey, 2020)

Oticon Play PX propose une nouvelle fonctionnalité pour offrir une aide à la communication dans des environnements complexes. MoreSound Intelligence (MSI) utilise une combinaison de systèmes de traitement qui font ressortir la parole, gardent les autres sons accessibles et gèrent efficacement le bruit de fond. MSI peut être décrit comme un processus en trois étapes (Figure 1) :

1. Balayage et analyse de la scène sonore

MoreSound Intelligence balaie la scène sonore 500 fois par seconde, ce qui se traduit par une analyse précise de tous les sons et de la complexité de l'environnement. Puis, il applique les préférences d'écoute personnelles de l'utilisateur pour établir une cible claire afin de gérer les différentes scènes sonores.

2. Traitement de la clarté spatiale

Une fois l'environnement scanné et analysé, le traitement de la clarté spatiale organise précisément les sons autour de l'enfant. Le traitement de la clarté spatiale comprend deux technologies principales. Dans des environnements faciles, l'oreille externe virtuelle (Virtual Outer Ear) est active, modélisant le filtrage de vrais pavillons d'oreille pour recréer des informations spatiales naturelles et précises. Dans les environnements plus complexes, l'équilibreur spatial plus puissant, prend le relais. Il s'assure que les sons significatifs restent accessibles et restent précisément équilibrés contre les bruits potentiellement dérangeants autour de l'utilisateur.

3. Traitement de la clarté neuronale

Le traitement de la clarté neuronale utilise l'entraînement à partir de 12 millions de scènes sonores issues de la vie réelle pour analyser les détails complexes de pratiquement tous les sons afin de créer un contraste entre les sons identifiés. Le résultat est une représentation plus naturelle de tous les sons au sein d'une scène sonore claire, complète et équilibrée. Vous pouvez alors mieux profiter de chaque situation d'écoute.

MoreSound Amplifier (MSA) est une fonction supplémentaire de Play PX qui est organisée de manière unique pour placer de manière optimale le signal rééquilibré dans la plage dynamique du patient. Bien que les systèmes de compression soient un composant essentiel de la technologie actuelle des aides auditives, nous avons compris qu'il était nécessaire de les améliorer. MSA suit MSI dans notre voie de traitement du son pour garantir une entrée sonore claire, équilibrée et de haute qualité sur laquelle travailler. Les sons sont constamment traités par deux voies différentes - une voie à 4 canaux et une voie à 24 canaux. Le système identifie le type d'information présent et la résolution, ou voie, à privilégier lors de l'amplification. Le système privilégie la voie lente à 24 canaux autant que possible car elle préserve le plus de détails dans le signal vocal. Il revient au mode rapide sur 4 canaux en cas de besoin, puis revient aux 24 canaux (meilleure résolution et réponse graduelle). MSA prend le signal nettoyé et rééquilibré et le place dans la gamme dynamique du patient. Il peut rapidement choisir la précision, pour préserver les détails d'une parole stable, ou la rapidité, pour gérer les changements soudains de niveau sonore. Nous pensons que la capacité de résolution accrue de MSA aide les enfants et les adolescents à accéder à la communication et à participer ; les conversations seront mieux préservées dans leur gamme dynamique et fourniront à leur cerveau plus de détails vocaux dans leurs environnements d'écoute importants.

