

CFUO de Lille

UFR35 - Département Médecine
Pôle Formation
59045 LILLE CEDEX
cfuo@univ-lille.fr



MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
Présenté par

Benoît GRARE

Soutenu publiquement en juin 2025

Mesure de l'efficacité d'un entraînement auditivo-cognitif (Audiogym) sur la fatigue auditivo-cognitive consécutive à une perte auditive chez des patients presbycusiques appareillés de plus de soixante ans

MEMOIRE dirigé par
Jérôme ANDRÉ, orthophoniste, Lille

Lille – 2025

Remerciements

Je remercie en premier lieu Jérôme André, pour sa disponibilité et son accompagnement bienveillant, et dont les qualités humaines et l'intelligence pédagogique dont il fait preuve constituent un exemple pour toute personne investie de la responsabilité d'enseigner.

Merci à Vincent Péan, à qui j'ai pu emprunter un temps précieux.

Merci aux patients des Laboratoires Renard qui ont accepté de participer à cette étude.

Merci à mes frères d'armes Psylo, Roger, et aux fiers combattants de la Morning Gaule pour ces aventures vécues à vos côtés, et pour toutes celles qui suivront. Mille batailles n'auront pas su émousser nos lames, et de nombreux ennemis restent encore à défaire.

Merci à Nahia, Élise, Carla, Inès, Rachel, Myriam et Maïwenn pour ces moments que j'ai partagés avec vous. Vous compter parmi mes proches est un privilège que j'espère chérir encore très longtemps.

Merci à Lou pour le bien qu'elle m'a fait, et pour le bien qu'elle sème dans les sillons creusés par ses pas.

Merci de me tendre tous les jours ces bouquet de couleurs, à côté desquels je parais bien pâle.

Merci enfin à mon frère à et à ma sœur, merci à mon père.

"I learned a lot, by the end of everything. The past is past, now, but that's... you know, that's okay ! It's never really gone completely. The future is always built on the past, even if we won't get to see it. Still, it's um, time for something new, now."

- Riebeck

Résumé :

L'écoute est un processus complexe impliquant des capacités sensorielles et des capacités de traitement cognitif par le système nerveux central. Dans les environnements bruyants, l'écoute devient plus difficile en raison du masquage des signaux sonores, ce qui entraîne une perte d'intelligibilité. Cela génère déjà un surcroît du coût cognitif chez les personnes normo-entendantes et donc de la fatigue, mais cet effet est encore exacerbé en cas de déficience auditive. Ce mémoire s'intéresse à la presbycusie, c'est-à-dire le vieillissement naturel de l'oreille qui intervient après soixante ans, et qui est associée à une dégradation de la qualité de vie ainsi qu'à la démence. Bien que les appareils auditifs compensent partiellement la perte auditive, la compréhension dans le bruit reste une préoccupation majeure dans cette population. Pour optimiser la réhabilitation des patients porteurs d'appareils auditifs, les entraînements auditivo-cognitifs ont démontré des bénéfices, notamment pour la compréhension dans le bruit. L'objectif de ce mémoire est d'évaluer, à l'aide de questionnaires d'auto-évaluation de la fatigue, si l'effet de ces entraînements permet de réduire la fatigue auditivo-cognitive ressentie au quotidien par des participants presbycusiques appareillés de plus de soixante ans.

Mots-clés :

Fatigue auditivo-cognitive, entraînement auditivo-cognitif, presbycusie, effort d'écoute, réhabilitation auditive.

Abstract :

Listening is a complex process that involves both sensory abilities and cognitive processing by the central nervous system. In noisy environments, listening becomes more challenging due to the masking of sound signals, leading to a loss of intelligibility. This already increases cognitive load and fatigue in normal-hearing individuals, and this effect is further exacerbated in the case of hearing impairment. This thesis focuses on presbycusis, the natural age-related decline in hearing that typically occurs after the age of sixty, and which is associated with reduced quality of life and an increased risk of dementia. Although hearing aids partially compensate for hearing loss, understanding speech in noise remains a major concern among this population. To optimize auditory rehabilitation in hearing aid users, auditory-cognitive training programs have shown benefits, particularly in improving speech-in-noise comprehension. The aim of this thesis is to investigate, through self-report fatigue questionnaires, whether such training programs help alleviate auditory-cognitive fatigue experienced in daily life by hearing aid users over the age of sixty with presbycusis.

Keywords :

Listening-related fatigue, auditory-cognitive training, presbycusis, listening effort, auditory rehabilitation.

Table des matières

Table des matières.....	4
Introduction	1
Contexte théorique, buts et hypothèses	2
1. L'audition.....	2
1.1. Physio-anatomie de l'audition.....	2
1.2. Processus périphériques et centraux de l'audition	2
1.2.1. Les processus périphériques	2
1.2.2. Les processus centraux.....	3
1.3. Perception dans le bruit.....	3
1.3.1. Rapport signal sur bruit.....	3
1.3.2. Effets de masquage	3
1.3.3. Le démasquage	4
2. Déficience auditive, presbycousie, appareillage et fatigue auditivo-cognitive	4
2.1. Classification selon le degré de déficience auditive	4
2.2. La presbycousie	5
2.2.1. Presbycousie : un faisceau de troubles	5
2.2.2. Presbycousie et démence.....	6
2.3. Les prothèses auditives conventionnelles	6
2.3.1. Indications et fonctionnement	6
2.3.2. Prothèses auditives et compréhension dans le bruit	6
2.4. Effort d'écoute et fatigue auditivo-cognitive	7
2.4.1. Effort d'écoute	7
2.4.2. La fatigue auditivo-cognitive : la conséquence d'un effort d'écoute important	7
3. Les entraînements auditivo-cognitifs	8
3.1. Apports et caractéristiques de l'entraînement auditivo-cognitif.....	8
3.1.1. Les apports de l'entraînement auditivo-cognitif	8
3.1.2. Caractéristiques et modalités de l'entraînement auditif	9
4. Problématique et hypothèses.....	9
Méthode	10
1. Population.....	10
1.1. Recrutement des participants.....	10
1.2. Critères d'inclusion	10
2. Matériel utilisé	11
2.1. Programme d'entraînement auditivo-cognitif Audiogym.....	11
2.2. Questionnaire d'évaluation de la fatigue.....	11
3. Procédure et déroulement de l'étude	12
4. Analyse statistique.....	13
Résultats	13
1. Description de l'échantillon	13
1.1. Caractéristiques de l'échantillon	13
1.2. Répartition du sexe dans les groupes	14
1.3. Répartition du degré de surdité dans les groupes	14
1.4. Répartition en fonction du délai d'appareillage auditif.....	14
2. Résultats quantitatifs	15
2.1. Résultats du groupe contrôle	15
2.1.1. Résultats au SSQ item 15.....	16
2.1.2. Résultats au SF-36 sous-test Vitalité	16
2.1.3. Résultats au EMIF-SEP 21	16
2.2. Résultats du groupe étude	17

2.2.1. Résultats au SSQ item 15.....	18
2.2.2. Résultats au SF-36 sous-test Vitalité	18
2.2.3. Résultats au EMIF-SEP 21	18
2.3. Comparaison intergroupes.....	19
Discussion	22
1. Interprétation des résultats	22
1.1. Évolutions au SSQ item 15	22
1.2. Évolutions au SF-36 sous-test vitalité	23
1.3. Évolutions au EMIF-SEP 21.....	23
2. Limites de l'étude.....	24
2.1. Choix des instruments de mesure	24
2.2. Recours exclusif à des mesures subjectives	25
2.3. Méthode de recueil des données post-entraînement.....	25
2.4. Hétérogénéité du délai d'appareillage	25
2.5. Contrôle de l'état de santé physique	26
2.6. Taille de l'échantillon	26
3. Intérêt pour la pratique orthophonique	26
Conclusion	28
Bibliographie.....	29
Liste des annexes.....	32

Introduction

L'écoute est un processus qui fait intervenir des capacités sensorielles, mais aussi des processus de traitement cognitif acoustique (Drullman, Festen, Plomp 1994 ; Ernst, 2020), informationnels (Ernst, 2020) et cognitifs (Gil et Iorio, 2010) par le système nerveux central. En situation d'écoute dans le bruit, comme dans une discussion à plusieurs locuteurs par exemple, le signal sonore d'une cible acoustique peut être masqué, résultant en une perte d'intelligibilité (Thompson et al., 2019). Cette réduction de l'intelligibilité est influencée par des facteurs physico-acoustiques (rapport signal sur bruit, effets de masquage), et des capacités compensatrices du cerveau, notamment le démasquage. Chez les personnes normo-entendantes, ces processus sont la cause d'un coût cognitif et par conséquent d'une fatigue auditivo-cognitive, directement et indirectement liée à la perte d'audition. Cependant, en cas de déficience auditive, cet effet est majoré en raison d'un recrutement plus important de capacités cognitives. La déficience auditive entraîne donc une fatigue auditivo-cognitive accrue, ainsi qu'une baisse de la qualité de vie (Holman & al., 2021). Ce mémoire s'intéresse précisément au cas des personnes presbycusiques bénéficiant d'appareils auditifs. La presbycusie correspond au vieillissement normal de l'oreille, résultant en une perte d'audition chez les personnes âgées, dont presque la moitié sont atteintes aux alentours des 65 ans (Gates & Mills, 2005). En plus des différents troubles liés à la perte d'audition qu'elle induit, la presbycusie implique des risques supplémentaires liés à la démence (Lin et al., 2013). Dans ce contexte, les appareils auditifs constituent un traitement largement distribué en réponse à la déficience auditive chez les personnes âgées (Lina-Granade et al., 2010), mais la compréhension dans le bruit reste une préoccupation majeure des personnes appareillées (enquête EuroTrak France, 2018).

Le seul port d'appareils auditifs ne permettant pas d'optimiser la réhabilitation de la perte auditive, il est nécessaire de réentraîner le cerveau à effectuer ces processus de traitement du signal de parole (Gil & Iorio, 2016). Aussi il existe des entraînements auditivo-cognitifs, qui peuvent être proposés en complément des aides auditives. Les bénéfices de ces entraînements sur l'écoute ont été validés (Lloret, 2021), et en particulier lors de tâches de compréhension dans le bruit (Stropahl, Besser et Launer, 2020). Des travaux récents (Monzani et al., 2022) suggèrent que, en plus d'améliorer les performances auditives, le port d'appareils auditifs contribue à réduire la fatigue auditivo-cognitive ressentie par les patients. L'objectif principal de ce mémoire est d'évaluer si, en complément d'un appareillage auditif adapté, un entraînement auditivo-cognitif à domicile permet de réduire significativement la fatigue relative à l'écoute perçue au quotidien chez des personnes presbycusiques appareillées, âgées d'au minimum soixante ans. Pour ce faire, une étude comparative a été menée, afin d'évaluer la fatigue avant et après une période d'entraînement auditivo-cognitif chez un groupe de participants, et de comparer ces évolutions à celles observées durant la même période chez un groupe contrôle n'ayant pas bénéficié de l'entraînement.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. L'audition

On entend avec l'oreille, mais aussi et surtout avec le cerveau. Anderson et al. (2013) estiment en effet que l'acuité auditive seule ne permet de rendre compte que de 10 % des capacités de compréhension de la parole dans le bruit. Ceci indique qu'en situation d'écoute, le cerveau met en permanence en place des processus de traitement du son afin d'en extraire les informations significatives, et d'y apposer du sens.

1.1. Physio-anatomie de l'audition

L'oreille est l'organe de l'audition, dont l'étendue réceptive en fréquences s'étend de 20 Hz à 20000 Hz. Elle permet la transduction du son, c'est-à-dire la transformation d'un phénomène mécanique en influx nerveux, qui sera interprété par les aires corticales du cerveau. Elle est composée de trois parties : l'oreille externe, constituée du pavillon et du conduit auditif externe ; l'oreille moyenne, constituée du tympan et de la chaîne des osselets (marteau, enclume et étrier) ainsi que de l'oreille interne, constituée de la cochlée et du nerf auditif (Borel et al., 2020).

La cochlée est un petit os de forme conique enroulé sur lui-même, tapissé par la membrane basilaire, qui contient l'organe de Corti. Cet organe, composé de cellules ciliées externes et de cellules ciliées internes, effectue un triple codage du son. Il assure un codage fréquentiel du son par tonotopie, c'est-à-dire que la membrane basilaire vibre à des localisations spécifiques en fonction de la fréquence à laquelle elle est stimulée. Les sons les plus graves correspondent ainsi à la base de la cochlée, tandis que les sons les plus aigus correspondent à la partie apicale de la cochlée. Aussi, il assure un codage de l'intensité du son en captant l'amplitude avec laquelle la membrane basilaire vibre, ce qui entraîne modulation de l'activité et du nombre de cellules activées en fonction de l'intensité de l'onde sonore. Finalement, pour les sons de basse fréquence, il assure un codage temporel : les neurones auditifs sont activés de manière synchronisée avec la périodicité de l'onde sonore, ce qui fournit au cerveau une information temporelle sur le stimulus auditif.

