

# Étude de l'efficacité d'un entraînement en groupe de la compréhension de la parole dans le bruit, auprès d'adultes appareillés et/ou implantés cochléaires.

**Autrices :**

Agathe Décultot<sup>1</sup>  
Françoise Estienne<sup>1</sup>  
Justine Wathour

**Affiliations :**

<sup>1</sup>Cliniques Universitaires Saint-Luc,  
Belgique.

**Autrice de correspondance :**

Justine Wathour  
[justine.wathour@gmail.com](mailto:justine.wathour@gmail.com)

**Dates :**

Soumission : 10/09/2024  
Acceptation : 09/02/2025  
Publication : 30/06/2025

**Comment citer cet article :**

Décultot, A., Estienne, F., Wathour, J. (2025). Étude de l'efficacité d'un entraînement en groupe de la compréhension de la parole dans le bruit, auprès d'adultes appareillés et/ou implantés cochléaires. *Glossa*, 143, 7-25. <https://doi.org/10.61989/crcj9e56>

e-ISSN : 2117-7155

**Licence :**

© Copyright Agathe Décultot,  
Françoise Estienne, Justine Wathour,  
2025.

Ce travail est disponible sous licence  
[Creative Commons Attribution 4.0  
International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



**Contexte.** Même s'il existe peu d'études sur le sujet, la rééducation visant un entraînement de la compréhension de la parole dans le bruit est pourtant primordiale, les exercices dans le calme ne sont plus suffisants pour répondre aux difficultés des patients appareillés et/ou implantés cochléaires. La compréhension de la parole dans le bruit est une compétence essentielle pour communiquer au quotidien. Elle constitue la première plainte des personnes sourdes, appareillées et/ou implantées cochléaires, car elle impacte leurs interactions et leur qualité de vie (Maillard et al., 2023).

**Objectif.** Cette étude souhaite évaluer si un entraînement auditif dans le bruit améliore la compréhension de la parole dans ces situations d'écoute difficile.

**Méthode.** Un groupe expérimental constitué de neuf adultes sourds appareillés et/ou implantés a bénéficié de six séances d'entraînement auditif. Un pré-test et un post-test ont évalué la perception de mots dans le bruit et au sein de chansons, la localisation spatiale, les capacités d'écoute dichotique et le ressenti de la personne dans le bruit au quotidien. Ces mêmes variables ont été mesurées pour un groupe de sept adultes sourds appareillés et/ou implantés (groupe contrôle sourd) qui n'ont pas été entraînés et chez dix adultes normo-entendants (groupe contrôle normo-entendant).

**Résultats.** Les analyses statistiques ne montrent pas d'effets statistiques significatifs de l'entraînement sur les variables mesurées mais tous les participants ont des scores supérieurs en post-test sur au moins deux tâches et ont rapporté des éléments qualitatifs bénéfiques.

**Conclusion.** Ces séances leur ont permis de partager leur expérience de la surdité avec d'autres personnes confrontées aux mêmes difficultés, de prendre confiance en eux et de situer leur niveau en compréhension de la parole dans le bruit face aux tâches proposées et aux résultats des autres participants.

**Mots-clés :** implant cochléaire, appareil auditif, entraînement auditif, bruit, pré-test, post-test, efficacité groupe.

## Study of the effectiveness of speech comprehension training in noise for adults with hearing aids and/or cochlear implants.

**Background.** Although there are few studies on the subject, rehabilitation in noise is essential, as quiet exercises are no longer sufficient to meet the needs of patients with hearing aids and/or cochlear implants. Understanding speech in noise is an essential skill for everyday communication. It is the number-one complaint of deaf people with hearing aids and/or cochlear implants, as it impacts on their interactions and quality of life.

**Objective.** To evaluate whether auditory training in noise improves speech comprehension in these difficult listening situations.

**Method.** An experimental group of nine deaf adults with hearing aids and/or implants received six sessions of auditory training. A pre-test and a post-test assessed word perception in noise and within songs, spatial localization, dichotic listening skills and how the person felt in everyday noise. These same variables were measured in a group of seven hearing-impaired and/or implanted adults (deaf control group) who were not trained, and in ten normal-hearing adults (normal-hearing control group).

**Results.** Statistical analyses showed no statistically significant effects of training on variables measured after auditory training, but all participants had higher post-test scores on at least two tasks and reported beneficial qualitative elements.

**Conclusion.** These sessions enabled them to share their experience of deafness with other people facing the same difficulties, to gain self-confidence and to situate their level of speech comprehension in noise in relation to the tasks proposed and the results of the other participants.

**Keywords:** cochlear implant, hearing aid, auditory training, noise, pre-test, post-test, group effectiveness.

## CONTEXTE

Les difficultés de compréhension de la parole dans le bruit sont la plainte principale des personnes sourdes et une limite majeure des appareillages. Alors que l'efficacité d'une rééducation auditive dans le calme semble bien établie (Prat Dit Hauret et al., 2022), les effets d'un entraînement dans le bruit sont moins probants et moins investigués.

La perception de la parole est possible par l'interaction entre des mécanismes descendants (processus cognitifs et linguistiques de niveau supérieur) et ascendants (processus auditifs, phonologiques), permettant d'assimiler les signaux vocaux comme des unités linguistiques porteuses de sens. Le support des représentations visuelles (comme le mouvement des lèvres) et les représentations articulatoires (ex : mouvement labial P-B-M) aident à cette perception (Brisson & Tremblay, 2023 ; Davis & Johnsrude, 2007).

La perception auditive basée sur la différence interaurale et sur les indices spectrotemporels du signal est supposée ascendante, sans préférence pour les sons de la parole par rapport aux autres éléments sonores captés (Kollmeier et al., 2008).

Parmi les mécanismes responsables de la perception de la parole, nous retrouvons la perception catégorielle qui permet de rendre plus clairs des discours déformés en fournissant des indices sur ce qui devrait être perçu. Le cerveau peut alors identifier la parole même lorsque le signal auditif n'est pas complet. La familiarité avec le type de stimuli présentés et l'exposition au langage dans différents contextes avec différents locuteurs améliore la perception de la parole, par un apprentissage perceptuel. Les éléments linguistiques de haut niveau et les connaissances en mémoire permettent d'élaborer des prédictions et de compléter les indices de perception de base. La segmentation de la parole amène à reconnaître des unités significatives dans la parole, bien que celles-ci ne correspondent pas à des unités acoustiques perceptibles dans le signal vocal et que la prononciation des mots varie grandement selon le contexte et la coarticulation (Brisson & Tremblay, 2023 ; Davis & Johnsrude, 2007).

Tous ces mécanismes, utiles pour percevoir la parole dans le calme, sont essentiels pour percevoir cette même parole dans un environnement bruyant où la compréhension du discours est rendue difficile par le masquage inhérent au bruit présent. La capacité à comprendre des éléments de parole

dans le bruit évolue lentement pour atteindre son plafond à l'adolescence (Maillard et al., 2023). Les personnes normo-entendantes extraient efficacement les informations d'un discours oral, malgré une prédominance en intensité d'un bruit de fond concurrent (Kollmeier et al., 2008). Cette capacité d'écoute dans le bruit commence ensuite à décliner vers 50 ans suite au phénomène de la presbycusie (détérioration des cellules ciliées due à l'âge) et finit par constituer l'une des plaintes principales des personnes âgées (Maillard et al., 2023).

Afin de conserver une bonne perception de la parole dans une situation d'écoute difficile, les ressources cognitives et attentionnelles sont accrues pour augmenter l'attention portée au signal cible en essayant d'inhiber les effets nuisibles du bruit (Bieber & Gordon-Salant, 2021 ; Ernst, 2020). Des supports cognitifs regroupés sous le terme de suppléance mentale sont positivement corrélés avec une meilleure perception de la parole dans le bruit. Le niveau de langage, la mémoire de travail, la vitesse d'accès lexical, la conscience phonologique ainsi que les capacités inférentielles permettent de compléter par des connaissances et compétences mentales les lacunes du message perçu (Ernst, 2020 ; Hennessy et al., 2022).