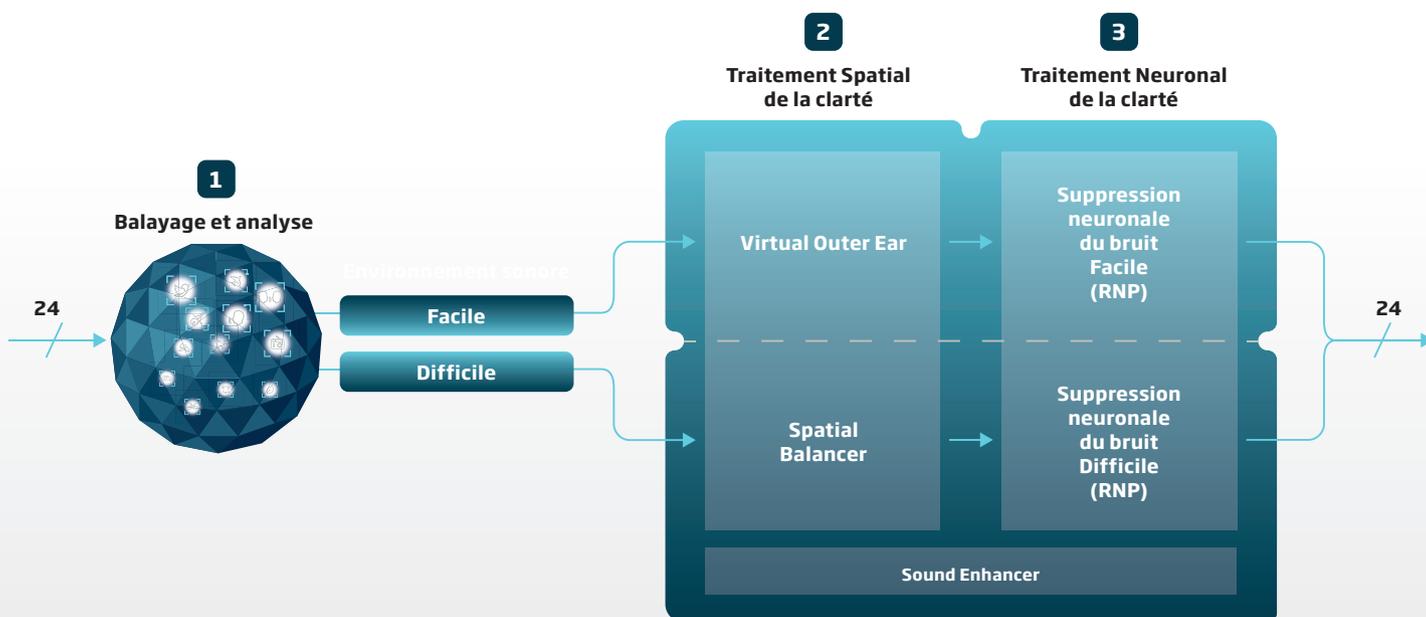


Figure 1. Le processus en trois étapes du MSI

La dernière nouvelle fonction d'Oticon Play PX est MoreSound Optimizer (MSO). MSO est un gestionnaire de l'effet Larsen avancé qui utilise une stratégie exclusive appelée Spectro Temporal Modulation (STM) pour empêcher l'effet Larsen. MSO propose aux audioprothésistes pédiatriques d'adapter leurs appareils auditifs de manière à obtenir un gain optimal tout en gérant l'effet Larsen indésirable. Pour les enfants et les adolescents malentendants, nous pensons que cela peut favoriser une plus grande confiance dans l'utilisation de leurs appareils auditifs.

« Parfois, je ne suis même pas conscient que mes aides auditives sifflent. C'est mon ami qui me le dit, et c'est un peu gênant. » Matt, élève de terminale

Les preuves derrière Oticon Play PX

Les progrès de la technologie des aides auditives d'Oticon offrent de nouvelles possibilités d'accès à la communication pour les enfants et les adolescents malentendants. Les recherches sur les nouvelles fonctions avancées des aides auditives pédiatriques sont cruciales pour les professionnels de l'audition. Les preuves sont un élément essentiel pour les aider dans leur évaluation et leur sélection de la technologie auditive. Oticon Play PX fournit un ensemble d'études pour soutenir notre technologie d'aide auditive et son utilisation chez les enfants et les adolescents.