Le son, ainsi traduit en influx nerveux, est transporté par le nerf cochléaire en direction des aires corticales et associatives de l'audition. (Lloret, 2021 ; Borel et al., 2020)

1.2. Processus périphériques et centraux de l'audition

Lors du traitement de stimuli sonores, le cerveau reçoit une multitude d'informations dont il fait le traitement en engageant deux types de processus : les processus périphériques et les processus centraux.

1.2.1. Les processus périphériques

Les processus périphériques sont des processus ascendants de traitement du son : ils sont des outils d'analyse d'indices sonores que le système nerveux central utilise pour interpréter les stimuli auditifs. Le premier processus périphérique consiste en un traitement de l'enveloppe temporelle du son. Ce traitement apporte des informations sur les syllabes et les consonnes (Drullman, Festen, Plomp 1994), soit les aspects rythmiques du signal de la parole. Le second

processus périphérique consiste en un traitement de la structure fine du signal, qui apporte des informations mélodiques sur le signal de parole (Ernst, 2020)¹. Plus précisément, l'analyse de la structure fine du son permet l'extraction des informations prosodiques de la parole (Moore, 2008).

1.2.2. Les processus centraux

Les processus centraux sont des processus descendants utilisés par le cerveau pour compléter et interpréter le signal sonore en utilisant ses capacités de suppléance mentale (Ernst, 2020)¹. Dans leur étude de validation d'un entraînement cognitif, Gil et Iorio (2010) ont démontré que les patients mobilisaient leurs capacités attentionnelles, phonologiques, d'accès lexical et d'inférence afin de mieux identifier une cible dans une situation de bruit, c'est-à-dire dans un contexte de signal sonore dégradé.

1.3. Perception dans le bruit

L'écoute dans un milieu bruyant est une tâche complexe, assujettie à de nombreux traitements cognitifs tels que l'attention, la mémoire, les connaissances linguistiques et le traitement du son (Thompson et al., 2019), auxquels s'ajoutent des phénomènes physico-acoustiques, dont le rapport signal sur bruit et l'effet de masquage.

1.3.1. Rapport signal sur bruit

Welvaert M. et Rosseel Y. (2013) définissent le rapport signal sur bruit comme une mesure qui compare quantitativement le niveau sonore d'un signal-cible, au niveau du signal sonore de l'environnement. Cette mesure est quantifiée en décibels. Ainsi, « quel que soit le bruit auquel est confronté le patient, plus le RSB diminue, plus le masquage énergétique augmente, et plus l'intelligibilité diminue » (Killion, 1997). Le rapport signal sur bruit a un effet significatif sur l'intelligibilité de la parole : Bronkhost (2020) évalue à chaque décibel supplémentaire de rapport signal sur bruit une augmentation de 15 % des scores de compréhension de phrase.

1.3.2. Effets de masquage

Les effets de masquage correspondent à un recouvrement des informations sonores, qui peut dégrader la compréhension du message. Ils sont de deux types : le masquage énergétique et le masquage informationnel. Le masquage énergétique est de nature acoustique. Il résulte du recouvrement d'un signal acoustique cible et d'un autre signal acoustique qui se situent tous deux dans les mêmes bandes de fréquences et d'enveloppes temporelles. Ce masquage induit une altération de l'intelligibilité du signal cible, et ce dans des proportions plus importantes en situation de bruit (Brungart, 2001).

Le masquage informationnel intervient dans des situations de parole avec plusieurs locuteurs, lorsque les recouvrements de signaux de parole ne permettent pas à l'auditeur de discriminer l'information langagière contenue dans un signal cible et l'information langagière contenu dans un signal concurrent. Dans ces situations, l'effet de masquage informationnel est plus important lorsque les voix qui se recouvrent sont semblables en termes de propriétés acoustiques (comme lorsque les deux locuteurs sont de même sexe par exemple), et la dégradation d'intelligibilité due au masquage informationnel est plus importante que l'effet du masquage énergétique (Brungart, 2001).

1.3.3. Le démasquage

Le démasquage correspond aux processus centraux qui permettent de rendre saillant, et donc de traiter plus facilement un son cible masqué par du bruit. Ce phénomène binaural de dissociation d'un son et du bruit masquant est indispensable à la compréhension dans le bruit. Le cerveau utilise principalement deux indices acoustiques, l'intensité et la fréquence des signaux, pour démasquer un signal. Ces indices sont utiles d'une part au démasquage dans les vallées du bruit, et d'autre part au démasquage par spatialisation du son aussi appelé effet « Squelch ».

Les vallées de bruit correspondent aux « creux » constitués des variations d'intensité d'un bruit masquant en rapport avec le signal cible. Ces variations d'intensité forment autant d'informations supplémentaires qui favorisent la compréhension dans le bruit. Ainsi, la cible sera plus difficilement reconnue dans le cas d'un bruit stationnaire, comme le bruit blanc par exemple, puisqu'il est par nature dépourvu de ces informations complémentaires (Djakoure, 2017).

Dans l'effet « Squelch », la discrimination d'un son cible du bruit masquant sera plus aisée lorsque leurs sources sonores sont spatialement dissociées que lorsqu'elles sont confondues. Lorsqu'elles sont dissociées, le système nerveux central procède à un traitement différentiel binaural d'informations spatiales, et donc d'informations temporelles et d'intensité, en complément des variations de rapports signal sur bruit. En revanche, lorsqu'elles sont confondues, le cerveau ne peut utiliser que les variations de rapport signal sur bruit pour démasquer la cible (Lorenzi, 2016).

2. Déficience auditive, presbyacousie, appareillage et fatigue auditivo-cognitive

Selon l'OMS (2024), la déficience auditive correspond à la baisse bilatérale ou non de la capacité à percevoir des sons à partir d'un seuil de 20 dB. Selon la même source, une personne sur dix sera concernée par ce trouble d'ici 2050. Outre l'altération de la réception de stimuli sensoriels, la déficience auditive provoque aussi la détérioration de la qualité de vie des patients qui en sont porteurs. Elle a notamment un effet délétère sur les dimensions socio-émotionnelles et psychologiques, et induit une fatigue auditivo-cognitive accrue en situation d'écoute (Holman. & al. 2021).

2.1. Classification selon le degré de déficience auditive

Il existe de nombreuses manières de classer les déficiences auditives. Elles peuvent être classées en fonction du site lésionnel (atteinte de l'oreille externe, moyenne, interne ou une combinaison de ces atteintes), ce qui définira le type de déficience (de transmission, de perception ou mixte). Le BIAP, (Bureau International d'Audiophonologie), a complété les classifications préexistantes en définissant les degrés de déficience auditive en fonction de la perte auditive tonale moyenne et de leurs répercussions respectives sur la communication.

2.2. La presbyacousie

La presbyacousie est le vieillissement normal bilatéral de l'oreille qui survient après 60 ans. La caractéristique anatomopathologique la plus représentative de la presbyacousie est la dégénérescence du tissu épithélial de la strie vasculaire, qui a pour fonction la production d'endolymphe (Bowl & Dawson, 2019). Il est estimé que 40 % à 50 % des personnes de plus de 65 ans en sont atteintes, estimation qui monte à 80 % chez les personnes de 70 ans et plus (Gates & Mills, 2005). La figure 1 illustre sous la forme d'un audiogramme la perte moyenne d'audition en fonction de l'âge (Drugeot, 2019).

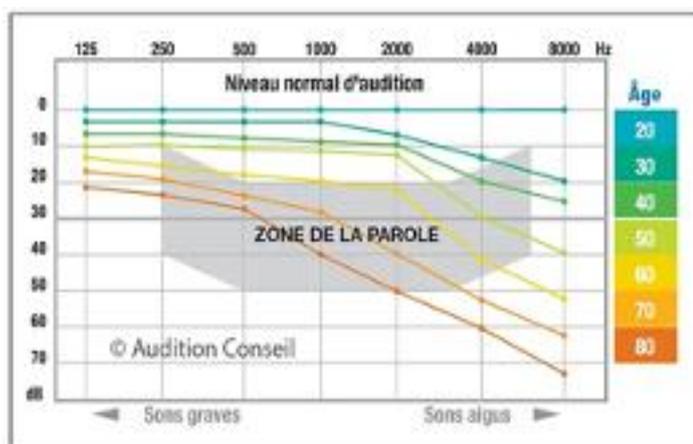


Figure 1 : Courbe évolutive de la perte moyenne d'audition en décibels selon la fréquence, en fonction de l'âge.

2.2.1. Presbyacousie : un faisceau de troubles

La déficience auditive ne peut se résumer seulement à une perte tonale : à titre d'exemple, les audiogrammes seuls ne peuvent rendre compte de la performance en compréhension dans le bruit (Killion et al., 2007). Or, la presbyacousie étant intrinsèquement liée au vieillissement, elle survient dans un contexte intriqué de troubles des traitements périphériques et centraux, et des processus cognitifs (Ernst, 2020)². En effet, dû aux effets du vieillissement, elle est associée à la dégradation des cellules ciliées, à l'altération du fonctionnement synaptique et de la dégénérescence axonique du nerf cochléaire, et donc aux traitements périphériques. Elle est aussi associée à un trouble des processus descendants centraux d'analyse spectrale et temporelle, et donc d'extraction des informations pertinentes. Finalement, elle est plus globalement associée à des troubles cognitifs liés à un déclin naturel des fonctions cognitives : vitesse de traitement, capacités attentionnelles, inhibition, mémoire épisodique et de travail et métacognition selon Anderson et al. (2013).

Ces mêmes auteurs ont évalué les contributions respectives et l'interaction des processus périphériques, centraux et cognitifs à l'aide du test QuickSIN (Killion et al., 2004), une tâche de compréhension dans le bruit, chez 120 personnes normo-entendantes ou déficientes auditives légères âgées de 55 à 79 ans. Il en résulte que ce sont surtout les processus cognitifs et centraux, ainsi que les expériences de vie comme la pratique musicale supérieure à un an qui sont prédominants dans la compréhension de phrases dans le bruit, avec un effet moindre des traitements périphériques sur les scores. Toujours selon eux, ce sont les fréquences aiguës (2000 Hz à 4000 Hz en moyenne) qui sont atteintes dès les premiers temps de la maladie. Or, les

consonnes sourdes /t/, /p/, /k/, /f/, /s/ et /j/ appartiennent à ces bandes de fréquences : elles seront par conséquent responsables d'une altération de l'intelligibilité chez les porteurs de presbyacousie.

2.2.2. Presbyacousie et démence

Sur le plan cognitif, une étude longitudinale de six ans conduite par Lin & al. (2013) a démontré que les personnes âgées en moyenne de 77,4 ans porteuses d'une déficience auditive supérieure à 25 dB, étaient sujettes à un déclin cognitif de 30 % à 40 % plus rapide que leurs pairs sans déficience auditive. À ce sujet la littérature scientifique fait consensus, admettant que la presbyacousie serait liée de façon indépendante avec la démence, et en serait même un facteur de risque à part entière, bien que les mécanismes de ce lien ne soient pas encore parfaitement compris (Thomson, R. S. & al., 2017). Cela fait donc de la presbyacousie un enjeu de santé publique prioritaire, si ce n'est central dans le cadre du vieillissement général de la population mondiale. Car en effet, d'après l'OMS (2022), « entre 2015 et 2050, la population des 60 ans et plus dans la population mondiale va presque doubler, passant de 12 % à 22 % ».

2.3. Les prothèses auditives conventionnelles

La prothèse auditive est un dispositif électronique dont le but est de compenser une perte auditive, en restaurant un accès à la communication orale dans le calme et en milieu bruyant, et en améliorant la localisation des sons et des fonctions d'alerte (Klinck, Devos et Borel, 2020).

2.3.1. Indications et fonctionnement

L'appareillage de la personne âgée représentait 80 % des appareillages acoustiques prescrits en France en 2010, et fait suite à une élévation des seuils de perception objectivés en audiométrie tonale et vocale (Lina-Granade et al., 2010).

La prothèse auditive est composée des trois éléments essentiels suivants : un ou plusieurs microphones, un processeur et un écouteur, alimentés par pile ou par batterie. Son fonctionnement émule les principes de fonctionnement physiologiques de l'oreille : un signal acoustique est d'abord capté par le ou les microphones. Il est ensuite amplifié et filtré par des banques de filtres de fréquences, pour être modulé numériquement en fonction des besoins d'amplification des plages fréquentielles du porteur. Le signal d'entrée ainsi amplifié en fonction des fréquences sur lesquelles se trouve le déficit auditif est restitué par l'écouteur, inséré ou non selon le modèle, dans le conduit auditif externe. Ce dispositif peut être associé à la remédiation orthophonique, et a pour objectif de restaurer un accès à la communication orale à la fois dans le calme et en milieu bruyant (Lina-Granade et al., 2010).

