



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale
- Pas de Modification 4.0 France (CC BY-NC-ND 4.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



N° de mémoire 2439

Mémoire d'Orthophonie
présenté pour l'obtention du
Certificat de capacité d'orthophoniste

Par

DELARBRE Elise

**Effet d'un entraînement de l'attention auditive en orthophonie sur
les performances de la compréhension de la parole dans le bruit
chez les adultes implantés cochléaires : étude de cas unique**

Mémoire dirigé par

MANTERNACH – BANCEL Sylvie

Membres du JURY

**IGER Anne
PAIRE – FICOUT Laurence**

Année académique

2023-2024

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE READAPTATION
DEPARTEMENT ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Pr. Jacques LUAUTÉ

Équipe de direction du département d'orthophonie

Directeur de formation
Solveig CHAPUIS

Coordinateur de cycle 1
Claire GENTIL

Coordinateur de cycle 2
Ségoène CHOPARD

Responsables de l'enseignement clinique

Johanne BOUQUAND
Anaïs BOURRELY
Ségoène CHOPARD
Alice MICHEL-JOMBART

Responsables des travaux de recherche

Mélanie CANAULT
Floriane DELPHIN-COMBE
Claire GENTIL
Nicolas PETIT

Responsables de la formation continue

Johanne BOUQUAND
Charline LAFONT

Responsable du pôle scolarité

Rachel BOUTARD

Secrétariat de scolarité

Audran ARRAMBOURG
Danièle FEDERICI

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

Président
Pr. FLEURY Frédéric

Vice-président CFVU
Mme BROCHIER Céline

Vice-président CA
Pr. REVEL Didier

Vice-président CR
M. HONNERAT Jérôme
Délégué de la Commission Recherche Secteur
Santé

Directeur Général des Services
M. ROLLAND Pierre

1 Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est Doyen
Pr. RODE Gilles

Institut des Sciences Pharmaceutiques et
Biologiques
Pr. DUSSART Claude

U.F.R. de Médecine et de maïeutique
Lyon-Sud Charles Mérieux Doyen
Pr. PAPAREL Philippe

Institut des Sciences et Techniques de la
Réadaptation (I.S.T.R.)
Pr LUAUTÉ Jacques

U.F.R. d'Odontologie
Pr. MAURIN Jean-Christophe

2 Secteur Sciences et Technologie

U.F.R. Faculté des Sciences
Directeur **M. ANDRIOLETTI Bruno**

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

U.F.R. Biosciences
Directrice **Mme GIESELER Kathrin**

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur **M. GUIDERDONI Bruno**

U.F.R. de Sciences et Techniques des
Activités Physiques et Sportives
(S.T.A.P.S.)
Directeur **M. BODET Guillaume**

POLYTECH LYON
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut National Supérieure du
Professorat et de l'Éducation (INSPé)
Directeur **M. CHAREYRON Pierre**

Institut Universitaire de Technologie de
Lyon 1 (I.U.T. LYON 1)
Directeur **M. MASSENZIO Michel**

Résumé

La compréhension de la parole dans le bruit constitue une plainte prédominante chez les adultes implantés cochléaires puisqu'elle affecte leur vie quotidienne. A ce jour, dans le domaine de l'orthophonie, malgré un manque d'évaluations standardisées pour la compréhension de la parole dans le bruit, celle-ci reste évaluable et sujet à rééducation. Différentes études mettent en évidence qu'une des fonctions cognitives, l'attention, est étroitement corrélée avec la compréhension de la parole dans le bruit. L'objectif de cette étude est d'entraîner l'attention auditive pour améliorer les performances de la compréhension de la parole dans le bruit.

Un Single Case Experimental Design (SCED) de type AB a été réalisé avec un patient unique porteur d'un implant cochléaire. Une évaluation pré et post-test est effectuée pour obtenir le Seuil d'Intelligibilité dans le Bruit (SIB 50) du patient permettant de reconnaître au moins 50% du matériel verbal proposé. Quatre mesures ont été réalisées en amont de l'intervention afin d'établir une ligne de base. Puis, un entraînement de l'attention auditive d'une durée de 6 semaines à raison d'une séance par semaine a été effectué pour la phase d'intervention. Sept mesures ont pu être prises pour cette phase.

Les résultats ont mis en évidence que le SIB 50 a diminué en post-test. Ils montrent également que les performances de la compréhension de la parole dans le bruit se sont améliorées après l'intervention. En revanche, l'étude ne nous permet pas de conclure que l'entraînement de l'attention auditive a directement contribué à cette amélioration.

Cette étude relate d'autres facteurs liés à cette progression comme une meilleure perception de la localisation spatiale ou une amélioration de la mémoire de travail, mais indépendamment de cette intervention. Par ailleurs, cette étude peut être poursuivie en augmentant le nombre de patients et en réduisant les biais méthodologiques pour obtenir une étude plus représentative.

Mots clés : Implant cochléaire – Adulte – Compréhension dans le bruit – Attention auditive – Single Case Experimental Design (SCED) – Etude de cas unique

Abstract

Understanding speech in noise is a predominant complaint among adults with cochlear implants, as it impacts their daily lives. To date, in the field of speech therapy, despite a lack of standardized assessments for speech understanding in noise, it remains assessable and subject to rehabilitation. Various studies have shown that one cognitive function, attention, is closely correlated with understanding speech in noise. The objective of this study is to train auditory attention to improve speech understanding performance in noise.

An AB type Single Case Experimental Design (SCED) was conducted with a single cochlear implant patient. A pre and post-tests were carried out to obtain the patient's Speech Intelligibility Threshold in Noise (SIB50), enabling recognition of at least 50% of the verbal material proposed. Four measurements were taken without intervention to establish a baseline. This was followed by 6 weeks of auditory attention training, at the rate of one session per week, for the intervention phase. Seven measurements were taken for this phase.

The results showed that the 50% Intelligibility Threshold (SIB50) decreased in the post-test phase. They also showed that speech comprehension performance in noise improved after the intervention. However, the study does not allow us to conclude that auditory attention training directly contributed to this improvement.

This study does relate other factors to this improvement, but independently of the intervention. Furthermore, this study can be continued by increasing the number of patients and reducing the methodological biases to obtain a more representative study.

Key words : Cochlear implant – Adult – Speech understanding in noise – Auditory attention - Single Case Experimental Design (SCED) – Single case study

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu ma directrice de mémoire Sylvie MANTERNACH-BANCEL, orthophoniste, qui m'a beaucoup aidée pour la confection de ce mémoire. Merci de m'avoir encadrée pendant ces deux années en plus de tes autres projets. Ses apports théoriques, son expérience clinique, sa patience, sa disponibilité et sa motivation pour mon mémoire m'ont permis d'être soutenue tout au long de ces deux années.

Je remercie également le participant de ce mémoire, sans qui ce mémoire n'aurait pas pu se faire. Je le remercie également pour sa confiance et sa disponibilité fidèle tout au long de mon mémoire.

Je tiens à remercier aussi toutes les maitres de stages qui m'ont encadrée durant tout mon cursus scolaire et qui ont participé à mon identité professionnelle en tant que future orthophoniste. Un grand merci particulièrement à Carine et Aurélie qui, dans ma dernière année d'étude, m'ont beaucoup appris et je les remercie de leur bienveillance tout au long de mon stage.

Un grand merci à Mr Eric CHABANAT pour avoir répondu à toutes mes questions et de m'avoir aidée à travers ses nombreuses explications.

Un grand merci à ma famille et mes amis pour leur soutien sans faille pendant les sept années d'études riches en péripéties. Une pensée particulière pour mes amis lyonnais sur qui je pourrai toujours compter et sans qui ces années d'études auraient été beaucoup moins belles. Merci à ma famille de m'avoir soutenue et supportée pendant ces longues années. Vous avez toujours été à mes côtés pour que je réussisse et c'est un merveilleux cadeau. Et je n'oublie pas Margot, ma marraine ortho sans qui je ne serai sûrement pas là actuellement, merci pour tout !

Sommaire

I Partie théorique	1
1 Introduction	1
2 L'implant cochléaire : les aspects techniques et physiologiques.....	2
2.1 Généralités sur l'implant cochléaire	2
2.1.1 Les recommandations actuelles.	2
2.1.2 Les principes de l'implant cochléaire.....	3
2.1.3 Une réorganisation cérébrale primordiale.....	3
2.2 Conséquences sur la vie quotidienne	4
3 Surdité et compréhension de la parole dans le bruit.....	5
3.1 Les mécanismes impliqués dans la compréhension dans le bruit.....	5
3.2 Perturbations des capacités cognitives	6
3.3 Evaluation orthophonique objective et interventions actuelles	6
3.3.1 Evaluation standardisée.	6
3.3.2 Evaluation non standardisée.	7
3.4 La r�education dans le bruit chez des patients implantés cochléaires.....	7
4 Approfondissement de l'attention auditive dans les environnements bruyants	8
4.1 Le concept de l'attention auditive	8
4.2 Lien entre compréhension dans le bruit et attention auditive.....	9
4.3 Intégration de l'axe cognitif avec l'axe auditif dans la r�education orthophonique.....	10
4.3.1 Importance de la r�education auditivo- cognitive pour comprendre la parole dans le bruit.	10
4.3.2 L'attention auditive dans la r�education orthophonique.....	11
5 Problématique et hypothèse.....	11
II Méthode.....	12
1 Population.....	12
1.1 Critère d'inclusion et d'exclusion	12
1.2 Patient.....	12
2 Matériel	13

2.1 Les évaluations pré-test et post-test	13
2.2 Mesures des critères de jugement	14
2.3 Phase d'intervention	15
3 Procédure	15
3.1 Pré-test et post-test	15
3.2 Protocole expérimental	16
3.2.1 La phase A (Baseline) : pas d'intervention.	16
3.2.2 La phase B (Intervention) : entraînement de l'attention auditive.....	16
3.2.3 Mesure du critère de jugement.	17
4 Démarches administratives	17
III Résultats.....	17
1 Résultats obtenus lors de l'évaluation pré-test et post-test	18
2 Résultats obtenus lors des mesures répétées	20
3 Résultats obtenus lors de la phase d'intervention	21
3.1 Corrélation entre l'entraînement de l'attention auditive et la compréhension de la parole dans le bruit	21
3.1.1 Attention sélective avec les mots et les phrases.	21
3.1.2 Attention divisée.....	23
IV Discussion.....	24
1 Retour sur les hypothèses et mise en lien avec la littérature	25
1.1 La compréhension de la parole dans le bruit	25
1.2 Seuil des 50% d'Intelligibilité dans le Bruit	26
2 Limites de l'étude et perspectives de recherche	27
2.1 Evaluations pré et post-test	27
2.2 Les mesures de critères de jugement	28
2.3 La phase d'intervention.....	29
3 Apports pour la pratique orthophonique	30
V Conclusion	31
Références	32
Annexes.....	

I Partie théorique

1 Introduction

Le bruit est constamment présent dans notre vie quotidienne que ce soit dans la rue, aux repas de famille, au travail, dans divers lieux publics. Il est difficilement possible de l'éviter. Les personnes avec une surdité sont également confrontées à ces environnements bruyants, et pour elles ces situations sont de véritables défis quotidiens, même pour les personnes avec un implant cochléaire. Malgré les qualités de l'implant cochléaire, une plainte récurrente subsiste chez ces patients : la difficulté à comprendre la parole dans le bruit. Une enquête issue du Centre d'Information sur la Surdité et l'Implant Cochléaire (CISIC) datant de 2020 révèle que seulement 23% des personnes implantées cochléaires discutent normalement dans le bruit contre 83% de patients implantés cochléaires conversant normalement dans le calme. Le champ des compétences des orthophonistes prend en compte cette plainte car la prise en soin de la surdité compte parmi les différents domaines de rééducation (Acte Médical Orthophonique (AMO) 15.4)) (FOF, 2023). Jusqu'à présent, l'évaluation orthophonique post-implantation répondant à cette plainte est évoquée dans des ouvrages mais elle reste encore discrète en termes d'évaluation standardisée pour les orthophonistes. Par rapport à la rééducation orthophonique, peu de démarches ou de supports de rééducation sont proposés (Prat Dit Hauret et al., 2022). Néanmoins, la rééducation auditivo-cognitive est sollicitée davantage dans certains ouvrages mêlant la rééducation de plusieurs fonctions cognitives avec le traitement du message verbal (Borel & Leybaert, 2020). En effet, la littérature évoque une surcharge cognitive nuisant principalement au domaine mnésique et attentionnel. Dans les situations d'écoute complexe, cette surcharge est prédominante sur le versant attentionnel auditif (Ambert-Dahan, 2020a). Dans cette étude, seulement l'attention auditive a été abordée. En somme, ce travail a pour objectif de montrer l'effet d'un entraînement de l'attention auditive sur les performances de la compréhension de la parole dans le bruit chez des adultes implantés cochléaires, dans le cadre d'une étude de cas.

Dans une première partie, après avoir expliqué les aspects techniques et physiologiques de l'implant cochléaire, ce mémoire détaillera le lien entre la surdité et la compréhension de la parole dans le bruit. Cela afin de justifier l'approfondissement d'une des fonctions cognitives correspondant à l'attention auditive, essentielle dans les situations bruyantes, et l'exploitant dans la rééducation orthophonique. La seconde partie méthodologique détaillera la population étudiée, le matériel utilisé et le déroulement de la méthode. Par la suite, les résultats seront présentés puis analysés. Enfin, la discussion permettra de mettre en évidence

les nouvelles innovations, les limites et les nouvelles perspectives d'amélioration concernant la pratique orthophonique sur ce sujet.

2 L'implant cochléaire : les aspects techniques et physiologiques

2.1 Généralités sur l'implant cochléaire

2.1.1 Les recommandations actuelles.

Actuellement, selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS) datant de 2012, l'implant cochléaire s'adresse aux surdités neurosensorielles de sévère à profonde et unilatérale ou bilatérale. Pour les adultes, il n'y a pas d'âge limite. Cependant, pour les sujets âgés, une évaluation psycho-cognitive sera essentielle pour évaluer si la personne supportera l'implant cochléaire et effectuera toutes les prises en soin nécessaires (Truy et al., 2018). Autre indication pour l'implant cochléaire, ce sont les données audiométriques. Si le score obtenu à l'audiométrie vocale avec les listes de Fournier est inférieur ou égal à 50%, en champ libre, à 60 décibels (dB), avec des prothèses adaptées, alors l'implantation cochléaire pourra être envisagée (Hermann et al., 2019). Enfin, en cas de variation de la surdité, l'implant cochléaire sera fortement préconisé si un retentissement majeur sur la communication se manifeste. Pour ce qui concerne l'implantation cochléaire bilatérale, elle est de plus en plus pratiquée depuis 2012 car certains critères d'éligibilité ont évolué (HAS, 2012). Ce type d'implantation peut être réalisé en fonction de pathologies définies en amont, mais également si l'adulte déjà implanté manifeste une perte trop importante au niveau de l'oreille controlatérale, nuisant au bénéfice audioprothétique et provoquant des conséquences sur la vie quotidienne de la personne. En revanche, la Haute Autorité de Santé (HAS, 2012) évoque également des contre-indications chez l'adulte. Pour un sujet ayant une mauvaise évaluation psycho-cognitive évoquant des difficultés de compréhension, de mémoire ou encore d'attention ou un patient non autonome, ou partiellement autonome, ne permettra pas une pose d'implant cochléaire (Hermann et al., 2019) . De même, la motivation du patient est essentielle pour bénéficier d'un implant cochléaire. L'équipe pluridisciplinaire doit s'assurer que le patient sera apte à suivre les rééducations nécessaires. Les performances auditives après la pose d'implant cochléaire sont dépendantes de chaque personne. En effet, il existe des facteurs permettant à l'équipe médicale de prédire si les performances, grâce à l'implant, seront satisfaisantes. Selon Tuy et al. (2018), les facteurs favorables à un bon résultat chez un adulte sont : une surdité acquise apparue après le développement du langage oral, la surdité la plus récente possible, le port continu des appareils auditifs, des capacités en lecture labiale, des capacités cognitives, une absence de dépression ou de pathologie psychiatrique et une implantation totale des électrodes dans la rampe tympanique. Ainsi, les recommandations actuelles pour le port d'un implant cochléaire ne cessent d'évoluer et, pour les comprendre, il est important de les mettre en lien avec le fonctionnement d'un implant cochléaire.