La compréhension de la parole dans le bruit est facilitée par un contexte sémantique cohérent qui permet l'anticipation des stimuli suivants. L'intelligibilité des mots est supérieure lorsqu'ils sont présentés au sein de phrases cohérentes plutôt qu'au sein de listes sémantiquement non liées (Zhang et al., 2023) et les mots non perçus sont plus facilement récupérables sur base d'informations contextuelles qu'un phonème isolé (Bronkhorst, 2015).

Chez les personnes sourdes, la perte auditive atteint négativement la résolution temporelle et spectrale, mal restaurée par les solutions technologiques proposées (Azéma & Renard, 2008). En effet, la structure temporelle fine est imparfaitement codée puisque les solutions d'appareillage actuelles privilégient la transmission de l'enveloppe temporelle avant celle, plus délicate, de la structure temporelle fine (Li et al., 2022). L'enveloppe temporelle et la structure temporelle fine se définissent comme des variations d'amplitude et de fréquence dans les sons. Ces dernières sont en charge de nombreux aspects

de la perception auditive, comme la localisation sonore, la perception de la sonie, de la hauteur et du timbre.

Les patients appareillés et/ou implantés restent très sensibles au bruit de fond et la compréhension de la parole se détériore proportionnellement à l'augmentation du bruit parasite (Layer et al., 2023). Cette difficulté est en partie due à l'accès limité aux informations spectrales et temporelles, mais aussi à l'accroissement de l'effort d'écoute qui entraîne une fatigue mentale et l'épuisement des ressources cognitives et attentionnelles (Kressner et al., 2019 ; Layer et al., 2023). L'effort majeur en situation de bruit concerne le démasquage qui consiste à séparer le signal cible des voix interférentes (Rennies et al., 2019).

Les appareils auditifs actuels ne permettent d'atteindre que 10% des capacités de compréhension de parole dans le bruit des personnes normo-entendantes (Ersnt, 2020). Les bénéficiaires d'implant cochléaire, quant à eux, ont besoin d'un rapport signal-bruit supérieur de 10 à 25dB, en comparaison aux normo-entendants, afin de parvenir aux mêmes performances que ces derniers (Ambert-Dahan, 2020).

L'entraînement de la perception de la parole dans le bruit se fonde sur la notion de plasticité cérébrale et sur l'impact de la musique sur le développement de cette plasticité. La plasticité cérébrale est la capacité d'adaptation du système nerveux aux changements internes et externes de l'environnement (Alzaher et al., 2021 ; Ambert-Dahan, 2020). La privation auditive entraîne inévitablement des réorganisations corticales qui peuvent se modifier suite à l'appareillage auditif. Plusieurs études ont mis en évidence que chez des patients âgés, la correction auditive par aide auditive ou implant cochléaire permet des remaniements importants et bénéfiques de l'organisation corticale (Gallego et al., 2015 ; Glick & Sharma, 2020 ; Young et al., 2024). L'implant cochléaire permet une évolution de la plasticité intermodale (des régions destinées au traitement d'une modalité sensorielle sont recrutées pour le traitement d'une autre faculté sensorielle altérée afin de compenser la perte) dans les régions corticales auditives mais aussi visuelles et audiovisuelles (Ambert-Dahan, 2020). D'après Alzaher et al. (2021, p.1123), « une rééducation intensive de la lecture labiale associée à un entraînement audiovisuel au cours des premiers mois après l'implantation améliore et accélère

considérablement la récupération fonctionnelle de l'intelligibilité de la parole ». Suite à l'implantation cochléaire, les aires auditives sont activées ou réactivées progressivement. On observe également des progrès majeurs dans le codage temporel et spectral en réponse à la stimulation électrique de l'implant dans les mois suivants l'activation (Carlyon & Goehring, 2021).

Des modèles ont cherché à mettre en évidence l'influence de la musique sur la perception de la parole et il semblerait que la parole et la musique soient traitées par des processus similaires (Patel, cité dans Torppa & Huotilainen, 2019). D'Alessandro et al. (2021) ont d'ailleurs mis en évidence que les réseaux cérébraux qui traitent les signaux linguistiques et musicaux se chevauchent. L'entraînement musical développe un certain nombre de compétences cognitives (D'Alessandro et al., 2021 ; Torppa & Huotilainen, 2019) : des stimuli musicaux acoustiquement riches activent les aires cérébrales liées au traitement sémantique et émotionnel, aux fonctions motrices, à l'analyse auditive, à l'attention et à la mémoire de travail (D'Alessandro et al., 2021). Des études ont prouvé qu'un entraînement musical améliore l'identification de phonèmes, mots et phrases, la discrimination de sons, l'analyse de la hauteur et de la durée, la compréhension de mots dans le bruit et la détection de sources sonores (Badariya et al., 2023 ; Park et al., 2024 ; Pesnot Lerousseau et al., 2020 ; Shukor et al., 2021 ; Zendel et al., 2019). La durée de l'entraînement auditif est positivement corrélée avec son efficacité : plus l'entraînement est long, plus il est efficace (Shukor et al., 2021).

Divers programmes d'entraînement dans le bruit sont présentés dans la littérature, mais ils sont difficilement comparables, vu les grandes différences méthodologiques. Ils peuvent différer dans les choix de leur objectif, de la population, du bruit et des items langagiers utilisés, de l'intensité et de la fréquence de la formation, des méthodes de définition du rapport signal sur bruit, du choix du groupe contrôle, etc. L'état actuel de la littérature manque d'études comparables sur le sujet et de programmes d'entraînement auditif évalués objectivement (Bieber & Gordon-Salant, 2021 ; Cambridge et al., 2022).

L'annexe 1 reprend quelques programmes d'entraînement à la compréhension dans le bruit pour des adultes sourds appareillés et/ou implantés. Ces entraînements varient dans leurs méthodologies mais aussi dans leur approche de

l'amélioration de la perception de la parole dans le bruit. Certains entraînent directement cette compétence (Bugannim et al., 2019 ; Green et al., 2019 ; Magits et al., 2022) tandis que d'autres cherchent à l'améliorer par le biais d'une autre compétence (musicale, spatiale, non linguistique...) (Gao et al. 2020 ; Lotfi et al., 2020 ; Zendel et al., 2019).

## OBJECTIF

L'objectif de ce travail exploratoire est de vérifier si un entraînement auditif en groupe peut améliorer la compréhension de parole dans le bruit chez des personnes sourdes appareillées et/ou implantées cochléaires. Pour ce faire, trois groupes de participants sont évalués : un groupe expérimental d'adultes sourds postlinguaux appareillés et/ou implantés cochléaires, un groupe contrôle d'adultes sourds postlinguaux appareillés et/ou implantés cochléaires et un groupe contrôle d'adultes normo-entendants.

Il est attendu une amélioration des scores entre le pré- et le post-test pour les participants du groupe expérimental, et une absence d'évolution significative entre le pré- et le post-test pour les groupes contrôles.

## MÉTHODES

### Participants

Le groupe expérimental d'adultes sourds postlinguaux appareillés et/ou implantés cochléaires se compose de neuf participants, le groupe contrôle de sujets sourds postlinguaux intègre sept participants et le groupe contrôle normo-entendants inclut dix participants. Le tableau 1 reprend l'ensemble des caractéristiques démographiques du groupe expérimental. L'annexe 2 reprend l'ensemble des caractéristiques de tous les sujets.