2.3.2. Prothèses auditives et compréhension dans le bruit

D'après l'enquête EuroTrak France (2018) auprès de personnes appareillées, une grande partie des répondants affirment qu'il est important pour eux : de bien entendre dans le bruit (27 %), avec les membres de leur famille (53 %), en conversation en grands groupes (45 %) et en petits groupes (39 %). La compréhension dans le bruit constitue donc une préoccupation majeure, tandis que chez les personnes âgées porteuses de déficience auditive légère à moyenne, elle peut être améliorée en utilisant des prothèses auditives d'après une étude de Monzani et al. (2022).

2.4. Effort d'écoute et fatigue auditivo-cognitive

La perte auditive fait de l'écoute un geste coûteux, en raison d'un effort d'écoute accru et donc une fatigue, directement et indirectement liée à l'écoute. Ces facteurs ont un impact négatif sur la qualité de vie des patients.

2.4.1. Effort d'écoute

Bien que non unanimement définie dans la littérature scientifique, la notion d'effort d'écoute peut être considérée comme la différence entre la complexité et le caractère coûteux d'une situation (l'écoute en milieu bruyant par exemple), en regard des ressources cognitives disponibles pour compenser cette demande (Johnsrude et al., 2016). Un indice d'effort, récemment proposé par Rudner (2016), a par ailleurs permis de déterminer que le port de prothèses auditives permettait de diminuer l'effort d'écoute dans le bruit.

2.4.2. La fatigue auditivo-cognitive : la conséquence d'un effort d'écoute important

Dans une étude qualitative de Holman et al. (2019), quatorze personnes atteintes de déficience auditive ont été évaluées à l'aide d'entretiens semi-dirigés sur la fatigue quotidienne générée par leurs troubles auditifs. Les auteurs ont relevé chez les participants la production accrue d'effort d'écoute et de concentration en situation d'écoute, des retentissements émotionnels importants (frustration, incompréhension), des stratégies de planification et d'anticipation des situations gênantes, et un besoin fréquent de faire des pauses dans l'écoute. Cette étude met en avant un coût en énergie physique et psychique, parfois handicapant, de l'écoute en cas de déficience auditive.

Ce constat est encore renforcé dans une revue systématique de Holman et al. (2022), au sujet de l'impact de la déficience auditive sur la qualité de vie. En effet, elle met en évidence dans plusieurs articles un lien direct entre la fatigue quotidienne liée à l'effort supplémentaire engagé par les activités d'écoute. Les auteurs font aussi apparaître un lien indirect entre la fatigue et le coût imputable aux ajustements opérés dans différentes sphères du quotidien, notamment dans les activités professionnelles, sociales et physiques, conséquents à la déficience auditive.

Nous notons néanmoins que les appareils auditifs ont pour effet de soulager cette fatigue auditivo-cognitive. En conclusion de leurs travaux, Monzani et al. (2022), soulignent qu'en plus d'améliorer les performances de patients appareillés porteurs de surdité légère à moyenne, ils permettent dans le même temps d'alléger la surcharge cognitive liée à l'écoute. Les patients interrogés à l'aide d'un questionnaire d'auto-évaluation de la fatigue auditivo-cognitive déclaraient en effet déployer moins d'efforts pour comprendre une conversation à plusieurs, ressentir moins de fatigue liée à l'écoute ainsi qu'une amélioration significative de leur vitalité, soit leur sensation d'avoir de l'énergie. Ces résultats sont centraux dans ce mémoire, puisque ce dernier s'inspire largement de leur méthodologie d'évaluation de la fatigue auditivo-cognitive, mais cette fois-ci avant et après un entraînement auditivo-cognitif.

3. Les entraînements auditivo-cognitifs

« Les aides auditives enrichissent l'information acoustique, mais elles ne peuvent à elles seules modifier directement le cerveau ou le comportement du patient. » (Gil & Iorio, 2016). L'écoute est un geste, qui dépend de l'analyse du son, aidée par les aides auditives, mais qui dépend aussi de processus centraux et cognitifs. C'est ici qu'il convient d'entraîner le cerveau à structurer les objets sonores qu'il reçoit, afin de mieux comprendre son environnement sonore.

3.1. Apports et caractéristiques de l'entraînement auditivo-cognitif

Les entraînements auditifs font part entière dans la réhabilitation auditive, qui peut être proposée par les orthophonistes en cas d'appareillage. Fréquemment proposés sur support informatique (ordinateurs, tablettes), leur objectif est double : premièrement, participer à la stimulation des processus centraux et cognitifs qui concourent au traitement de la parole dans le calme et dans le bruit, et deuxièmement, réduire l'effort d'écoute (Borel, 2020).

3.1.1. Les apports de l'entraînement auditivo-cognitif

Dans leur méta-analyse sur la perte auditive, Lawrence et al. (2018) ont observé que les entraînements d'approches uniquement auditives induisaient des résultats faibles mais significatifs sur les capacités cognitives, tandis que les approches uniquement cognitives avaient un effet conséquent et significatif sur la cognition au global. Cela étant dit, lorsque les entraînements reposent sur la combinaison des approches auditive et cognitive, ils produisent de très bons résultats significatifs sur la mémoire de travail et les capacités cognitives globales. Pour expliquer ces résultats, les auteurs mentionnent la « Théorie de l'échafaudage du vieillissement cognitif », qui s'appuie sur le fait que même si les capacités cognitives diminuent naturellement avec l'âge, elles bénéficient de capacités de plasticité cérébrale préservées. Ainsi, malgré le déclin des capacités auditives lié à l'âge, les individus plus âgés mobilisent davantage de régions frontales pour compenser les altérations du traitement du signal et soutenir leur attention ainsi que leur mémoire de travail.

Stropahl, Besser et Launer (2020), dans leur méta-analyse, confirment le bénéfice de l'entraînement auditivo-cognitif intensif sur la compréhension de la parole chez des patients appareillés, atteints de déficience légère à modérée. Ils observent un effet de généralisation sur des tâches non-entraînées, ainsi qu'une majoration des effets de l'entraînement lorsqu'il est proposé dans les premiers temps de l'appareillage : le gain d'intelligibilité de phrases est de l'ordre de 16 % et 20 % dès les premières semaines d'appareillage.

3.1.2. Caractéristiques et modalités de l'entraînement auditif

Sweetow & Sabes (2006), en développant l'outil d'entraînement auditivo-cognitif LACE, ont dégagé les principales caractéristiques que doit présenter un tel entraînement :

- Être pratique et facile d'accès, afin d'être utilisable au domicile du patient.
- Être interactif pour susciter la motivation du patient.
- Il doit proposer des tâches de complexité croissante, en ajustant la difficulté pour qu'elle soit légèrement supérieure aux capacités du patient.
- Il doit s'appuyer sur des procédures analytiques (tâches de traitement des paramètres sonores) et synthétiques, (tâches qui impliquent des processus centraux).
- Il doit fournir des feedbacks pour informer le patient dans ses réussites et ses échecs.
- Il doit fournir un enregistrement des performances du patient qui seront consultables par le professionnel de santé et lui-même, afin d'assurer le suivi de sa progression.

Watson & al. (2008) ont par la suite complété cette liste. Ils y ajoutent :

- Les stimuli et les voix utilisés pendant les entraînements doivent être variés.
- Un entraînement phonémique spécifique aux difficultés du patient doit être proposé.

Au sujet des modalités d'entraînement, Anderson et Krauss (2013), recommandent un entraînement d'une heure par jour, cinq jours par semaine sur huit semaines, tandis que Tye-Murray et al. (2017) préconisent deux séances par semaine pour atteindre les mêmes bénéfices. Les modalités optimales d'entraînement sont donc encore discutées, mais un des facteurs d'optimisation prédominants dans la littérature scientifique est la régularité et le suivi assidu de ce dernier, d'après une méta-analyse de Lawrence & al., (2018).

4. Problématique et hypothèses

L'écoute faisant intervenir des processus cognitifs d'autant plus coûteux en cas de perte auditive, elle génère de la fatigue, encore majorée en situation complexe. Aussi, les données actuelles démontrent un double effet de l'appareil auditif sur l'audition et sur la fatigue induite par la perte auditive. Elles démontrent aussi qu'en complément, les entraînements auditivo-cognitifs ont un effet significativement positif sur les performances cognitives et auditives, notamment en situation bruyante. Il serait donc possible qu'il existe un effet bénéfique de ces entraînements sur la fatigue liée à l'écoute, lorsqu'ils sont pratiqués en complément d'un appareillage adapté.

Ainsi, dans le cadre de ce mémoire, nous proposons la problématique suivante, en utilisant la méthode PICO : un entraînement auditivo-cognitif, complémentaire au port d'appareils auditifs, permet-il de réduire la fatigue induite par les processus cognitifs liés à l'écoute chez les personnes presbycusiques appareillées de plus de soixante ans ?

Nous avançons l'hypothèse qu'un entraînement auditivo-cognitif permettra de réduire la fatigue auditivo-cognitive ressentie par ces patients, en ayant pour effet d'alléger le coût cognitif des processus entraînés.

Méthode

L'objectif de la seconde partie de ce mémoire est d'observer l'effet d'un entraînement auditivo-cognitif sur la fatigue induite par la déficience auditive. Dans ce but, nous avons constitué un questionnaire, composé d'items issus de tests déjà existants, que nous avons proposé aux participants avant et après une période de huit semaines. Les participants ont été répartis en deux groupes : le groupe étude a bénéficié d'un entraînement auditivo-cognitif pendant une période de huit semaines, tandis que le groupe contrôle n'en a pas bénéficié. Les différentes étapes de l'expérimentation sont synthétisées dans le schéma présenté en figure 2.

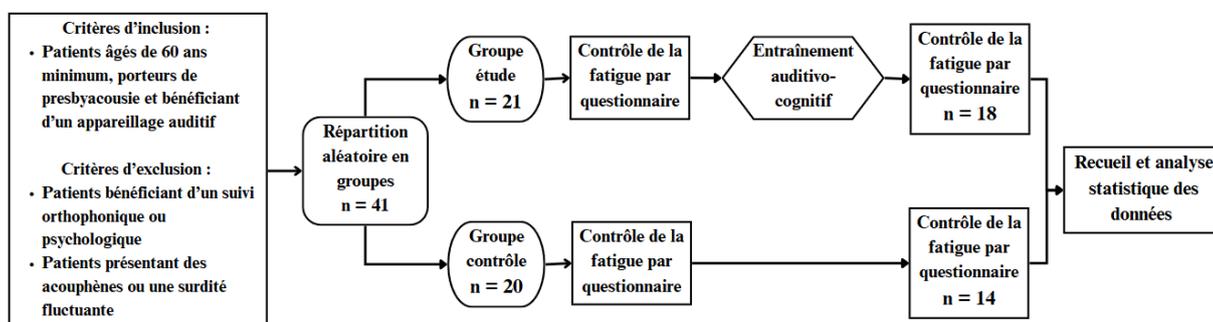


Figure 2 : Organigramme récapitulatif de la procédure expérimentale.

1. Population

Cette partie de la méthode vise à présenter les modalités de recrutement des participants ainsi que les critères d'inclusion et d'exclusion de l'étude.

1.1. Recrutement des participants

L'entraînement Audiogym fait partie de la prise en charge habituelle offerte aux patients des Laboratoires d'audiologie Renard. Dans le cadre de cette étude, certains de ces patients ont été invités à remplir le questionnaire d'évaluation de la fatigue avant et après une période d'entraînement de huit semaines avec le programme. Les participants qui n'ont pas souhaité suivre l'entraînement ont été invités à participer à l'étude, en étant inclus dans le groupe contrôle. La proposition de participer à l'étude, incluant la passation du premier questionnaire, a été faite aux patients lors d'un rendez-vous de premier appareillage ou d'un rendez-vous de suivi des appareils.

1.2. Critères d'inclusion et d'exclusion

Les participants inclus dans cette étude étaient des patients du Laboratoire Renard âgés de soixante ans minimum et bénéficiant d'appareils auditifs dans le cadre d'une presbyacousie. Il a été décidé d'exclure les patients engagés dans un suivi orthophonique ou psychologique, afin d'écartier ceux qui bénéficient déjà d'une remédiation spécifique de l'audition. Finalement, ont été exclus les patients présentant des acouphènes ou une surdité fluctuante.

2. Matériel utilisé

Pour répondre à notre problématique, nous utiliserons deux outils : une plateforme d'entraînement auditivo-cognitif praticable à domicile (Audiogym) et un questionnaire d'auto-évaluation de la fatigue.

