LIVRE BLANC
2017

Repousser les limites du bruit

Nouvelle étude sur l'impact d'Opn sur la compréhension de la parole et l'effort d'écoute

RÉSUMÉ

Les personnes qui souffrent de pertes auditives se plaignent surtout de la compréhension de la parole dans un environnement bruyant. Une nouvelle étude, qui mesure l'activité cérébrale dans des situations sonores complexes, montre que les personnes qui souffrent de pertes auditives ont des difficultés à organiser ces situations sonores difficiles, pour séparer le son principal (la parole) et les autres sons secondaires (le bruit). Le fait que le son principal et les sons secondaires se chevauchent ajoute une charge de traitement supplémentaire au cerveau, qui essaye de donner du sens à des sons de parole principaux et secondaires assez difficiles à distinguer.

Ici, nous avons rassemblé les données qui montrent en quoi le traitement du bruit avec OpenSound Navigator (OSN, d'Oticon Opn) fait la différence. Les résultats montrent une amélioration de l'intelligibilité et indiquent une réduction de la charge de traitement sur le cerveau dans des environnements bruyants. Ces mêmes données suggèrent également qu'OSN aide les personnes atteintes de pertes auditives en leur permettant de réintégrer des environnements bruyants, dans lesquels ils ne pouvaient plus participer, car cela était trop difficile ou trop frustrant.

En outre, OSN est supérieur aux technologies directionnelles et à la directivité étroite en termes de compréhension de la parole. Nous avons utilisé un protocole de test en environnement bruyant, qui représente de façon plus réaliste les défis d'une conversation entre plusieurs personnes dans un environnement bruyant.

Nicolas Le Goff Ph.D.
Chercheur principal
Oticon A/S, Danemark

Douglas L. Beck Au.D.
Directeur exécutif des Sciences académiques
Oticon Inc., Somerset, NJ, USA

oticon
PEOPLE FIRST

Introduction

De récentes publications scientifiques ont révélé une histoire de plus en plus claire ; les pertes auditives ne touchent pas uniquement l'audition, mais bien toute la santé de l'individu atteint de pertes auditives. En effet, la capacité cognitive, la dépression, l'anxiété, une qualité de vie réduite (et bien d'autres facteurs) ont été associées aux pertes auditives. Pour les personnes atteintes de pertes auditives, *les soins auditifs sont des soins globaux*.

Qian et al. (2016) ont rapporté que les pertes auditives ont un impact négatif sur la qualité de vie et augmentent l'isolation sociale. Il a été suggéré que ces facteurs jouent un rôle intermédiaire dans l'accélération du déclin cognitif. Les pertes auditives représentent un facteur de risque reconnu associé aux démences, dans des proportions encore controversées, entre 9 % (Livingston et al. 2017) et 33 % pour Lin (2016, AAAS). La preuve que les aides auditives *peuvent* jouer un rôle dans le ralentissement/le retardement du déclin cognitif est également en train d'émerger. L'idée sous-jacente est que les aides auditives aident à la communication et, quand une personne communique plus facilement, les interactions sociales de stimulation cognitive ont plus de chance de se produire, ce qui peut ralentir ou retarder le déclin cognitif (Amieva et al. 2015). Le Journal of the American Medical Association (JAMA, 2017) a également montré que les troubles cognitifs légers (TCL) peuvent être ralentis grâce à des activités de stimulation cognitive et à des exercices.

> Les pertes auditives représentent un facteur de risque reconnu associé aux démences, dans des proportions encore controversées, entre 9 % et 33 %.

Les interactions sont bien évidemment différentes pour chaque personne. Cela peut être aller au travail, rendre visite à un ami, aller à un repas de famille, amener les enfants à l'école ou participer à des évènements sociaux. Les bruits des endroits dans lesquels nous nous rendons tous les jours constituent des scènes sonores personnelles. Un genou blessé a un impact négatif sur notre capacité à nous déplacer sur un terrain accidenté, de même, les pertes auditives rendent difficile, voire impossible, de naviguer dans les environnements bruyants de nos scènes sonores. Pour une blessure au genou, on recherche le meilleur traitement et la meilleure rééducation, pour vite se remettre sur pieds, s'affranchir de limites lors d'activités. Pour les perte auditives, nous recherchons également la meilleure solution auditive pour pouvoir participer dans des situations bruyantes, qui étaient auparavant trop exigeantes voire impossibles. Nous n'accepterions pas une prothèse du genou qui nous permettrait uniquement de marcher sur des trottoirs lisses et non sur des chemins de terre ; de la même façon, les aides auditives doivent permettre aux patients de communiquer facilement dans des endroits calmes ainsi que dans des environnements bruyants où ont lieu de nombreuses activités sociales, comme un restaurant bondé.