2.1.2 Les principes de l'implant cochléaire.

Le premier essai d'implantation cochléaire a été fait par deux français : Charles Eyriès et André Djournio en 1957 (Chouard, 2010). La commercialisation des implants commence à partir de 1985. Au fur et à mesure des années, l'implant a évolué et s'est amélioré (Truy et al., 2018). Guevara et al. (2015) expliquent la composition d'un implant cochléaire et son fonctionnement. Ils identifient la première partie comme étant la partie externe correspondant à l'élément visible de l'implant. Il est composé d'un processeur qui permet la transformation des sons environnants et de microphones qui transforment le son en signal électrique. Cette structure ressemble à un contour d'oreille, généralement légèrement plus imposante qu'un contour d'une prothèse auditive. La dernière structure externe est une antenne émettrice qui est aimantée à l'antenne interne placée sous la peau (Truy et al., 2018). Dans la partie interne, qui est la partie non-visible de l'implant, se trouve le stimulateur cochléaire appelé aussi le récepteur sous-cutané ou antenne interne qui est aimanté avec la partie externe. Ces deux antennes se situent au niveau de l'os temporal et plus précisément sur la mastoïde (Bouccara et al., 2012). Par conséquent, une fois que le signal électrique est décodé par l'antenne interne, le signal est envoyé, sous forme de trains d'ondes électriques, vers le porte-électrode inséré dans la rampe tympanique au niveau de la cochlée, et stimule le nerf auditif. Par la suite, le nerf auditif transmet les informations au cerveau afin d'interpréter le message. A la suite de la pose de l'implant, le cerveau subit des changements corticaux importants.

2.1.3 Une réorganisation cérébrale primordiale.

La plasticité cérébrale appelée également la neuroplasticité est un processus par lequel les neurones peuvent se modifier, se développer et se remodeler pour créer d'autres connexions en fonction des expériences vécues par l'individu et de l'environnement dans lequel il vit (Npochinto Moumeni, 2020).

Lors d'une perte auditive, il existe une privation auditive avec une absence de stimuli (Petersen et al., 2013). Bien qu'une surdité s'installant à l'âge adulte permette à la personne d'avoir des acquis antérieurs, le réseau cérébral doit s'adapter et réorganiser les aires corticales auditives pour qu'elles soient toujours fonctionnelles. Ainsi, l'aire commandant les fonctions auditives va être recrutée par une autre modalité. En effet, la zone corticale réservée en temps normal au traitement auditif sera mobilisée, en cas de surdité, pour le traitement des informations visuelles. La personne avec une déficience auditive développe de très bonnes capacités pour traiter les informations et comprendre le message en multimodalité c'est-à-dire en combinant la modalité visuelle et auditive pour comprendre le message. Le réinvestissement des zones cérébrales qui ont joué un autre rôle pendant la privation auditive peut, heureusement, être réversible une fois que la fonction auditive

fonctionne mieux (Truy et al., 2018). Lorsqu'une personne a été implantée, les remaniements corticaux se produisent pour que l'information soit toujours encodée et compréhensible malgré une dégradation de l'information. Dumont (2008) explique que la zone de Wernicke se focalise sur des catégories sonores qui ont du sens comme le bruit du téléphone, les bruits des animaux, etc. Cela est étonnant puisque, en temps normal, l'aire de Wernicke a pour fonction la compréhension du langage oral et écrit et la catégorisation des mots entendus. Certaines zones peuvent être sous-activées notamment les aires temporelles ventrales et la région temporo-pariétale parce que l'attention est tellement mobilisée sur le traitement acoustique et phonologique du message que la personne n'a plus la capacité de porter son attention sur le sens du message. Par conséquent, l'association sémantique sera moins efficace (Dumont, 2008). La personne implantée doit capter le message plus rapidement que les normo-entendants car l'implant ne reproduit pas le son aussi précisément que l'oreille naturelle et le rythme de conversation sera plus soutenu. Certes, la plasticité cérébrale permet au patient de récupérer dans certains domaines. Néanmoins de nouvelles stratégies compensatoires se mettent en place pour qu'il s'adapte à sa nouvelle vie (Npochinto Moumeni, 2020). Cette plasticité est modulable entre chaque patient et il faudra en saisir les forces et les faiblesses pour que le thérapeute soit dans le plus juste possible (Ambert-Dahan, 2020d). Malgré le port d'implant cochléaire et une réorganisation corticale, il existera, dans la plupart des cas, des plaintes, de la part du patient, qui persistent.

2.2 Conséquences sur la vie quotidienne

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2024) identifie de multiples répercussions négatives sur la qualité de vie lorsqu'une personne est atteinte d'une surdité. Les conséquences se répercutent sur la communication interpersonnelle, le bien-être psychosocial, la qualité de vie et l'indépendance économique (Davis & Hoffman, 2019). Cependant, malgré tous ces retentissements présents, la plainte principale, qui est évoquée pour la majorité des patients sourds et qui est ressentie comme une gêne prédominante dans la vie quotidienne, est la compréhension de la parole dans le bruit (Holman et al., 2021). En effet, c'est la compréhension qui va permettre à la personne de conserver un lien social et la communication (Nemeth, 2019). Dans la vie quotidienne, les personnes ayant une surdité sont face à de nombreuses situations de communication dans un environnement bruyant. Il existe différents types de bruit : le bruit sonore stationnaire, bruit sonore fluctuant avec des variétés d'intensité, ou encore un bruit sonore comportant des voix concurrentes. Cette difficulté majeure, dans diverses situations de la vie quotidienne, peut être responsable, notamment, d'un isolement social chez la personne avec une surdité (Ernst, 2020). Au fur et à mesure elle ne participe plus aux conversations de peur de se tromper, de ne pas comprendre son interlocuteur ou éprouver une trop grande fatigue pour participer à la conversation. Par

conséquent, les activités sociales risquent d'être impactées et la personne en viendra à s'isoler, entraînant une réduction de la stimulation des fonctions cognitives (Arlinger, 2003). De plus, cette plainte centrale se répercute également au niveau professionnel (Bakhos et al., 2017). Effectivement, il n'est pas rare que les personnes sourdes constatent que leur travail n'est plus adapté à leur compétence due des postes inadaptés pour leur handicap. Pour comprendre le message dans un environnement bruyant les capacités auditives mais aussi cognitives sont fondamentales.

3 Surdité et compréhension de la parole dans le bruit

3.1 Les mécanismes impliqués dans la compréhension dans le bruit

Le signal de la parole se compose de deux éléments : l'enveloppe temporelle et la structure temporelle fine. La composante temporelle est une variation lente du signal de la parole apportant des informations rythmiques. Quant à la structure temporelle qui correspond à une variation très rapide d'intensité, elle donne des informations mélodiques (Desaunay et al., 2007). D'une part, une personne normo-entendante utilise ces deux paramètres pour traiter le signal de la parole. D'autre part, elle est également pourvue d'une capacité supplémentaire qui se nomme le démasquage (Loundon et al., 2018). Ce phénomène permet d'extraire certaines fréquences du signal de la parole malgré un environnement bruyant. Ce démasquage est rendu possible par une stratégie d'écoute qui exploite les pics d'intensité faible appelées « vallées du bruit » ou « vallées spectro-temporelles » présents dans le bruit de fond (Lorenzi et al., 2006). Les personnes normo-entendantes arrivent à extraire des informations dans ces vallées où l'intensité est faible et peu masquant pour comprendre le message. C'est la structure temporelle fine qui permet ce phénomène. Cette dernière joue donc un rôle prépondérant pour comprendre le message dans le bruit (Scala 2020). Néanmoins, en présence de bruit, les déficients auditifs sont en difficultés pour extraire les informations de structure temporelle fine ce qui provoque une inintelligibilité du message (Anderson et al., 2013). En effet, malgré les innovations, l'implant cochléaire ne restitue pas compl tement la finesse du codage réalisé habituellement par les cellules ciliées externes et internes qui sont justement responsables de la structure fine (Truy et al., 2018). Ainsi, acoustiquement les personnes avec implant cochléaire ont des difficultés dans des environnements bruyants dues aux informations spectrales réduites et aux modulations constantes masquant le signal de la parole (Bugannim et al., 2019). Pour comprendre dans le bruit, les processus cognitifs et centraux sont également sollicités (Ernst, 2020). Les implantés cochléaires ont un message très dégradé qui leur parvient et les ressources cognitives seront alors davantage sollicitées (Strelnikov et al., 2009). Une autre difficulté à prendre en compte est la localisation spatiale qui est aussi mal identifiée chez un sourd, ce qui rend complexe la

compréhension du message dans le bruit (Ernst, 2020) . Cette étude ne portera pas sur cette dernière.

3.2 Perturbations des capacités cognitives

Selon le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (American Psychiatric Association, 2015), les grands domaines des fonctions cognitives sont l'apprentissage et la mémoire à court et long terme, le langage, les habiletés perceptivo-motrices, l'attention (soutenue, divisée, sélective), la cognition sociale et les fonctions exécutives. Pour comprendre un message dans le bruit, les compétences auditives entrent en jeu mais les compétences cognitives également (Cailletau, 2020 ; Lazard et al., 2012). En effet, selon une étude de Hwang et al. (2017) les déficients auditifs n'intègrent pas correctement le message verbal lorsque cela se passe dans le bruit, dû une sollicitation trop importante de la voie bottom-up au détriment de la voie top down. La voie bottom-up effectue un travail spécifique en termes de décodage et d'interprétation du message tandis que la voie top-down met en jeu les fonctions cognitives pour compléter le message qui n'a pas été perçu (Borel, 2020b). En d'autres termes, les capacités cognitives du malentendant seront sollicitées pour entendre le message au détriment de la compréhension du message. Alors que chez les normo-entendant, la voie top-down est plus sollicitée notamment les capacités mnésiques et attentionnelles (Borel, 2020b). En outre, Heinrich et al. (2015) évoquent que plus la tâche d'écoute est complexe plus le rôle de la cognition sera présent. Ainsi, pour les déficients auditifs, une plus grande énergie cognitive est consacrée pour comprendre le message dans le bruit. Avec les processus mis en jeu pour comprendre la parole dans le bruit, l'évaluation et la rééducation orthophoniques dans ce domaine se présentent indispensables.

3.3 Evaluation orthophonique objective et interventions actuelles

3.3.1 Evaluation standardisée.

L'évaluation de l'audiométrie vocale dans le bruit permet de mesurer la compréhension de la parole dans le bruit. Ce type de test, appelé également intelligibilité de la parole, est conçu pour évaluer le niveau du patient pour comprendre la parole dans le bruit tout en faisant varier le Rapport Signal sur Bruit (RSB) exprimé en décibels. Lorsque le RSB est positif cela signifie que l'intensité de la parole est plus forte que l'intensité du bruit. A contrario, lorsque le RSB est négatif cela signifie que le bruit est émis à une plus forte intensité par rapport à la parole (Legent et al., 2011). Le but de ce test est d'avoir, in fine, un RSB pour lequel le patient comprend 50% du matériel verbal. D'après Joly et al. (2022), plusieurs batteries de tests sont disponibles pour évaluer de manière standardisée la compréhension de la parole dans le bruit. Les tests présentés se nomment : l'Audiométrie Verbo-Fréquentielle (AVfB), le Lafon dissyllabique- procédure de Marie Haps, le Hearing In Noise Test (HINT), le test Framatrix, le

test « Vocale Rapide dans le Bruit » ou encore les phrases FrBio. Dans ces mêmes recommandations, des préconisations pour chaque test sont détaillées, que ce soit sur le matériel utilisé, le type de bruit à émettre, les conditions, la durée de test, la procédure à suivre ou encore la cotation. La réalisation de ces tests peuvent se passer dans un centre spécialisé pour implant ou dans les centres audioprothésistes (Borel, 2020b). En effet, dans ces lieux, le matériel exigé est disponible et les cabines sont conçues pour mener à bien ces évaluations standardisées et normées.

3.3.2 Evaluation non standardisée.

Dans un cabinet orthophonique, il n'existe pas de batterie spécifiquement adaptée pour cette pratique car l'orthophoniste a rarement un équipement aussi précis (Ernst, 2020). Cependant, la compréhension de la parole dans le bruit reste un axe thérapeutique orthophonique primordiale, il est donc possible de l'évaluer et cela est même recommandé (Bugannim et al., 2019). Cette évaluation orthophonique, complémentaire à l'évaluation audioprothétique, se fait en situation de communication naturelle c'est-à-dire avec la voix naturelle (Borel, 2020b). Concernant le bruit, le bruit de type « Cocktail Party » reste le plus utilisé dans la compréhension de la parole dans le bruit car, d'une part, il est comparable au bruit environnant de la vie réelle. D'autre part, il a fait ses preuves dans une des études montrant une amélioration de la compréhension de la parole dans le bruit après un entraînement auditif avec le bruit « Cocktail Party » chez des adultes implantés cochléaires (Green et al., 2019). Toutefois, pour que cette évaluation soit valide, des critères doivent être respectés pour que cette évaluation fasse sens. Tout d'abord, les conditions de passation doivent être toujours les mêmes en ce qui concerne le type de bruit, l'intensité ou encore l'aménagement du bureau (Borel, 2020a). Un sonomètre est facilement téléchargeable grâce à une application sur smartphone ou tablette pour mesurer les décibels de la parole ou du bruit. Pour le support, il est possible d'utiliser des mots, des phrases ou des lectures issus d'une évaluation standardisée. Aucun support informatisé ne prononcera le message verbal mais c'est la voix de l'orthophoniste qui sera émise. Dans ce cas-là, le phénomène effet Lombard devra être contrôlé. Selon Trujillo et al. (2021), l'effet Lombard se définit comme « une modulation de l'effort vocal qui se traduit par une augmentation de l'intensité de la parole » lorsque la communication se fait dans des situations bruyantes. L'objectif de l'orthophoniste vise à ce que cette évaluation soit toujours contrôlée et reproductible par d'autres.

3.4 La rééducation dans le bruit chez des patients implantés cochléaires

L'axe thérapeutique comprenant la compréhension dans le bruit est rarement le premier effectué chez un adulte implanté cochléaire venant pour une rééducation orthophonique post-implantation. En effet, ce domaine est complexe et les orthophonistes se

concentrent davantage sur les objectifs fondamentaux. En revanche, elle serait fortement conseillée dans le suivi orthophonique. Au début, l'orthophoniste conseille au patient de s'habituer chez lui à des bruits environnants comme mettre la télévision, la radio, fréquenter des endroits bruyants... L'orthophoniste a pour rôle également d'expliquer au patient que le cerveau peut mettre quelques minutes à s'adapter au bruit mais ce mécanisme est normal et ne doit pas alarmer le patient (Ernst, 2014). Une fois que cela est assimilé par le patient l'appréhension de se retrouver dans un environnement bruyant diminue. Pour la suite, la rééducation de la compréhension dans le bruit différenciée de l'évaluation, suivra la même progression que la compréhension dans le calme. En effet, l'orthophoniste doit prendre le temps d'expliquer les erreurs au patient, expliquer pourquoi il fait ce type d'erreur pour qu'il puisse prendre conscience de la nature de celle-ci. Cela signifie que des mots vont être proposés aux patients en liste fermée avec des paramètres tels que la longueur, la complexité qui évolue en travaillant sur des phonèmes proches (Borel, 2020a) puis après ce seront des listes semi-ouvertes, puis ouvertes. La progression des exercices commence par des mots, des phrases puis des textes et ensuite les fonctions cognitives peuvent être intégrées davantage à la rééducation (Borel, 2020a). Dans l'étude de Tye-Murray et al. (2017), la rééducation se porte sur l'identification et la discrimination puis ils y ajoutent des complétions de phrases pour faire entrer en jeu la compréhension. Ferguson & Henshaw (2013) proposent une rééducation auditive portant sur un auto-entraînement à domicile concernant la compréhension dans le bruit et la cognition. Dans tous les types de rééducation, les types de bruits utilisés sont nombreux. Cela peut être des bruits stationnaires, des bruits blancs, des bruits « Cocktail Party » ou encore des bruits de la vie quotidienne. Le bruit multi-locuteur tel que le bruit « Cocktail Party » est le plus souvent utilisé car plus écologique pour les patients (Joly et al., 2022). Pour simplifier ou complexifier la tâche, l'orthophoniste peut jouer sur le rapport signal sur bruit, ou encore sur la localisation spatiale des sources sonores. En effet, le but de l'orthophoniste sera d'effectuer des entraînements avec des situations de plus en plus complexes pour le patient (Truy, et al., 2018).