2.1. Programme d'entraînement auditivo-cognitif Audiogym

Audiogym est une plateforme d'entraînement auditivo-cognitif, conçue et développée par le GERAC au sein des Laboratoires d'Audiologie Renard et à l'usage exclusif de leurs patients. Cette plateforme est accessible sur ordinateur, smartphone ou tablette. Elle est conçue pour adapter automatiquement la difficulté des tâches pour qu'elles soient à chaque fois un peu plus difficiles que ce que le patient est capable de faire. Audiogym comporte les exercices suivants, classés en trois catégories :

- Compréhension
 - Travail sur les confusions phonétiques à partir de paires minimales.
 - Tâches de compréhension de phrases dans le silence, avec des voix féminines et masculines.
 - Tâches de compréhension de phrases dans le bruit, basées sur la catégorisation des environnements sonores quotidiens de Wolters et al. (2016) pour émuler au mieux les conditions écologiques habituelles.
- Attention auditive
 - Exercices d'attention focalisée et soutenue.
- Mémoire auditive
 - Tâches cognitives de travail de la mémoire auditivo-verbale, comme la mémoire de travail ou le mécanisme de double-tâche.

Dans ce programme, les participants sont encouragés à s'entraîner à raison de trois fois par semaine, pour une durée moyenne de quinze minutes d'entraînement.

2.2. Questionnaire d'évaluation de la fatigue

À l'occasion de ce mémoire, nous avons constitué un questionnaire d'auto-évaluation (cf. Annexe A2) composé de 26 items, visant à évaluer la fatigue induite par une perte auditive. Ce questionnaire s'inspire largement des travaux de Monzani et al. (2022), et sera proposé avant et après un entraînement auditivo-cognitif de huit semaines (Audiogym). Il rassemble les items et les outils préexistants suivants :

- L'item 15 du SSQ Speech Spatial and Quality Hearing Scale version française (Moulin et al., 2015) : « Devez-vous faire beaucoup d'efforts pour comprendre ce qui se dit au cours d'une conversation avec d'autres personnes ? ». Pour répondre, les participants placent une coche sur une ligne numérique discrète allant de 0 (fatigue intense) à 10 (fatigue mineure), correspondant à la quantité d'effort qu'ils estiment déployer en situation d'écoute complexe (ici, en situation de conversation à plusieurs).

- Le sous-test « vitalité » du SF-36 version française (Lepège et al., 1998). Le SF-36 est un auto-questionnaire à 36 items destiné à évaluer la perception qu’ont les patients de l’impact d’une maladie sur leur qualité de vie. Ces items sont répartis en huit dimensions et donc en huit sous-tests, dont la vitalité qui évalue la quantité d’énergie ressentie par le patient dans son quotidien. Ce sous-test est composé de quatre échelles de Likert allant de 1 à 6. Les scores, additionnés, sont transformés par calcul en un score de vitalité ressentie allant de 0 correspondant à une fatigue mineure à 100, correspondant à une fatigue intense.
- L’EMIF-SEP 21 (Debouverie et al., 2007), qui est la version française du MFIS, Modified Fatigue Impact Scale (Kos et al., 2005). Il s’agit originellement d’un auto-questionnaire destiné à quantifier l’impact de la fatigue ressentie par les patients atteints de sclérose en plaques, puis utilisé dans d’autres populations cliniques gériatriques (Monzani et al., 2022). Chaque item correspond à une échelle de Likert allant de 0 à 3. Les scores obtenus sont additionnés en score total allant de 0 à 63, 0 indiquant un niveau de fatigue faible et 63 indiquant un niveau de fatigue important. Ces 21 items sont regroupés en trois dimensions distinctes qui évaluent respectivement la fatigue physique, la fatigue cognitive et la fatigue psychosociale. Le score pour chaque dimension est calculé en additionnant les points obtenus aux items qui lui sont spécifiquement attribués.

3. Procédure et déroulement de l’étude

Cette étude a été réalisée en plusieurs phases. Premièrement, les laboratoires d’audiologie Renard ont recruté parmi leurs patients un échantillon de participants correspondant aux critères d’inclusion et d’exclusion. Les participants inclus dans l’étude seront alors invités à prendre connaissance du courrier d’information individuel (annexe n°1), puis à remplir une première fois le questionnaire d’auto-évaluation de la fatigue auditivo-cognitive (annexe n°2).

Pour les participants répartis dans le groupe étude, cette étape a été suivie d’une période de huit semaines d’entraînement auditivo-cognitif à domicile sur la plateforme d’entraînement en ligne Audiogym. Les participants ont effectué trois entraînements par semaine d’une durée de quinze minutes en moyenne. En parallèle des séances d’entraînement, nous avons mesuré et contrôlé l’assiduité des entraînements des participants de façon individuelle directement sur la plateforme en ligne à l’aide d’un compte administrateur. A la fin de chaque séance, nous avons envoyé à chaque participant un mail d’encouragement et d’information sur les capacités cognitives et auditives entraînées afin d’assurer le maintien et l’adhésion au protocole.

Les patients répartis dans le groupe contrôle n’ont quant à eux pas effectué d’entraînement auditivo-cognitif pendant cette période.

Suite à cette période de huit semaines, nous avons contacté par téléphone les participants ayant consenti à ce que nous les contactions nous-même afin de leur proposer à nouveau le même questionnaire d’auto-évaluation de la fatigue auditivo-cognitive.

Finalement, nous avons effectué le recueil et le recodage des réponses aux questionnaires des participants dans un logiciel tableur (Excel) afin d’en faire une analyse quantitative. La comparaison des évolutions au sein de chaque groupe été réalisée à l’aide d’un test des rangs signés de Wilcoxon, et les différences d’évolution entre les groupes a été réalisée à l’aide d’un test U de Mann-Whitney dans le logiciel JASP.

4. Analyse statistique

Les résultats collectés ont été soumis à une analyse statistique à l'aide du logiciel JASP, afin d'évaluer les effets de l'entraînement auditivo-cognitif proposé dans le groupe étude comparativement au groupe contrôle.

Dans un premier temps, une analyse a été effectuée pour évaluer l'évolution des scores au sein de chaque groupe entre la première évaluation (avant la période d'entraînement) et la seconde (après la période d'entraînement). Pour cette analyse intragroupe sur données appariées, le test de rangs signés de Wilcoxon, qui est l'équivalent non-paramétrique du test t de Student, a été utilisé pour les variables « SSQ item 15 », « SF-36 sous-test vitalité » et « EMIF-SEP 21 score global ». Le seuil de significativité conventionnel ($p < .05$) a été appliqué. Ce test non paramétrique a été choisi car il ne requiert pas l'hypothèse d'une distribution normale des différences entre les mesures appariées, hypothèse difficile à vérifier dans le cas d'échantillons de taille réduite.

Une seconde analyse s'est ensuite concentrée sur la comparaison intergroupe des variables « Différence SSQ item 15 », « Différence SF-36 (vitalité) » et « Différence EMIF-SEP 21 ». Le test U de Mann-Whitney, qui est l'équivalent non paramétrique du test t de Student pour échantillons indépendants, a été choisi afin d'effectuer cette analyse statistique. Le seuil de significativité conventionnel ($p < .05$) a été appliqué. Le choix de ce test est motivé d'abord par une analyse visuelle préalable des histogrammes de distribution des scores qui a suggéré une tendance à la déviation de la normalité (asymétries des distributions), puis en raison de la taille relativement limitée des deux groupes ($n < 30$), ce qui restreint la probabilité de remplir la condition de normalité de distribution des scores des participants.

Résultats

La partie suivante présente l'échantillon final de cette étude, ainsi que les scores obtenus par les deux groupes au questionnaire d'auto-évaluation de la fatigue avant et après la période de huit semaines d'entraînement.

1. Description de l'échantillon

Lors du recrutement, un total de 41 participants ont consenti à remplir le premier questionnaire. Vingt-et-un ont été répartis dans le groupe étude et vingt participants ont été répartis dans le groupe contrôle. Après la période de huit semaines d'entraînement, un total de 32 participants ont accepté de remplir à nouveau le questionnaire, dont quatorze dans le groupe contrôle et dix-huit dans le groupe étude.

1.1. Caractéristiques de l'échantillon

Comme le montre le tableau 1, les deux groupes présentent des caractéristiques similaires concernant l'âge et la perte auditive en termes de moyenne, de médiane et d'écart-types. En revanche, une disparité du temps d'appareillage moyen exprimé en mois apparaît : le groupe contrôle comporte de nombreux participants nouvellement ou récemment appareillés (médiane à 0, temps d'appareillage deux fois moins élevé en moyenne par rapport au groupe étude).

Tableau 1 : Statistiques descriptives de l'échantillon en âge, en perte auditive moyenne et en temps d'appareillage pour chaque groupe.

	Âge		Perte auditive moyenne (dB)		Temps d'appareillage en mois	
	Groupe contrôle	Groupe étude	Groupe contrôle	Groupe étude	Groupe contrôle	Groupe étude
n	14	18	14	18	14	18
Médiane	75	78	40	36	0	49,5
Moyenne	76,7	76,9	38,7	37,6	22,5	46,4
Écart-type	7,1	7	9,7	9,7	43,4	48,4
Minimum	65	62	24	21	0	0
Maximum	89	87	55	54	121	140

1.2. Répartition du sexe dans les groupes

Le tableau 2 synthétise la répartition des participants selon le sexe. Il montre une représentation plus élevée des femmes dans l'échantillon de cette étude : les femmes représentent 57,1 % (n = 18) des effectifs dans le groupe contrôle, et 77,8 % (n = 14) des effectifs dans le groupe étude. Cela met en évidence une différence de proportion du nombre de femmes par rapport au nombre d'hommes entre les deux groupes de 20,7 %.

Tableau 2 : Répartition en nombre et en pourcentage des participants selon le sexe dans chaque groupe.

	Contrôle (n = 14)	Etude (n = 18)
Femmes	8 (57,1 %)	14 (77,8 %)
Hommes	6 (42,9 %)	4 (22,2 %)
Total	14 (100 %)	18 (100 %)

1.3. Répartition du degré de surdité dans les groupes

Les patients inclus dans cette étude présentaient soit une surdité légère, soit une surdité moyenne. Le tableau 3 de répartition des participants selon leur degré de surdité montre une répartition relativement homogène du type de surdité entre les deux groupes. En effet, les personnes porteuses de surdité légère représentent 50 % (n = 7) des effectifs dans le groupe contrôle et 61,1 % (n = 11) des effectifs dans le groupe étude.

Tableau 3 : Répartition en nombre et en pourcentage des participants selon le type de surdité dans chaque groupe.

	Contrôle (n = 14)	Etude (n = 18)
Surdité légère	7 (50 %)	11 (61,1 %)
Surdité moyenne	7 (50 %)	7 (38,9 %)
Total	14 (100 %)	18 (100 %)

1.4. Répartition en fonction du délai d'appareillage auditif

Le recrutement des participants a été réalisé soit lors d'une première consultation en vue d'un appareillage auditif, soit lors d'un rendez-vous de contrôle. Le temps d'appareillage moyen des participants étant très hétérogène entre les deux groupes, nous avons choisi de préciser dans le tableau 4 le nombre de participants nouvellement appareillés et le nombre de

participants bénéficiant déjà d'un appareillage au moment du recrutement. Il apparaît que la proportion de participants nouvellement appareillés est de 71,5 % (n = 10) dans le groupe contrôle et de 44,4 % (n = 8) dans le groupe étude, ce qui montre une différence importante de la représentation de participants nouvellement appareillés entre les deux groupes.

Tableau 4 : Répartition en nombre et en pourcentage de participants nouvellement appareillés (temps d'appareillage de 0 mois) et de participants anciennement appareillés (temps d'appareillage en mois supérieur à 0) dans chaque groupe.

	Contrôle (n = 14)	Etude (n = 18)
Nouvellement appareillés	10 (71,5 %)	8 (44,4 %)
Anciennement appareillés	4 (28,5 %)	10 (55,6 %)
Total	14 (100 %)	18 (100 %)

2. Résultats quantitatifs

Cette partie présente les résultats au questionnaire d'auto-évaluation de la fatigue que les participants ont complété avant et après une période de huit semaines. Le questionnaire contenait l'item 15 du SSQ, le sous-test Vitalité du SF-36 ainsi que le score global, le score de fatigue physique, cognitive et psychosociale du EMIF-SEP 21.

2.1. Résultats du groupe contrôle

Le groupe contrôle était composé de 14 participants n'ayant pas bénéficié de l'entraînement auditivo-cognitif. Les résultats de ce groupe sont synthétisés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Scores moyens, écart-types, moyennes des différences et différences en pourcentage des scores aux questionnaires SSQ item 15, SF-36 sous-test vitalité, et EMIF-SEP 21 pour le groupe contrôle, avant et après la période d'entraînement.

	Avant		Après		Différence Moyenne	Différence en pourcentage
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type		
SSQ item 15	5,93	2,02	5,93	1,64	0,00	0 %
SF-36 (vitalité)	52,73	12,74	57,73	15,46	5,00	9 %
EMIF-SEP 21	17,14	10,56	20,35	11,65	3,21	19 %
EMIF-SEP 21 physique	5,50	5,20	5,64	6,58	0,14	3 %
EMIF-SEP 21 cognitive	9,93	6,35	13,07	6,17	3,14	32 %
EMIF-SEP 21 psychosociale	1,71	1,49	1,64	1,60	- 0,07	- 4 %

Les scores du groupe contrôle, avant et après la période d'entraînement, sont représentés visuellement à l'aide de la figure 3 pour l'item 15 du SSQ, le SF-36 sous-test vitalité et le score global du EMIF-SEP 21 ainsi qu'à l'aide de la figure 4 pour les dimensions physique, cognitive et psychosociale du EMIF-SEP 21.