Les personnes qui souffrent de pertes auditives et les personnes qui portent des aides auditives se plaignent principalement de la compréhension de la parole dans des environnements bruyants. C'est-à-dire que, quand un signal de parole principal est mélangé à des sons secondaires, la tâche de la personne qui écoute augmente considérablement et intègre non seulement les sons entendus mais aussi l'organisation de la scène sonore complexe.

Parole dans un environnement bruyant et attention sélective

Dans les environnements calmes, le son de la parole d'intérêt (discours principal) est isolé. Les informations acoustiques sont claires et bien définies, principalement parce qu'il n'y a pas de concurrence. Par conséquent, la compréhension de la parole se fait généralement sans effort, car le signal acoustique principal unique peut être automatiquement associé aux sons de parole et sa signification est conservée dans la mémoire à long-terme (voir The Ease of Language Understanding model, ELU model, Rönnberg et al., 2008).

Dans des environnements bruyants (restaurants, bars, soirées, etc.), la voix principale est mélangée sur le plan acoustique à de nombreux sons de parole secondaires (ou des bruits de fond). Pour résoudre ce dilemme, le cerveau cherche à organiser et à prioriser les sons présents dans la scène sonore, en se concentrant sur les sons de parole principaux, tout en ignorant les autres. Ce processus s'appelle ***l'attention sélective*** (par ex. Shinn-Cunningham and Best 2008).

Petersen et al. (2016) illustre avec élégance le fonctionnement bénéfique de l'attention sélective pour les personnes avec une audition normale, ainsi que son échec fréquent pour les personnes atteintes de pertes auditives. Petersen et ses collègues ont utilisé un EEG haute-résolution pour mesurer le codage de la parole par les cerveaux des 27 participants, atteints de différents degrés de pertes auditives. La qualité et la force du codage de la parole ont été évaluées en comparant les signaux EEG aux signaux acoustiques présents dans les oreilles, à l'aide d'une fonction de corrélation croisée, ce qui a produit ce que les auteurs ont appelé « le suivi neuronal de la parole ». Les auteurs ont enregistré le suivi neuronal de la parole alors que les participants écoutaient deux voix simultanées ; il leur était demandé de se concentrer sur une voix (considéré ici comme principale), tout en ignorant l'autre (secondaire). Les participants atteints de pertes

auditives étaient équipés d'aides auditives, ce qui leur apportait une amplification adaptée à leur audiogramme.

Comme le montre la Figure 1, la parole principale (ligne bleue) est codée de la même façon dans le cerveau, que le participant soit atteint de perte auditive ou non et quel qu'en soit le degré (jusqu'à 70 dB HL). Cependant, le suivi neuronal de la parole secondaire (ligne rouge) varie considérablement selon la perte auditive. Pour les personnes avec une meilleure audition, les deux suivis variaient considérablement, ce qui indique que les personnes avec une meilleure audition sont capables de suivre le discours principal de façon sélective, tout en ignorant le discours secondaire.

Lorsque la perte auditive s'accentue, la différence diminue considérablement. Pour les personnes atteintes de pertes auditives plus importantes, il n'y a pas de différence notoire dans le codage des deux signaux de parole, ce qui indique que ces personnes sont moins capables d'ignorer un discours secondaire perturbant (ou le bruit de fond).

Même si, d'instinct, il peut paraître évident que pour les personnes atteintes de pertes auditives, la représentation neuronale des deux signaux de parole serait pire, les résultats suggèrent que les deux sons de parole sont codés dans le cerveau et, seules les personnes atteintes de pertes auditives (qui utilisent ici un système d'amplification) sont incapables d'ignorer le son secondaire, ce qui indique une défaillance de l'attention sélective.

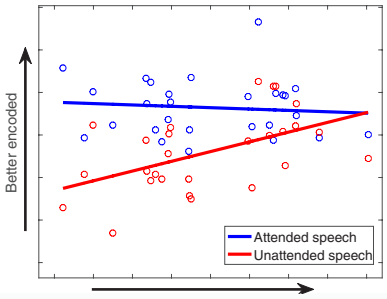

Figure 1 : Suivi neuronal de la parole comme fonction de la perte auditive Données de Petersen et al. 2016

La défaillance de l'attention sélective n'est pas complètement comprise. Les études suggèrent néanmoins que la résolution spectrale et temporelle de la cochlée est réduite avec la perte auditive. Par conséquent, le transfert du signal acoustique en pics électriques sur le nerf auditif n'est pas aussi solide qu'il le serait au sein d'une cochlée fonctionnelle et les informations envoyées au cerveau sont codées de façon moins solide (par ex. Shinn-Cunningham and Best 2008, Tremblay and Ross 2007).