Les participants du groupe expérimental ont bénéficié de six séances d'entraînement à partir d'un matériel linguistique varié (mots, phrases, textes, bruits divers, musique et chansons). Ces séances, d'une durée d'une heure, ont été réalisées en groupe pendant trois mois, à raison d'une séance tous les 15 jours. Pour mesurer l'évolution de leurs performances de compréhension de parole dans le bruit, une séance de pré-test et une de post-test ont été incluses dans l'expérimentation.

Le tableau 2 présente l'équivalence statistique des trois groupes en termes d'âge, de sexe et d'environnement familial et en termes

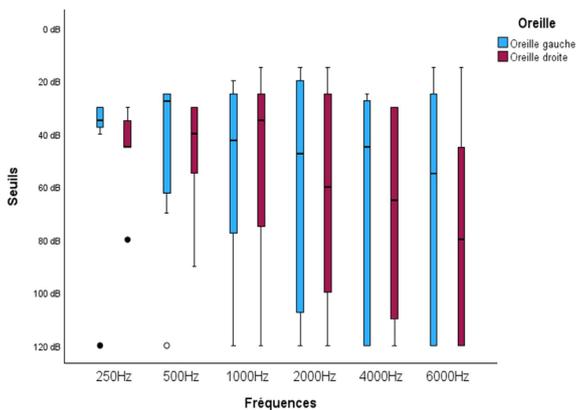
**TABLEAU 1** : Caractéristiques des sujets expérimentaux.

Code Sujet	Âge	Sexe	Moyen de communication préférentiel	Appareillage - AA = appareil auditif ; - IC = implant cochléaire	Pratique musicale	Environnement	Moyenne des seuils (dB HL) oreille gauche	Moyenne des seuils (dB HL) oreille droite
						familial - habite seul - habite avec parents/ conjoint/ enfant(s)		
VEMA06	32	Femme	Langue orale	2 AA	27 ans d'instrument	Avec parents et conjoint	63	56
VEVI04	63	Homme	Langue orale	1 IC et 1 AA	4 ans d'instrument	Avec conjoint	89	26
DESO01	57	Femme	Langue orale	1 IC et 1 AA	10 ans d'instrument	Avec enfants	32	93
NECH05	78	Femme	Langue orale	1 IC et 1 AA	/	Avec conjoint	22	108
CODO02	68	Femme	Langue orale	2 AA	/	Avec enfants	80	71
HUAN03	61	Femme	Langue orale	1 IC et 1 AA	47 ans d'instrument	Avec conjoint	90	23
CAMA08	69	Femme	Langue orale	2 IC	5 ans d'instrument	Seule	30	32
LAAN07	65	Femme	Langue orale	1 IC et 1 AA	/	Seule	98	49
DECA09	65	Femme	Langue orale	1 AA et oreille sourde	20 ans de chant	Avec conjoint	120	56

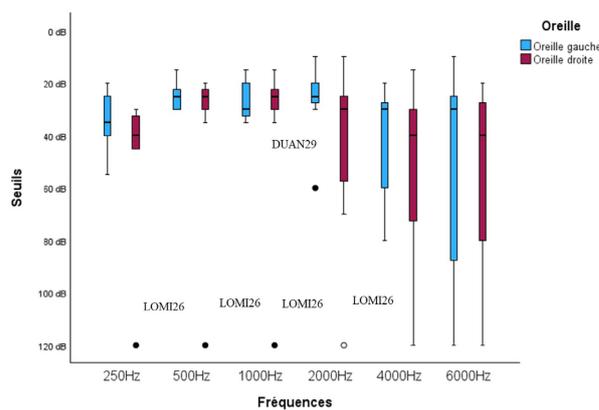
**TABEAU 2 :** Équivalence aux niveaux du sexe, de l'âge, de l'environnement familial et de l'appareillage.

Variables	Groupe expérimental	Groupe contrôle sourd	Groupe contrôle entendant	Comparaison inter-groupe Test de Kruskal-Wallis
Sexe	N = 9 8 F ; 1 H	N = 7 6 F ; 1 H	N = 10 6 F ; 4 H	$\chi = 0,551 ; p > 0,05$
Âge (ans)	Méd = 65	Méd = 61	Méd = 65	$\chi = 2,542 ; p > 0,05$
Environnement familial :				
- Seul (e)	N = 2	N = 1	N = 3	$\chi = 1,063 ; p > 0,05$
- Avec conjoint (e)	N = 5	N = 2	N = 5	
- En famille avec enfants	N = 2	N = 4	N = 2	
Appareillage :				
- AA seul & oreille sourde	N = 1	N = 0		Entre les trois groupes $\chi = 21,135 ; p < 0,01$
- 2 AA	N = 2	N = 3		
- IC seul & oreille sourde	N = 0	N = 1		Entre les 2 groupes sourds Test de Mann-Whitney $U = 14,5 ; p > 0,017^1$
- 2 IC	N = 1	N = 2		
- IC + AA	N = 5	N = 4		
- Pas d'appareillage	N = 0	N = 0	N = 10	

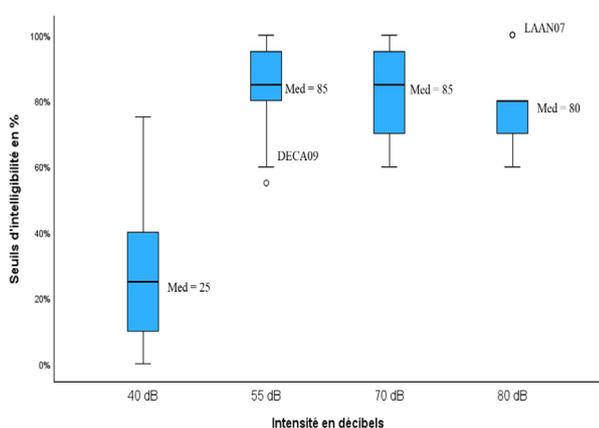
<sup>1</sup> La p-valeur a été adaptée selon le nombre de comparaisons réalisées. Ici, les trois groupes de sujets ont été comparés 2 à 2, il y a donc 3 comparaisons. P-valeur =  $0,05/3 = 0,017$



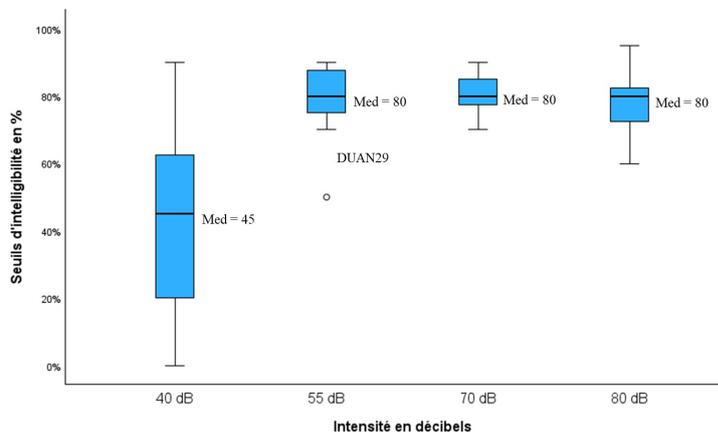
**FIGURE 1a :** Boxplot des seuils audiométriques avec appareillage du groupe expérimental.



**FIGURE 1b :** Boxplot des seuils audiométriques avec appareillage du groupe contrôle sourd.



**FIGURE 1c :** Boxplot des seuils d'intelligibilité en audiométrie vocale du groupe expérimental.



**FIGURE 1d :** Boxplot des seuils d'intelligibilité en audiométrie vocale du groupe contrôle sourd.

d'appareillage pour les deux groupes sourds. Ces deux derniers groupes sont aussi équivalents au niveau des seuils auditifs (cf. figures 1a et 1b). L'ensemble des sujets sourds présente des capacités de compréhension dans le calme avoisinant les 80% aux intensités 55, 70 et 80 dB SPL (cf. figures 1c et 1d).