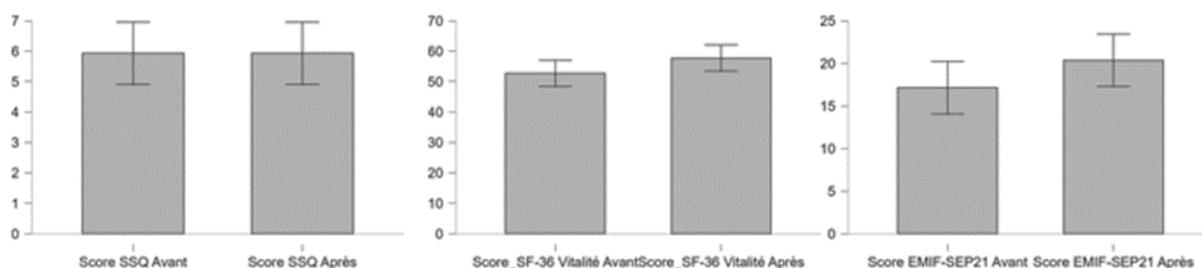


Figure 3 : Diagrammes en barre des scores moyens au SSQ item 15, SF-36 sous-test Vitalité et EMIF-SEP 21 global pour le groupe contrôle, avant et après la période d'entraînement.

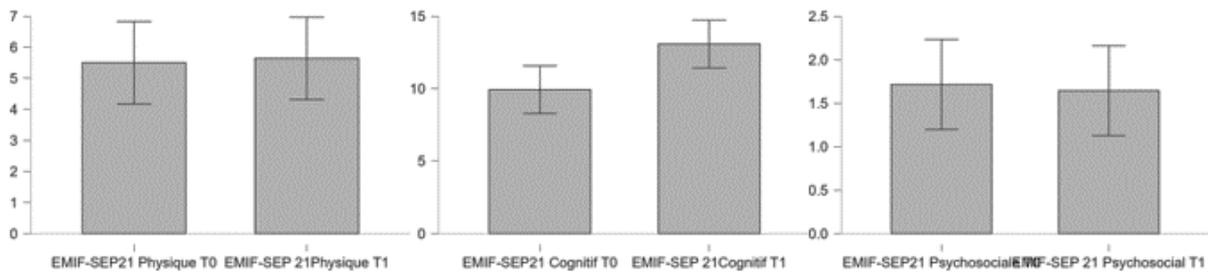


Figure 4 : Diagrammes en barre des scores moyens aux dimensions physique, cognitives et psychosociales du EMIF-SEP 21 pour le groupe contrôle, avant et après la période d'entraînement.

Le tableau 6 présente les résultats obtenus au test des rangs signés de Wilcoxon pour la comparaison intragroupe au SSQ item 15, au SF-36 sous-test Vitalité et au score global du EMIF-SEP 21, avant et après l'entraînement pour le groupe contrôle.

Tableau 6 : Résultats au test des rangs signés de Wilcoxon pour la comparaison intra-groupe au SSQ item 15, SF-36 sous-test Vitalité et EMIF-SEP 21 score global pour le groupe contrôle, avant et après la période d'entraînement.

Mesure 1		Mesure 2	W	Z	p
Score SSQ 15 Avant	-	Score SSQ 15 Après	21.000	-0.178	0.905
Score SF-36 Vitalité Avant	-	Score SF-36 Vitalité Après	11.500	- 1.631	0.109
Score EMIF-SEP 21 Avant	-	Score EMIF-SEP21 Après	29.000	-1.475	0.148

Note. Test des rangs signés de Wilcoxon. Seuil de significativité $p < .05$.

2.1.1. Résultats au SSQ item 15

Le tableau 5 indique une moyenne de score à l'item 15 du SSQ stable entre l'observation avant ($M = 5,93$) et après ($M = 5,93$) la période d'entraînement, pour une différence nulle en moyenne et en pourcentage. Cette différence n'est pas statistiquement significative ($w = 21.000$, $N = 14$, $p = .905$) au test des rangs signés de Wilcoxon. Ces données suggèrent une absence de changement de la quantité d'efforts que les participants déclarent déployer en situation d'écoute complexe (compréhension lors d'une conversation à plusieurs) dans ce groupe.

2.1.2. Résultats au SF-36 sous-test Vitalité

Concernant le sous-test vitalité du SF-36, le tableau 5 montre pour le groupe contrôle une augmentation du score moyen, passant de 52,73 à 57,73 entre les deux observations, avec $w = 11.500$, $N = 14$, $p = .109$ au test de Wilcoxon (tableau 6). Avec une différence de 5 points de score en moyenne, cela correspond à une différence en pourcentage de 9 %. Ceci suggère une légère tendance à l'augmentation des scores, donc du sentiment de vitalité dans le groupe contrôle, qui n'est cependant pas statistiquement significative.

2.1.3. Résultats au EMIF-SEP 21

Le tableau 5 présente les résultats du groupe contrôle au questionnaire EMIF-SEP 21. Le score global moyen au EMIF-SEP 21 est passé de 17,14 à 20,35 entre les deux observations. Cette différence n'est pas significative ($w = 29.000$, $N = 14$, $p = .148$) au test de Wilcoxon, avec

une augmentation de 3,21 du score moyen, et correspond à une augmentation moyenne de 19 % de la fatigue déclarée par les participants entre les deux évaluations.

L'EMIF-SEP 21 propose de faire correspondre et d'additionner chaque item à une dimension spécifique de la fatigue. L'analyse des items additionnés pour les dimensions physique, cognitive et psychosociale relève les tendances suivantes :

La dimension physique montre une augmentation du score moyen, passant de 5,50 à 5,64, correspondant à une différence de score en moyenne de 0,14, soit une augmentation de 3 % de score de fatigue physique exprimée.

Les scores concernant la dimension cognitive ont notablement augmenté, passant de 9,93 à 13,07 entre les deux mesures. Avec en moyenne 3,14 points supplémentaires, cela correspond à une augmentation du score moyen de 32 % aux items qui évaluent spécifiquement la fatigue cognitive.

La dimension psychosociale présente une diminution de 1,71 à 1,64 pour une différence négative de 0,07 points, soit 4 % de diminution de la fatigue psychosociale déclarée entre les deux mesures.

2.2. Résultats du groupe étude

Le groupe étude était composé des 18 participants qui ont bénéficié d'une période d'entraînement auditivo-cognitif de huit semaines entre les deux évaluations. Les résultats de ce groupe sont synthétisés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Scores moyens, écart-types, moyennes des différences et différences en pourcentage des scores aux questionnaires SSQ item 15, SF-36 sous-test vitalité, et EMIF-SEP 21 pour le groupe étude, avant et après la période d'entraînement.

	Avant		Après		Différence Moyenne	Différence en pourcentage
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type		
SSQ item 15	6,11	1,88	7,17	1,54	1,06	17 %
SF-36 (vitalité)	53,52	14,80	57,13	8,22	3,61	7 %
EMIF-SEP 21	17,39	10,64	12,61	7,46	- 4,78	- 27 %
EMIF-SEP 21 physique	4,50	4,09	4,28	4,08	- 0,22	- 5 %
EMIF-SEP 21 cognitive	11,61	6,85	7,61	3,79	- 4,00	- 34 %
EMIF-SEP 21 psychosociale	1,28	1,45	0,72	0,75	- 0,56	-43 %

Nous avons représenté graphiquement les scores du groupe étude, avant et après la période d'entraînement pour l'item 15 du SSQ, le SF-36 sous-test vitalité et le score global du EMIF-SEP 21 dans la figure 5. La figure 6 représente les scores obtenus aux dimensions physique, cognitive et psychosociale du EMIF-SEP 21.

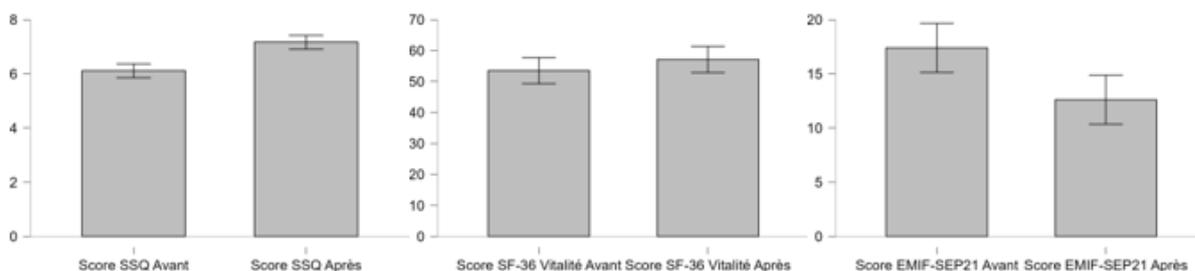


Figure 5 : Diagrammes en barre des scores moyens au SSQ item 15, SF-36 sous-test Vitalité et EMIF-SEP 21 global pour le groupe étude, avant et après la période d'entraînement.

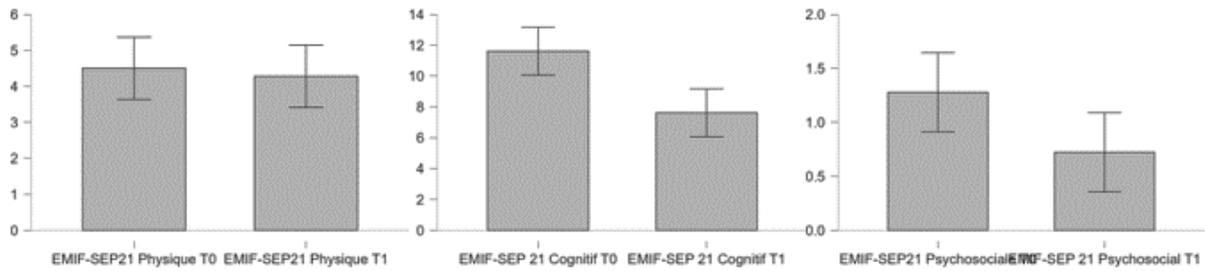


Figure 6 : Évolution des scores moyens aux dimensions physique, cognitives et psychosociales du EMIF-SEP 21 pour le groupe contrôle avant et après.

Le tableau 8 présente les résultats obtenus au test des rangs signés de Wilcoxon pour la comparaison intragroupe au SSQ item 15, au SF-36 sous-test Vitalité et au score global du EMIF-SEP 21, avant et après l'entraînement pour le groupe étude.

Tableau 8 : Résultats au test des rangs signés de Wilcoxon pour la comparaison intra-groupe (avant vs après) au SSQ item 15, SF-36 sous-test Vitalité et EMIF-SEP 21 score global pour le groupe étude.

Mesure 1		Mesure 2	W	z	p
Score SSQ 15 Avant	-	Score SSQ 15 Après	0.000	-3.296	< .001
Score SF-36 Vitalité Avant	-	Score SF-36 Vitalité Après	38.000	-0.910	.374
Score EMIF-SEP 21 Avant	-	Score EMIF-SEP21 Après	132.500	2.651	.009

Note. Test des rangs signés de Wilcoxon. Seuil de significativité $p < .05$.

2.2.1. Résultats au SSQ item 15

Comme indiqué dans le tableau 7, le score moyen au SSQ pour le groupe étude a augmenté entre les évaluations avec une moyenne des scores de 6,11 avant l'entraînement et de 7,17 après l'entraînement. Cette augmentation des scores de 1,06 point en moyenne correspond à une augmentation de 17 % des scores. De plus, ce résultat est statistiquement significatif, avec $w = 0.000$, $N = 18$, $p = .009$ au test de Wilcoxon (tableau 8). Cela témoigne d'une baisse significative de la quantité d'efforts que les participants du groupe étude estiment déployer en situation d'écoute complexe.

2.2.2. Résultats au SF-36 sous-test Vitalité

Le tableau 7 met en évidence une augmentation du score du sous-test vitalité de la SF-36 pour le groupe étude, dont les moyennes avant ($M = 53,52$) et après l'étude ($M = 57,13$), représentent une évolution positive de 3,61 points en moyenne, soit 7 % d'amélioration moyenne des scores, mais qui n'est pas statistiquement significative ($w = 38.000$, $N = 18$, $p = .374$). Ceci suggère une légère augmentation, non significative, du sentiment de vitalité dans le groupe étude.