Cela signifie qu'en cas de perte auditive importante, la capacité à donner du sens à des sons (écouter et transformer des signaux acoustiques en informations compréhensibles) sera négativement impactée. Le résultat correspond à la perception « floue » ou « vague » souvent décrite par les personnes atteintes de pertes auditives dans des environnements bruyants. La compréhension du dialogue principal met une charge plus importante sur le cerveau, puisque l'organisation et la distinction de la scène sonore sont compromises.

De quelle manière les aides auditives peuvent-elle aider ?

Les aides auditives ne peuvent pas changer le fonctionnement de la cochlée ou du cerveau, mais elles changent les sons qui pénètrent dans les oreilles.

On peut raisonnablement estimer que la majorité des personnes équipées d'aides auditives modernes atteintes de pertes auditives légères à modérées communiqueront bien dans des environnements calmes. Cependant, comme indiqué précédemment, les personnes qui souffrent de pertes auditives et les personnes qui portent des aides auditives traditionnelles se plaignent principalement de la difficulté à comprendre la parole dans des environnements bruyants.

Le travail de Petersen et al. (2016) indique que les aides auditives doivent aider à l'attention sélective. C'est pourquoi les aides auditives doivent simplifier la scène sonore en réduisant les sons secondaires perturbants (soit, le bruit), pour aider la capacité du cerveau à organiser des sons complexes et donc, à mieux se concentrer sur le son principal.

Depuis des décennies, les aides auditives ont réduit le bruit grâce à la directivité (plus récemment, la directivité étroite) et grâce à la réduction de bruit. Il ne fait aucun doute que ces systèmes ont apporté beaucoup aux patients en termes de confort et de compréhension de la parole en environnement bruyant, notamment dans le cas de tête-à-tête. Cependant, ils ont leurs limites, et même leurs inconvénients, notamment dans des environnements complexes et imprévisibles (voir Le Goff et al. 2016a). La puissance de traitement de la plateforme Velox a permis une évolution importante de ces systèmes, entraînant ainsi le développement d'une nouvelle génération de gestion du bruit avec OpenSound Navigator.

OpenSound Navigator

Les outils les plus importants dont disposent les patients pour mieux comprendre la parole dans des environnements bruyants restent leur audition résiduelle et leur cerveau. Les patients ont pourtant besoin d'une assistance. Comme évoqué précédemment, dans des scènes sonores complexes, le cerveau a besoin d'une réduction du bruit perturbant pour réduire la charge et faciliter l'organisation

des scènes sonores complexes. Les technologies BrainHearing, telles qu'OpenSound Navigator (OSN) sont conçues pour aider ce processus en réduisant efficacement le bruit perturbant et en aidant le cerveau à se concentrer naturellement sur l'information acoustique principale.

Une amélioration clé d'OSN (par rapport au traitement directionnel traditionnel) est la façon dont le bruit (soit, les sons secondaires indésirables) est plus précisément évalué, identifié et atténué.

Avec OSN, le bruit est estimé à l'aide de deux canaux d'entrée micro (au lieu d'un seul, traditionnellement). Cela permet une meilleure estimation des sources de bruit, ce qui permet de rendre les étapes de l'OSN, de *balance et de débruitage* plus efficaces en termes d'atténuation du bruit (Le Goff et al. 2016a). La précision du système de détection du bruit d'OSN permet une réduction efficace des sons secondaires indésirables, tout en préservant les sons de parole souhaité, ce qui créé une scène sonore « rééquilibrée » à 360 °. Ainsi, OSN aide l'attention sélective naturelle et résiduelle du cerveau humain, ce qui, non seulement, facilite la compréhension de la parole en situation bruyante, mais aide également le patient à se concentrer sur le discours principal dans des scènes sonores complexes.

L'approche d'Oticon OSN constitue une avancée significative par rapport aux technologies traditionnelles de directivité et de réduction du bruit (voir preuve ci-dessous). La directivité traditionnelle cherche à créer une focalisation face au patient. Dans leur forme la plus agressive, les systèmes à directivité étroite« contournent » presque l'attention sélective résiduelle du patient en créant une focalisation forte directement en face (ou à l'endroit où le « faisceau » est concentré) tout en atténuant les autres sources sonores.