4 Approfondissement de l'attention auditive dans les environnements bruyants

4.1 Le concept de l'attention auditive

Suivant les différents environnements bruyants, un type d'attention sera privilégié par la personne sourde pour filtrer les informations saillantes, orienter son attention vers le bon stimulus ou par le nombre de tâches effectués en même temps. Pour cela, il est important de comprendre les différents types d'attention existants.

Tout d'abord, l'attention est une fonction cognitive essentielle mais complexe puisque c'est un prérequis pour toutes les autres activités cognitives (Michel et al., 2000). D'après Leclercq & Zimmermann (2014) : « L'attention constitue une fonction de base impliquée dans toute

performance intellectuelle ou comportementale tant au sein de la vie quotidienne que lors des interventions thérapeutiques. » Cette attention permet d'éviter de traiter de manière approfondie tous les stimuli de l'environnement qui nous parviennent. Le modèle de Van Zomeren & Brouwer (1994) décrit correctement la fonction attentionnelle qui, malgré son ancienneté, est toujours d'actualité. Selon ce modèle, l'attention se divise en deux dimensions : intensité et sélectivité.

L'axe concernant l'intensité décrit une capacité à maintenir son attention dans la durée. Elle se distingue en deux composantes. La première s'appelle l'alerte. D'abord, il y a l'alerte tonique où le cerveau ne réagit pas spécialement à la stimulation car il la considère comme non inquiétante et le niveau de réaction est naturel. Puis, il y a l'alerte phasique caractérisée par la capacité à mobiliser ses ressources attentionnelles rapidement face à un signal avertisseur. Ensuite vient la vigilance qui est un état permettant la détection de changement discret avec une fréquence irrégulière. Cet état est présent lorsqu'une personne réalise une tâche monotone mais qu'un événement peut surgir à tout moment (Michel et al., 2000). La deuxième composante concerne l'attention soutenue, correspondant à un traitement actif et soutenu d'un grand nombre de stimuli. L'attention sera donc élevée durant une période prolongée. Selon Bernard-Bonnet (2020), l'attention soutenue se travaille sur une durée entre 10 et 30 minutes. Ce type d'attention est intéressant pour les personnes implantées cochléaires et pour leur compréhension de la parole dans le bruit, car cette attention intervient dans le processus top-down. En revanche, pour évaluer et travailler ce type d'attention, cela reste plus complexe. Finn & Zimmermann (2005) expliquent que c'est une attention évaluable qu'à partir de tâches simples. De plus, elle doit se faire avec des tâches différentes l'une de l'autre, allant à détecter quelques stimuli jusqu'à produire des tâches nécessitant une charge cognitive. Le modèle de Van Zomeren & Brouwer (1994) détaille l'autre axe qui est la sélectivité. Il désigne un ensemble de stimulations présent dans l'environnement où le cerveau choisit les plus pertinentes (Gaspar, 2017). En premier lieu, l'attention sélective a une fonction de focalisation. Cette attention se dirige vers les stimuli pertinents maintenant le foyer attentionnel en ignorant les éléments non pertinents ou distracteurs. Puis, il y a l'attention divisée appelée également l'attention partagée qui correspond à répartir les ressources attentionnelles entre plusieurs tâches. Les situations où l'attention divisée est sollicitée sont très fréquentes dans la vie quotidienne. Ainsi, les différents types d'attention sont obligatoirement présents pour que le patient sourd comprenne le message verbal dans le bruit.

4.2 Lien entre compréhension dans le bruit et attention auditive

Dans un environnement bruyant, les sujets implantés cochléaires compensent le signal sonore dégradé en sollicitant davantage leurs ressources cognitives (Ambert-Dahan, 2020c). Des études ont prouvé que les personnes avec une déficience auditive sollicitent davantage

la zone cérébrale liée aux processus attentionnels pour traiter le message (Wong et al., 2008). Hwang et al. (2017) expliquent que les normo-entendants stimulent leur capacité cognitive et ils mettent en avant les principales capacités cognitives qui sont la mémoire et l'attention. D'une part, la mémoire de travail ou l'encodage des informations auditives sont passés au second plan car les ressources cognitives sont focalisées à entendre le message verbal. D'autre part, pour l'attention, l'étude de Singh et al., (2008) précise que la perte auditive restreint l'attention auditive sélective et divisée dans un environnement bruyant dû aux interférences qui interviennent ou à la mauvaise localisation spatiale, en raison de trop nombreux interlocuteurs. De plus, la technologie de l'implant cochléaire ne rétablit pas la fonction de diriger son attention de façon fluide sur la source dominante, ce qui est un élément critique pour participer à des interactions sociales de la vie quotidienne (Ernst, 2020). Ainsi, dans le bruit, le message verbal sera alors difficilement compréhensible car une surcharge cognitive est présente lors de la perte auditive. Cette surcharge est principalement attentionnelle lorsque la personne se retrouve dans une situation bruyante (Ambert-Dahan, 2020a). Par conséquent, au vu de la littérature et du lien évident entre l'attention auditive et la compréhension de la parole dans le bruit, seule l'attention auditive est traitée dans cette étude.

4.3 Intégration de l'axe cognitif avec l'axe auditif dans la rééducation orthophonique

4.3.1 Importance de la rééducation auditivo- cognitive pour comprendre la parole dans le bruit.

L'épuisement cognitif est plus que présent dans les situations de communication avec un bruit de fond dû à une surcharge cognitive (Rudner, 2016). L'étude de Lawrence et al (2018) appuie sur l'importance d'une rééducation à la fois auditive et cognitive pour améliorer les performances d'écoute chez un adulte implanté cochléaire. De plus, selon Anderson et al. (2013), « les exercices cognitifs d'écoute améliorent l'efficacité, la rapidité et la précision temporelle du traitement du message auditif et la représentation mentale des transitions formantiques ». Dans la même continuité, l'étude de Barcroft et al., (2016) prouve qu'un entraînement cognitif a des conséquences positives sur la compréhension de la parole dans le bruit. De cette manière, la rééducation auditivo-cognitive est indispensable dans la rééducation orthophonique pour travailler la compréhension de la parole dans le bruit (Ambert-Dahan, 2020c). Ferguson & Henshaw, (2015) ont mené une étude indiquant qu'un entraînement cognitif et auditif améliorait la mémoire de travail, l'attention et la vitesse de traitement et également la perception de la parole dans le bruit. Toutefois, cette étude n'a pas approfondi si une des fonctions cognitives jouaient un rôle décisif par rapport aux autres dans l'amélioration de la compréhension de la parole dans le bruit. Au vu de l'importance des fonctions cognitives dans la compréhension de la parole chez les adultes implantés

cochléaires, et notamment le domaine attentionnel, il est judicieux de s'intéresser de plus près à l'axe thérapeutique orthophonique combinant l'attention auditive et l'audition pour répondre à la plainte du patient (Ambert-Dahan, 2020c).

4.3.2 L'attention auditive dans la rééducation orthophonique.

Actuellement, en rééducation orthophonique post-implantation, l'axe auditivo-cognitif traite de nombreuses fonctions cognitives simultanément. Des types d'exercices sont proposés mais avec seulement deux fonctions cognitives comme : l'attention soutenue et la mémoire de travail, ou encore l'attention et l'inhibition (Ambert-Dahan, 2020c). De plus, il est également évoqué que proposer des tâches travaillant la voie bottom-up et top-down en même temps est pertinente. L'étude de Barcroft et al. (2016) met en évidence l'existence d'un effet positif lorsque les habiletés cognitives, notamment la mémoire de travail et l'attention, sont entraînées sur la compréhension de la parole dans le bruit. Cependant, les deux fonctions cognitives sont traitées simultanément en multimodalité. Il est difficile de savoir ce qui est le plus aidant pour le patient. De plus, le seuil permettant la reconnaissance de 50% du matériel vocal (pour obtenir la moyenne du rapport signal sur bruit) n'a pas été fait en amont de l'intervention. Heinrich et al. (2015) affirment qu'en testant séparément la mémoire de travail et l'attention pour la partie cognition, l'attention permettrait d'obtenir des améliorations plus évidentes dans la compréhension de la parole dans le bruit contrairement à d'autres études qui expliquent le contraire (Ambert-Dahan, 2020c). Etant donné que des études ont prouvé que l'attention reste une des fonctions cognitives les plus importantes lorsque le patient souhaite comprendre dans le bruit (Ambert-Dahan, 2020c), il est alors intéressant d'entraîner seulement cette fonction pour analyser le véritable effet sur les performances de la compréhension de la parole dans le bruit.

5 Problématique et hypothèse

La compréhension de la parole dans le bruit étant la gêne principale chez les adultes implantés cochléaires et impactant leur vie quotidienne, il convient de prendre en soin cette plainte efficacement lors de la prise en soin orthophonique. Aucun protocole et support sont préconisés lors de la rééducation orthophonique, seulement des exemples d'activités et des conseils sont proposées. En revanche, au vu des mécanismes présents pour comprendre la parole dans le bruit, une rééducation auditivo-cognitive axée sur l'entraînement de l'attention auditive est pertinente pour répondre à cette plainte. Ainsi, quels sont les effets d'un entraînement de l'attention auditive en orthophonie sur les performances en compréhension de la parole dans le bruit chez un patient adulte implanté cochléaire ? Deux hypothèses sont émises. La première supposerait qu'à l'issue de mon intervention qui est l'entraînement de l'attention auditive, la compréhension de la parole dans le bruit serait plus performante chez

le patient. La deuxième hypothèse viserait une diminution du seuil des 50% d'Intelligibilité du Bruit (SIB 50) après mon intervention.

II Méthode

1 Population

1.1 Critère d'inclusion et d'exclusion

Une étude de cas unique fondée sur la méthodologie Single-Case Experimental Design (SCED) a été réalisée en suivant des critères d'inclusion. Tout d'abord, le choix porté sur cette étude cible une population adulte. Le critère principal est la plainte du patient. Celui-ci doit évoquer des difficultés pour comprendre la parole dans le bruit. Les autres critères d'inclusion sont les suivants : être porteur d'un implant cochléaire, présenter une surdité acquise, avoir une compréhension dans le silence d'au moins 50% (Ernst, 2020), bénéficier d'une prise en charge orthophonique déjà mise en place, et avoir le français en langue maternelle. La motivation et la disponibilité du patient sont également nécessaires pour mener à bien cette étude de cas unique. Le critère d'exclusion principal est que le patient ne bénéficie pas actuellement d'une prise en soin orthophonique axée sur la compréhension de la parole dans le bruit. Lors du recrutement du patient, en décembre, une notice d'information (Annexe A) lui a été transmise afin d'expliquer l'objectif de l'étude et pour également obtenir son consentement.

1.2 Patient

L'étude de cas porte sur un patient qui sera renommé ici M. A, afin d'anonymiser les données. M. A est un homme francophone âgé de 39 ans. Il vit dans la région valentinoise. Le patient est, pour le moment, sans emploi mais il a pour souhait d'effectuer une formation pour devenir chauffeur routier. Il pratique des activités sportives comme la natation. M. A présente une surdité acquise évolutive survenue à l'âge de 14 ans dans un contexte à ce jour méconnu mais probablement dû à une cause génétique. Auparavant, il a porté des aides auditives (micro-contours d'oreilles Received In Contour (RIC)) avec embout. En revanche, par inconfort, les prothèses auditives n'étaient pas portées par M.A. A présent, le patient porte un implant cochléaire de marque Medel à son oreille droite depuis fin septembre 2023 et à son oreille gauche il n'est pour l'instant pas pourvu d'appareil ou d'implant cochléaire. Le suivi orthophonique date depuis le début de son implantation cochléaire soit octobre 2023 à raison d'une séance de 45 minutes par semaine. L'adaptation de M. A par rapport à son implant cochléaire a été rapide. A ce jour, M. A supporte très bien l'implant cochléaire, il en est satisfait. La dernière évaluation orthophonique datant de fin décembre 2023 faite au centre d'implantation cochléaire de l'hôpital Edouard Herriot à Lyon, trois mois après l'implantation

cochléaire, met en évidence des scores de perception performants. En effet, M. A obtient un score de 78% pour les mots de Lafon et un score de 92% sur les phrases avec seulement son implant cochléaire, sans répétition. Lors de l'intervention orthophonique, le programme de réglage de l'implant de M. A sera toujours respecté. Ainsi, lors du début de l'étude pour mon mémoire, M. A se situe au niveau du 3^{ème} réglage.

2 Matériel

2.1 Les évaluations pré-test et post-test

Les évaluations pré-test (T1) et post-test (T2) permettent d'obtenir deux notions essentielles qui permettront l'analyse des données et qui seront, indispensables pour mon étude. En premier, il y a le Rapport Signal sur Bruit (RSB) ou également appelé le Signal to Noise Ratio (SNR). Ce rapport correspond à la différence entre l'intensité du signal de la parole et l'intensité du bruit et se mesure en décibels (Joly et al., 2022). La deuxième notion est le Seuil des 50% d'Intelligibilité dans le bruit (SIB 50) ou appelé également Seuil de Reconnaissance Verbale (SRV) correspondant à un RSB moyen permettant au patient de reconnaître 50% du matériel verbal présenté (Decambon et al., 2022). Ce seuil se mesure en décibels. Pour évaluer la compréhension dans le bruit et obtenir le SIB 50, indispensable dans le cadre de cette étude (Tyler et al., 2010), aucune batterie standardisée n'a été utilisée car les orthophonistes n'ont pas accès aux batteries réservées aux audioprothésistes. Cependant, les évaluations pré et post-test sont fondées sur le protocole de Lafon dissyllabique, issu de la procédure de Marie Haps, adapté aux matériels disponibles dans un cabinet d'orthophonie (Joly et al., 2022). Pour la passation, l'installation est primordiale (Annexe C). L'orthophoniste et le patient sont face à face pour que le signal de la parole arrive à l'avant du patient (Ernst, 2020). L'orthophoniste et M. A sont à un mètre cinquante l'un de l'autre. Deux haut-parleurs mobiles sont situés derrière et de part et d'autre du patient à un mètre cinquante de lui et à hauteur d'oreille (Tyler et al., 2010). L'émission du bruit se fait en champ libre (Joly et al., 2022). Lors de la passation, le patient est invité à répéter 10 mots et 10 phrases issus des listes de Fournier (Annexe B). Les mots et les phrases sont des supports se rapprochant au mieux des situations que le patient peut vivre dans sa vie quotidienne (Joly et al., 2022). Les mots sont tous de genre masculin et ce sont des mots dissyllabiques comme les mots utilisés dans le protocole de Lafon. Les phrases de Fournier varient de 6 à 10 syllabes et la structure grammaticale est sous la forme de sujet-verbe-complément. Pendant toute la passation, l'orthophoniste possède un support pour cacher ses lèvres et ses ailes du nez pour être seulement en modalité auditive et non en modalité audio-visuelle. Pour varier le signal de sa parole, l'orthophoniste utilise un premier sonomètre. L'orthophoniste devra veiller à l'effet Lombard (Borel, 2020b). En ce qui concerne le bruit utilisé lors de l'évaluation c'est le bruit de type « Cocktail Party » issu de la banque de son « la sonothèque » disponible sur Internet. Ce

bruit fluctuant est considéré comme le bruit se rapprochant le plus de la vie réelle et permet de mettre le patient dans une situation écologique (Joly et al., 2022). L'orthophoniste est munie d'un second sonomètre pour fixer le bruit sonore. En premier lieu, le bruit est fixé à 75 dB et la parole est à 65 dB. Par la suite, le volume de diffusion de la parole va varier alors que le volume du bruit est fixe (Legent et al., 2011). Les deux sonomètres utilisés sont des applications : un installé sur une tablette et l'autre sur un téléphone portable. Pendant toute l'évaluation, il a été nécessaire d'avoir un enregistreur vocal pour pouvoir revenir sur les erreurs faites par le patient. Au niveau de la cotation, le mot est compté juste lorsqu'il est intégralement bien répété et pareillement pour la phrase. Le score final est une moyenne correspondant au SIB 50. Il n'existe pas d'étalonnage car ce test n'est pas réalisé dans des conditions audiométriques. Toutefois, le nombre de mots bien répétés chez les personnes normo-entendante est de 120 mots en 1 minute (Société française d'audiologie, 2006) dans le silence. Il n'y a pas de norme décrite pour le bruit. Pour finir, M. A a mis un bouchon embout pour l'oreille non implantée car il a des résidus d'audition.

