

Field Study News

Avril 2016



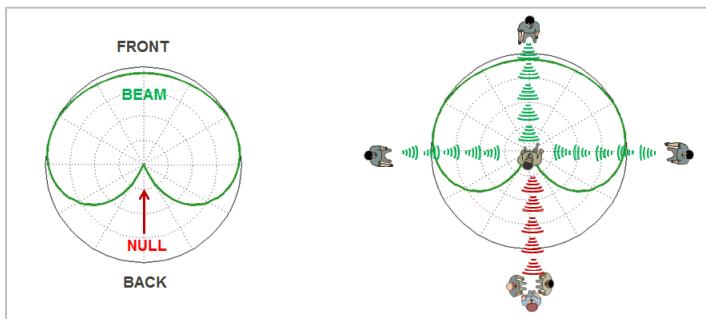
Un duo puissant pour lutter contre le bruit : directivité Phonak et Roger™

L'utilisation d'un microphone à distance est une solution efficace pour améliorer l'écoute d'un interlocuteur dans un environnement bruyant. Cependant, la mise en place a toujours été faite au détriment de la directivité des microphones des aides auditives. Pour la première fois, Phonak a donné accès au mode directionnel des microphones dans le programme Roger+Mic de la gamme pédiatrique, Phonak Sky V. Le Phonak Audiology Research Center (PARC) a travaillé en collaboration avec le Dr. Jace Wolfe pour évaluer le bénéfice de cette fonction pour la compréhension de la parole des camarades de classe dans le calme et le bruit. Les résultats indiquent que l'utilisation d'un mode directionnel fixe activé de manière adaptative dans le programme Roger+Mic améliore la performance de la parole en champ proche dans le bruit de 26 %, préserve l'audition de toutes les directions et maintient le bénéfice important de Roger pour comprendre la parole à distance, que ce soit dans une salle de classe, à la maison ou à l'extérieur avec l'utilisation d'un microphone à distance.

Introduction

Les microphones à distance sont extrêmement efficaces pour améliorer la compréhension dans le bruit ambiant (Wolfe, J., Morais, M., Schafer, E., Mills, E., Mülder, et al., 2013, Thibodeau, L., 2010). Quand un orateur porte un microphone Roger ou en place un à proximité, il a été constaté que la perception de la parole pour l'auditeur dépassait même la performance des auditeurs normo-entendants (Thibodeau, L., 2014). Dans une salle de classe, les microphones à distance constituent une excellente solution pour maintenir un accès constant et de grande qualité à la voix de l'enseignant, indépendamment de la proximité, l'acoustique de la classe et même, dans une large mesure, du niveau de bruit ambiant. Cependant, une étude interne a indiqué que les élèves atteints d'une perte auditive avaient toujours du mal à comprendre leurs camarades n'utilisant pas un microphone Roger (Feilner, 2016). La même étude, incluant des élèves dans des salles de classe à travers le monde, a également constaté que les leçons interactives et le travail de groupe constituaient plus d'un tiers de la journée type des élèves. Ce résultat souligne le besoin de performances auditives dans ces conditions. En outre, il a été constaté que les élèves sont souvent assis à côté de leurs camarades, le maintien des signaux latéraux est donc nécessaire pour des performances auditives optimales. Suite à ces résultats, Phonak a conçu un convertisseur analogique/numérique supplémentaire dans les appareils Sky V et

Naída V afin de pouvoir activer automatiquement un mode directionnel fixe dans le programme Roger+Mic. L'activation dépend de deux facteurs : le niveau de bruit ambiant et la détection du programme « Parole dans le bruit » par le système AutoSense OS. Une fois activé, le mode microphonique directionnel maintient un modèle polaire fixe (figure 1) avec une réduction du gain maximale à l'arrière afin d'assurer que les entrées latérales, par exemple des enfants assis côté à côté en classe et à la cantine, restent audibles à tout moment. Cette étude a été conçue pour évaluer si cette innovation améliore l'accès aux paroles d'élèves dans une salle de classe par rapport au programme Roger+Mic traditionnel utilisant un mode microphonique omnidirectionnel sur l'aide auditive.



La figure 1 montre la courbe polaire fixe à gauche et illustre à droite la réduction du gain maximale à l'arrière, alors que les entrées latérales sont audibles.

Méthodologie

15 sujets âgés entre 7 et 17 ans ont été inclus dans cette étude. Tous avaient une perte auditive neuro-sensorielle bilatérale légère à moyennement sévère et étaient des utilisateurs à temps plein d'aides auditives. Pour ce projet, les sujets ont été appareillés avec des aides auditives Sky V90 P et des récepteurs intégrés au design Roger 18, bilatéralement. La formule de préréglage pédiatrique DSL v5 a été appliquée pour configurer le gain et le niveau de sortie.