> Les systèmes de directivité étroite « contournent » presque l'attention sélective résiduelle du patient en créant une focalisation forte juste en face.

Repousser les limites du bruit

Il est toujours délicat de documenter les avantages de la technologie d'aides auditives dans des conditions de laboratoire et d'en tirer des conclusions sur la vie quotidienne des patients. Le principal défi est de développer et d'utiliser des tâches et des environnements acoustiques représentatifs (voir Keidser 2016).

Ohlenforst et al. 2017a fournit les données les plus complètes (ou ce qui s'en approche) sur la compréhension de la parole dans un environnement bruyant ainsi que l'effort cognitif qui y est associé sur une vaste gamme de conditions bruyantes pour des personnes atteintes de pertes auditives.

L'étude a été réalisée sur 24 participants et la méthode globale de mesure de la compréhension de la parole et de l'effort d'écoute est dans la lignée des résultats d'Ohlenforst et al. (2017b) et Wendt et al. (2017). Les données ont été obtenues avec des participants équipés uniquement de l'amplification seule ou de l'amplification associée à OSN.

Les données obtenues uniquement avec l'amplification (sans OSN) sont représentées par les lignes continues oranges de la Figure 2. L'intelligibilité est représentée par une courbe typique en forme de S. Les rapports S/B supérieurs à 8 dB correspondent à une perception d'environnements « calmes », avec une seule source sonore d'intérêt distincte (par exemple, les informations à la télévision), tandis que le reste de l'environnement est relativement calme.

Au-dessus de 8 dB, l'intelligibilité est élevée et l'effort affiché (ligne continue bleue) est faible, mais constant. Sur le plan acoustique, la parole est considérablement plus forte que le bruit, ce qui indique une situation de bonne intelligibilité avec un faible effort d'écoute.

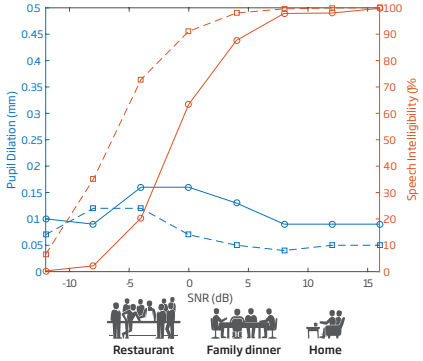

Figure 2 : L'intelligibilité (axe en ordonnée, orange à droite) et le pic de dilatation de la pupille (axe en ordonnée, bleu à gauche), qui indiquent l'effort associé à l'écoute dans différents niveaux sonores. Les données présentées ici ont été mesurée avec un masqueur 4-talker. Les lignes continues montrent les résultats obtenus avec la seule amplification. Les lignes pointillées montrent les résultats obtenus avec l'amplification et OSN. Il est évident que, quand OSN est activé, une meilleure intelligibilité est atteinte avec un effort d'écoute moindre. Données d'Ohlenforst et al. 2017a.

Les S/B inférieurs à 0 db (comme présenté sur la gauche de la Figure 2) correspondent à des environnements bruyants et très bruyants, comme des restaurants bondés, où différentes sources de parole simultanées sont présentes et ont été mesurées à -7 dB SNR (Zhang et al. 2015). Dans ces situations, le bruit est plus élevé que la parole principale et l'intelligibilité se rapproche vite de

zéro. De façon intéressante, l'effort d'écoute diminue également quand la compréhension de la parole passe sous la barre des 50 %. Cela ne veut pas dire pour autant que la tâche est simple ! Elle est même si compliquée que les participants abandonnent.

La théorie de la motivation explique qu'il y a deux forces opposées en action lorsqu'on réalise des efforts pour une tâche, comme la compréhension de la parole en environnement bruyant ;

1. La difficulté ou l'exigence de la tâche et
2. la motivation stimulée par le succès accessible (Brehm & Self, 1989).

Alors que la difficulté de la tâche s'accentue avec le bruit et quand le bruit masque bien la parole, il devient impossible de comprendre le message principal, malgré tous les efforts réalisés. La motivation pour la tâche, et par conséquent, l'effort d'écoute, diminuent car il est impossible de comprendre.