Le point de vue des parents sur les appareils auditifs rechargeables pour leurs enfants

Oticon Play PX offre une solution rechargeable de pointe pour les enfants et les adolescents dans un style mini-contour et mini-RITE. Ils fournissent une journée complète d'énergie sur une charge rapide de 3 heures. Pour

développer notre aide auditive rechargeable, nous avons voulu comprendre si les parents envisageraient d'utiliser cette technologie. En décembre 2019, un sondage a été réalisé auprès des parents d'enfants portant des appareils auditifs et participant à un programme de ressources auditives à Vancouver, en Colombie-Britannique, au Canada. Vingt-quatre familles ont répondu au sondage où elles étaient invitées à partager leur opinion sur les appareils auditifs rechargeables (Gordey, 2020). Les résultats ont montré un fort désir des parents d'utiliser des appareils auditifs rechargeables, 67% déclarant qu'ils utiliseraient cette solution avec leurs enfants d'âge préscolaire (figure 2). Lorsque les parents ont été interrogés sur leur confiance dans une aide auditive rechargeable, 88% des participants ont déclaré qu'ils étaient certains que cette technologie était fiable. Dans cette étude, les parents ont également décrit les raisons pour lesquelles ils souhaitaient une aide auditive rechargeable. Il s'agissait notamment d'économiser de l'argent sur l'achat de piles, d'être plus écologique, et que le fait de charger la batterie de l'aide auditive chaque nuit signifiait qu'ils pouvaient être sûrs que l'aide auditive fonctionnerait bien le jour suivant (Gordey, 2020).

Oticon RemoteCare : opportunités d'autodétermination

Il a été démontré que les soins auditifs à distance présentent des avantages pour les professionnels de la santé, leurs patients et leurs familles (Swanepoel et al., 2010). De plus, les soins à distance ont été évalués pour une utilisation en pédiatrie en tant que facilitateur pour augmenter le temps d'utilisation des aides auditives pour les enfants nouvellement appareillés (Muñoz et al., 2020). Dans le cadre du pack de connectivité d'Oticon, les soins auditifs à distance sont

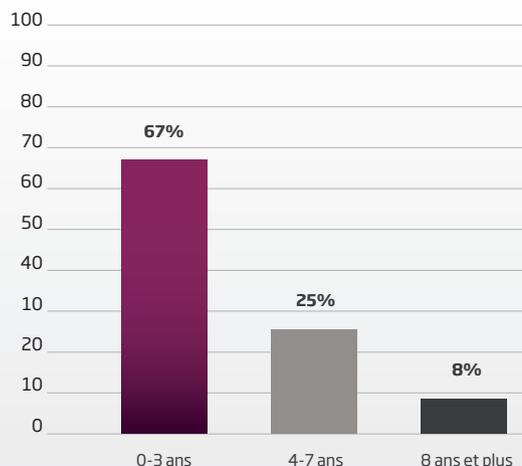


Figure 2. Choix par les parents d'une aide auditive rechargeable en fonction de l'âge de leur enfant

disponibles pour les professionnels de l'audition. Alors qu'Oticon RemoteCare fournit une assistance technique entre les patients et leur audiologiste, nous avons voulu savoir s'il pouvait également jouer un rôle dans la promotion de l'autodétermination des parents. Une étude qualitative a été élaborée en collaboration avec les audiologistes du Rady Children's Hospital. L'objectif de cette étude était d'examiner le point de vue des parents sur l'utilisation d'Oticon RemoteCare et d'autres applications à distance pour les rendez-vous d'audiologie de leurs enfants et d'étudier les avantages et les difficultés qu'ils ont rencontrés. Dix parents d'enfants d'âge préscolaire portant des appareils auditifs Oticon ont participé à des rendez-vous à distance avec leur audiologiste. Les parents ont été interrogés sur leurs expériences avec ces sessions distantes et leur utilisation avec leur audiologiste. Les résultats de cette étude ont permis d'identifier cinq thèmes principaux à partir des entretiens avec les parents : Relation (relation parent-audiologiste), autonomie (choix), compétence (compréhension de l'audition de leur enfant et de la technologie auditive), communication et soutien (Figure 3).