2.2 Mesures des critères de jugement

Les mesures répétées, appelées également le critère de jugement, constituent la spécificité de la méthodologie SCED permettant de comparer les performances du patient sur une même tâche et avec lui-même (Krasny-Pacini & Evans, 2018). Les mesures répétées sont composées d'une seule tâche qui est la compréhension de la parole dans le bruit. Elles sont réalisées une seule fois par semaine, que ce soit durant la phase A ou la phase B. Elles s'effectuent toutes au cabinet d'orthophonie. Au niveau de l'installation, que ce soit pour le patient et l'orthophoniste, et le matériel utilisé pour émettre le bruit ce sont les mêmes que pour l'évaluation pré et post-test (Borel, 2020b). Lors de la mesure répétée, l'orthophoniste utilise le principe de l'épreuve de la Lecture Indirecte Minutée (LIM) avec des textes issus de « 80 Nouvelles » disponible sur Orthomalin (Annexe D). Cette épreuve ne fournit aucun texte standardisé et aucune norme pour les adultes implantés cochléaires. Ce support nous permet de comptabiliser le nombre de mots que le patient a pu répéter en 2 minutes, avec en bruit de fond le bruit « Cocktail Party » sélectionné sur la banque sonore sonothèque. Pour chaque mesure répétée, le texte est différent pour qu'il n'y ait pas d'effet retest. La difficulté telle que la longueur du texte ou encore le lexique utilisé a été pris en compte pour que chaque test ait la même difficulté. L'orthophoniste est munie d'un cache pour supprimer la modalité visuelle et d'un chronomètre pour le temps. L'intensité du bruit est fixée grâce à l'évaluation pré-test faite en amont. Le bruit a donc été réglé à, maximum, 73 dB pour M.A et la parole toujours à 65 dB. L'orthophoniste veille à cette intensité grâce au sonomètre.

2.3 Phase d'intervention

L'intervention s'est déroulée sur 6 semaines (Tye-Murray et al., 2017), à raison d'une séance par semaine de 45 minutes au cabinet orthophonique. L'intervention n'a pas pu avoir lieu lors de la dernière séance car l'évaluation post-test s'est rajoutée à cette séance en plus de la mesure répétée. Le patient n'était plus disponible après cette séance. L'intervention de mon étude durait environ 20 minutes en raison de la fatigabilité du patient et de la sollicitation cognitive. L'objectif de cette phase d'intervention est d'entraîner l'attention auditive pour observer si la compréhension de la parole dans le bruit chez le patient s'améliore. Durant cette phase, trois exercices différents sont proposés au patient. Les deux exercices entraînant l'attention sélective avec les mots et les phrases sont dans le bruit et ciblent un phonème différent à chaque séance. Le bruit varie aussi à chaque séance pour créer des environnements sonores différents et plus complexes tels que : la radio type FranceInfo, bruit « Cocktail Party », des interviews (Ernst, 2020). Cela se rapproche de ce que peut vivre le patient dans la vie quotidienne (Annexe G). Cependant, le bruit ne doit toujours pas dépasser le SIB 50 de M. A (73 dB) et la parole doit être à 65 dB. Les exercices entraînant l'attention sélective sont créés par l'orthophoniste (Annexe E). L'exercice visant l'attention divisée s'effectue dans le silence. Les exercices sont issus du support s'intitulant « Une Oreille Attentive » d'Annick Moulinier édité par d'Orthoédition (Annexe F). Lorsque que les exercices sont accomplis dans le bruit, les conditions sont les mêmes que pour l'évaluation pré et post-test et comme pour les mesures répétées. L'orthophoniste est toujours munie d'un cache pour supprimer la lecture labiale et d'un sonomètre pour garder le signal de la parole à 65 dB. Toutes les réponses orales sont retranscrites par l'orthophoniste et enregistrées.

3 Procédure

3.1 Pré-test et post-test

Les passations du pré-test et post-test ont chacune été réalisées sur une séance distincte. La durée est de 15 minutes. La consigne a été expliquée à l'oral sans bruit sonore : « Vous allez répéter ce que je vous dis malgré le bruit sonore. Il y aura 10 mots dans un premier temps et 10 phrases ensuite. Lorsque vous vous trompez, je répéterai le mot une seconde fois. Si vous ne réussissez pas la deuxième fois, je passe au mot suivant. Ce sera le même fonctionnement pour les phrases. » Dans un premier temps, l'orthophoniste commence par la liste de mots de Fournier avec 10 mots. L'orthophoniste évoque le premier mot à environ 65 dB et le bruit de fond fixé à 75 dB (Joly et al., 2022). Le patient doit répéter ce qu'il comprend. Si le patient répète correctement dès la première fois l'orthophoniste passe au deuxième mot en baissant d'environ 4 dB le signal de sa parole. En revanche, si le patient ne répète pas le bon mot, l'orthophoniste le propose une seconde fois. Dans ce cas-là, deux cas

de figure peuvent avoir lieu : si le patient répond juste l'orthophoniste enchaîne au deuxième mot en baissant le signal de sa parole de 4 dB. Mais s'il répond faux, l'orthophoniste passe au deuxième mot en augmentant de 4 dB le signal de sa parole. L'orthophoniste réitère ce processus pour les 10 mots. Pour les phrases, la passation se passe de la même manière et elle est réalisée par une seule et même orthophoniste en pré et post-test.

3.2 Protocole expérimental

Un Single Case Experimental Design (SCED) à ligne de base multiple à travers un sujet a été réalisé. Il s'agit d'un design de type AB comportant deux phases distinctes. Ce type d'étude expérimentale en cas unique n'est pas encore présente dans la littérature en rééducation de l'adulte sourd (Prat Dit Hauret et al., 2022). La phase A correspond à la ligne de base où les mesures sont prises sans intervention spécifique autre que la rééducation orthophonique habituelle. La phase B correspond à l'intervention orthophonique sur l'attention auditive.

3.2.1 La phase A (Baseline) : pas d'intervention.

La phase A s'est déroulée pendant 4 semaines au cabinet orthophonique. Quatre mesures ont pu être réalisées par le patient lors de la phase A. Dans cette phase, la rééducation orthophonique était habituellement axée sur la perception auditive et la discrimination. Les mesures répétées étaient testées en début de séance. Les mesures multiples réalisées ont permis d'obtenir une ligne de base de la compréhension de la parole dans le bruit chez le patient, sans bénéficier d'une intervention axée sur l'attention auditive.

3.2.2 La phase B (Intervention) : entraînement de l'attention auditive.

L'intervention devait débuter immédiatement après la phase A, mais elle a finalement commencé une semaine après en raison de l'indisponibilité du patient et de l'orthophoniste. La phase B a duré 6 semaines au total. L'entraînement de l'attention auditive a été proposé une fois par semaine au cabinet. Chaque séance se déroulait de la manière suivante : un exercice dans le bruit travaillant l'attention sélective avec un phonème cible incluant des mots et des phrases. L'orthophoniste ne lui signifiait pas le phonème qui allait être travaillé pendant l'exercice. L'orthophoniste prononce un mot et le patient doit répéter, s'il échoue elle le prononce une autre fois et ensuite elle continue avec un autre mot, tout cela avec un bruit sonore. C'est le même fonctionnement pour les phrases. La séance inclut également un exercice dans le silence travaillant l'attention divisée. Ce deuxième exercice se déroule dans le silence pour soulager le patient. Il est très coûteux cognitivement d'effectuer des exercices dans le bruit car la charge cognitive entraîne davantage de fatigue (Holman et al., 2019). Ainsi, le risque de mettre du bruit constamment peut nuire aux résultats de l'exercice, au risque que l'attention divisée ne soit pas entraînée.

3.2.3 Mesure du critère de jugement.

Les passations se sont déroulées en début de séance pour éviter un surplus de fatigabilité. Au total, 7 mesures ont pu être obtenues. La prise de la mesure a été réalisée par la même orthophoniste, en face à face. La LIM dure 2 minutes. Avant de mettre le bruit de fond, l'orthophoniste évoque le titre du texte. Cette situation est plus écologique. Après avoir lancé le bruit de fond qui était toujours « Cocktail Party », l'orthophoniste attend 1 minute avant de commencer la LIM pour que le cerveau du patient puisse s'adapter au bruit, et pour éviter le phénomène de la sidération auditive (Ernst, 2020). L'orthophoniste a enregistré l'échange pour se concentrer seulement sur les décibels concernant le signal de sa parole. L'orthophoniste lit des rhèmes du texte et le patient doit répéter ce qu'il comprend. Si le patient ne la répète pas correctement, l'orthophoniste la propose une seconde fois. Si le patient ne répond toujours pas juste, elle passe quand même à la rhème suivante du texte. L'orthophoniste évoque des rhèmes intermédiaires c'est-à-dire entre 3 à 6 mots (Sillon & Vieu, 2012) pour limiter la mémoire de travail qui est sollicitée dans ce type de support. A la fin du temps imparti, l'orthophoniste demande au patient le thème général du texte. L'objectif est d'observer les performances de la compréhension de la parole dans le bruit par de multiples prises de mesures réparties sur une première phase sans rééducation spécifique (phase A), puis sur une deuxième phase (phase B) avec un entraînement de l'attention auditive. Les scores obtenus dans chaque phase pourront être comparés pour le même patient.

4 Démarches administratives

Cette étude a nécessité d'effectuer une convention de stage avec Sylvie Manternach-Bancel, orthophoniste libérale, afin de réaliser les différentes mesures et effectuer l'entraînement de l'attention auditive.

III Résultats

Cette partie commence par l'observation de l'évaluation pré-test et post-test. Dans un premier temps, l'analyse de l'évolution du Seuil des 50% d'Intelligibilité dans le Bruit (SIB 50) sera abordée. Puis, dans le protocole expérimental, les mesures du critère de jugement seront analysées en se focalisant, tout d'abord, sur l'évolution des performances de la compréhension de la parole dans le bruit. Puis, durant la phase B, la corrélation entre l'entraînement de l'attention auditive et la compréhension de la parole dans le bruit sera étudiée. Ce mémoire porte sur une étude de cas, dans ce contexte des tests non paramétriques ont été utilisés. Nous avons réalisé une analyse visuelle, confirmée par une analyse statistique faite par la recherche du Tau-U (Parker et al., 2011) calculé sur le site singlecaseresearch.org (Vannest et al., 2016). L'utilisation du test statistique du Tau-U est recommandée en cas de données restreintes (Lee & Cherney, 2018). L'intervention semble

jugée efficace lorsque Tau a une valeur positive et davantage efficace quand elle est supérieure à 0,5. Les résultats seront jugés significatifs si la valeur de p est inférieure ou égale à 0,05. Des statistiques descriptives complètent les données précédentes grâce à une analyse qualitative.

1 Résultats obtenus lors de l'évaluation pré-test et post-test

Pour explorer les données de compréhension de la parole dans le bruit, le SIB 50 a été obtenu avant et après l'intervention. Le SIB 50 est récolté en effectuant la moyenne du SIB 50 de la liste de mots et du SIB 50 de la liste de phrases, c'est-à-dire en faisant la moyenne des différents RSB obtenus. Le SIB 50 des mots et des phrases sont obtenus en effectuant la moyenne des 8 derniers RSB récoltés dans le test. Les deux premiers mots et les deux premières phrases ne sont pas pris en compte dans la moyenne car ils permettent au patient de comprendre les consignes et d'appréhender l'environnement bruyant (Joly et al., 2022). Lors de T1, M. A obtient un SIB 50 de - 7,5 dB (Figure 1). En T2, M. A obtient un SIB 50 de - 16,1 dB (Figure 2). A l'issue de ces deux évaluations, les résultats mettent en évidence une diminution du SIB 50 en T2 indiquant une évolution du RSB moyen au cours de l'intervention. De plus, le SIB 50 mots et le SIB 50 phrases en T2 a diminué marquant une progression à la fois pour les mots et aussi pour les phrases. La progression est plus importante lors de l'évaluation des phrases (Tableau 1). En effet, pour les mots le SIB 50 diminue de -7 dB entre les T1 et T2 alors que pour les phrases le SIB 50 diminue de -10,1 dB. Outre l'évolution du SIB 50, le score a également augmenté. En T1, M. A donne pour les mots et les phrases 4 réponses justes sur 8. Dans la phase T1, le premier item a été échoué mais l'orthophoniste n'a pas réussi à monter sa voix au-dessus de 65 dB donc les deux points se situent au même RSB (-10 dB). Pour le T2, sur les 8 items, M. A obtient 6 réponses justes pour les mots et 7 réponses justes pour les phrases (Tableau 1). Les résultats repris dans le Tableau 1 révèle également que le score pour les mots et les phrases de T2 sont meilleurs que pour T1.