Les S/B intermédiaires compris entre 0 et 8 dB correspondent aux endroits qui ont plusieurs sources de dialogue pertinentes, comme des repas de famille ou entre amis. Sur le plan acoustique, le bruit masque partiellement la parole et à 0 dB, le bruit et la parole ont une puissance égale. Les données montrent que l'intelligibilité décline à partir de 8 dB et est d'environ 50 % aux alentours de 0 dB de S/B. En parallèle, nous avons observé une augmentation importante de l'effort d'écoute, provoquée par des conditions acoustiques plus mauvaises. En effet, alors que le S/B diminue, le signal acoustique qui contient les informations de parole se corrompt et devient moins clair. Dans cette situation, le cerveau ne peut plus associer automatiquement le flux d'informations de la parole aux informations stockées dans la mémoire à long terme. Compte-tenu de cette situation, le processus appelé *traitement explicite* a lieu (Rönnberg et al., 2008). Il est important de ne pas interpréter un effort accru comme négatif, mais bien comme un signe sain de motivation pour lutter contre la dégradation de l'acoustique.

Nous pouvons alors définir un « point de bascule » (PB), qui correspond à la valeur S/B la plus faible à laquelle une personne peut correctement communiquer. Ainsi, le PB est associé au S/B où l'effort d'écoute est à peu près maximal, alors que l'intelligibilité est d'environ 50 %. Comme le montre la Figure 2, le PB est proche de 0 dB SNR quand seule l'amplification est utilisée.

Pour les S/B supérieurs au PB, la compréhension de la parole est facile, avec un effort moindre ou plus difficile, avec un effort potentiel plus important. Pour les SNR inférieurs au PB, les patients considèrent que la compréhension de la parole est impossible et n'ont pas la motivation d'essayer. Dans la vie de tous les jours, le PB traduit la limite entre les environnements dans lesquels les patients peuvent s'impliquer, participer et être actifs, et ceux où cela est trop difficile et qu'ils préfèrent donc éviter ou dans lesquels ils abandonnent ! En regardant les données obtenues pour les patients équipés d'Opn avec amplification et OSN actif (lignes pointillées), nous avons constaté plusieurs effets intéressants.

La courbe en S de l'intelligibilité est poussée vers les S/B les plus faibles (différents des S/B entre -8 et 4 dB). Pour ce qui est de la courbe d'effort, elle est bien plus basse (ici 0 et + 4 dB, voir Ohlenforst et al. 2017a pour consulter les données obtenues dans un environnement de bruit constant) et, ce qui est plus surprenant, le pic de l'effort d'écoute (PB) diminue également de près de 5 dB S/B par rapport aux conditions les plus bruyantes.

Cela indique qu'OSN améliore la compréhension de la parole et réduit l'effort cognitif associé à la compréhension de la parole en environnement bruyant sur une vaste plage de S/B (conformément aux données signalisées par Wendt et al. 2017). En outre, OSN repousse le PB d'environ 5 dB. La plage de S/B dans laquelle les patients peuvent communiquer et participer activement est donc étendue d'environ 5 dB vers les environnements les plus bruyants. Ainsi, en améliorant le PB, les personnes atteintes de pertes auditives peuvent revenir dans les restaurants, les cafés et autres grandes réunions. Les effets les plus impressionnants sont observés pour des S/B entre -4 et 0 dB, où l'intelligibilité passe d'environ 20 % (une valeur trop faible pour permettre une communication efficace) à environ 75%, alors que l'effort d'écoute passe de « j'abandonne » à « je fais un effort supplémentaire et j'arrive à comprendre ».

> Pour des SNR entre -4 et 0 dB, l'intelligibilité passe d'environ 20 % à environ 75%, alors que l'effort d'écoute passe de « j'abandonne » à « je fais un effort supplémentaire et j'arrive à comprendre ».

La psychologie comportementale explique qu'une fois qu'une personne a fait des efforts pour quelque chose et a obtenu une récompense suite à cela, il renouvellera ce schéma pour profiter de nouveau de la récompense (ici, pouvoir à nouveau profiter des environnements bruyants, jusqu'alors inaccessibles). Ces données montrent qu'OSN vise à faciliter ce schéma positif.

Comparaison des technologies

Que vaut OSN par rapport à la technologie de directivité et, notamment par rapport aux systèmes à directivité étroite ? OSN est-il vraiment la meilleure stratégie dans un scénario réaliste à plusieurs locuteurs ?