Les sujets ont été testés dans une salle de classe équipée de moquette, mesurant 4,7 sur 6,8 mètres. Les sujets étaient assis au milieu d'un groupe de 7 haut-parleurs, chaque haut-parleur étant placé à une distance de 1,4 mètre du sujet. Trois configurations d'écoute ont été testées dans un ordre aléatoire et la reconnaissance vocale a été mesurée à l'aide de phrases AzBio en mode Roger+Mic_{omni} et en mode Roger+Mic_{directionnel} pour chaque schéma d'écoute.

La reconnaissance vocale a été mesurée pour un haut-parleur à 45 degrés (enseignant) avec du bruit venant de derrière et des côtés (figure 2). Le haut-parleur à 45 degrés représentait l'enseignant orateur et un microphone Roger a été accroché à 15 cm sous le cône central de ce haut-parleur. Le bruit de la salle de classe non corrélé était émis par des haut-parleurs situés à 90, 135, 180, 225 et 270 degrés. La parole était émise à 70 dB avec un rapport signal sur bruit (RSB) de 0 dB. Cette scène a été conçue pour évaluer la compréhension de la parole de l'enseignant en présence de bruit d'une salle de classe afin de s'assurer que la technologie Roger+Mic_{directionnel} maintenait bien le bénéfice précédemment documenté de Roger.

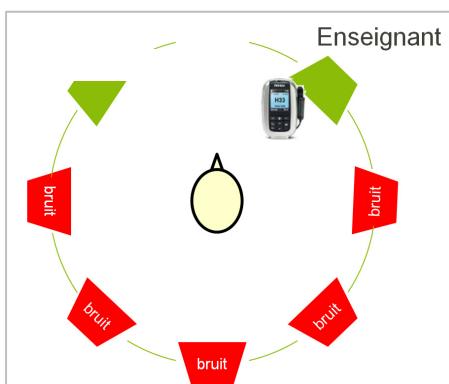


Figure 2. Situation sonore représentant un enseignant parlant dans un émetteur inspiro en présence de bruit ambiant d'une salle de classe.

La seconde situation a été conçue pour tester la performance dans une discussion en petit groupe (figure 3). Un haut-parleur à 315 degrés représentait un « élève interlocuteur » à proximité. La parole de l'élève était émise à 65 dB. Le bruit de la salle de classe était émis à 90, 135, 180, 225 et 270 degrés avec un RSB de 0 dB.

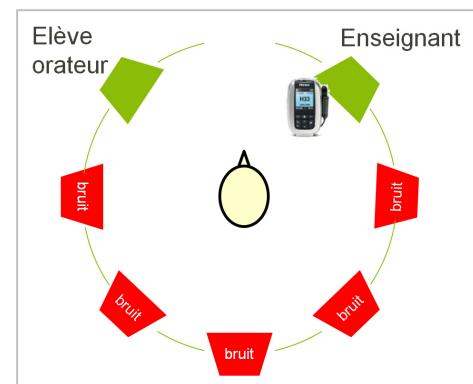


Figure 3. Situation représentant un élève parlant à proximité en présence de bruit ambiant dans une salle de classe.

Enfin, dans la troisième scène, la parole était émise par un haut-parleur à 225 degrés dans le silence. Cette scène a été conçue pour tester la compréhension d'un « élève » parlant de derrière en l'absence de bruit ambiant (figure 4). Cette situation a été conçue pour vérifier que même en mode Roger+Mic_{directionnel}, le microphone repassait à un mode omnidirectionnel en l'absence de bruit ambiant, maintenant l'accès aux sons provenant de toutes les directions.

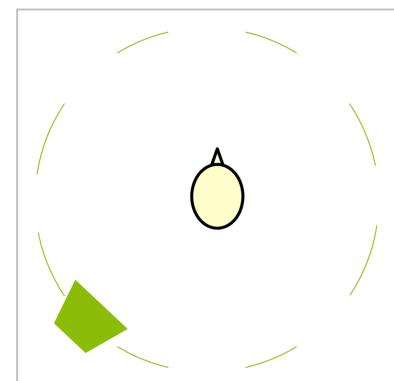


Figure 4. La troisième situation a été conçue pour évaluer l'audibilité d'un camarade de classe parlant de derrière dans une salle de classe calme.

Résultats

Les scores moyens de reconnaissance vocale de tous les sujets sont indiqués en figure 5. Des mesures répétées ANOVA ont révélé un effet principal significatif pour le mode microphonique. Une analyse ultérieure a confirmé une différence significative ($p=0,003$) dans la seconde situation d'écoute entre les programmes Roger+Mic_{omni} et Roger+Mic_{directionnel} pour l' « élève interlocuteur » dans le bruit. La reconnaissance vocale moyenne quand le mode directionnel fixe était activé dans le programme Roger était meilleure de 26 % par rapport à la performance avec le programme Roger+Mic utilisant uniquement le mode omnidirectionnel.