Figure 1

Seuil des 50% d'Intelligibilité dans le Bruit (SIB 50) pour les listes de mots et de phrases en T1

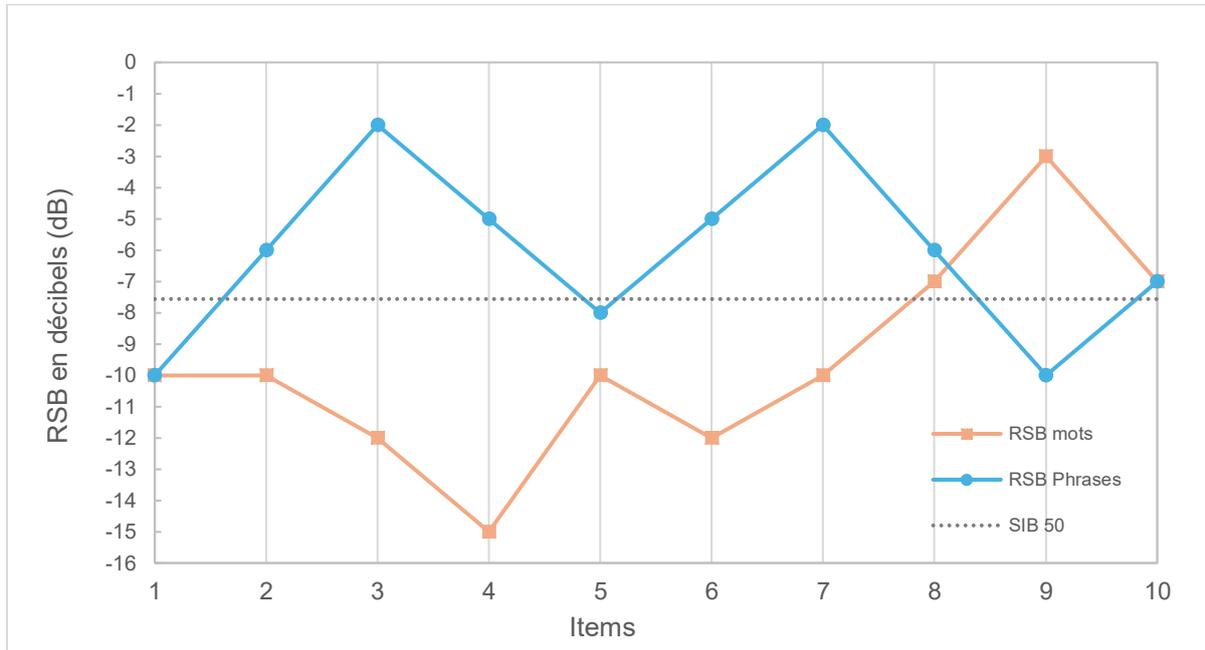


Figure 2

Seuil des 50% d'Intelligibilité dans le Bruit (SIB 50) obtenu pour les listes de mots et de phrases en T2

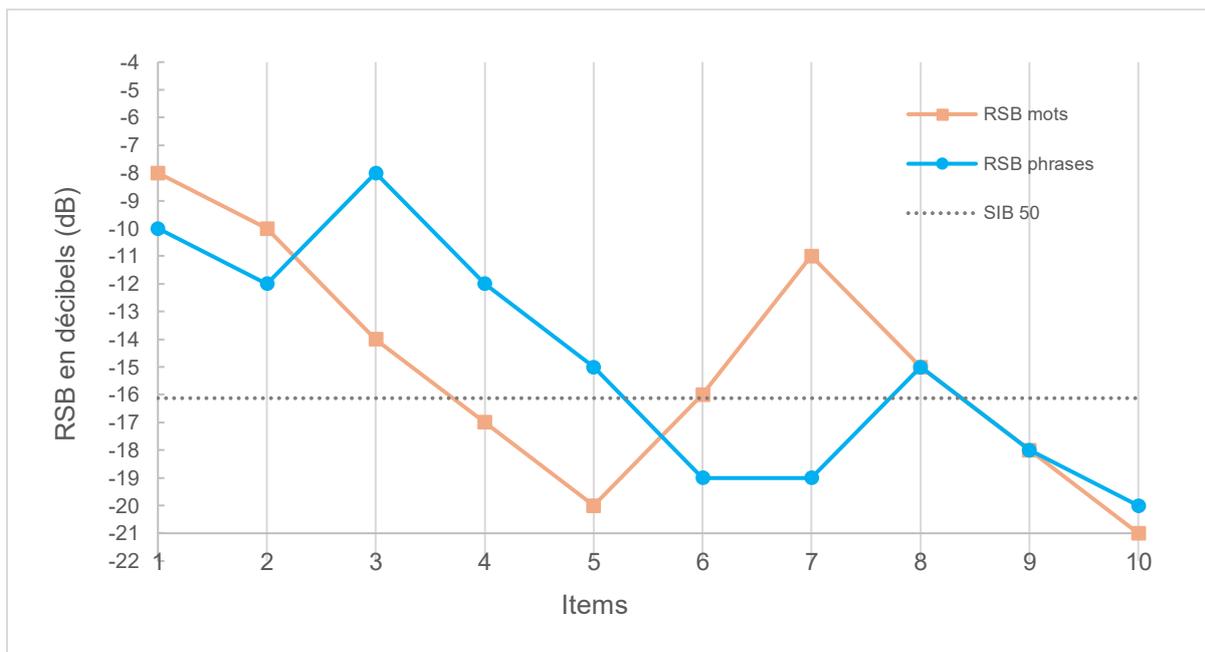


Tableau 1*Résultats de Monsieur A lors de l'évaluation pré et post-test*

	T1	T2
SIB 50 mots	- 9,5 dB	- 16,5 dB
Score mots	4/8	6/8
SIB 50 phrases	- 5,6 dB	- 15,7 dB
Score phrases	4/8	7/8
SIB 50	- 7,5 dB	- 16,1 dB

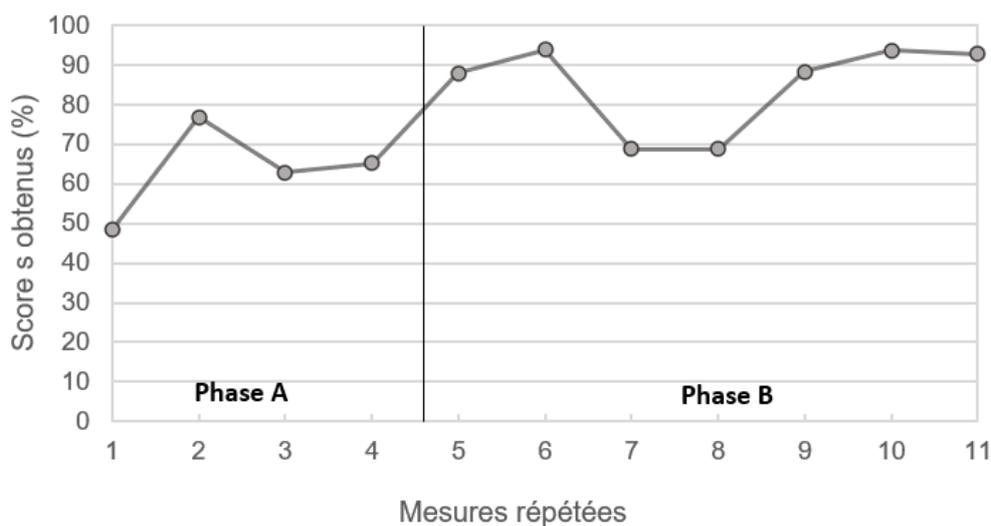
2 Résultats obtenus lors des mesures répétées

2.1 Evolution de la compréhension de la parole dans le bruit

En comparant les phases A et B chez M. A, l'analyse visuelle de la Figure 3 met en exergue une tendance à la hausse pour l'évolution de la compréhension de la parole lors de la phase B alors que ces valeurs fluctuaient en phase A. En effet, pour la phase A, la mesure répétée la plus basse, correspondant à la 1, est de 48,4% et la mesure répétée la plus haute, correspondant à la mesure répétée 2, s'élève à 76,9%. Les mesures 1 et 2 permettent de visualiser une augmentation directe. Par la suite, les mesures 3 et 4 sont à 63% et 65,3%. Pour la phase B, la majorité des mesures répétées accroît par rapport à la phase A. La plus basse des mesures répétées se situent à 68,8% et la plus haute s'élève à 94%. Les deux premières valeurs, correspondant aux mesures répétées 5 et 6, sont fortement en hausse par rapport à la phase A. Ensuite, une baisse est visible pour les mesures répétées 7 et 8. Toutefois, les valeurs de ces mesures répétées en phase B restent en hausse par rapport à la majorité des mesures répétées notamment avec les mesures 1, 3 et 4 présentes en phase A. Par la suite, les trois dernières mesures répétées sont en hausse. L'analyse statistique vient confirmer l'analyse visuelle pour l'évolution de la compréhension dans le bruit entre la phase A et B (Tau-U = 0,83 ; p=0,03) où un effet positif significatif de l'intervention est observé, se traduisant par une augmentation des performances du patient pour comprendre la parole dans le bruit lorsque l'intervention a lieu.

Figure 3

Evolution du nombre de mots compris dans le bruit en pourcentage



3 Résultats obtenus lors de la phase d'intervention

La corrélation, qui se nomme également le coefficient de corrélation de Pearson, est une mesure sans unité. Elle se situe entre -1 et 1 et se note r . Cette mesure statistique permet d'étudier la relation entre deux variables et de comprendre si le changement d'une variable peut être lié au changement de l'autre (Bouyer, 2017). Si le coefficient de relation est positif cela indique que les deux variables ont tendance à augmenter ensemble, lorsqu'il est négatif cela signifie qu'une augmente et l'autre diminue. Si le coefficient de corrélation est proche de 0 alors la relation entre les deux valeurs n'est pas linéaire.

3.1 Corrélation entre l'entraînement de l'attention auditive et la compréhension de la parole dans le bruit

3.1.1 Attention sélective avec les mots et les phrases.

La corrélation concernant l'entraînement de l'attention sélective avec des mots montre une corrélation négative mais proche de 0 ($r = -0,05$). Il n'y a donc pas de relation linéaire apparente entre les deux variables. La corrélation prenant en compte l'entraînement de l'attention sélective avec des phrases présente une corrélation négative ($r = -0,19$). Cette corrélation signifie que lorsqu'une variable augmente telle que la compréhension de la parole dans le bruit l'autre variable, l'attention sélective, diminue. Sur la Figure 4 et 5, cette absence de relation et de relation négative est observée avec les points qui sont très éloignées des uns des autres et avec la courbe de tendance. Pour les mots (Figure 4), la courbe de tendance est une courbe légèrement descendante ce qui affirme que la relation n'est pas linéaire entre l'entraînement de l'attention sélective et la compréhension de la parole dans le bruit. Pour les

phrases (Figure 5), la courbe de tendance est davantage descendante par rapport à celle des mots. Pour ce qui concerne les performances des exercices de l'attention sélective, elles varient. A chaque séance un phonème spécifique est ciblé que ce soit pour les mots et les phrases et ce phonème change à chaque séance. Pourtant les scores entre les mots et les phrases pour une même séance fluctuent. Par exemple, lors de la séance 5, le phonème travaillé était le /ch/. Pour l'exercice pourtant sur l'attention sélective des mots le score est le plus bas de tous les exercices d'attention sélective des mots, atteignant seulement 60%. Tandis que pour l'exercice de l'attention sélective des phrases, toujours pour la séance 5 portant sur le phonème/ch/ le score est le plus élevé (90%).

Figure 4

Corrélation entre la compréhension de la parole dans le bruit en fonction de l'entraînement de l'attention sélective avec des mots

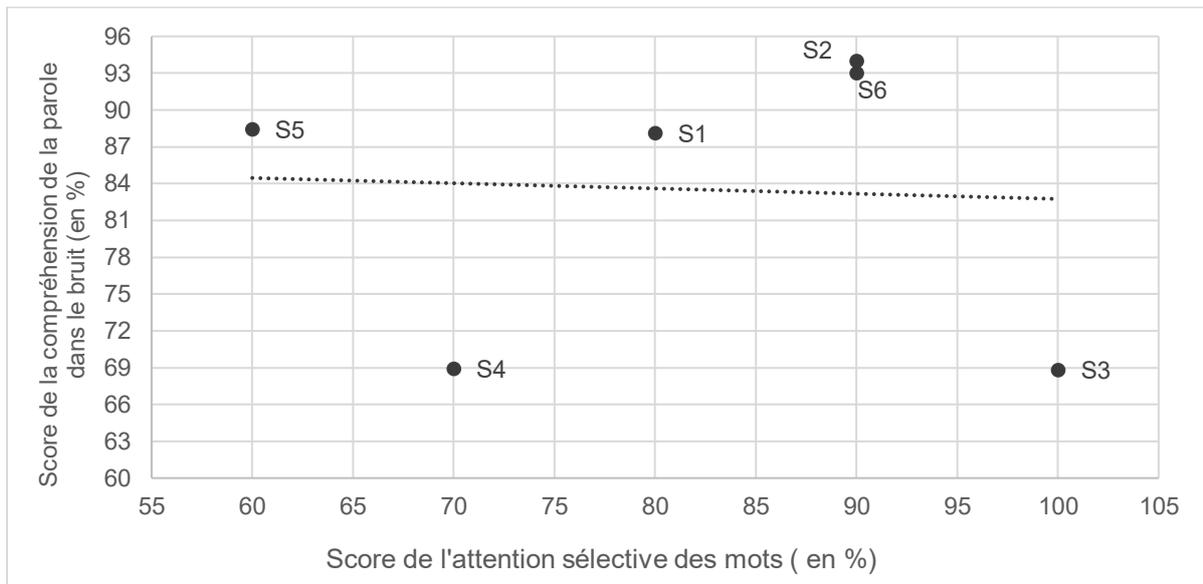
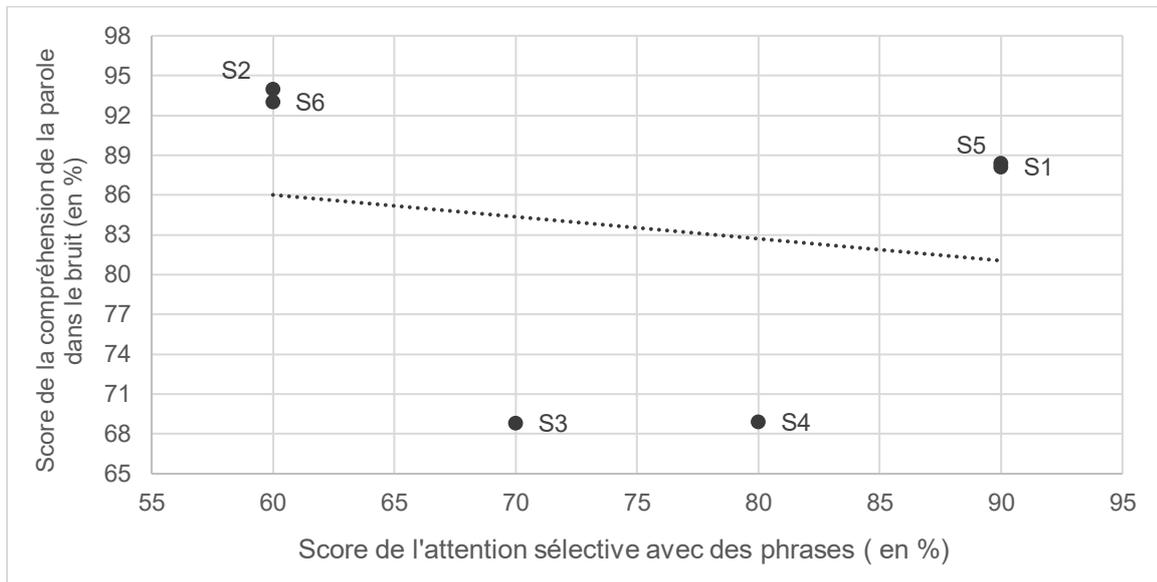


Figure 5

Corrélation entre la compréhension de la parole dans le bruit en fonction de l'entraînement de l'attention sélective avec des phrases

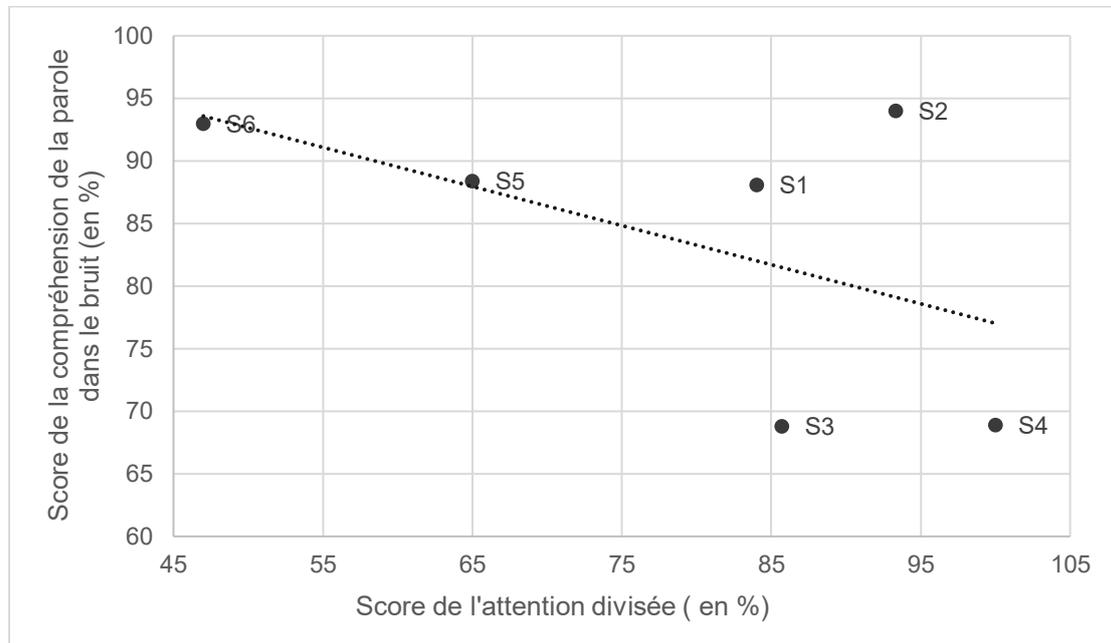


3.1.2 Attention divisée.

La corrélation prenant en compte l'entraînement de l'attention divisée et la compréhension de la parole dans le bruit est une corrélation négative ($r = -0,5$). Le coefficient de corrélation tend vers -1 et montre une relation négative. Cela signifie que lorsque la variable de la compréhension de la parole augmente le score de l'attention divisée diminue. Cette faible corrélation se manifeste sur la Figure 6 par des points qui sont éloignés des uns des autres. De plus, les points S1, S2, S3 et S4 sont éloignés de la courbe de tendance. La courbe de tendance a une pente descendante montrant une relation non linéaire entre les deux variables (Figure 6).