Méthode :
25 personnes atteintes de pertes auditives légères à modérées ont participé. Les seuils de réception de la parole (SRT-50) qui correspondent à une intelligibilité de 50 % ont été mesurés à un niveau de bruit fixe de 75 dB SPL. Le bruit se composait de deux sources de parole ISTS placées à +/- 30 degrés ainsi que d'un bruit de fond stable à 180 degrés. Le discours cible (corpus de discours OLSA) était présenté de façon aléatoire à partir d'un des trois haut-parleurs positionnés à -60, 0 et +60 degrés (voir Figure 3). Les participants avaient le droit de tourner la tête. Tous les patients ont utilisé des dômes fermés pour les 3 aides auditives.

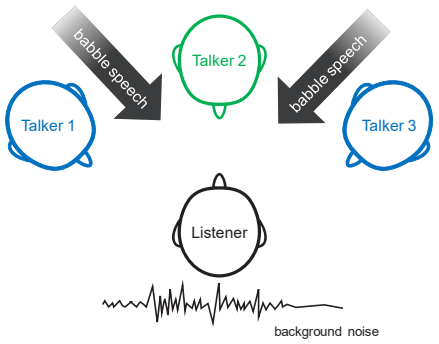

Figure 3 : Le scénario inspiré de la réalité, d'une conversation entre 4 personnes dans un environnement très bruyant.

La Figure 4 montre que l'intelligibilité s'est considérablement améliorée avec la directivité étroite, par rapport au système directionnel (amélioration de 0,6 dB sur SRT-50 ou environ 7 % d'amélioration de la compréhension de la parole). Les résultats montrent également que la compréhension de la parole avec OSN était meilleure qu'avec le système de directivité (amélioration de 1,4 dB par rapport à la directivité, ou environ 18 % d'amélioration de la compréhension de la parole). Ces différences sont toutes importantes sur le plan statistique ($p < 0,05$).

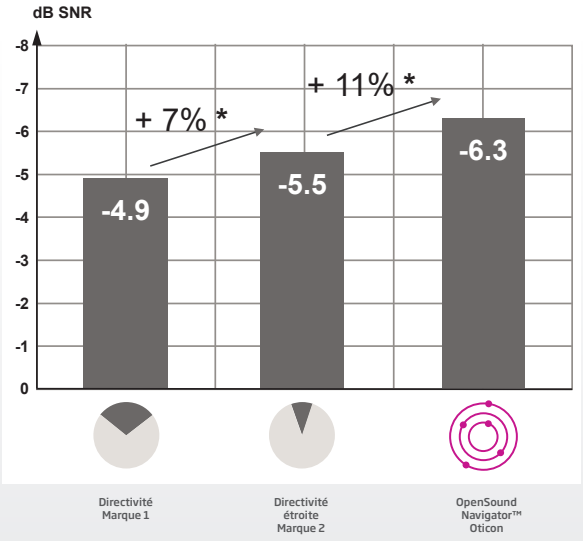

Figure 4 : SRT-50s pour 3 technologies différentes. Les SRT-50 les plus faibles indiquent de meilleures performances.

La performance pour le locuteur du centre et ceux des côtés (voir Figure 5) permet une meilleure compréhension de la qualité des performances d'OPN par rapport aux autres systèmes. En comparant les panneaux supérieurs et inférieurs, on peut voir que pour toutes les technologies, l'intelligibilité pour le locuteur central est pire que pour les locuteurs latéraux. Cela est dû au fait que les locuteurs latéraux n'ont qu'une source de babillement d'un côté, par rapport au locuteur central qui la subit des deux côtés (voir Figure 3).

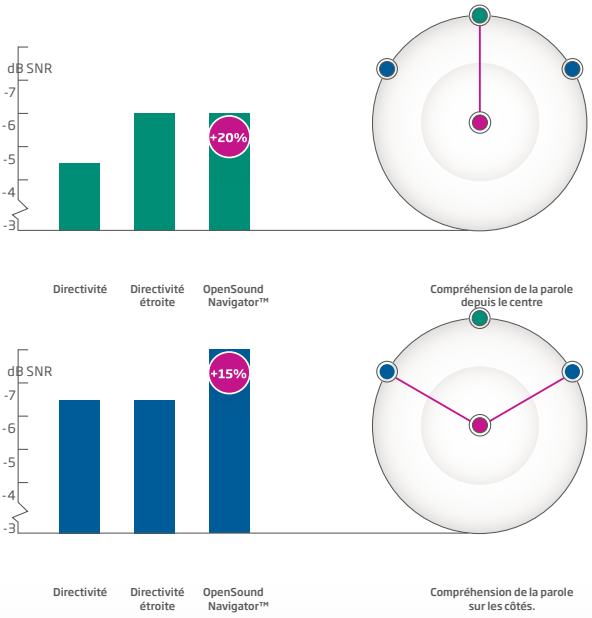

Figure 5 : Seuil de réception du discours pour le locuteur central (panneau supérieur) et les locuteurs latéraux (panneau inférieur)