### Procédure et matériel

Les pré- et post-tests comprenaient quatre tâches (reconnaissance de paroles de chanson, écoute dichotique, localisation de voix dans l'espace et perception de mots dans le bruit (listes de Fournier, CD du collège national d'audioprothèse, 2006). Les participants répondaient également à un questionnaire qui visait à évaluer quatre compétences relatives à la compréhension de la parole en situation d'écoute difficile, compétences qui ont été travaillées durant les séances d'entraînement. Ces compétences, subdivisées en 13 variables, sont les suivantes : la compréhension de la parole dans la musique (mots, phonèmes, ressenti), la compréhension de la parole dans le bruit (3 listes testées : mots, phonèmes), la localisation de la voix dans l'espace (score, ressenti) et l'écoute dichotique (mots, phonèmes).

Pour les séances avec les participants sourds, le son était transmis par des enceintes doubles disposées face aux participants et branchées par fil à un ordinateur portable, permettant une perception audio en stéréo. Les participants étaient installés en arc de cercle autour de ces enceintes. Les séances d'entraînement se sont déroulées entre octobre et décembre 2023, au sein du centre d'audiophonologie des cliniques universitaires de Saint-Luc.

Ces séances s'organisaient autour des quatre compétences (i.e. la compréhension de la parole dans la musique, la compréhension de la parole dans le bruit, la localisation de la voix dans l'espace et l'écoute dichotique) travaillées à chaque fois. D'autres exercices ciblant la reconnaissance de voix, de bruits du quotidien et de genres musicaux ont également été proposés. Le bruit a évolué au cours des séances, en type (d'abord bruit coloré, puis bruit de type « cocktail ») et en intensité (rapport signal-bruit graduel au fil des séances, adaptatif selon les réponses des sujets). Les exercices de compréhension de la parole dans l'espace avaient pour but de montrer l'utilité de capter l'environnement sonore par les deux oreilles.

### Traitement des données

Les données ont été encodées et anonymisées en attribuant à chaque patient un code unique (lettres et chiffres) dans un fichier Excel, protégé par un mot de passe.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 27. La normalité des données a été vérifiée au moyen du test de Kolmogorov-Smirnov, du test de Shapiro-Wilk et du coefficient d'asymétrie. La majorité des données ne présentaient pas une distribution normale : de ce fait, le test non paramétrique Wilcoxon a été utilisé pour les analyses statistiques.

Le comité d'éthique hospitalo-facultaire de Saint Luc-UCL a validé le design expérimental de cette étude (2023/06NOV/443, numéro B4032023000110) le 19 décembre 2023.

## RÉSULTATS

### Pré- et post-tests

Les scores du groupe expérimental, pour chaque paire de variables testée, dans les tâches de perception dans le bruit, dans une chanson, en écoute dichotique et dans le questionnaire de ressenti ne diffèrent pas significativement entre le pré- et le post-test ( $p > 0,05$ ). Cela n'est pas le cas pour la localisation spatiale où une différence significative est observée entre le pré-test ( $Med = 14$ ) et le post-test ( $Med = 12$ ) ( $z = -2,328$  ;  $p < 0,05$ ).

L'annexe 3 présente, pour chaque sujet, l'évolution ou non de son score pour chaque variable entre les pré- et post-tests.

Aucun des scores des groupes contrôles sourd et normo-entendant ne diffère significativement entre le pré- et le post-test.

### Questionnaires

Les ressentis exprimés dans le questionnaire, mais aussi après la tâche d'écoute de chanson et de localisation dans l'espace, ne sont pas significativement différents entre les deux sessions de test ( $p > 0,05$ ). Toutefois, leur analyse qualitative a montré que sur les neuf participants du groupe expérimental, cinq pensent participer à d'autres séances de ce type si cela leur est proposé et tous recommanderaient ces séances à d'autres adultes sourds. Six participants disent écouter

plus de chansons qu'avant les séances et quatre d'entre eux mentionnent avoir pris conscience des perceptions différenciées de chaque oreille.

## DISCUSSION

Pour rappel, cette étude a pour objectif principal de vérifier si un entraînement auditif en groupe améliore la compréhension de la parole dans le bruit de personnes appareillées et/ou implantées cochléaires.

Bien que les analyses statistiques n'aient pas révélé de différence significative à l'avantage du groupe entraîné, une analyse qualitative des profils des participants en fonction de leur niveau de progression (cf. annexe 3) apporte des pistes explicatives intéressantes dans la pratique. Il est difficile de déterminer un seul facteur pouvant expliquer une progression plus importante de certains patients, mais les données disponibles permettent de mettre en évidence certains facteurs importants qui mériteraient d'être explorés davantage, sur la base d'un échantillon plus grand.

Une première piste concerne le type d'appareillage qui ne semble pas déterminant. Dans notre étude, les patients ayant le mieux progressé ont autant un appareil auditif qu'un implant cochléaire. Une deuxième piste ressort dans la constatation que les sujets qui ont les meilleurs scores dans le bruit au pré-test (NECH05, VEVI04 et LAAN07) ont eu des progressions différentes : VEVI04 a progressé sur dix variables, NECH05 sur sept variables et LAAN07 sur trois variables. Les scores initiaux ne semblent pas prédictifs de la progression. Une troisième piste prendrait en compte l'environnement familial quotidien qui pourrait jouer si on se réfère aux deux personnes vivant seules qui ont le moins progressé. Une stimulation quotidienne complèterait l'entraînement mené durant ces séances. Une quatrième piste serait l'âge. Celui-ci semblerait jouer en faveur des progrès : en effet, les 3 patients les plus jeunes sont ceux ayant le plus progressé. La plasticité cérébrale diminuerait avec l'âge, cette observation semble donc fiable. Une cinquième et dernière piste concerne la pratique musicale, les résultats ne nous permettent pas de dire si une pratique musicale influence les compétences. En effet, les données récoltées ne permettent pas de distinguer les sujets ayant une pratique actuelle de la musique de ceux qui en ont bénéficié dans le passé, ni ceux écoutant activement de la musique avec une certaine appétence pour cet art de ceux qui en

écoutent passivement pour « baigner » dans un environnement sonore. Ces distinctions seraient pourtant intéressantes à creuser pour expliquer les résultats.

Le fait que les résultats soient non significatifs soulève la question des limites de l'entraînement : le degré de surdité et les limites de l'appareillage empêchent-ils toute progression à partir d'un certain stade, et l'entraînement est-il alors vain ? Ou bien une répétition intense de l'exercice peut-elle entraîner sa réussite, quels que soient les niveaux de compétence auditive et d'appareillage du patient ?

L'absence de résultats significatifs ne dit pas que l'intervention n'est pas efficace. Celle-ci a pu ne pas être assez prolongée et intensive pour observer des effets, ou bien les outils pour mesurer la progression n'étaient pas adaptés et ne permettaient pas de mettre en évidence l'évolution des participants.

L'inclusion d'une même tâche dans le calme, puis dans le bruit, aurait permis de relever les capacités auditives des sujets dans le silence et de les comparer avec un bruit de fond. Il est plus intéressant de comparer une personne à elle-même puisque le but de l'entraînement est la progression personnelle de chacun. Certains sujets de l'étude étaient peut-être déjà en difficulté dans le calme : il faut, dans ce cas, proposer un entraînement dans le bruit – qui est absolument nécessaire – très progressif.