Figure 6

Corrélation entre la compréhension de la parole dans le bruit en fonction de l'entraînement de l'attention divisée



Au vu des différents résultats basés sur le coefficient de corrélation, l'étude ne permet pas de conclure à un lien significatif entre la compréhension dans le bruit et l'entraînement de l'attention auditive. Toutefois, cela ne veut pas dire qu'aucun lien existe entre les deux variables mais les corrélations présentes dans cette étude ne nous permettent pas de le conclure.

IV Discussion

En s'appuyant sur les données présentes dans la littérature, la description d'un lien entre la compréhension de la parole dans le bruit et l'attention auditive est bien existante (Heinrich et al., 2015; Hwang et al., 2017; Wong et al., 2008). L'objectif de ce travail, basé sur la méthodologie SCED, était de souligner les effets d'un entraînement de l'attention auditive sur les performances de la compréhension de la parole dans le bruit chez un adulte implanté cochléaire. Les hypothèses initiales émises étaient les suivantes : l'intervention devait améliorer les performances en compréhension de la parole dans le bruit et le seuil des 50 d'Intelligibilité dans le Bruit (SIB 50) de la parole devait diminuer après l'intervention orthophonique.

1 Retour sur les hypothèses et mise en lien avec la littérature

1.1 La compréhension de la parole dans le bruit

L'hypothèse supposant une amélioration des performances de la compréhension de la parole dans le bruit après un entraînement de l'attention auditive est partiellement confirmée. Dans l'étude entre la phase A et B, que ce soit au niveau de l'analyse visuelle et statistique, on observe un effet positif de la compréhension de la parole dans le bruit. Ces résultats rejoignent l'étude de Ferguson & Henshaw (2015) montrant qu'une rééducation auditivo-cognitive permet de mettre en évidence des progrès concernant la perception de la parole dans le bruit. Ce résultat est également en accord avec une précédente lecture. En effet, l'étude de Barcroft et al. (2016) prouve qu'un effet positif sur la compréhension de la parole dans le bruit est présent lorsque les habiletés cognitives sont entraînées. Puis, l'étude de Anderson et al. (2013) crédibilise la progression de M. A puisqu'ils expliquent que l'entraînement auditif combiné à des exercices d'écoute cognitive permet une meilleure efficacité et précision du traitement auditif verbal. Le résultat de l'étude dépend également du nombre de semaines effectué lors de l'intervention pour qu'une amélioration soit possible et visible chez le patient. L'étude de Tye-Murray et al. (2017) souligne qu'un entraînement intensif n'est pas plus efficace qu'un entraînement non intensif. En effet, cette étude permet de montrer qu'une progression est possible au bout des 6 semaines entre la phase A et B sans que l'entraînement soit intensif. En revanche, en allant plus loin dans cette hypothèse le coefficient de corrélation démontre l'absence de relation linéaire entre les deux variables voire une relation négative. D'une part, en utilisant la méthode SCED de type AB avec un patient unique il est plus difficile de prouver cette corrélation (Krasny-Pacini & Evans, 2018). Ensuite, d'autres raisons peuvent expliquer cette absence de corrélation. Dans mon étude, le choix s'est porté sur l'attention auditive pour améliorer la compréhension de la parole dans le bruit mais d'autres facteurs entrent en jeu. Les études vues précédemment évoquent systématiquement la présence de la mémoire de travail. Elle prend une place importante dans la compréhension de la parole dans le bruit car elle permet de faire des interférences sur le contenu mais aussi d'établir des liens entre le système bottom-up et top-down (Ernst, 2020; Heinrich et al., 2015; Hwang et al., 2017). Un autre biais notable et qui peut être source de difficulté dans le bruit chez des adultes implantés cochléaires est la localisation spatiale. Au cours de cette expérience, le bruit est émis derrière le patient et la parole à l'avant. L'article rédigé par Ernst (2020) admet que la localisation devant-derrrière est très complexe pour le patient. Ce biais a donc pu être mieux intégré au fur et à mesure par le patient et a permis l'amélioration de la compréhension de la parole dans le bruit. Les autres facteurs possibles évoqués dans l'étude de Holman et al., (2019) confirme que des facteurs internes tels que la fatigue ou les émotions peuvent intervenir dans les performances. D'autre part, à propos des exercices de l'attention

sélective, pour un même phonème, le patient n'obtient pas les mêmes résultats comme pour la séance 5. Pourtant, d'après Borel (2020) certains phonèmes sont plus difficiles à retrouver en raison d'un appauvrissement des informations spectrales et des déformations. En effet, les phonèmes ne se situent pas dans la même zone fréquentielle et certains peuvent être plus difficiles à entendre et comprendre, dû à des caractéristiques acoustiques plus complexes ou à la façon dont les électrodes sont stimulées. Toutefois, cette complexité de phonème ne se retrouve pas dans les scores de l'attention sélective. Ainsi les facteurs expliqués ultérieurement peuvent aussi expliquer la fluctuations de ces performances. Dans mon étude, tous ces facteurs doivent être pris en compte car ils peuvent intervenir dans les compétences attentionnelles et avoir un impact sur les performances du patient.

1.2 Seuil des 50% d'Intelligibilité dans le Bruit

La deuxième hypothèse correspondant à la diminution du seuil des 50 % d'Intelligibilité dans le bruit (SIB 50) après l'intervention orthophonique est confirmée. En effet, on remarque que le SIB 50 passe de -7,5 à -16,1 dB. Cela signifie qu'après intervention, M. A comprend lorsque la parole est à -16,1 dB par rapport au bruit alors qu'avant intervention il comprenait quand la parole était à -7,5 dB par rapport au bruit. Dans un article vu précédemment, Ernst (2020) explique l'importance pour le patient de se réhabituer au bruit. Il est même expliqué qu'avec une rééducation axée sur le bruit le patient devient plus performant au fur et à mesure du temps. En outre, Joly et al., (2022) expliquent que les premiers mots voire les premières listes ne doivent pas être pris en compte pour permettre au patient de s'habituer à ce type d'exercice. Dans mon étude, cela se confirme en pré-test où les deux premiers items, que ce soit pour les mots ou les phrases, sont échoués. Cela se confirme partiellement pour le post-test puisque le deuxième item des phrases n'a pas été réussi. Cependant, on peut relever que le patient a pu s'habituer à cet exercice car de meilleurs résultats apparaissent et également une meilleure aisance lors de l'évaluation post-test. De plus, la diminution du SIB 50 en post-test, va dans la même direction que l'étude vue précédemment de Green et al. (2019), puisqu'elle prouve qu'une progression après l'intervention chez des adultes implantés cochléaires est attendue concernant la compréhension des phrases dans le bruit de type « Cocktail Party ». Toutefois, la progression du patient M. A reste très ample. A ce propos, l'article de Bugannim et al. (2019) évoque que le RSB est à adapter car les personnes implantées cochléaires nécessitent un RSB de 10 à 25 dB plus élevé que les normo-entendants. Les résultats de mon étude vont à l'encontre de ceux observés par Bugannim et al. (2019). Le patient, M. A, est en deçà des prévisions de l'étude citée et cela suppose que le patient part avec de bonnes compétences dans la compréhension dans le bruit. En effet, si l'intervention dure plus longtemps, une progression stagnante avec donc un effet de plateau des performances pourrait être observé. Par ailleurs, dans mon étude, on observe qu'en phase

T2 le score pour les phrases est meilleur par rapport aux mots. Cette observation est en conformité avec l'article de Ernst (2020) qui explique que généralement les phrases sont mieux réussies que les mots car elles apportent davantage d'indices sémantiques et syntaxiques, et fournissent des indices sur les fluctuations d'intensité et de hauteur émises par l'interlocuteur. D'autant plus qu'un autre facteur important à souligner chez le patient est que la vitesse de traitement de l'information ait pu évoluer positivement par rapport au début de l'intervention. D'ailleurs, l'article de Anderson et al. (2013) prouve qu'après un entraînement auditivo-cognitif une progression de la mémoire de travail mais également de la vitesse de traitement de l'information était bien présente. Ainsi, cette amélioration chez M. A peut provenir d'une fluence du traitement auditif plus performante. Pour finir, l'étude précédemment citée issue de Green et al. (2019) mais aussi l'étude de Ingvalson et al., (2013) admettent qu'avec le bruit cocktail party une amélioration de la compréhension de la parole dans le bruit après un entraînement auditif avait lieu. Même si mon étude n'est pas un entraînement purement auditif mais auditivo-cognitif, l'entraînement s'est déroulé trois fois dans un bruit de cocktail party et une amélioration de la compréhension de la parole en post-test a également été relevée.

2 Limites de l'étude et perspectives de recherche

2.1 Evaluations pré et post-test

A ce jour, il existe un manque d'informations et d'outils standardisés dans les cabinets libéraux orthophoniques pour mener une évaluation orthophonique de la compréhension de la parole dans le bruit, cependant elle reste possible à effectuer. Actuellement, les orthophonistes adaptent des tests utilisés par les audioprothésistes pour les utiliser au mieux dans un contexte orthophonique. La possibilité de le faire chez un audioprothésiste pour que cette évaluation soit la plus précise possible a été envisagée, mais dans ce cas l'étude aurait été difficilement reproductible par d'autres orthophonistes dans leur cabinet. Autre fait dans mon étude, lors de l'évaluation pré et post-test, le volume de la parole varie et le volume du bruit est fixe. Toutefois, chez les adultes implantés cochléaires, cette procédure leur est plus complexe (Ernst, 2020). Néanmoins, en raison de la configuration du cabinet et de l'installation de chacun, il n'était pas possible pour l'orthophoniste d'inverser le processus. Par exemple, les haut-parleurs étaient derrière le patient et l'orthophoniste se positionne devant le patient, il n'y avait donc pas la possibilité de régler le volume à distance et le déplacement de l'orthophoniste à chaque item aurait contraint l'évaluation. Il serait pertinent d'avoir une télécommande permettant de baisser ou d'augmenter le son à distance en ayant une visibilité sur le sonomètre. Par ailleurs, en procédant ainsi, l'effet Lombard a été aussi un véritable défi à relever pour l'orthophoniste. Le sonomètre téléchargeable sur smartphone a été indispensable pour contrer au mieux l'effet Lombard mais cela reste un matériel précaire face à cet effet. De plus, pour que l'orthophoniste se concentre attentivement et pour contrer au mieux l'effet Lombard, nous devons être deux

pour que l'autre personne puisse noter le niveau de décibels de la voix de l'orthophoniste. Il était très contraignant pour l'orthophoniste de s'occuper de l'intensité de sa parole, d'observer précisément à combien était l'intensité tout en faisant attention aux réponses du patient. L'utilisation d'un sonomètre calculant le dbA permettant de corriger les variétés d'intensité en fonction de fréquence serait le plus approprié pour être le plus précis possible (Bizaguet et al., 2018). Il faut également prendre en compte que l'évaluation n'a pas été effectuée comme dans les recommandations de Joly et al. (2022). En effet, mon étude se fonde sur la procédure Marie Haps - Lafon dissyllabique mais elle diffère sur un point. Dans les recommandations, lorsque le premier mot est échoué il faut augmenter de 6 dB mais ici l'augmentation se situe toujours entre 3 ou 4 dB pour des raisons de praticité. La difficulté pour l'orthophoniste est trop grande pour adapter l'intensité de sa voix. Il a été ainsi convenu de varier la voix toujours à la même intensité. De plus, il aurait été pertinent d'accompagner cette évaluation pré-test et post-test par une évaluation subjective comme des questionnaires ou des échelles pour avoir une base des capacités de communication du patient lors de l'évaluation pré-test puis post-test. L'Echelle de COMmunication orale de l'Adulte Sourd (ECOMAS) est un outil quantitatif en français comportant 8 domaines dont la communication en milieu bruyant et elle permettrait de récolter davantage d'informations sur la qualité de vie du patient avant et après mon intervention (Borel et al., 2014).

2.2 Les mesures de critères de jugement

Au niveau de la réalisation de la procédure SCED, des recommandations pour atténuer certains biais sont disponibles avec l'échelle RoBiNT (Tate et al., 2013). Au sein de ces biais, il y a notamment la randomisation, la fidélité inter-juge et la mesure du comportement qui n'ont pas pu être respectées dans cette étude. En effet, cette étude n'a pas été randomisée. Et aucune fidélité inter-juge n'a été effectuée car l'évaluateur a été uniquement une orthophoniste. En ce qui concerne la mesure du comportement, il aurait été pertinent, au niveau statistique, d'obtenir au moins cinq mesures pour la phase A afin d'assurer une certaine stabilité (Krasny-Pacini & Evans, 2018). Dans une étude future, il serait intéressant de combler ces biais. Il serait également pertinent d'ajouter un plus grand nombre de participants pour rendre l'étude encore plus fiable. Les études de cas sont difficilement prévisibles en raison de l'absence sporadique des patients. Ainsi, avoir un plus grand nombre de patients permet d'assurer des données analysables. En effet, pour réaliser un SCED en lignes de bases multiples, il est préconisé de recueillir des données chez au moins 3 patients (Krasny-Pacini & Evans, 2018). Au niveau du matériel permettant l'évaluation du critère de jugement, certaines limites sont également à relever. Tout d'abord, le principe de la LIM ne propose aucun texte standardisé, ni de norme standardisée, ni même de description sur l'adaptation de cette épreuve dans le bruit (Pin, 2021). Malgré la prise en compte de cette difficulté et les efforts

pour que ces textes soient le plus uniformes possible entre eux, cette sélection de textes reste subjective. En effet, certains textes comprenaient des expressions que le patient, malgré un bon niveau en langue française, ne connaissait pas, ce qui rendait la répétition difficile. Le sujet des textes pouvait également avoir un sens surprenant compliquant la compréhension du texte. De plus, au fur et à mesure des LIM, le patient était plus rapide dans ses réponses donc le choix s'est imposé d'utiliser des textes plus longs pour que les 2 minutes soient respectées (Annexe H). Optant pour des textes plus étendus, la complexité des mots a aussi évolué. D'après De Filippo & Scott (1978), avec un texte durant 1 minute cela ne peut pas refléter les compétences du récepteur d'où le choix d'opter pour 2 minutes et les textes ne s'y prêtaient pas. Il serait intéressant de proposer ces textes sur une durée plus longue pour être davantage dans des situations écologiques. De plus, à la fin de chaque LIM, un résumé global était demandé au patient à la fin du temps imparti. Cependant, ces données qualitatives n'ont pas été traitées en raison de l'absence de normalisation de ces textes et donc les critères d'évaluation concernant cette approche n'étaient pas uniformisés. Dans une prochaine étude, il serait pertinent pour chaque texte d'identifier, en amont, des thèmes récurrents ou des mots clefs à mettre en évidence par le patient pour que cette analyse qualitative puisse s'effectuer. Pour conclure, il est aussi primordial de travailler la localisation spatiale dans le bruit avec le patient en rajoutant des hauts parleurs ou en changeant la disposition de l'installation dans le cabinet. Le patient a ressenti une gêne considérable que la source sonore soit positionnée qu'à l'arrière. C'est une notion importante pour comprendre la parole dans le bruit mais qui n'a pas été étudiée dans ce mémoire.