Pour répondre à ces questions, une étude indépendante a été réalisée, dans laquelle l'intelligibilité était mesurée dans un scénario de conversation inspiré de la vraie vie, entre 4 personnes, dans un environnement très bruyant. Le but était de comparer l'intelligibilité avec les aides auditives avec 3 différentes technologies de 3 fabricants différents, avec le système de traitement du bruit (y compris les technologies de directivité et de réduction du bruit) réglé au maximum. L'aide auditive du fabricant A utilisait un système de directivité traditionnel, celle du fabricant B une directivité binaural (soit, une directivité étroite) et la 3ème aide auditive était Oticon Opn 1 avec OSN.

Dans le panneau supérieur de la Figure 5, le SRT-50 correspond au locuteur central et montre que la directivité étroite et OSN sont équivalents pour cette position (la différence de 0,2 dB n'est pas statistiquement significative). Ces deux systèmes dépassent la directivité traditionnelle d'environ 1,8 dB pour le SRT, soit 20 % d'intelligibilité supplémentaire. En outre, avec les systèmes de directivité étroite, les patients subissent les inconvénients des focalisateurs étroits. En effet, le locuteur central peut malheureusement se retrouver isolé sur le plan acoustique et spatial de toute la scène acoustique. De son côté, OSN propose un accès aux différents discours depuis toutes les directions, comme l'indique le panneau inférieur.

Dans ce panneau inférieur, les résultats montrent que le système de directivité étroite n'améliore pas l'accès aux locuteurs latéraux, par rapport au système de directivité traditionnelle. Cependant, avec OSN, on constate une amélioration du SRT-50 d'environ 1,3 dB, de 15 % de la compréhension de la parole.

Nous pouvons raisonnablement estimer que, sans savoir où se trouvera le prochain locuteur cible, les participants ont tendance à regarder en face, puisque cette position « neutre » permet d'avoir le temps de réaction le plus rapide pour faire face aux trois potentiels locuteurs. L'absence d'amélioration dans l'intelligibilité des locuteurs latéraux avec la directivité étroite est révélateur des inconvénients du faisceau étroit. En effet, les locuteurs latéraux sont atténués et le locuteur central valorisé.

> Dans ce scénario de communication réaliste, OSN propose le meilleur accès à tous les locuteurs, par rapport aux autres technologies de directivité.

Dans un scénario de communication réaliste entre quatre personnes, OSN fournit le meilleur accès à tous les locuteurs (central, mais aussi gauche et droite). Cela signifie que, de manière générale, les patients bénéficieront d'une meilleure aide lors de conversations avec leurs amis et les membres de leur famille avec OSN par rapport aux autres technologies. OSN leur fournira un meilleur accès à l'ensemble des locuteurs. Pour plus d'informations, voir Beck & Le Goff 2017 Hearing review.

Au service d'une participation active

Il y a plus de 100 ans, les aides auditives étaient conçues, uniquement pour amplifier les sons. Au fil des décennies, il est devenu évident qu'une simple augmentation du volume des sons ne résolvait pas le problème de la parole dans un contexte bruyant. Avec les avancées technologiques et l'expérience acquise, il est devenu évident qu'il fallait faire un pas supplémentaire pour répondre à ce défi majeur pour les personnes atteintes de pertes auditives. Les ingénieurs ont conçu des systèmes de directivité et de réduction du bruit, avec des réussites et des limites.

De nouvelles données ont révélé précisément ce que devait viser le traitement du bruit : réduire la gêne provoquée par le bruit, pour aider le cerveau à organiser les scènes sonores complexes et aider l'attention sélective.

Il ne fait aucun doute que, tandis que notre compréhension des pertes auditives et de l'audition évolue, la technologie est plus à même d'aider les différents aspects complexes des pertes auditives et de la parole dans des situations bruyantes. Aujourd'hui, le traitement du bruit a fait, avec OSN, des progrès considérables et la nouvelle preuve, présentée ici, s'ajoute au corpus croissant des preuves cliniques d'Opn (Beck and Behrens, 2016, Le Goff et al. 2016b, Wendt et al. 2017, Ohlenforst et al. 2017b).