2.2.3. Résultats au EMIF-SEP 21

Les résultats au EMIF-SEP 21 pour le groupe étude présentés dans le tableau 7 indiquent une réduction de la fatigue globale perçue. En effet, le score moyen total a diminué de 17,39 à 12,61 pour une différence moyenne négative de 4,78 points, soit une diminution de 27 % des

scores relevés entre les deux évaluations. Cette différence est statistiquement significative, avec $w = 132,500$, $N = 18$, $p = .009$ (tableau 6). Ceci témoigne d'une réduction de l'impact de la fatigue ressentie par les participants dans leur vie quotidienne.

Dimension physique : le score moyen a légèrement diminué, passant de 4,50 à 4,28. Cette différence moyenne de 0,22 points correspond à une réduction de 5 % de la fatigue physique déclarée par les participants.

Dimension cognitive : les scores ont diminué entre les deux mesures, avec un score moyen de 11,61 avant l'entraînement et 7,61 après l'entraînement. Cette diminution de 4 points correspond à une diminution de 34 % de la fatigue cognitive exprimée à travers ce sous-test pour le groupe étude.

Dimension psychosociale : les scores pour cette dimension sont passés de 1,28 à 0,72 pour une différence de - 0,56 points à cette échelle, soit une diminution de 43 % de la fatigue psychosociale exprimée à travers à ce sous-test.

2.3. Comparaison intergroupes

Cette section a pour objectif de comparer les évolutions de scores obtenues aux différents questionnaires entre le groupe étude, qui a bénéficié d'une période de huit semaines d'entraînement auditivo-cognitif, et le groupe contrôle, qui n'en a pas bénéficié. Les différences de scores observées pour chaque groupe sont détaillées dans le tableau 5 (groupe contrôle) et le tableau 7 (groupe étude). Une synthèse comparative des différences de scores et des différences de scores en pourcentage est présentée dans le tableau 9.

Tableau 9 : Résultats comparatifs des différences et des différences en pourcentage aux questionnaires SSQ item 15, SF-36 sous-test vitalité et EMIF-SEP 21 entre les groupes.

	Contrôle		Etude	
	Différence	Différence en pourcentage	Différence	Différence en pourcentage
SSQ item 15	0,00	0	1,06	17 %
SF-36 (vitalité)	5,00	9%	3,61	7 %
EMIF-SEP 21	3,21	19 %	- 4,78	- 27 %
EMIF-SEP 21 physique	0,14	3%	- 0,22	- 5 %
EMIF-SEP 21 cognitive	3,14	32%	- 4,00	- 34 %
EMIF-SEP 21 psychosociale	- 0,07	- 4%	- 0,56	- 43 %

Les figures 7 et 8 représentent respectivement la densité de distribution des scores à l'item 15 du SSQ, au SF-36 vitalité et au score global du EMIF-SEP 21 sous la forme d'un graphique. Une analyse visuelle suggère une déviation à la normalité (aplatissements différents pour les différences moyennes du SSQ item 15, asymétrie gauche pour les différences moyennes du SF-36 sous-test vitalité du groupe contrôle et asymétrie droite pour les différences EMIF-SEP 21 des deux groupes).

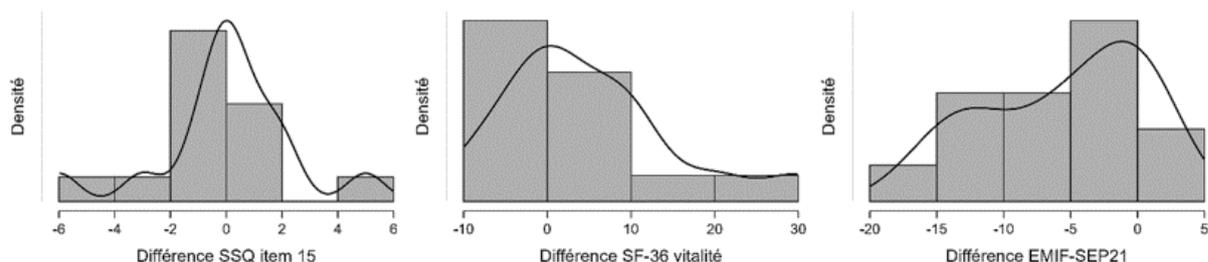


Figure 7 : Histogrammes de la distribution des différences de scores (après - avant) pour le groupe Contrôle. Les distributions sont présentées pour les variables Différence SSQ item 15, Différence SF-36 (vitalité), et différence EMIF-SEP 21.

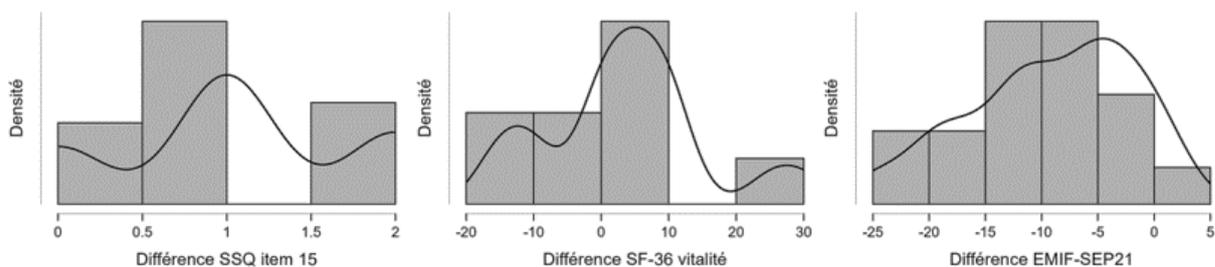


Figure 8 : Histogrammes de la distribution des différences de scores (après - avant) pour le groupe Étude. Les distributions sont présentées pour les variables Différence SSQ item 15, Différence SF-36 (vitalité), et différence EMIF-SEP 21.

La taille réduite des groupes ($n = 14$ pour le groupe contrôle et $n = 18$ pour le groupe étude) et l'analyse visuelle des histogrammes de distribution des différences de scores suggérant une déviation à la normalité, la comparaison des différences entre les groupes contrôle et étude a été réalisée à l'aide d'un test U de Mann-Whitney, afin de déterminer si les différences moyennes observées entre les groupes étaient statistiquement significatives. Ces résultats sont consignés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Résultats du test U de Mann-Whitney pour la comparaison des différences moyennes de score au SSQ item 15, au SF-36 sous-test vitalité et au EMIF-SEP 21 score global, entre les groupes avant et après la période d'entraînement

	U	p
Différence SSQ 15	76.000	.051
Différence SF-36VIT	130.500	.877
Différence EMIF-SEP 21	192,500	.012

Note. Test U de Mann-Whitney. N contrôle = 14, N étude = 18. Seuil de significativité : $p < .05$.

Concernant l'item 15 du SSQ, les résultats indiqués dans le tableau 7 montrent une différence d'évolution entre les deux groupes. En effet, le groupe étude présente une augmentation substantielle de son score moyen (+ 17 %), tandis que le groupe contrôle ne présente aucune différence de son score moyen (0 %). Un test U de Mann-Whitney a été réalisé pour comparer ces changements entre les groupes. Ce test a révélé une différence non statistiquement significative ($U = 76.000$, $p = .051$), mais toutefois très proche du seuil de significativité fixé à $p < .05$. Cette divergence d'évolution entre les deux groupes suggère donc une tendance vers un effet bénéfique de l'entraînement auditivo-cognitif sur l'effort d'écoute que les participants estiment déployer pour comprendre une conversation à plusieurs.

Le sentiment de vitalité mesuré par le sous-test vitalité du SF-36 a évolué positivement et de façon similaire pour les deux groupes. D'après les résultats consignés dans le tableau 7, les scores du groupe contrôle et du groupe étude ont augmenté respectivement de 9 % et de 7 % après la période d'entraînement. Un test U de Mann-Whitney a été conduit pour comparer les changements de scores de vitalité entre les groupes et n'a pas montré de différence statistiquement significative ($U = 130.500, p = .877$). Sur la base de ces observations et de l'analyse statistique, il ne semble pas que l'entraînement auditivo-cognitif ait eu un effet spécifique sur le sentiment de vitalité des participants du groupe étude.

L'analyse de la fatigue ressentie par les participants, évaluée par l'EMIF-SEP (score total), met en évidence une augmentation de la fatigue dans le groupe contrôle et une diminution de la fatigue dans le groupe étude. En effet, le tableau 7 montre une réduction du score moyen de fatigue de 27 % pour le groupe étude, tandis que le groupe contrôle a montré une augmentation du score moyen de fatigue de 19 %. La comparaison de ces changements entre les groupes à l'aide d'un test U de Mann-Whitney ($U = 192.500, p = .012$) a mis en évidence une différence statistiquement significative. Ces résultats suggèrent une diminution significative de la fatigue déclarée par les participants dans le groupe étude.

La dimension physique de l'EMIF-SEP 21 a montré de légères différences entre les deux mesures (+ 3 % dans le groupe contrôle et -5 % dans le groupe étude), ce qui n'indique pas un effet de l'entraînement sur cette dimension de la fatigue.

La dimension cognitive présente une divergence très importante entre les deux groupes. alors que le groupe contrôle a rapporté une augmentation de 32 % de son score moyen aux items évaluant spécifiquement la dimension cognitive de la fatigue, le groupe étude a rapporté quant à lui une diminution de 34 % de son score moyen sur les mêmes items. Cette observation laisse penser que l'entraînement auditivo-cognitif a eu un effet bénéfique sur cette dimension de la fatigue.

La dimension psychosociale a montré une diminution nettement plus prononcée dans le groupe étude, avec une baisse de 43 % du score moyen contre une diminution de 4 % dans le groupe contrôle. Cela indique un effet potentiel de l'entraînement sur la réduction de l'impact de la fatigue sur les aspects sociaux et psychologiques.

Finalement, les résultats de cette étude suggèrent que l'entraînement auditivo-cognitif pratiqué par les participants du groupe étude sur une période de huit semaines a eu un effet globalement bénéfique sur la fatigue. Les résultats observés sont particulièrement marqués sur l'amélioration de la fatigue induite par une situation d'écoute complexe (SSQ item 15), ainsi que sur l'amélioration de la fatigue globale, cognitive et psychosociale (EMIF-SEP 21). En revanche, l'entraînement auditivo-cognitif aurait eu des effets limités voire inexistantes sur la fatigue physique (EMIF-SEP 21) et sur le sentiment de vitalité (SF-36 sous-test vitalité) des participants.

Discussion

L'objectif de cette étude était d'évaluer si et dans quelle proportion un entraînement auditivo-cognitif permet de réduire la fatigue induite par les processus cognitifs liés à l'écoute chez des participants presbycusiques appareillés de plus de soixante ans. S'appuyant sur les travaux de Monzani et al. (2022) qui ont démontré une diminution de la fatigue liée à l'écoute attribuable à un appareillage auditif adapté, l'étude réalisée dans le cadre de ce mémoire a tenté d'explorer l'impact spécifique d'un entraînement auditivo-cognitif associé au port d'appareils auditifs. Pour ce faire, nous avons confronté les scores issus de questionnaires d'auto-évaluation de la fatigue, administrés dans deux groupes de participants. Les participants inclus étaient âgés de soixante ans minimum, porteurs de presbycusie, équipés d'un appareillage auditif adapté, et ne bénéficiant ni de prise en charge orthophonique, ni de prise en charge psychologique. Les questionnaires ont été proposés aux participants avant et après période d'observation, qui s'est étendue sur huit semaines. Pendant cette période, le groupe étude a bénéficié d'un entraînement auditivo-cognitif à domicile à raison de trois séances par semaine via la plateforme Audiogym, tandis que le groupe contrôle n'en a pas bénéficié.

1. Interprétation des résultats

Cette partie vise à interpréter les scores issus du questionnaire du groupe étude comparativement aux scores du groupe contrôle, afin de les mettre en perspective avec les connaissances actuelles de la littérature. Nous mettrons plus particulièrement nos résultats en relation avec ceux des travaux de Monzani et al. (2022), étude sur laquelle nous avons basé notre méthodologie.

1.1. Évolutions au SSQ item 15

Nos résultats indiquent une amélioration significative ($w = 0.000$, $N = 18$, $p < .001$) du score moyen à l'item 15 du SSQ dans le groupe étude (+ 17 %), tandis que le groupe contrôle n'a montré aucune évolution. Cela signifie que l'entraînement auditivo-cognitif a pu avoir pour effet de diminuer l'effort d'écoute perçu lors de conversations à plusieurs, exclusivement par les participants du groupe étude. Cette tendance est cohérente avec les résultats de Monzani et al. (2022), qui ont rapporté dans leur étude une amélioration similaire pour le même item après six mois d'appareillage. Une explication plausible de ce résultat repose sur le fait que l'entraînement propose d'exercer des capacités spécifiquement impliquées dans les tâches de compréhension dans le bruit. Or, il est établi à partir des travaux de Stropahl et al. (2020) que les entraînements auditivo-cognitifs ont un effet positif sur la compréhension de phrases dans le bruit notamment. Ainsi, à l'aide d'un entraînement régulier, les participants ont peut-être développé des stratégies d'écoute plus efficaces, allégeant la charge cognitive induite par ce type de contextes.