Aucune différence n'a été constatée entre le mode Roger+Mic_{omni} et le mode Roger+Mic_{directionnel} pour la parole provenant de l'« enseignant ». Ces résultats confirment que le bénéfice des microphones Roger n'est pas affecté par l'activation d'un mode microphonique directionnel dans le programme d'aide auditive Roger+Mic. En outre, aucune différence n'a été constatée entre les deux programmes d'aide auditive quand un « élève » parlait de derrière dans une salle de classe calme. Cela confirme que le mode microphonique de l'aide auditive s'adapte, comme prévu, dans le calme à un modèle omnidirectionnel, évitant une écoute affaiblie non désirée quand l'interlocuteur cible se trouve derrière l'élève malentendant.

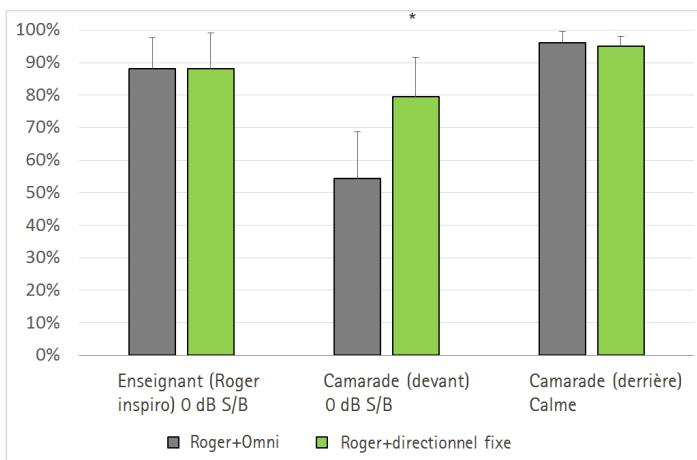


Figure 5. Les scores de reconnaissance vocale moyens pour le mode Roger+Mic_{omni} et les modes Roger+Mic_{directionnel} dans les trois situations.

Conclusion

Les résultats de cette étude montrent le bénéfice de l'activation adaptative d'un microphone directionnel d'une aide auditive en combinaison avec un microphone à distance Roger. Dans le bruit, le Roger+Mic_{directionnel} permet aux auditeurs d'entendre à la fois un interlocuteur principal et les paroles environnantes sans compromis. Cette fonction est particulièrement pertinente dans les situations de salles de classe dynamiques, dans lesquelles les élèves doivent suivre les instructions de l'enseignant et discuter ou collaborer avec des camarades. Pour les enfants ayant uniquement un programme Roger+Mic mis en place, cette innovation offre non seulement une meilleure audition dans le bruit avec Roger, mais également l'avantage supplémentaire de l'activation adaptative du mode microphonique directionnel quand Roger n'est pas utilisé. Étant donné que l'activation adaptative du mode directionnel fixe se fonde sur le niveau de bruit et la présence de parole, le risque de suppression de signaux importants venant de derrière est réduit en l'absence de bruit ambiant. Pour la première fois, cette innovation Phonak offre aux malentendants le meilleur des deux mondes – le bénéfice avéré des performances auditives de loin avec Roger, désormais avec les performances auditives de près d'un mode microphonique directionnel.

Références

- Feilner, M., Rich, S., & Jones, C. (April, 2016) Phonak Insight: Automatic and directional for kids. Scientific background and implementation of pediatric optimized automatic functions. Phonak AG.
- Thibodeau, L. (2014). Comparison of speech recognition with adaptive digital and FM remote microphone hearing assistance technology by listeners who use hearing aids. *American journal of audiology*, 23(2), 201-210.

Thibodeau, L. (2010). Benefits of adaptive FM systems on speech recognition in noise for listeners who use hearing aids. *American Journal of Audiology*, 19(1), 36-45.

Wolfe, J., Morais, M., Schafer, E., Mills, E., Mülder, H. E., Goldbeck, F., & Lianos, L. (2013). Evaluation of speech recognition of cochlear implant recipients using a personal digital adaptive radio frequency system. *Journal of the American Academy of Audiology*, 24(8), 714-724.

Auteurs et chercheurs



Christine Jones a rejoint Phonak en 2001. Elle travaille actuellement comme directrice du Phonak Audiology Research Center (PARC) où elle dirige un programme de recherche clinique interne et externe. Avant de reprendre ce poste, Christine était responsable du département Pédiatrie de Phonak US et dirigeait des recherches cliniques pédiatriques au PARC. Christine est diplômée en audiologie à l'université de Vanderbilt et a obtenu son doctorat en audiologie à l'université de Central Michigan.



Lori Rakita est une chercheuse en audiologie au PARC. Depuis qu'elle a rejoint Phonak, elle a géré un programme de recherche important comprenant les évaluations techniques approfondies des tests des participants pour améliorer l'application, la documentation et le soutien clinique des produits Phonak. Lori est diplômée en psychologie à l'université de Wisconsin-Madison et a obtenu son doctorat en audiologie à l'université Washington de Saint-Louis.