En réalisant une meilleure analyse acoustique, OSN permet une meilleure réduction du bruit avec un son à 360° rééquilibré, qui permet aux patients de se concentrer sur la source principale qu'ils souhaitent écouter. Les données montrent des avantages, notamment un effort d'écoute réduit et une meilleure compréhension de la parole sur une large plage de conditions bruyantes et, parmi ces systèmes, OSN est l'approche la plus efficace dans des environnements acoustiques réalistes.

OSN apporte aux patients une aide à la communication de communication très importante et leur permet une participation active dans des conditions bruyantes. Bien qu'il y ait toujours une limite sur la quantité de bruit que peut supporter un individu (même pour les personnes avec une audition normale), les données montrent qu'OSN étend cette limite, ce qui permet aux patients de participer dans des environnements bruyants, qui, auparavant et sans OSN, étaient trop difficiles et trop frustrants. Les études suggèrent que le fait de rester socialement actif est l'un des facteurs les plus importants d'un vieillissement sain (Livingston et al. 2017). En aidant à la participation en environnement bruyant, OSN joue également un rôle important dans ce processus, les soins auditifs étant des soins globaux.

Références

1. Amieva, H., Ouvrard, C., Giulioli, C., Meillon, C., Rullier, L., and Dartigues, J.F. (2015), "Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study", The American Geriatrics Society
2. Beck, D.L., and Behrens, T., (2016), "The Surprising Success of Digital Noise Reduction", Hearing review
3. Beck, D.L., Le Goff N. "Speech-in-noise test results for Oticon Opn", Hearing Review. 2017;24(9):26-30
4. Brehm, J.W., and Self, E.A., (1989), "The Intensity of Motivation", Annual review of psychology
5. Keidser, G., (2016), "Introduction to Special Issue: Towards Ecologically Valid Protocols for the Assessment of Hearing and Hearing Devices", Journal of the American Association of Audiology
6. Le Goff, N., Jensen, J., Pedersen, M.S., Callaway, S.L., (2016a), "An introduction to OpenSound Navigator™", Oticon Whitepaper
7. Le Goff, N., Wendt, D., Lunner, T., and Ng, Elaine, (2016b), " Opn Clinical Evidence", Oticon Whitepaper
8. Lin, F. (2016), "Hearing Loss and Dementia: Who's Listening?", American Association for the Advancement of Science, Washington DC
9. Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., et al. (2017), " Dementia prevention, intervention, and care", The Lancet
10. Ohlenforst, B., Wendt, D., Lunner, T., Zekveld, A.A., Naylor, G., Wang, Y., Kramer, S.E., (2017a), "Impact of SNR, masker type and noise reduction on processing effort as indicated by the pupil dilation", CHScom, Linkoping
11. Ohlenforst, B., Zekveld, A.A., Lunner, T., Wendt. D., Naylor, G., Wang, Y., Versfeld, N., and Kramer, S.E., (2017b), "Impact of stimulus-related factors and hearing impairment on listening effort as indicated by pupil dilation", Hearing Research
12. Petersen, E.A., Wöstmann, M., Obleser, J., Lunner, T., (2016) "Neural tracking of attended versus ignored speech is differentially affected by hearing loss", Journal of Neurophysiolohy
13. Qian, Z.S., Wattamwar, K., Caruana, F.F., Otter, J., Leskowitz, M.J., Siedlecki, B., Spitzer, and J.B., Lalwani, A.K., (2016) "Hearing Aid Use is Associated with Better Mini-Mental State Exam Performance"
14. Rönnberg, J., Rudner, M., Foo, C., and Lunner, T. (2008). "Cognition counts: a working memory system for ease of language understanding (ELU)". International Journal of Audiology
15. Shinn-Cunningham, B.C., and Best, V., (2008), "Selective Attention in Normal and Impaired Hearing", Trends in Amplification
16. Tremblay K, Ross B. (2007), "Effects of age and age-related hearing loss on the brain." Journal of Communication Disorder
17. JAMA (2017), "Can Mentally Stimulating Activities Reduce the Risk of MCI in Older Adults?", Journal of the American Medical Association
18. Wendt, D., Hietkamp, R.K., Lunner, T., (2017), "Impact of Noise and Noise Reduction on Processing Effort: A Pupillometry Study.", Ear and Hearing
19. Zhang, S., Zhou, X., and He, H. (2015), "Study on Chinese restaurant interior acoustics environment", Processings of ICSV22, Florence

27642FR/2018.01.24

MyOticon.fr

oticon
PEOPLE FIRST