La compétence des parents et leur compréhension de la perte auditive sont cruciales. La recherche a montré que la compréhension de la perte auditive de leur enfant et la confiance dans le travail avec leur technologie auditive étaient fortement corrélées à l'adhésion aux soins et à la fréquence d'utilisation des appareils auditifs

par leur enfant (Ambrose et al., 2020). Dans notre étude, nous avons constaté que les soins auditifs à distance facilitaient le développement des compétences en offrant un rendez-vous dédié aux parents pour communiquer et s'engager avec leur audiologiste. Un parent d'un enfant de deux ans a déclaré :

« Je pense que parfois vous avez des questions, en particulier lorsque vous n'avez aucune expérience des appareils auditifs, donc le fait d'avoir quelqu'un pour évoquer ces questions en face à face est beaucoup mieux que d'envoyer un e-mail. » On a presque l'impression d'être un peu plus intime parfois par chat vidéo avec les soins auditifs à distance, parce qu'on parle depuis chez soi. » (Gordey, 2021)

La recherche a également montré que les parents souhaitent établir une relation avec leur audiologiste où la prise de décision est partagée et où leur voix est valorisée (Gordey, 2021). Les parents de cette étude ont décrit l'utilisation de l'application de soins auditifs à distance comme étant facile à utiliser et une alternative très pratique à un rendez-vous d'audiologie typique. De plus, les parents ont déclaré que l'utilisation de l'application a fourni une nouvelle occasion de se connecter avec leur audiologiste parce que le rendez-vous virtuel était consacré à parler spécifiquement des expériences de leurs enfants.

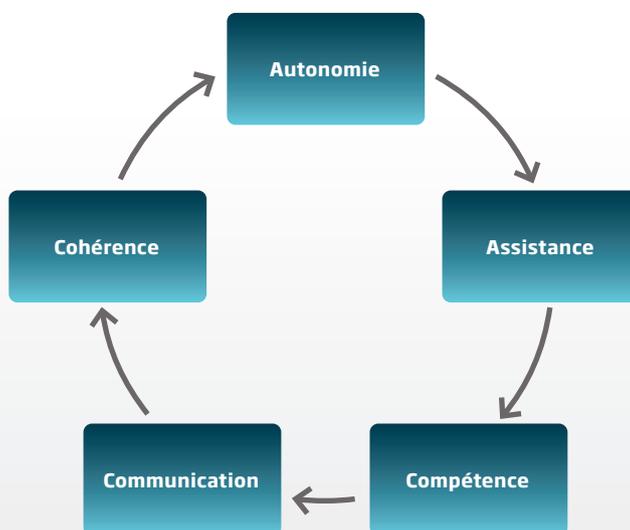


Figure 3. Thèmes des parents sur l'utilisation des soins auditifs à distance

C'est ce qu'a souligné le parent d'un enfant d'un an, qui a déclaré :

« Nous avons eu l'impression de bénéficier d'une prise en charge supérieure de la part de l'audiologiste, quelque chose de plus, où nous avons parlé des expériences quotidiennes de mon fils. Vous n'avez pas toujours la chance d'avoir ce type de discussion lorsque vous assistez à un rendez-vous clinique très chargé. »
(Gordey, 2021)

Oticon Play PX améliore l'accès à la communication

Selon les recherches, la technologie conventionnelle des appareils auditifs peut restreindre l'accès à l'écoute à 360° et l'accès à l'audition, importants pour l'apprentissage indirect (Pittman, 2021). Limiter l'accès à l'ensemble de l'environnement limite également l'accès à la communication. Il est donc important de fournir aux enfants un accès auditif à tous les sons significatifs ainsi qu'un accès à la communication similaire à celui de leurs pairs, afin qu'ils puissent apprendre, participer, interagir et développer des relations sociales.