Bien que les résultats statistiques ne démontrent pas d'amélioration significative des performances dans le bruit, cette étude a permis de relever l'utilité des séances d'entraînement effectuées en groupe. L'effet de groupe mérite d'être approfondi en vérifiant son impact dans les performances puisqu'il pourrait être thérapeutique en lui-même. Une expérimentation distinguant un entraînement individuel d'un entraînement en groupe permettrait d'isoler l'effet de ce dernier. Le groupe permet des rencontres entre patients sourds qui partagent les mêmes difficultés. Les séances leur ont aussi donné des clés d'entraînements réalisables au quotidien (écoute de chansons, reconnaissance et localisation de bruits, suivi de conversations croisées...), elles les ont sensibilisés à l'importance d'entraîner leurs capacités auditives.

Plus de la moitié des participants, soit cinq sur les neuf, pensent participer à d'autres séances de ce type si cela leur est proposé et

tous recommanderaient ces séances à d'autres adultes sourds. Les principales raisons relevées sont : apprendre à se faire confiance, estimer ses difficultés, prendre conscience de son niveau de perception dans le bruit, être stimulé, conserver ses compétences auditives, bénéficier d'un cadre bienveillant durant les séances, rencontrer d'autres participants confrontés aux mêmes difficultés et ne pas s'exclure d'un groupe d'échange comme c'est généralement le cas au quotidien pour ces personnes. Certains participants disent écouter plus de chansons qu'avant les séances et avoir pris conscience des perceptions différenciées de chaque oreille. Une participante confie que ces séances ont relancé la question de l'implantation à laquelle elle est réticente, par la rencontre avec d'autres adultes implantés et la prise de conscience des limites de son appareillage actuel.

L'intérêt de cette étude est aussi de procéder à une analyse critique des exercices utilisés durant les séances d'entraînement. Cette analyse se base sur les retours des sujets expérimentaux ainsi que sur le ressenti des expérimentateurs, en termes d'utilité, de difficulté, d'appropriation dans la vie quotidienne et d'agrément (terme impropre dans ce cas) à réaliser. Il ressort des questionnaires qu'une majorité des participants ont apprécié la diversité des exercices. Ceux-ci offrent un travail global et agréable, en variant les tâches et les stimuli auditifs. Selon leur intérêt et leur application dans la vie quotidienne, ils ont des degrés de priorité différents. Leur choix doit se faire selon les besoins des patients, dans le but de répondre aux difficultés de compréhension majeures de leur quotidien. Chaque exercice doit être le plus écologique possible : certains, comme la perception de mots dans une liste fermée, ne sont ainsi pas les plus pertinents. Ils font cependant partie d'exercices mettant le patient en confiance pour débiter l'entraînement et susciter sa motivation pour des exercices plus complexes. L'entraînement pourrait inclure des exercices plus actifs, demandant une compréhension et une réponse adéquate (comme écouter une histoire qu'il faudrait raconter à nouveau, répondre à des questions ciblées, remettre une histoire en images dans l'ordre, etc.). L'analyse de la compréhension de la parole dans le bruit chez des adultes sourds met en évidence de nombreux leviers d'action pour améliorer cette compétence.

Cette étude exploratoire est prometteuse par les bénéfices qualitatifs qu'elle offre et par les moyens d'améliorer la méthodologie pour la rendre plus

sensible aux progrès. Ce travail présente plusieurs biais qui sont finalement riches d'enseignement pour les patients et les spécialistes de la surdité. Si la nécessité d'entraîner la compréhension de parole dans le bruit n'est plus à démontrer, cette étude relate notre expérience pour réaliser cet entraînement et décrit des exercices sur lesquels se baser.

Cette expérimentation mériterait d'être prolongée. La compréhension dans le bruit est une compétence complexe, requérant de nombreux processus et influencée par divers facteurs, comme décrits dans la partie théorique. Il semble que proposer six séances ne soit pas suffisant pour observer des améliorations pour cette faculté multidimensionnelle. Rendre cet apprentissage plus régulier et intensif est une piste pour observer une évolution significative. Les recherches autour de ce sujet doivent se poursuivre pour donner aux professionnels des éléments sur lesquels s'appuyer pour construire un entraînement auditif adapté aux caractéristiques de chaque patient. Quelques pistes influençant l'efficacité d'un entraînement dans le bruit peuvent être investiguées, par exemple susciter la motivation des participants, vérifier l'effet d'un entraînement en groupe. On peut aussi vérifier si la répétition d'un même exercice améliore les performances auditives dans le bruit étant donné que la plasticité cérébrale est sensible à la répétition. La plainte principale des patients étant l'incompréhension de la parole dans un milieu bruyant, choisir des activités proches de la vie réelle et des conditions de vie de chaque individu semble être un objectif incontournable. Il est clair que l'explication aux patients des difficultés dans le bruit et du bénéfice d'un entraînement, afin qu'ils comprennent les processus en jeu, concrétise le bien-fondé de l'entraînement pour susciter la motivation. Il ne faut pas perdre de vue que la conception des exercices de cet entraînement n'est qu'un outil à utiliser quotidiennement et non une parenthèse de quelques heures.

Il découle de ce travail un ensemble de réflexions et des propositions d'exercices passés au crible de la critique pour mener à bien un entraînement dans le bruit, utilisable par les professionnels. L'annexe 4 reprend les exercices avec leur degré de priorité par rapport à leur utilisation dans la vie de tous les jours, le ressenti des patients pour chaque exercice, leur utilité dans la vie quotidienne et les remarques de l'orthophoniste.

## CONCLUSION

Au terme de cette étude l'apport d'un entraînement auditif ciblant la compréhension de la parole dans le bruit s'est révélé intéressant à plusieurs titres. Le choix des exercices variés présente des pistes pour les orthophonistes, à compléter en prenant davantage en compte les situations vécues quotidiennement par les patients. La proposition d'un travail en groupe, quant à elle, est une ouverture qui permet de sortir le patient de son isolement et d'expérimenter sa compréhension dans une situation où il faut être attentif à soi-même et aux autres. Le groupe offre l'occasion aux participants d'expérimenter leur capacité de compréhension dans le bruit dans des contextes différents tout en étant encadrés par la structure du groupe (respect mutuel, feedback immédiat quant à la réussite de l'exercice, stimulation ...).

## DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Les autrices ont déclaré n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec cet article.

## FINANCEMENTS

Cette recherche n'a bénéficié d'aucun financement.