En revanche, il convient de nuancer ce résultat : bien que très proche ($U = 76.000$, $p = .051$) du seuil de significativité fixé à $p < .05$, aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence entre les deux groupes. Aussi, les travaux de Monzani et al. (2022) ayant mis en évidence un bénéfice du port d'appareils auditifs sur cet item, il importe de ne pas attribuer à tort cet effet de l'appareillage avec l'effet potentiel additionnel de l'entraînement auditivo-cognitif. Finalement, il convient aussi de nuancer ce résultat en mentionnant la

modalité contre-intuitive de réponse à cet item. En effet, il s'agit d'une ligne numérique allant de 0 correspondant à un effort maximal, à 10 correspondant à un effort minimal. Or, il serait attendu d'être interrogé via la modalité inverse, soit 0 correspondant à un effort minimal, et 10 correspondant à un effort maximal. Cette modalité de réponse pouvant prêter à confusion a pu influencer certaines réponses, notamment celles recueillies par téléphone.

1.2. Évolutions au SF-36 sous-test vitalité

Les deux groupes ont présenté une augmentation de leur score moyen de vitalité, avec + 9 % pour le groupe contrôle et + 7 % pour le groupe étude. Cependant, cette augmentation n'était statistiquement significative ni pour le groupe contrôle ($w = 11,500$, $N = 14$, $p = .109$), ni pour le groupe étude ($w = 38,000$, $N = 18$, $p = .374$). De plus, la comparaison des différences de scores entre les deux groupes à l'aide d'un test U de Mann-Whitney n'a pas mis en évidence de différence statistiquement significative ($U = 130,500$, $p = .877$) non plus entre les deux groupes. Ceci suggère que l'entraînement auditivo-cognitif n'a pas eu d'effet spécifique sur le sentiment de vitalité perçue chez les participants, du groupe étude. Ces résultats sont partiellement en cohérence avec ceux de Monzani et al. (2022), qui relèvent une augmentation nette et significative des scores à ce sous-test, tandis que nous n'avons dégagé ici qu'une tendance. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que l'entraînement auditivo-cognitif ne ciblant que la modalité auditive, il n'aurait pas d'effet particulier sur le sentiment de vitalité générale des participants. Ainsi, il est possible que cette légère tendance à l'amélioration du sentiment de vitalité observée au sein de nos deux groupes soit imputable à l'appareillage auditif lui-même.

Il faut rappeler cependant que le sous-test vitalité du SF-36 ne comporte que quatre items. Cela pourrait donc limiter sa sensibilité pour détecter des changements subtils, et d'autant plus lorsque les échantillons sont de taille réduite ($n = 14$ pour le groupe contrôle, $n = 18$ pour le groupe étude). De plus, le contexte de recueil des réponses au premier questionnaire pourrait avoir influencé nos résultats. En effet, l'inscription et le recueil des réponses au premier questionnaire ont été réalisés au début du mois de février, après une période de fêtes et en plein hiver. Il est donc probable que les participants de l'étude, âgés en moyenne de 76,8 ans aient pu être globalement plus fatigués au départ de l'étude, et donc déclarer une fatigue plus importante qu'au moment du recueil des réponses au deuxième questionnaire, au mois d'avril.

1.3. Évolutions au EMIF-SEP 21

Le score global moyen au EMIF-SEP 21 a diminué de façon significative dans le groupe étude (- 4,78 points, soit - 27 %), avec $w = 132,500$, $N = 18$, $p = .009$, tandis qu'il a augmenté de façon non significative dans le groupe contrôle (+ 3,21 points, soit + 19 %.), avec $w = 29.000$, $N = 14$, $p = .148$. Cela suggère une réduction significative de la fatigue perçue par les participants du groupe étude, et une augmentation non significative de la fatigue perçue dans le groupe contrôle. De plus, la comparaison des évolutions au score global du EMIF-SEP 21 a montré une différence statistiquement significative au test U de Mann-Whitney ($U = 192,000$, $p = 0.012$). Cela suggère que l'entraînement auditivo-cognitif a eu un effet spécifique et statistiquement significatif sur la réduction de la fatigue globale perçue, qui est supérieur à l'absence d'évolution significative observée dans le groupe contrôle.

Ces résultats ne sont pas en cohérence avec ceux de Monzani et al. (2022), puisque ces derniers montraient une réduction significative et importante du seul port d'appareils auditifs sur le même questionnaire, tandis que les nôtres expriment une tendance inverse pour le groupe contrôle, qui bénéficiait donc uniquement du port d'appareils auditifs. En outre, les scores aux dimensions cognitive et psychosociale du groupe étude montrent une diminution respectivement de 34 % et de 43 %, tandis que le groupe contrôle voit son score de fatigue cognitive augmenter de 32 % et son score de fatigue psychosociale diminuer de 4 %.

Cette tendance à l'augmentation de la fatigue cognitive dans le groupe contrôle, inverse à la tendance du groupe étude, est donc inattendue. Ceci suggère d'examiner attentivement les caractéristiques des deux groupes. Car en effet, une limite méthodologique de cette étude réside dans la répartition inégale des participants selon leur délai d'appareillage (nouvellement ou anciennement appareillés), or la phase initiale d'adaptation aux appareils auditifs a pu influencer ces résultats. Dans ce sens, nous soulignons que dans l'étude de Monzani et al., (2022), les deux mesures étaient espacées de six mois, ce qui a pu englober cette période d'adaptation.

Les scores à la dimension physique, eux, n'ont pas montré d'évolution franche ni dans le groupe contrôle, ni dans le groupe étude, ce qui rejoint les résultats de Monzani et al. (2022). Cette absence d'effet peut s'expliquer par le fait que ni l'appareillage auditif, ni l'entraînement auditivo-cognitif ne ciblent les composantes physiques et corporelles de la fatigue. Mais encore, les scores évaluant cette dimension de la fatigue ont pu être influencés par des facteurs externes (état de santé général, pathologies physiques) à la presbyacousie chez les participants qui n'ont pas été contrôlés en amont de l'étude. Un des participants de l'étude n'a par ailleurs pas souhaité répondre au deuxième questionnaire, suite à un problème de cet ordre. Un contrôle de ce type aurait donc permis d'abord d'obtenir une population homogène sur ce point, mais aussi d'éviter des abandons en cours de l'étude.

2. Limites de l'étude

Bien que les résultats montrent a priori des éléments encourageants quant à l'effet potentiel d'un entraînement auditivo-cognitif sur la fatigue liée à l'écoute chez les personnes presbyacousiques appareillées, plusieurs limites doivent être exposées ici dans le but de les nuancer.

2.1. Choix des instruments de mesure

La première limite réside dans le fait que l'item 15 du SSQ est le seul item de l'étude évaluant spécifiquement l'effort d'écoute (en situation de conversation à plusieurs). Bien qu'il soit pertinent d'évaluer la fatigue globale ses dimensions physique, cognitive et psychosociale avec l'EMIF-SEP 21 et la vitalité ressentie à travers le sous-test du SF-36, il existe un autre questionnaire évaluant spécifiquement la fatigue liée à l'écoute. Il s'agit du « Extended Effort Assessment Scale » (EEAS) de Ferschneider et al. (2022), composé de dix questions auxquelles le patient répond sur une échelle numérique allant de 0 (aucun effort) à 10 (effort intense). Ce questionnaire utilise notamment trois items du SSQ, dont l'item 15, et apparaît comme un moyen plus complet d'évaluer l'effort d'écoute. Ceci étant dit, il nécessite d'être proposé au participant directement en situation d'écoute dans le silence et en situation d'écoute dans le bruit, en cabinet ou en laboratoire, ce qui représente une modalité plus contraignante

d'administration. Envisager l'utilisation de ce questionnaire dans de futures recherches similaires serait pertinent afin de quantifier plus précisément l'effort d'écoute perçu par les participants.

2.2. Recours exclusif à des mesures subjectives

Deuxièmement, dans une revue de littérature de McGarrigle et al. (2014) faisant l'état des lieux des méthodes d'évaluation de l'effort d'écoute en lien avec la fatigue, les auteurs ont mis en évidence dans la littérature scientifique trois types de mesure de la fatigue auditivo-cognitive : les auto-évaluations, qui sont subjectives, et les mesures comportementales et physiologiques qui sont objectives. L'auto-évaluation de la fatigue repose sur l'utilisation de questionnaires, tels que ceux utilisés dans cette étude. Les évaluations comportementales mesurent les performances des participants en situation de tâche ou de double-tâche cognitivement coûteuses, et les évaluations physiologiques correspondent à des mesures de réactions physiologiques du corps en situation d'écoute (IRMf, pupillométrie, conduction cutanée). L'approche auto-évaluative ayant l'avantage d'être simple d'administration et accessible du point de vue clinique, elle permet un recueil direct du ressenti des participants sur leur fatigue. Cependant, elle présente des limites : d'abord elle dépend de la capacité des participants à reconnaître et à interpréter subjectivement leur fatigue, mais encore les réponses des participants peuvent être influencées par leurs états mentaux et émotionnels au moment de l'évaluation, ce qui peut ne pas être représentatif de leur fatigue au quotidien. Dans le cadre de cette étude, nous n'avons utilisé que la modalité d'auto-évaluation de la fatigue auditivo-cognitive à travers notre questionnaire. Pourtant, la littérature scientifique relève tantôt une corrélation faible, tantôt une absence de corrélation entre la modalité d'auto-évaluation et les modalités comportementale et physiologique, ce qui implique encore de considérer les résultats issus uniquement d'auto-évaluations avec précaution.

2.3. Méthode de recueil des données post-entraînement

Un autre biais méthodologique possible réside dans la méthode de recueil des réponses au deuxième questionnaire. Après la période de huit semaines d'entraînement, nous avons contacté par téléphone douze patients afin de remplir à nouveau le questionnaire. Outre la qualité auditive dégradée du téléphone et l'absence d'indices visuels de compréhension inhérente à son utilisation, répondre au questionnaire dans ces conditions représente une charge cognitive supplémentaire pour les participants. En effet, cela nécessite de garder en mémoire l'intitulé de la question ainsi que les modalités de réponses, tout en réfléchissant à la réponse qu'ils souhaitaient apporter. Cette méthode de recueil pourrait avoir altéré leurs réponses, et par conséquent la qualité des résultats, comparativement à un contexte où le questionnaire est directement visible.

2.4. Hétérogénéité du délai d'appareillage

Dans la méthodologie de cette étude, l'hétérogénéité du temps et du délai d'appareillage constitue aussi une limite. En effet, on retrouve dix participants, soit 71,5 % des effectifs du groupe contrôle, qui sont nouvellement appareillés, tandis qu'on en retrouve huit, soit 44,4 % des effectifs, dans le groupe étude. Ainsi, les participants bénéficiant déjà d'appareils auditifs qui se trouvent en majorité dans le groupe étude, s'étaient peut-être déjà adaptés à leurs

appareils auditifs, ce qui pourrait limiter la comparabilité entre les deux groupes. Par ailleurs, nous avons relevé un total de neuf abandons au cours de l'étude. Parmi ces abandons plusieurs étaient anciennement appareillés. Ainsi, le groupe contrôle comptait initialement 65 % de nouvellement appareillés, tandis que le groupe étude en comptait 55 %, ce qui tendait initialement vers une plus grande homogénéité des groupes sur cet aspect.

2.5. Contrôle de l'état de santé physique

Une autre limite de l'étude concerne le contrôle de la condition physique des participants. En nous basant sur les travaux de Monzani et al. (2022), qui n'avaient pas introduit de critères d'exclusion spécifiques ou de mesure permettant de contrôler l'état de santé physique des participants inclus dans l'étude, nous n'avons pas non plus intégré ce facteur dans l'élaboration de cette étude. Ainsi, compte-tenu de la variabilité importante de l'état de fatigue initial ainsi que certains abandons pendant l'étude pour motif de problèmes de santé physique, les scores aux questionnaires ont pu être influencés par l'état de santé général ou bien par un événement de santé ponctuel. Ceci a par conséquent pu influencer les résultats de l'étude. Dans le but de mieux isoler l'effet de l'entraînement auditif, un contrôle de la santé générale pourrait être effectué dans de futures recherches similaires. A titre d'exemple, ce contrôle pourrait être réalisé en administrant un questionnaire de santé général, ou bien en intégrant des critères d'exclusion concernant des pathologies physiques chroniques ou invalidantes.

2.6. Taille de l'échantillon

Finalement, la taille réduite de l'échantillon, exacerbée par neuf abandons, constitue une limite significative de cette étude. Dans l'analyse finale des résultats figurent 32 participants, dont quatorze dans le groupe contrôle et dix-huit dans le groupe étude. En plus des limites précédemment évoquées, ceci a eu notamment pour effet de limiter le nombre d'observations et donc nos possibilités de généraliser les résultats à l'ensemble de la population visée.