Pour déterminer si MSI améliorerait l'accès à l'audition et à la communication, Pittman (2021) a mené une étude pour évaluer la capacité des enfants à reconnaître et à se souvenir de la parole provenant de différentes

directions. La reconnaissance et la mémoire des mots ont été examinées à l'aide de listes de 12 mots tirés du test d'apprentissage verbal auditif (AVLT, Schmidt, 1996). Les mots de chaque liste étaient répartis uniformément sur six emplacements (voir figure 4) et présentés de manière aléatoire avec un intervalle d'une seconde entre les mots. Tous les mots étaient présentés à 70 dB SPL. Pour simuler un environnement d'écoute typique, un bruit diffus de cafétéria a été présenté à 67 dB SPL à partir de trois haut-parleurs également espacés spatialement. Les enfants ont écouté les 12 mots avant de répéter à haute voix autant de mots qu'ils pouvaient se rappeler. Les enfants devaient ainsi conserver les mots en mémoire pendant environ 20 secondes après le début de chaque liste. La performance a été calculée comme la proportion de mots rappelés correctement dans chaque direction. Deux groupes d'enfants ont été recrutés.

Le premier groupe de participants était composé de 19 enfants ayant une audition normale (moyenne des sons purs < 20 dB HL) âgés de 10 à 15 ans. L'objectif était de comprendre la capacité des enfants à reconnaître et à se souvenir des mots dans le bruit lorsque ceux-ci proviennent de différentes directions. Dans l'ensemble, la performance de reconnaissance et de rappel à partir de différentes sources varie de 56% à 82%. Les participants normo-entendants n'ont pas été capables de



Figure 4. Les mots du test d'apprentissage verbal auditif étaient présentés à partir de six emplacements de source différents : avant et hors axe ($\pm 30^\circ$), latéral ($\pm 90^\circ$) et arrière ($\pm 150^\circ$) à gauche et à droite.

reconnaître et de redonner tous les mots dans l'environnement d'écoute complexe, ce qui suggère que la tâche était difficile. Nous nous attendions à ce que les enfants atteints de déficience auditive, qui sont plus vulnérables au bruit, trouvent également cette tâche difficile, même avec l'aide d'une technologie auditive bien adaptée. De plus, nous avons observé que la performance moyenne pour les mots provenant des emplacements de la source à droite (74%) était légèrement meilleure que celle provenant de la source à gauche (70%).

Le deuxième groupe de participants était composé de 12 enfants atteints de déficience auditive bilatérale, symétrique, légère à modérément sévère, âgés de 11 à 15 ans. Pour évaluer si MSI améliore l'accès à la communication pour les enfants malentendants, nous avons comparé les performances entre les deux groupes d'enfants participants. Nous avons comparé les performances avec et sans MSI activé avec les données des participants normo-entendants. Les appareils auditifs ont été adaptés selon la méthodologie DSL v5, et les paramètres par défaut ont été utilisés lorsque MSI était activé. Des analyses statistiques ont été effectuées (ANOVA multivariée, avec un niveau de signification statistique de 0,008 pour les comparaisons multiples). Lorsque MSI était désactivé (c'est-à-dire en mode omnidirectionnel), les enfants malentendants percevaient et se souvenaient de beaucoup moins de mots que les enfants normo-entendants pour plusieurs emplacements de source : de l'avant et hors axe (gauche), du côté (gauche, droite) et de l'arrière (gauche). Lorsque le MSI était activé, la performance des enfants malentendants