## RÉFÉRENCES

- Alzaher, M., Vannson, N., Déguine, O., Marx, M., Barone, P., & Strelnikov, K. (2021). Brain plasticity and hearing disorders. *Revue Neurologique*, 177(9), 1121-1132. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2021.09.004>
- Ambert-Dahan, E. (2020). Cognition et attention. Dans S. Borel & J. Leybaert (dir.), *Surdités de l'enfant et de l'adulte. Bilans et interventions orthophoniques*. (p. 247-252). De Boeck. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216.htm>
- Azéma, B., & Renard, C. (2008). Impact de la perte auditive sur la perception de la parole. Alterations qualitatives : acuité fréquentielle et temporelle. Dans X. Renard (dir.), *Précis d'audioprothèse. Production phonétique acoustique et perception de la parole* (p. 379-387). <https://doi.org/10.1016/b978-2-294-06342-8.50011-2>
- Badariya, M., Swathi, C. S., & Shameer, S. (2023). Estimation of efferent inhibition and speech in noise perception on vocal musicians and music sleepers: A comparative study. *Journal of Otology*, 18(2), 91-96. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2023.02.001>
- Bieber, R. E., & Gordon-Salant, S. (2021). Improving older adults' understanding of challenging speech: Auditory training, rapid adaptation and perceptual learning. *Hearing Research*, 402, 108054. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2020.108054>
- Brisson, V. & Tremblay, P. (2023, 2 février). La perception de la parole : une faculté complexe. *Speechneurolab Blogue*. <https://speechneurolab.ca/la-perception-de-la-parole-une-faculte-complexe/>
- Bronkhorst, A. W. (2015). The cocktail-party problem revisited: Early processing and selection of multi-talker speech. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77(5), 1465-1487. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-0882-9>
- Buganim, Y., Roth, D., Zechoval, D., & Kishon-Rabin, L. (2019). Training of speech perception in noise in pre-lingual hearing impaired adults with cochlear implants compared with normal hearing adults. *Otology & Neurotology*, 40(3), e316-e325. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000002128>
- Cambridge, G., Taylor, T. A. H., Arnott, W. L., & Wilson, W. J. (2022). Auditory training for adults with cochlear implants: A systematic review. *International Journal of Audiology*, 61(11), 896904. <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.2014075>
- Carlyon, R. P., & Goehring, T. (2021). Cochlear implant research and development in the twenty-first century: A critical update. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 22(5), 481-508. <https://doi.org/10.1007/s10162-021-00811-5>
- D'Alessandro, H. D., Boyle, P. J., Portanova, G., & Mancini, P. (2021). Music perception and speech intelligibility in noise performance by Italian-speaking cochlear implant users. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 279(8), 3821-3829. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-07103-x>
- Davis, M. H., & Johnsrude, I. S. (2007). Hearing speech sounds: Top-down influences on the interface between audition and speech perception. *Hearing Research*, 229(12), 132-147. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2007.01.014>
- Ernst, E. (2020). Écoute complexe : bruit, localisation spatiale, interlocuteurs multiples. Dans S. Borel & J. Leybaert (dir.), *Surdités de l'enfant et de l'adulte. Bilans et interventions orthophoniques*. (p. 283-291). De Boeck. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216.htm>
- Gallego, S., Colin, D., & Truy, E. (2015). Plasticité cérébrale et réhabilitation auditive de la presbycusie. *ORL Autrement*, 1, 19-22. [https://www.researchgate.net/publication/272644796\\_Plasticite\\_cerebrale\\_et\\_rehabilitation\\_auditive\\_de\\_la\\_presbycusie](https://www.researchgate.net/publication/272644796_Plasticite_cerebrale_et_rehabilitation_auditive_de_la_presbycusie)
- Gao, X., Yan, T., Huang, T., Li, X., & Zhang, Y.-X. (2020). Speech in noise perception improved by training fine auditory discrimination: Far and applicable transfer of perceptual learning. *Scientific Reports*, 10(1), 19320. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76295-9>
- Glick, H. A., & Sharma, A. (2020). Cortical neuroplasticity and cognitive function in early-stage, mild-moderate hearing loss: Evidence of neurocognitive benefit from hearing aid use. *Frontiers In Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00093>
- Green, T., Faulkner, A., & Rosen, S. (2019). Computer-based connected-text training of speech-in-noise perception for cochlear implant users. *Trends in Hearing*, 23. <https://doi.org/10.1177/2331216519843878>
- Hennessy, S., Mack, W. J., & Habibi, A. (2022). Speech-in-noise perception in musicians and non-musicians: A multi-level meta-analysis. *Hearing Research*, 416, 108442. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2022.108442>
- Kollmeier, B., Brand, T., & Meyer, B. T. (2008). Perception of speech and sound. Dans J. Benesty, M. M. Sondhi, & Y. Arden Huang (dir.), *Springer handbook of speech processing*, (p. 61-82). [https://doi.org/10.1007/978-3-540-49127-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-540-49127-9_4)
- Kressner, A. A., May, T., & Dau, T. (2019). Effect of noise reduction gain errors on simulated cochlear implant speech intelligibility. *Trends in Hearing*, 23. <https://doi.org/10.1177/2331216519825930>

- Layer, N., Abdel-Latif, K. H. A., Radecke, J.-O., Müller, V., Weglage, A., Lang-Roth, R., Walger, M., & Sandmann, P. (2023). Effects of noise and noise reduction on audiovisual speech perception in cochlear implant users: An ERP study. *Clinical Neurophysiology*, 154, 141-156. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2023.07.009>
- Li, M. M., Moberly, A. C., & Tamati, T. N. (2022). Factors affecting talker discrimination ability in adult cochlear implant users. *Journal of Communication Disorders*, 99, 106255. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2022.106255>
- Lotfi, Y., Samadi-Qaleh-Juqy, Z., Moosavi, A., Sadjedi, H., & Bakhshi, E. (2020). The effects of spatial auditory training on speech perception in noise in the elderly. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*, 7(1), 40-46.
- Magits, S., Boon, E., De Meyere, L., Dierckx, A., Vermaete, E., Francart, T., Verhaert, N., Wouters, J., & van Wieringen, A. (2022). Comparing the outcomes of a personalized versus nonpersonalized home-based auditory training program for cochlear implant users. *Ear And Hearing*, 44(3), 477-493. <https://doi.org/10.1097/aud.0000000000001295>
- Maillard, E., Joyal, M., Murray, M. M., & Tremblay, P. (2023). Are musical activities associated with enhanced speech perception in noise in adults? A systematic review and meta-analysis. *Current Research in Neurobiology*, 4, 100083. <https://doi.org/10.1016/j.crneur.2023.100083>
- Park, S., Park, K. H., & Han, W. (2024). The effects of music-based auditory training on hearing-impaired older adults with mild cognitive impairment. *Clinical And Experimental Otorhinolaryngology*, 17(1), 26-36. <https://doi.org/10.21053/ceo.2023.00815>
- Pesnot Lrousseau, J., Hidalgo, C., & Schön, D. (2020). Musical training for auditory rehabilitation in hearing loss. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1058. <https://doi.org/10.3390/jcm9041058>
- Prat Dit Hauret, S., Mouton, L., & Borel, S. (2022). Revue systématique sur l'efficacité de la rééducation auprès des adultes présentant une surdité acquise. *Glossa*, 133, 78-105. <https://www.glossa.fr/index.php/glossa/article/view/1375/1509>
- Rennies, J., Best, V., Roverud, E., & Kidd Jr., G. (2019). Energetic and informational components of speech-on-speech masking in binaural speech intelligibility and perceived listening effort. *Trends in Hearing*, 23. <https://doi.org/10.1177/2331216519854597>
- Shukor, N. F. A., Lee, J. H., Seo, Y. J., & Han, W. (2021). Efficacy of music training in hearing aid and cochlear implant users: A systematic review and meta-analysis. *Clinical And Experimental Otorhinolaryngology*, 14(1), 15-28. <https://doi.org/10.21053/ceo.2020.00101>
- Torppa, R., & Huotilainen, M. (2019). Why and how music can be used to rehabilitate and develop speech and language skills in hearing-impaired children. *Hearing Research*, 380, 108-122. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2019.06.003>
- Young, A., Fechtner, L., Kim, C., Nayak, N., Kellermeyer, B., Ortega, C., Rende, S., Rosenberg, S. I., & Wazen, J. J. (2024). Long-term cognition and speech recognition outcomes after cochlear implantation in the elderly. *American Journal of Otolaryngology*, 45(1), 104071. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2023.104071>
- Zendel, B. R., West, G. L., Belleville, S., & Peretz, I. (2019). Musical training improves the ability to understand speech-in-noise in older adults. *Neurobiology of Aging*, 81, 102115. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.05.015>
- Zhang, X., Li, J., Li, Z., Hong, B., Diao, T., Ma, X., Nolte, G., Engel, A. K., & Zhang, D. (2023). Leading and following: Noise differently affects semantic and acoustic processing during naturalistic speech comprehension. *NeuroImage*, 282, 120404. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.120404>