2.3 La phase d'intervention

Tout d'abord, une interruption a dû avoir lieu entre la phase A et la phase B en raison de la survenue des vacances scolaires. Pendant la phase B, une séance de moins a été effectuée concernant l'entraînement de l'attention auditive. Ces contraintes temporelles sont le reflet de la réalité clinique quant à la disponibilité et aux aléas de chacun pour les prises en soin. La phase d'intervention comporte 6 semaines d'entraînement. Tye-Murray et al. (2017) évoquent dans leur article qu'un entraînement intensif n'aboutit pas à de meilleures performances par rapport à un entraînement non intensif. Néanmoins, l'entraînement non intensif se porte à deux séances par semaine dans l'article. Il serait donc intéressant dans cette expérience de poursuivre cette étude sur davantage de semaines ou effectuer deux séances par semaine pour observer si une corrélation significative apparaît entre les deux variables. Lors de la phase d'intervention, le bruit sonore variait pour utiliser d'autres bruits sonores écologiques (Ernst, 2020). De nombreuses fois, lors de l'entraînement de l'attention auditive, le bruit sonore était la radio mais aussi des bruits de type « Cocktail Party ». Concernant la radio, le critère de sélection était qu'elle produise le moins de musique possible,

car cela nécessite un entraînement spécifique pour ce domaine (Ambert-Dahan, 2020b). Néanmoins, lors du passage des publicités, le son augmentait en intensité et, durant la publicité, le RSB était supérieur au SIB 50 du patient. Pour raison de praticité pendant l'intervention, l'orthophoniste ne pouvait pas baisser ou changer de fréquence de radio. De plus, l'attention soutenue n'est pas travaillée isolément, car, pour le patient, s'entraîner sur plusieurs tâches différentes pendant 20 minutes est déjà coûteux donc aucune autre tâche n'a été proposée. En outre, l'attention divisée est exercée dans le silence pour son confort, car se concentrer 20 minutes dans le bruit pour le patient s'avérait trop fatiguant. Ainsi, l'attention divisée risquait de ne pas être travaillée, dû à un épuisement cognitif et auditif. Il serait intéressant de proposer l'exercice de l'attention divisée, également dans le bruit, pour observer une éventuelle plus grande progression. Au cours de l'intervention, M. A a fait part qu'enfant il avait eu un suivi orthophonique pour le langage oral et langage écrit car ce patient présentait un trouble phonologique. Plus tard, il a été aussi diagnostiqué pour un trouble spécifique des apprentissages dans le domaine de la lecture et de l'orthographe. Ainsi, pour les exercices de l'attention divisée, certaines consignes visaient à repérer un son en particulier dans le mot et ce type de consigne était compliqué, dû à des déficits antérieurs. Pour finir, les exercices proposés pour l'attention sélective ont été créés par l'orthophoniste, ce qui reste un support non identifiable pour les autres orthophonistes voulant reproduire ce type d'exercice. Dans une future étude, si une précision souhaite être établie sur l'attention auditive, il serait pertinent d'évaluer l'attention auditive avec des tests neuropsychologiques notamment le MindPulse disponible chez les adultes évaluant les fonctions attentionnelles et exécutives (*Evaluation cognitive, mindpulse*, 2024) .

3 Apports pour la pratique orthophonique

Les résultats obtenus permettent d'affirmer que la rééducation orthophonique axée sur la compréhension de la parole dans le bruit est pertinente. En orthophonie, cet axe n'est généralement pas abordé avec tous les patients puisque généralement, quand ils en sont au stade de pouvoir comprendre dans le bruit, la prise en charge s'arrête. En effet, l'introduction de cet axe, suivant certains articles, peut s'effectuer au bout de dix mois (Green et al., 2019) ou encore au bout d'un an d'après Ingvalson et al. (2013) ou même après deux ans (Schumann et al., 2015) dans une optique de perfectionnement. En revanche, en observant tous les processus mis en jeu en termes de fonctions cognitives, il est justifié de l'aborder lors de la rééducation. Ainsi, pour répondre à cette demande, les orthophonistes peuvent effectuer une rééducation auditivo-cognitive. Un entraînement plus ciblé comprenant un entraînement de l'attention auditive pourrait être proposé car cette fonction a un lien très étroit avec la compréhension de la parole sur le plan neuroanatomique (Wong et al., 2008). En revanche, il est indispensable d'avoir à l'esprit que d'autres facteurs, notamment d'autres fonctions

cognitives, peuvent jouer sur les performances de la compréhension de la parole dans le bruit et qui seraient tout à fait pertinents à travailler tels que la mémoire de travail. De plus, dans le travail orthophonique, pouvoir cibler des fonctions cognitives en particulier permet de mettre en place des objectifs de rééducation sur un plus court terme et donner de la visibilité pour le patient à chaque séance. Pour finir, dans le domaine de l'orthophonie, cette étude montre qu'un manque d'outils pour les évaluations, de protocoles ou de propositions d'exercices spécifiques est bien présent et cela peut nuire à la prise en soin répondant à cet objectif thérapeutique. Avoir davantage de propositions de matériel et d'outils pourrait considérablement motiver les orthophonistes à s'attarder sur cet axe de rééducation parfois trop négligé et améliorerait la qualité de vie des patients.

V Conclusion

La compréhension de la parole dans le bruit constitue la plainte principale chez les patients implantés cochléaires. En orthophonie, cet axe n'est pas nécessairement travaillé. Pourtant cette plainte impacte négativement la qualité de vie du patient avec un risque d'isolement social. Pour comprendre dans le bruit, de nombreuses fonctions cognitives entrent en jeu mais dans la littérature certaines capacités cognitives sont dominantes, notamment la mémoire et l'attention. De plus, un lien neuroanatomique étroit est présent avec l'une d'elles : l'attention. En orthophonie, pour répondre à cette plainte, la rééducation auditivo-cognitive est justifiée. Il semblait donc pertinent de s'intéresser à cette déficience et à l'attention seulement auditive, pour observer une présence ou non d'un effet de l'entraînement de l'attention auditive sur les performances de la compréhension de la parole dans le bruit.

Cette étude a permis de souligner une amélioration significative de la compréhension dans le bruit après l'intervention, mais la corrélation entre la compréhension de la parole dans le bruit et l'entraînement de l'attention divisée et sélective ne permet pas d'affirmer le bénéfice de cette intervention. Cette évolution positive de la compréhension de la parole dans le bruit est probablement due à d'autres facteurs qui sont indispensables à prendre en compte. Puis, les résultats de l'étude mettent aussi en évidence un Seuil des 50% d'Intelligibilité (SIB 50) qui diminue après l'intervention. Certes, des biais sont également présents lors de la réalisation de l'hypothèse, mais les compétences du patient ont quand même pu progresser. Toutefois, cette approche nécessiterait d'avoir des évaluations standardisées et des protocoles pour refléter au mieux les aptitudes du patient. De plus, il est parfois difficile d'interpréter certaines données d'une étude de cas unique car elles sont impactées par les fluctuations du patient. Il serait donc intéressant d'étendre cette étude sur plusieurs patients pour observer si les performances de la compréhension de la parole dans le bruit combinée à un entraînement de l'attention auditive sont corrélées.

Références

- Ambert-Dahan, E. (2020a). Cognition et attention. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 247-252). De Boeck Supérieur.
- Ambert-Dahan, E. (2020b). Ecoute de la musique. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 301-307). De Boeck Superieur.
- Ambert-Dahan, E. (2020c). Entrainement cognitif. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 292-296). De Boeck Superieur.
- Ambert-Dahan, E. (2020d). Plasticité cérébrale et réorganisation corticale en cas de surdité acquise. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 210-214). De Boeck Superieur.
- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5—Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5th éd.). Elsevier Health Sciences France.
- Anderson, S., White-Schwoch, T., Choi, H. J., & Kraus, N. (2013). Training changes processing of speech cues in older adults with hearing loss. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2013.00097>
- Arlinger, S. (2003). Negative consequences of uncorrected hearing loss—A review. *International Journal of Audiology*, 42(2), 17-20. <https://doi.org/10.3109/14992020309074639>
- Barcroft, J., Spehar, B., Tye-Murray, N., & Sommers, M. (2016). Task- and Talker-Specific Gains in Auditory Training. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(4), 862-870. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-15-0170
- Bernard-Bonnet, M. (2020). Le concept d'attention en neuropsychologie. *Blog de neuropsychologie*. <https://www.psy-neuropsychy.fr/le-concept-dattention-en-neuropsychologie/>

- Bizaguet, E., Vincent, C., Bizaguet, É., Bouccara, D., Dauman, R., Frachet, B., Le Her, F., Meyer-Bisch, C., Tronche, S., Sterkers-Artières, F., Venail, F., & Favier, V. (2018). Consensus formalisé de la SFORL (version courte): Audiométrie de l'adulte et de l'enfant. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 135, 335-342. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2017.10.005>
- Borel, S. (2020a). Entraînement auditif. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 275-282). De Boeck Supérieur.
- Borel, S. (2020b). Intégration de la parole dans les modalités auditives, visuelle, audiovisuelle et localisation spatiale. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 232-241). De Boeck Supérieur.
- Borel, S., Colliou, V., Guillot, N., Smadja, M., Ferrary, E., & Sterkers, O. (2014). Élaboration et pré-validation d'une échelle de communication de l'adulte sourd : L'ECOMAS. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 131(4), A12. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2014.07.039>
- Borel, S., & Leybaert, J. (2020). *Surdités de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques*. De Boeck supérieur.
- Bouccara, D., Mosnier, I., Bernardeschi, D., Ferrary, E., & Sterkers, O. (2012). Implants cochléaires chez l'adulte. *La Revue de Médecine Interne*, 33, 143-149. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2011.11.019>
- Bouyer, J. (2017). *Méthodes statistiques—Médecine, Biologie*. Vuibert.
- Buganim, Y., Roth, D. A.-E., 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>
- Chouard, C.-H. (2010). Histoire de l'implant cochléaire. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 127(6), 288-296. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2010.09.003>

- CISIC. (2020). *Enquête CISIC : Le parcours des patients implantés*.
https://www.cisic.fr/CISIC/media/enquete/CISIC_questionnaire_2020.pdf
- Davis, A. C., & Hoffman, H. J. (2019). Hearing loss : Rising prevalence and impact. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(10). <https://doi.org/10.2471/BLT.19.224683>
- De Filippo, C. L., & Scott, B. L. (1978). A method for training and evaluating the reception of ongoing speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 63(4), 1186-1192.
<https://doi.org/10.1121/1.381827>
- Decambron, M., Leclercq, F., Renard, C., & Vincent, C. (2022). Audiométrie vocale dans le bruit : Valeurs normales par classe d'âge. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 139(2), 63-66.
<https://doi.org/10.1016/j.aforl.2020.11.010>
- Desaunay, M., Fleuriot, P., Debrulle, L., Garnier, S., Garabedian, E. N., Loudon, N., Marlin, S., Denoyelle, F., Tran Ba Huy, P., de Waele, C., Gilbert, G., & Lorenzi, C. (2007). Rôle des informations d'enveloppe temporelle et de structure temporelle fine dans l'intelligibilité de la parole chez des sujets entendants et malentendants. *Revue d'informations et scientifiques*, 20(3), 46-50.
- Dumont, A. (2008). *Orthophonie et surdité : Communiquer, comprendre, parler*. Elsevier-Masson.
- Ernst, E. (2014). Le rôle de l'orthophoniste auprès d'un adulte devenu sourd. *Les Cahiers de l'Audition*, 3, 7-18.
- Ernst, E. (2020). Ecoute complexe : Bruit, localisation spatiale, interlocuteurs multiples. In S. Borel & J. Leybaert, *Surdité de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (p. 283-291). De Boeck Supérieur.
- Evaluation cognitive, mindpulse*. (2024). Mindpulse.
- Ferguson, M. A., & Henshaw, H. (2013). Efficacy of Individual Computer-Based Auditory Training for People with Hearing Loss : A Systematic Review of the Evidence. *Plos One*, 8(5), e62836-e62836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062836>

- Ferguson, M. A., & Henshaw, H. (2015). Auditory training can improve working memory, attention, and communication in adverse conditions for adults with hearing loss. *Frontiers in Psychology, 6*, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00556>
- Finn, B., & Zimmermann, P. (2005). *A test battery for attentional performance*. Psytest.
- FOF. (2023). *Nomenclature Générale des Actes en Orthophonie*. https://federation-des-orthophonistes-de-france.fr/wp-content/uploads/SITE-_-Nomenclature-generale-des-actes-dorthophonie-au-1-juill-2023-1.pdf
- Gaspar, É. (2017). *Incroyable cerveau ! Comprenez ses rouages secrets et boostez vos facultés*. Robert Laffont.
- 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*, 1-11. <https://doi.org/10.1177/2331216519843878>
- Guevara, N., Lina-Granade, G., Seldran, F., Truy, E., & Gallego, S. (2015). *Implant cochléaire en 2015. Pour qui ? Pour quoi ?*
- HAS. (2012). *Le traitement de la surdité par implants cochléaires ou du tronc cérébral*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/fiche_bon_usage_implants_cochleaires.pdf
- Heinrich, A., Henshaw, H., & Ferguson, M. A. (2015). The relationship of speech intelligibility with hearing sensitivity, cognition, and perceived hearing difficulties varies for different speech perception tests. *Frontiers in Psychology, 6*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00782>
- Hermann, R., Lescanne, E., Loundon, N., Barone, P., Belmin, J., Blanchet, C., Borel, S., Charpiot, A., Coez, A., Deguine, O., Farinetti, A., Godey, B., Lazard, D., Marx, M., Mosnier, I., Nguyen, Y., Teissier, N., Virole, M. B., Roman, S., & Truy, É. (2019). Recommandations de la SFORL. Indication de l'implant cochléaire chez l'adulte. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale, 136*(3), 193-197. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2018.11.005>

- Holman, J. A., Drummond, A., Hughes, S. E., & Naylor, G. (2019). Hearing impairment and daily-life fatigue : A qualitative study. *International Journal of Audiology*, *58*(7), 408-416. <https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1597284>
- Holman, J. A., Drummond, A., & Naylor, G. (2021). Hearing Aids Reduce Daily-Life Fatigue and Increase Social Activity : A Longitudinal Study. *Trends in Hearing*, *25*, 1-12. <https://doi.org/10.1177/23312165211052786>
- Hwang, J. S., Kim, K. H., & Lee, J. H. (2017). Factors Affecting Sentence-in-Noise Recognition for Normal Hearing Listeners and Listeners with Hearing Loss. *Journal of Audiology and Otology*, *21*(2), 81-87. <https://doi.org/10.7874/jao.2017.21.2.81>
- Ingvallson, E. M., Lee, B., Fiebig, P., & Wong, P. C. M. (2013). The Effects of Short-Term Computerized Speech-in-Noise Training on Postlingually Deafened Adult Cochlear Implant Recipients. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *56*(1), 81-88. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/11-0291\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0291))
- Joly, C.-A., Reynard, P., Mezzi, K., Bakhos, D., Bergeron, F., Bonnard, D., Borel, S., Bouccara, D., Coez, A., Dejean, F., Del Rio, M., Leclercq, F., Henrion, P., Marx, M., Mom, T., Mosnier, I., Potier, M., Renard, C., Roy, T., ... Thai-Van, H. (2022). Recommandations de la Société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou (SFORL) et de la Société française d'audiologie (SFA) pour la pratique de l'audiométrie vocale dans le bruit chez l'adulte. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, *139*(1), 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2021.03.004>
- Krasny-Pacini, A., & Evans, J. (2018). Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation : A practical guide. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *61*(3), 164-179. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.12.002>
- Lawrence, B. J., Jayakody, D. M. P., Henshaw, H., Ferguson, M. A., Eikelboom, R. H., Loftus, A. M., & Friedland, P. L. (2018). Auditory and Cognitive Training for Cognition in Adults With Hearing Loss : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Trends in Hearing*, *22*, 1-20. <https://doi.org/10.1177/2331216518792096>