différait de celle des participants normo-entendants uniquement pour les mots présentés du côté (gauche) et de l'arrière (gauche). En d'autres termes, lorsque la parole était présentée depuis l'avant et hors axe (à gauche) et depuis le côté (à droite), les enfants malentendants avaient un meilleur accès à la communication en utilisant MSI par rapport au réglage du microphone omnidirectionnel. La figure 5 illustre la performance à partir de ces deux emplacements de source. Les enfants malentendants ont reconnu et rappelé moins de mots dans le bruit depuis le côté (à gauche) et depuis l'arrière (à gauche) par rapport à leurs pairs normo-entendants, indépendamment de l'activation de MSI. La raison d'un tel schéma de résultats reste spéculative, mais elle peut être liée à une observation de l'étude actuelle selon laquelle les enfants ayant une audition normale ont également obtenu de moins bons résultats dans la reconnaissance et le rappel des mots de la gauche. Cela pourrait avoir limité la mesure dans laquelle les enfants ayant une perte d'audition peuvent bénéficier de la technologie. En effet, ce groupe était plus défavorisé dans la reconnaissance et le rappel des mots de la gauche (41%) que de la droite (64%).

La reconnaissance et le rappel de la parole provenant de différentes directions sont essentiels à l'acquisition de la parole et du langage ainsi qu'au développement des compétences sociales et de communication (livre blanc Oticon, Gordey & Ng, 2021). Les résultats de cette étude suggèrent une amélioration des possibilités d'accès à la communication lorsque le MSI est activé.

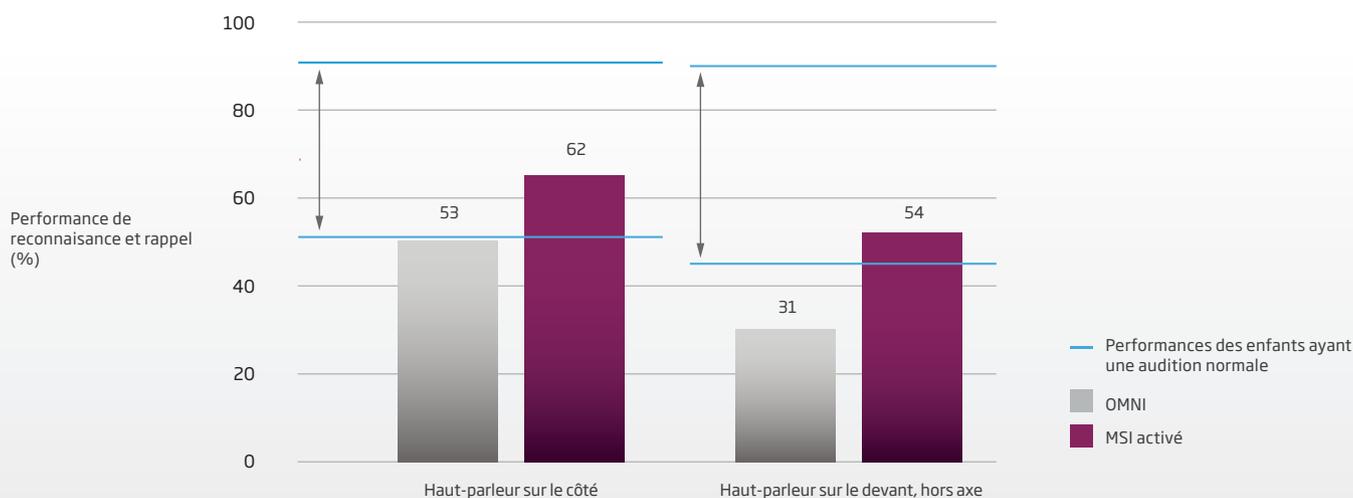


Figure 5. Performances de reconnaissance et de rappel lorsque les mots sont présentés de face et hors axe (à gauche) et de côté (à droite) avec et sans MSI activé pour les enfants malentendants. Les lignes bleues indiquent la fourchette de performance (un écart-type au-dessus et au-dessous de la moyenne) des enfants ayant une audition normale dans les conditions respectives.