**ANNEXE 1** : Programmes d'entraînement à la perception de la parole dans le bruit.

Études	Population	Objectif	Matériel	Résultats	Points forts & points faibles
Magits et al., 2022	Adultes implantés cochléaires	Comparer l'efficacité d'un programme d'entraînement auditif personnalisé ou non À domicile	Variables mesurées : - Compréhension de phrases dans le bruit - Fonctionnement exécutif - Qualité de vie  Pré-test, 16 semaines de formation, post-test, re-test après 8 mois sans formation	Résultats similaires entre l'entraînement personnalisé et celui non personnalisé  Améliorations significatives sur les tâches Amélioration de la compréhension avec un RSB de +2dB après l'entraînement	Pas d'accès à l'article, pas de détails sur le contenu de l'entraînement auditif
Lotfi et al., 2020	36 adultes âgés normo-entendants mais exprimant des difficultés de perception de la parole  Répartis en 2 groupes (expérimental et contrôle)	Étudier l'effet d'un entraînement auditif spatial sur la perception de la parole dans le bruit chez des personnes âgées	Variables mesurées en pré, post-test et un mois après la fin de la formation : - Scores à la version spatiale du QuickSIN - SSQ (questionnaire évaluant les capacités en perception de la parole, audition spatiale et qualité de l'audition)  Formation de 15 séances de 30 minutes, durant 5 semaines	Amélioration significative du RSB, mais non maintenue à court terme  Augmentation de la libération spatiale du masquage maintenue à court terme  Amélioration des scores au SSQ	Mise en évidence du bénéfice de l'entraînement auditif spatial pour dissocier les sources sonores et améliorer la perception de la parole dans le bruit
Gao et al., 2020	83 adultes d'âge moyen normo-entendants, en 2 groupes (expérimental et contrôle)	Examiner s'il y a un transfert des apprentissages entre la discrimination fine des caractéristiques sonores et la perception de la parole dans le bruit	Variables mesurées en pré-test et post-test : - Tâche utilisée pour la formation - Perception de parole dans le bruit (mots et voyelles)  Formation en cabine sur une tâche d'entraînement répétitive spatiale (discrimination ITD et ILD) ou spectrale d'une demi-heure par jour pendant 1 semaine ; procédure adaptative aux réponses données	Aucune amélioration pour la formation ITD  Apprentissage et transfert vers la perception de la parole dans le bruit dans les tâches de formation ILD et spectrale	Langue chinoise très différente du français  Normo-entendants  Conclusion que l'apprentissage auditif est transférable entre les compétences auditives

Études	Population	Objectif	Matériel	Résultats	Points forts & points faibles
Buganim et al., 2019	Groupe de 22 adultes implantés prélinguaux (IC)  Groupe de 30 adultes normo-entendants (NH)	Comparer l'effet de l'entraînement en perception de la parole dans le bruit entre les deux groupes, après une même formation	1 séance de formation pour tous  4 séances de formation supplémentaires pour les NH  9 séances de formation supplémentaires pour les adultes IC  Formation sur base de mots dans des RSB variables	Après 1 séance, RSB différent de 9 à 10dB entre adultes IC et adultes NH  Amélioration du RSB après 10 séances pour le groupe IC de 4,1 dB.  Pas de généralisation démontrée	Langue hébraïque  Mise en évidence d'une amélioration du RSB après une formation auditive dans le bruit  Chez patients sourds prélinguaux
Zendel et al., 2019	45 adultes âgés normo-entendants non musiciens	Étude longitudinale  Investiguer une relation causale entre la formation musicale à court terme et les performances en compréhension dans le bruit	Participants divisés en 3 groupes randomisés : formation musicale, formation en jeu vidéo & groupe contrôle sans formation  Formation de 6 mois, à domicile ; demande de s'exercer minimum 30 minutes 5 jours par semaine  Tâche dans le bruit en pré-, mi- et post-test : mots avec bruits de babillage à 3 RSB	Amélioration du groupe « musique » à comprendre les mots dans le bruit avec un RSB élevé après la formation, mais pas les autres groupes	Étude en français  Mise en évidence d'un bénéfice causal de l'entraînement musical sur les capacités auditives
Green et al., 2019	9 adultes sourds post-linguaux implantés cochléaires	Étudier l'effet d'un entraînement à la perception de phrases dans le bruit sur ordinateur	Variables mesurées en pré- et post-test, puis après 4 semaines sans formation : - Phrases avec un bruit de babillage - Identification de voyelles et consonnes avec bruit linguistique - Empan de chiffres dans le bruit  Formation à domicile sur tablette, 30 minutes par jour, 6 jours par semaine durant 4 semaines (environ 12 heures de formation)  Entraînements sur base de récits, constitués de phrases de 4 à 19 mots, avec un bruit de babillage	Amélioration significative de 2dB du RSB pour la reconnaissance des phrases avec un bruit de babillage  Amélioration maintenue après 4 semaines  Pas d'amélioration significative pour les autres variables mesurées	Faible échantillon  Maintien des bénéfices de la formation dans le temps

**ANNEXE 2 : Caractéristiques des sujets.**

<b>Code Sujet</b>	<b>Informations &amp; caractéristiques générales</b>
	<b>Groupe expérimental sourd</b>
DESO01	Femme - 57 ans Sage-femme  Surdité brutale idiopathique bilatérale Facteur génétique certain : autres membres sourds au sein de la famille  Oreille gauche : IC Cochlear depuis 2020 ; Nucleus C1612, processeur Kanso CP950 Oreille droite : AA, porté irrégulièrement au quotidien
CODO02	Femme – 68 ans Médecin  Hypoacousie  Porteuse d'AA avec une indication d'implant cochléaire Craintes et difficultés psychologiques à accepter l'implantation
HUAN03	Femme – 61 ans Enseignante en haute école  Oreille gauche : AA Oreille droite : IC Cochlear depuis 2015 ; processeur Kanso 2
VEVI04	Homme – 63 ans Technicien  Surdité héréditaire bilatérale  Oreille gauche : AA depuis 1974 Oreille droite : IC Cochlear depuis 2019 ; Nucleus 7 Resound
NECH05	Femme – 78 ans Mère au foyer  Perte auditive neurosensorielle bilatérale Facteur génétique certain : autres membres sourds au sein de la famille Acouphènes sous forme de bruit de fond  Oreille gauche : IC Cochlear depuis 2021 ; processeur 612 Oreille droite : AA  Tabagisme quotidien
VEMA06	Femme – 32 ans Ouvrière de production  Surdité héréditaire bilatérale  AA bilatéraux, depuis 2013
LAAN07	Femme – 66 ans Infirmière  Syndrome d'Usher de type 2  Oreille gauche : IC depuis 2014 Oreille droite : AA Resound  Rétinite pigmentaire

CAMA08	Femme – 70 ans Employée  Syndrome de Cogan Troubles visuels  Oreille gauche : IC ABionics depuis 2020 ; Hires Ultra Oreille droite : IC ABionics depuis 2007
DECA09	Femme – 65 ans Enseignante  Origine de la surdité inconnue Surdité droite sévère à profonde Cophose à l'oreille gauche (atrophie nerfs vestibulaires et cochléaires gauches)  Oreille droite : AA depuis 2009
<b>Groupe contrôle sourd</b>	
HASO23	Femme – 22 ans Etudiante en formation animatrice  Surdité neurosensorielle bilatérale Trouble du spectre de la neuropathie auditive Pas de suivi logopédique  Oreille gauche : AA Oreille droite : IC Cochlear depuis septembre 2021
BELE24	Femme – 42 ans Institutrice primaire  Surdité neurosensorielle bilatérale profonde Origine génétique : surdité congénitale non syndromique  Oreille gauche : IC Cochlear Nucleus CP1150 depuis octobre 2017 Oreille droite : AA
LESY25	Femme – 73 ans Réviseur d'entreprise  Surdité neurosensorielle bilatérale  Oreille gauche : IC Cochlear Nucleus CI612 depuis janvier 2024 Oreille droite : IC Cochlear Nucleus CI512 depuis février 2019
LOMI26	Homme – 52 ans Administrateur d'ASBL  Surdité neurosensorielle profonde bilatérale Surdité brutale en 1994-1995 Aréflexie vestibulaire bilatérale Pas d'évidences d'origine génétique lors du bilan  Oreille gauche : IC ABionics depuis octobre 2021 Oreille droite : sourde non appareillée
COMO27	Femme – 74 ans Employée aux finances  Surdité bilatérale d'étiologie inconnue  Oreille gauche : IC Cochlear Nucleus 7 depuis 2013 Oreille droite : IC Coclear Nucleus 8, depuis 2003