- Lazard, D. S., Giraud, A.-L., Gnansia, D., Meyer, B., & Sterkers, O. (2012). Comprendre le cerveau sourd, implications dans la réhabilitation par implant cochléaire. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 129(2), 122-128. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2011.09.001>
- Leclercq, M., & Zimmermann, P. (2014). *L'évaluation des fonctions attentionnelles* (2e éd). De Boeck-Solal.
- Lee, J. B., & Cherney, L. R. (2018). Tau-U : A Quantitative Approach for Analysis of Single-Case Experimental Data in Aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(1S), 495-503. https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-16-0197
- Legent, F., Bordure, P., Calais, C., Malard, O., Chays, A., Roland, J., Garnier, S., & Debrulle, X. (2011). Audiométrie vocale. In *Audiologie pratique-Audiométrie* (3rd Edition, p. 63-81). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-70835-0.00003-X>
- Lorenzi, C., Gilbert, G., Cam, H., Garnier, S., & Moore, B. C. J. (2006). Speech perception problems of the hearing impaired reflect inability to use temporal fine structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(49), 18866-18869. <https://doi.org/10.1073/pnas.0607364103>
- Loundon, N., M.-T. Le Normand, Blanchet, C., Mondain, M., Roman, S., Coez, A., Lazard, D. S., Bakhos, D., Godey, B., Charpiot, A., Barone, P., Deguine, O., Mosnier, I., Belmin, J., Marx, M., Farinetti, A., & Truy, E. (2018). Développement auditif, plasticité cérébrale, pathologie de privation et réhabilitation. In E. Truy, E. Lescanne, N. Loundon, & S. Roman, *Surdités : Actualités, innovations et espoirs*. Elsevier Masson.
- Michel, B., Rameau, P., & Serratrice, G. (2000). L'attention. In *Encyclopédie Médico-Chirurgicale* (p. 1-9). Elsevier-masson.
- Nemeth, C. (2019). Apport de l'entraînement auditif à l'intelligibilité du malentendant appareillé. *Les cahiers de l'audition*, 32(4), 7-13.
- Npochinto Moumeni, I. (2020). Plasticité cérébrale : Régénération ? réparation ? réorganisation ? ou compensation ? Que savons-nous aujourd'hui ? *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 21(124), 213-226. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2020.11.002>

- O.M.S. (2024). *Surdité et déficience auditive*. <https://www.who.int/fr/news-room/factsheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Parker, R. I., Vannest, K. J., Davis, J. L., & Sauber, S. B. (2011). Combining Nonoverlap and Trend for Single-Case Research: Tau-U. *Behavior Therapy*, 42(2), 284-299. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2010.08.006>
- Petersen, B., Gjedde, A., Wallentin, M., & Vuust, P. (2013). Cortical Plasticity after Cochlear Implantation. *Neural Plasticity*, 2013, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2013/318521>
- Pin, S. (2021). *Test de Lecture Indirecte Minutée (LIM) chez les adultes devenus sourds implantés cochléaires : Élaboration d'épreuve en vue d'une standardisation* [Mémoire d'orthophonie, Université de Rouen Normandie]. HAL. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03282722>
- 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.
- Rudner, M. (2016). Cognitive Spare Capacity as an Index of Listening Effort. *Ear & Hearing*, 37(1), 69S-76S. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000302>
- Schumann, A., Serman, M., Gefeller, O., & Hoppe, U. (2015). Computer-based auditory phoneme discrimination training improves speech recognition in noise in experienced adult cochlear implant listeners. *International Journal of Audiology*, 54(3), 190-198. <https://doi.org/10.3109/14992027.2014.969409>
- Sillon, M., & Vieu, A. (2012). La lecture indirecte minutée : Un outil pour l'évaluation des compétences auditives. *Rééducation orthophonique*, 50, 109-126.
- Singh, G., Pichora-Fuller, M. K., & Schneider, B. A. (2008). The effect of age on auditory spatial attention in conditions of real and simulated spatial separation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 124(2), 1294-1305. <https://doi.org/10.1121/1.2949399>
- Société française d'audiologie. (2006). *Guide de bonnes pratiques en audiométrie de l'adulte*.
- Strelnikov, K., Rouger, J., Barone, P., & Deguine, O. (2009). Role of speechreading in audiovisual interactions during the recovery of speech comprehension in deaf adults

- with cochlear implants. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(5), 437-444.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00741.x>
- Tate, R. L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., Wakim, D., Godbee, K., Togher, L., & McDonald, S. (2013). Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and *n* -of-1 trials : The 15-item Risk of Bias in *N* -of-1 Trials (RoBiNT) Scale. *Neuropsychological Rehabilitation*, 23(5), 619-638.
<https://doi.org/10.1080/09602011.2013.824383>
- Trujillo, J., Özyürek, A., Holler, J., & Drijvers, L. (2021). Speakers exhibit a multimodal Lombard effect in noise. *Scientific Reports*, 11(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95791-0>
- Truy, E., Lescanne, E., Loundon, N., & Roman, S. (2018). Indications de l'implant cochléaire chez l'adulte et l'enfant. In E. Truy, N. Loundon, E. Lescanne, & S. Roman, *Surdités : Actualités, innovations et espoirs*. Elsevier Masson.
- Truy, E., Loundon, N., Marx, M., Farinetti, A., Risoud, M., Lemesre, P.-E., Gnansia, D., Siepmann, J., Vincent, C., Guevarro, N., Macherey, O., Lescanne, E., Lebour, J., Parietti-Winkler, T., Pawelczyk, T., Nguyen, Y., Beliaeff, M., Van Den Abbeele, T., Lina-Granade, G., ... Couloigner, V. (2018). Implant cochléaire et implant auditif central. In E. Truy, N. Loundon, E. Lescanne, & S. Roman, *Surdités : Actualités, innovations et espoirs*. Elsevier Masson.
- Tye-Murray, N., Spehar, B., Barcroft, J., & Sommers, M. (2017). Auditory Training for Adults Who Have Hearing Loss : A Comparison of Spaced Versus Massed Practice Schedules. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(8), 2337-2345.
https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-H-16-0154
- Tyler, R. S., Witt, S. A., Dunn, C. C., & Wang, W. (2010). Initial Development of a Spatially Separated Speech-in-Noise and Localization Training Program. *Journal of the American Academy of Audiology*, 21(06), 390-403. <https://doi.org/10.3766/jaaa.21.6.4>
- Van Zomeren, A. H., & Brouwer, W. H. (1994). *Clinical neuropsychology of attention*. Oxford University Press.

- Vannest, K. J., Parker, R. I., Gonen, O., & Adiguzel, T. (2016). *Single Case Research : Web based calculators for SCR analysis*. Single Case Research. <http://singlecaseresearch.org/>
- Wong, P. C. M., Uppunda, A. K., Parrish, T. B., & Dhar, S. (2008). Cortical Mechanisms of Speech Perception in Noise. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(4), 1026-1041. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/075\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/075))

Annexes

Annexe A : Notice d'information	1
Annexe B : Listes de Fournier utilisées lors de l'évaluation pré-test.....	2
Annexe C : Configuration des haut-parleurs et installation des intervenants lors de l'intervention	2
Annexe D : Exemple d'un texte pour la Lecture Indirecte Minutée (LIM).....	3
Annexe E : Exemple d'entraînement de l'attention sélective avec les mots et les phrases lors de la phase B	3
Annexe F : Exemples d'exercices d'entraînement de l'attention divisée lors de la phase B	4
Annexe G : Liste des bruits utilisés pour chaque séance durant la phase B	4
Annexe H : Liste comptabilisant le nombre de mots pour chaque texte de la LIM de la phase A et B	5

Annexe A : Notice d'information

Notice d'information

Directeur du mémoire : MANTERNACH-BANCEL Sylvie, orthophoniste,
ortho.sylvie.manternach@wanadoo.fr

Etudiant : DELARBRE Elise étudiant en Master 2 Orthophonie – Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation, UCBLyon 1

Responsables Recherche département d'Orthophonie UCLB :
memoire.orthophonie@univ-lyon1.fr

Madame, Monsieur,

Nous vous proposons de participer de façon volontaire à un recueil de données sur l'effet de l'entraînement des compétences attentionnelles auditives sur les performances de la compréhension dans le bruit chez un adulte implanté cochléaire.

Vous êtes libre d'accepter ou de refuser de participer à ce recueil de données. Si vous acceptez, vous pouvez décider à tout moment d'arrêter votre participation sans donner de justification et sans conséquence particulière.

Vous pourrez prendre le temps pour lire et comprendre toutes les informations présentées ici, réfléchir à votre participation, et poser toute question éventuelle au responsable de l'étude (Le Directeur de Mémoire) ou à la personne réalisant le recueil de données (l'étudiant).

But de l'étude : *Cette étude a pour but d'améliorer la compréhension dans le bruit en intervenant sur le domaine de l'attention.*

Déroulement de l'étude et méthode : *Une séance de trente minutes aura lieu chaque semaine, de janvier à avril 2024. Il s'agit en premier d'évaluer la compréhension dans le bruit de la personne sans intervention pendant environ 1 mois et demi. Puis il y aura environ 2 mois d'intervention auprès du patient.*

Frais : Votre collaboration à ce recueil de données n'entraînera pas de participation financière de votre part.

Législation – Confidentialité :

Toute donnée vous concernant sera traitée de façon confidentielle. Elles seront codées sans mention de votre nom et prénom.

La publication des résultats ne comportera aucun résultat individuel.

Les données recueillies peuvent faire l'objet d'un traitement informatisé. Selon la Loi « Informatique et Liberté » (loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée), vous bénéficiez à tout moment du droit d'accès, de rectification et de retrait des données vous concernant auprès du responsable de l'étude (le Directeur du Mémoire). La collecte et le traitement de données identifiantes ou susceptibles d'être identifiantes s'effectuent dans le respect des normes en vigueur relatives à la protection des données personnelles, notamment les dispositions du règlement (UE) 2016/679 du 27 avril 2016 (« RGPD ») et de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 (loi dite « Informatique et Libertés »).

Vous pouvez formuler la demande d'être informé des résultats globaux de ce mémoire. Aucun résultat individuel ne pourra être communiqué.

Bénéfices potentiels : *La finalité de cette étude permettrait d'améliorer la rééducation orthophonique de la compréhension dans le bruit grâce à un domaine qui est l'attention. Mettre également en évidence les supports utilisés pour la rééducation.*

Risques potentiels : Le recueil de données ne présente aucun risque sérieux prévisible pour les personnes qui s'y prêteront

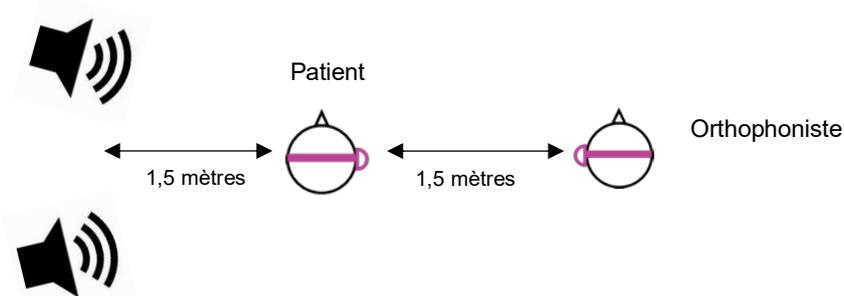
Nous vous remercions pour la lecture de cette notice d'information !

Annexe B : Listes de Fournier utilisées lors de l'évaluation pré-test

cheveu	
citron	
rocher	
caveau	
soldat	
muguet	
bouton	
verrier	
fourneau	
bassin	
SCORE	/10

Le flacon contient du parfum	
La statue s'élève sur la place	
Le balcon surplombe la terrasse	
La lampe est suspendue au plafond	
Le courrier est arrivé en retard	
L'avion a traversé le ciel	
Le serpent se cache sous les pierres	
Le bouchon flotte sur l'eau	
Le vendeur a fermé son magasin	
Le pont est sur la rivière	
SCORE	/10

Annexe C : Configuration des haut-parleurs et installation des intervenants lors de l'intervention



Annexe D : Exemple d'un texte pour la Lecture Indirecte Minutée (LIM)

Un pilote dans l'avion.

Le pilote d'un avion ayant eu un malaise cardiaque une vieille dame de 78 ans a dû poser l'appareil en catastrophe.

Cette femme faisait une promenade dans un avion monomoteur lorsque le pilote a perdu connaissance.

Seule passagère, elle a pris les choses en main. Aidée par d'autres pilotes en vol, puis par la tour de contrôle, elle a réussi à poser l'appareil sans aucune anicroche.

Cette aviatrice novice a avoué avoir paniqué tout le temps et fait ses prières.

Le pilote hospitalisé en urgence est hors de danger.

Lorsqu'on a demandé à cette dame si elle souhaitait apprendre à piloter, elle a répondu "Non. Et je ne monterai plus dans un avion".

Annexe E : Exemple d'entraînement de l'attention sélective avec les mots et les phrases lors de la phase B

MOTS (phonème B)

bataille

cabane

sabre

cabri

timbale

timbre

boutique

blouse

banque

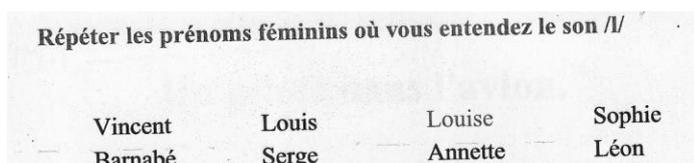
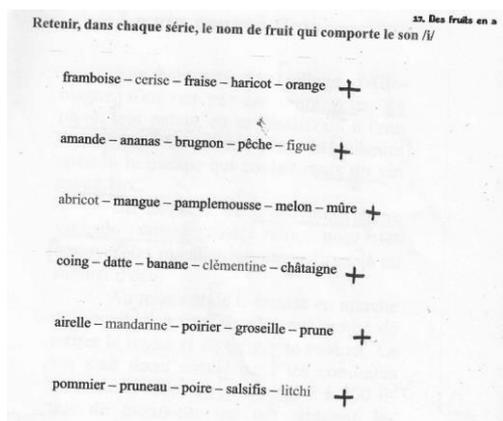
crabe

PHRASES (phonème B)

Le boulanger fait du bon pain.

Il s'est blessé à la jambe.
 Il a bu une bière au bar.
 Le plombier a débouché le lavabo.
 Le bus est bondé aux heures de boulot.
 J'ai pris du jambon et du boudin chez le boucher.
 Il a bâti une belle cabane au fond des bois.
 Entrons dans ce bar pour boire une bière.
 La biscotte s'est brisée en étalant le beurre.
 Le bouton de son blouson n'est pas du même bleu.

Annexe F : Exemples d'exercices d'entraînement de l'attention divisée lors de la phase B



Annexe G : Liste des bruits utilisés pour chaque séance durant la phase B

Séances	Choix du bruit
1	Reportage France Info
2	Interview France Inter
3	Bruit Cocktail Party
4	Interview France Inter

5	Bruit Cocktail Party
6	Bruit Cocktail Party

Annexe H : Liste comptabilisant le nombre de mots pour chaque texte de la LIM de la phase A et B

Mesures répétées	Nombre de mots total présent dans le texte
1	91 mots
2	113 mots
3	119 mots
4	98 mots
5	118 mots
6	118 mots
7	122 mots
8	145 mots
9	129 mots
10	145 mots
11	129 mots