Cela confirme et étend les avantages de notre technologie BrainHearing pour les enfants. Nous avons précédemment montré qu'OpenSound Navigator™ (OSN) améliorait la compréhension de la parole dans le bruit pour les enfants, même lorsque la source de parole cible était désaxée et préservait la parole non cible provenant de différentes directions (livre blanc Oticon, Ng, 2017). S'appuyant sur le succès d'OSN, MSI est notre nouvelle innovation pour laquelle nous avons démontré une amélioration de la reconnaissance et de de la remémoration lorsque la parole est présentée depuis différentes directions.

Conclusion

Pour participer, interagir et développer des relations sociales, les enfants et les adolescents malentendants ont besoin d'un accès à la communication similaire à celui de leurs pairs. Alors que la technologie des aides auditives conventionnelles ne permet pas toujours de profiter pleinement de ces opportunités, la recherche a montré que les nouvelles fonctions d'Oticon Play PX favorisent un accès complet. Nous pensons que cette dernière innovation d'Oticon en matière de technologie auditive permettra aux enfants et aux adolescents malentendants d'apprendre, de s'engager, de s'épanouir et de participer à tous leurs environnements sonores importants.

Références

1. Ambrose, S. E., Appenzeller, M., Mai, A., & DesJardin, J. L. (2020). Beliefs and self-efficacy of parents of young children with hearing loss. *Journal of early hearing detection and intervention*, 5(1), 73.
2. Antia, S., Jones, P., Luckner, J. L., Kreimeyer, K., & Reed, S. (2011). Social outcomes of students who are deaf and hard of hearing in general education classroom. *Exceptional Children*, 77(4), 489-504. <https://doi.org/10.1177/001440291107700407>
3. Consortium for Research in Deaf Education (CRIDE). (2017). Rapport du CRIDE sur l'enquête 2017 sur l'offre éducative pour les enfants sourds. Extrait de http://www.ndcs.org.uk/professional_support/national_data/cride.html#contentblock1
4. Crukley, J., Scollie, S., & Parsa, V. (2011). Une étude d'une écoute non silencieuse à l'école. *Journal of Educational Audiology*, 17(1), 23-35.
5. Eriks-Brophy, A., & Whittingham, J. (2013). Teachers' perceptions of the inclusion of children with hearing loss in general education settings. *American Annals of the Deaf*, 158(1), 63-97. <https://doi.org/10.1353/aad.2013.0009>
6. Gordey, D. W. (2018). Teacher-Student Relatedness: The Importance of Classroom Relationships for Children with Hearing Loss. York University.
7. Gordey, D.W. (19 mai 2020). Supporting Students who are DHH. Alberta Education PLC Virtual Conference, Edmonton, Alberta.
8. Gordey, D.W. (1er novembre 2021). What Parents Want from their Audiologist. American Speech and Hearing Association Virtual Conference, Washington DC, USA.
9. Gordey, D., & Ng, E. (2021). Paediatric BrainHearing. Livre blanc d'Oticon.
10. Kerby, A.P. (1991). *Narrative and the self*. Bloomington, IN: Indiana University Press.
11. Muñoz, K., Nagaraj, N. K., & Nichols, N. (2020). Applied tele-audiology research in clinical practice during the past decade: a scoping review. *International Journal of Audiology*, 1-9.
12. Ng, E. (2017). Benefits of OpenSound Navigator in children. Livre blanc d'Oticon.
13. Pittman, A. (2021). Manuscript in preparation.
14. Schmidt M. *Rey Auditory Verbal Learning Test*. Torrance CA: Western Psychological Services; 1996.
15. Swanepoel, D. W., & Hall III, J. W. (2010). A systematic review of telehealth applications in audiology. *Telemedicine and e-Health*, 16(2), 181-200.

Life-changing technology signifie
Des technologies qui changent la vie.

www.oticon.fr

Oticon est une marque du Groupe Demant.

oticon
life-changing **technology**