DUAN29	Femme – 60 ans Infirmière et responsable de service  Surdité dégénérative bilatérale génétique Antécédents familiaux de surdité  Oreille gauche : AA depuis 1998 Oreille droite : IC Medel Synchrony 2, depuis septembre 2021
CAJE30	Femme – 76 ans Comptable  Surdité gauche fluctuante Dégradation progressive à droite  Oreille gauche : AA Omnia Resound Oreille droite : IC Cochlear Kanso 2, depuis 2017
<b>Groupe contrôle normo-entendant</b>	
HUAN11	Femme – 63 ans Infirmière
BOFR12	Femme – 80 ans Opératrice qualité
DEET13	Homme – 69 ans Directeur général
INMY14	Femme – 67 ans Assistante management
HAPA15	Homme – 60 ans Infirmier
LEMA16	Femme – 62 ans Secrétaire
GECH17	Femme – 74 ans Mère au foyer
BRMA18	Femme – 64 ans Pharmacienne
DEJE19	Homme – 60 ans Engagé intérimaire
CAAL20	Homme – 66 ans Fonctionnaire dans l'administration

**ANNEXE 3 :** Évolution (amélioration ↑, stagnation →, diminution ↓) des scores entre les pré- et post-tests des participants du groupe expérimental.

Code Sujet	Bruit Mots Liste 1	Bruit Phonèmes Liste 1	Bruit Mots Liste 2	Bruit Phonèmes Liste 2	Bruit Mots Liste 3	Bruit Phonèmes Liste 3	Chanson Mots	Chanson Phonèmes	Chanson Ressenti	Localisation Espace Score	Localisation Espace Ressenti	Écoute Dichotique Mots	Écoute Dichotique Phonèmes	Total ↑
DESO01	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	↓	↓	↑	↑	9
CODO02	→	↓	→	↓	↑	↑	↓	↓	↑	↓	→	↑	↑	5
HUAN03	→	↑	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	5
VEVI04	↑	↑	↑	↑		↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	10
NECH05	↑	↑	↓	↓	↓	→	↑	↑	↑	↓	↑	↓	↑	7
VEMA06	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	11
LAAN07	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↑	→	↓	↓	3
CAMA08	↓	↓	↓	↓	→	↑	↑	↓	↑	↓	→	→	↑	4
DECA09	↑	↑	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓	→	→	.	.	2
Totaux	3	6	4	5	4	5	6	5	6	1	2	3	6	

**ANNEXE 4 :** Exercices proposés lors de l'entraînement auditif avec leur priorité, le ressenti des patients, leur utilité dans la vie quotidienne et les remarques de l'orthophoniste.

Exercices	Priorité	Ressenti des patients	Utilité dans la vie quotidienne	Remarques de l'orthophoniste
Complétion d'un texte à trous des paroles d'une chanson	Moyenne	Exercice difficile, nécessite d'avoir une chanson avec un débit de parole ralenti pour suivre  Avis très variable selon les habitudes d'écoute musicale et son agréabilité pour le patient	Facilement réutilisable à domicile, entraînement autonome possible  Renouer avec l'écoute de la musique	Choisir judicieusement les chansons : porter une grande attention au débit et à l'articulation  Privilégier des chansons a cappella ou avec accompagnement léger : la difficulté est déjà majeure, il vaut mieux éviter les accompagnements trop chargés
Reconnaissance de mots en liste fermée au sein d'extraits de chansons	Faible	Moins énergivore, concentration ciblée sur les mots de la liste fermée	Intérêt plus restreint, ne demande pas une compréhension globale : les patients sont rarement amenés dans la vie quotidienne à devoir percevoir des informations très ciblées connues à l'avance (pas de liste fermée dans les échanges naturels)	Exercice intéressant pour mettre les patients en confiance et renouer avec de la musique  Permet de faire écouter des extraits de styles très divers, mais attention, cela demande une certaine flexibilité et adaptation aux passages d'une musique à l'autre qui n'est pas toujours évidente à gérer  Il permet aussi de reconnaître des paroles de chansons connues, souvent écoutées avant la perte auditive
Consignes diverses avec un bruit de fond	Élevée	Encourageant, il est rare de ne rien percevoir du tout dans ce genre d'exercice	Très écologique : c'est une tâche quotidienne de relever les informations importantes d'un discours dans un environnement bruyant  Possibilité d'utiliser une grande variété de bruits de fond (restaurant, gare, vent, cour de récréation...)	Utiliser un matériel concret, du quotidien : suscite plus de motivation (prise de rendez-vous dans un agenda, recette de cuisine...)  Adaptation facile de la difficulté par modification du RSB en direct, par rapport aux réponses du patient
Conversations croisées	Élevée	Ludique, agréable, effort cognitif limité	Très écologique : confrontation directe dans la vie quotidienne à des discussions simultanées, qu'il faut suivre ou animer  Entraîne l'attention sélective	Plaisant et agréable, permet aux patients d'échanger entre eux et de se sentir compétents dans les interactions, suscite de la motivation  Complexité croissante selon le nombre de conversations simultanées : demande un nombre important de participants
Mots simultanés	Élevée	Difficile	Entraîne de nombreuses compétences utiles pour gérer les interactions dans la vie quotidienne : localisation spatiale de voix, lecture labiale (ou pas), déplacement de son attention d'un sujet à un autre...	Prêter attention au placement des participants : mettre les sujets les plus en difficulté au « centre » des échanges, pour qu'ils puissent en percevoir le maximum  Permettre la lecture labiale au début de l'entraînement pour mettre les participants en confiance ; choisir des mots d'un même thème pour s'appuyer sur la suppléance mentale et guider la perception dans cet exercice difficile

Exercices	Priorité	Ressenti des patients	Utilité dans la vie quotidienne	Remarques de l'orthophoniste
Écoute dichotique	Moyenne	<p>Très difficile</p> <p>Manque d'intérêt si ce ne sont pas des éléments linguistiques (les essais avec des instruments étaient peu encourageants pour les patients)</p>	<p>Intérêt limité dans la vie quotidienne, mais cet exercice permet de conscientiser les différences interaurales et sert de base à la localisation spatiale.</p> <p>Aide à focaliser son attention sur une discussion localisée spatialement</p>	<p>Au vu de sa difficulté, cette compétence nécessite un grand nombre d'entraînements</p> <p>Assez difficile à mettre en place en grand groupe (selon le positionnement des participants)</p> <p>Commencer l'exercice en liste fermée, avec des mots très fréquents, pour complexifier peu à peu le matériel linguistique</p>
Localisation spatiale	Moyenne	<p>Intéressant car rarement travaillé en séances individuelles et, car cette compétence est rarement conscientisée</p> <p>Peu encourageant pour les patients ayant une perte auditive profonde unilatérale</p>	<p>Important pour la sécurité : repérer d'où vient un bruit de véhicule approchant par exemple</p> <p>Important pour le démasquage spatial</p>	Facile à mettre en place