Pour contrer cette limitation dans de futures recherches, il conviendrait de tenter d'obtenir un plus grand nombre d'observations, et donc un échantillon plus conséquent. En revanche, recruter un grand nombre de participants sur une période raisonnable, dans la réalité du clinique d'un laboratoire d'audiologie, représente une difficulté certaine. Une solution, bien qu'ambitieuse, est de mettre en réseau plusieurs laboratoires d'audiologie afin d'atteindre une taille d'échantillon suffisante, exploitable sur la durée du protocole.

3. Intérêt pour la pratique orthophonique

Les orthophonistes prennent régulièrement en charge des patients âgés, présentant diverses pathologies acquises. En parallèle, la presbycousie, qui est caractérisée par une prévalence de 40 % à 50 % des sujets âgés de plus de 65 ans selon Gates et Mils (2005), touche une proportion importante de cette population. Par conséquent, il est probable qu'une partie d'entre eux présentent également une déficience auditive liée à l'âge associée, non détectée. Dans un premier temps, ce mémoire invite donc à une prise en considération systématique des difficultés potentielles et avérées liées à la presbycousie chez les patients âgés, mais aussi à identifier et orienter les patients vers les professionnels concernés (audioprothésistes, ORL) en cas de suspicion de perte auditive.

Au-delà de cet aspect, il apparaît que l'accueil des patients presbyacousiques par les orthophonistes dépasse la seule remédiation des difficultés auditives. Cette prise en charge s'inscrit en effet dans une démarche plus large, visant la prévention ou l'atténuation des risques liés à la démence (Lin et al., 2013) et des difficultés d'ordre psycho-sociaux et émotionnels (Holman et al., 2019) attribués à la fatigue auditivo-cognitive dans le contexte de la presbyacousie. Car en effet, au titre de la prise en charge orthophonique de la presbyacousie, le Ministère de la santé et de la Prévention (2022) reprend les recommandations de la SFORL, la société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou (2022) au sujet du parcours de soin du presbyacousique. Il y précise le rôle de l'orthophoniste, qui « peut assurer une rééducation combinée auditive et cognitive » à l'aide d'un entraînement auditif associé au renforcement cognitif, et en entraînant à l'acquisition de stratégies de communication adaptée. D'après l'état actuel de la recherche et le présent travail, l'intervention orthophonique pourrait donc potentiellement s'étendre à la réduction de la fatigue auditivo-cognitive.

Dans la perspective d'optimiser le parcours de soin des personnes porteuses de presbyacousie, la SFORL (2022) recommande notamment que « l'audioprothésiste et l'orthophoniste, dans le cadre de leur champ de compétences respectif, travaillent en lien avec le médecin prescripteur » (p. 14). Ceci pose les bases de la nécessité d'un travail pluridisciplinaire entre le médecin ORL, l'audioprothésiste et l'orthophoniste. Cependant, et en dépit de cette recommandation, la prise en charge pluridisciplinaire de la presbyacousie rencontre encore des obstacles. Dans son mémoire d'audioprothèse, E. Jouanne (2023) a interrogé un total de 281 audioprothésistes, et relève que plus de deux tiers des audioprothésistes interrogés n'ont pas complètement compris l'intérêt d'une prise en charge orthophonique. De plus, 80 % d'entre eux n'orientaient jamais voire rarement leurs patients vers la prise en charge orthophonique. Ces éléments soulignent la nécessité d'approfondir et d'améliorer la coordination interprofessionnelle dans le contexte de la prise en charge des presbyacousiques, afin d'en optimiser les bénéfices.

Conclusion

Partant du constat que l'écoute mobilise les capacités cognitives et induit par conséquent une fatigue accrue, l'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'un entraînement auditivo-cognitif sur la fatigue liée à l'écoute chez des personnes presbycousiques appareillées âgées de soixante ans minimum, en complément d'un appareillage adapté. Dans cet objectif, nous avons proposé avant et après une période de huit semaines d'entraînement un questionnaire d'auto-évaluation de la fatigue aux participants de deux groupes. Un groupe étude, qui a bénéficié dudit entraînement, et un groupe contrôle qui n'en a pas bénéficié.

Parmi les résultats obtenus à l'issue de cette étude, c'est l'effort d'écoute, mesuré par l'item 15 du SSQ, qui ressort comme le résultat le plus saillant et le plus susceptible de refléter un effet de l'entraînement auditivo-cognitif. En effet, cet item a révélé une amélioration statistiquement significative au sein du groupe étude, tandis qu'aucune évolution significative n'a pas été observée dans le groupe contrôle. Bien que la comparaison des changements des scores à cet item entre les groupes n'ait pas atteint le seuil de significativité, ce résultat suggère une tendance en faveur d'un bénéfice de l'entraînement auditivo-cognitif spécifiquement sur l'effort d'écoute perçu. Les résultats au EMIF-SEP 21 score global suivent cette même tendance, avec une diminution globale, cognitive et psychosociale de la fatigue exprimée. A l'inverse, la fatigue physique (EMIF-SEP 21) et le sentiment de vitalité (SF-36 sous-test vitalité) n'ont pas montré d'évolution franche dans les deux groupes.

Ces résultats sont en faveur d'une validation partielle de notre hypothèse, cependant ils doivent être interprétés avec précaution. En effet, cette étude a pu manquer de la puissance statistique nécessaire à la discrimination des effets de l'appareillage auditif des effets de l'entraînement auditivo-cognitif proposé aux participants de l'étude. Il est donc important de souligner ici la présence de plusieurs limites méthodologiques, notamment l'hétérogénéité du délai d'appareillage entre les groupes, le recours exclusif à des mesures subjectives, l'absence de contrôle préalable de variables relatives à la santé physique et l'absence d'outils évaluant spécifiquement l'effort d'écoute tels que l'EEAS.

Sur le plan clinique, ce travail appuie les arguments en faveur d'une prise en charge orthophonique de la presbycousie : en effet, plusieurs études ont montré un lien entre perte auditive et déclin cognitif, mais encore entre la fatigue auditivo-cognitive et des conséquences émotionnelles, psychologiques et sociales, qui impliquent une dégradation de la qualité de vie. Ainsi, en intégrant des séances d'entraînement auditivo-cognitifs respectant des modalités et des critères établis dans la littérature scientifique, les orthophonistes pourraient participer à la prévention de l'isolement, de la fatigue et du déclin cognitif du patient presbycousique, même si des preuves méthodologiquement et statistiquement solides d'un effet sur la fatigue auditivo-cognitive doivent encore être construites.

Finalement, cette étude soulève aussi indirectement la nécessité d'une collaboration pluridisciplinaire entre les médecins ORL, les audioprothésistes et les orthophonistes afin de mieux inclure le patient presbycousique dans son parcours de soin.

Bibliographie

- Anderson, S., White-Schwoch, T., Parbery-Clark, A., & Kraus, N. (2013). A dynamic auditory-cognitive system supports speech-in-noise perception in older adults. *Hearing research*, 300, 18-32.
- Apolone, G.; Mosconi, P. The Italian SF-36 Health Survey: Translation, validation and norming. *J. Clin. Epidemiol.* 1998, 51, 1025-1036.
- Bakhos D, et al. *Les surdités de l'adulte : vers de nouveaux paradigmes*. Presse Med. (2017).
- Borel S., Leybaert J. (dir.). (2020). A2. Les troubles de l'audition (p. 4). *Surdités de l'enfant et de l'adulte*. De Boeck Supérieur.
- Bowl, M. R., & Dawson, S. J. (2019). Age-Related Hearing Loss. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 9(8), a033217. <https://www.biap.org>. (1^e Mai 1997). BIAP. <https://www.biap.org/fr/recommandations/recommandations/ct-02-classification-des-deficiences-auditives>.
- Bronkhorst, A. W. (2015). The cocktail-party problem revisited: Early processing and selection of multi-talker speech. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77(5), 1465-1487.
- Brungart, D. S. (2001). Informational and energetic masking effects in the perception of two simultaneous talkers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(3), 1101-1109.
- Chisolm, T. H., Saunders, G. H., Frederick, M. T., McArdle, R. A., Smith, S. L., & Wilson, R. H. (2013). Learning to Listen Again : The Role of Compliance in Auditory Training for Adults with Hearing Loss. *American Journal of Audiology*, 22(2), 339-342.
- Debouverie, M., Pittion-Vouyovitch, S., Louis, S., & Guillemin, F. (2007). Validity of a French version of the fatigue impact scale in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 13(8), 1026-1032.
- Djakoure, M.-J. (2017). *Evaluation d'un test d'audiométrie vocale rapide dans le bruit (VRB) par la mesure du rapport signal-sur-bruit* [Thèse de doctorat, Université de Lille].
- Drugeot, E., (2019). *Audition conseil : l'audition*. <https://www.cherbourg-auditionconseil.fr/audition>.
- Drullman, R., Festen, J. M., & Plomp, R. (1994). Effect of temporal envelope smearing on speech reception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95(2), 1053-1064.
- Ernst, E., (2020)¹. E.4. Ecoute complexe : bruit, localisation spatiale, interlocuteurs multiples (p. 284). *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 331). De Boeck supérieur.
- Ernst, E., (2020)². E.12 Cas particulier : presbycusie. Dans Borel S., Leybaert J. (dir.). *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 331). De Boeck supérieur.
- Ferschneider, M., Cholvy, F., Kreiss, M., Bigeard, T., Berger, P., Gallego, S., & Moulin, A. (2022). Effort d'écoute et capacités auditives : 2 côtés d'une même médaille ? *Les Cahiers de l'Audition*, 35(6), 38-45.
- Gates, G. A., & Mills, J. H. (2005). Presbycusis. *Lancet* (London, England), 366(9491), 1111-1120.
- Gil, D., & Iorio, M. C. (2010). Formal auditory training in adult hearing aid users. *Clinics*, 65(2), 165-174.
- Jouanne, E. (2023). *Analyse du rôle de l'orthophoniste dans la collaboration triangulaire avec l'audioprothésiste et le médecin orl* [Mémoire d'audioprothèse, Collège National d'Audioprothèse]. Collège National d'Audioprothèse.
- Killion, Mead C. « The SIN Report: Circuits Haven't Solved the Hearing-in-Noise Problem ». *The Hearing Journal*, vol. 50, no 10, october 1997, p. 28-30.
- Killion, M. C., Niquette, P. A., & Gudmundsen, G. I. (2004). Development of a quick speech-in-noise test for measuring signal-to-noise ratio loss in normal-hearing and hearing-impaired listeners. *J. Acoust. Soc. Am.*, 116(4).
- Klinck, V., Devos, P, Borel, S., (2020). Systèmes d'appareillages auditifs. Dans Borel S., Leybaert K. (dir). *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p.19). De Boeck Supérieur.
- Kos, D.; Kerckhofs, E.; Carrea, I.; Verza, R.; Ramos, M.; Jansa, J. Evaluation of the Modified Fatigue Impact Scale in four different European countries. *Mult. Scler.* 2005, 11, 76-80.
- Holman, J. A., Hornsby, B. W. Y., Bess, F. H., & Naylor, G. (2021). Can listening-related fatigue influence well-being? Examining associations between hearing loss, fatigue, activity levels and well-being. *International Journal of*

- 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.
- Johnsrude, I. S., & Rodd, J. M. (2016). Factors That Increase Processing Demands When Listening to Speech. In *Neurobiology of Language* (p. 491-502). Elsevier.
- Leplège, A., Ecosse, E., Verdier, A., & Perneger, T. V. (1998). *The French SF-36 Health Survey: Translation, Cultural Adaptation and Preliminary Psychometric Evaluation*
- 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, 233121651879209.
- Lloret G. (2021). Efficacité d'un entraînement auditivo-cognitif pour la compréhension de la parole en milieu bruyant chez le patient implanté cochléaire. [Thèse de doctorat, Université de Lille].
- Lorenzi, A. (2016). *Audition et démasquage binaural chez l'homme* [Thèse de doctorat, Université Montpellier].
- Lin FR., Yaffe K, Xia J., et al. Hearing Loss and Cognitive Decline in Older Adults. *JAMA Intern Med.* 2013;173(4):293–299.
- Lina-granade, G., Gallego, S., Thai-van, H., & Truy, É. (2010). Appareillage auditif conventionnel par voie aérienne. *Emc - Oto-rhino-laryngologie*, 5, 1-15.
- McGarrigle, R., Munro, K. J., Dawes, P., Stewart, A. J., Moore, D. R., Barry, J. G., & Amitay, S. (2014). Listening effort and fatigue: what exactly are we measuring? A British Society of Audiology Cognition in Hearing Special Interest Group 'white paper'. *International journal of audiology*, 53(7), 433–440.
- Ministère de la Santé et de la Prévention. (2022, 12 décembre). *Repérage et prise en charge de la presbyacousie*. <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/reperage-et-prise-en-charge-de-la-presbyacousie>
- Moore, B. C. J. (2008). The Role of Temporal Fine Structure Processing in Pitch Perception, Masking, and Speech Perception for Normal-Hearing and Hearing-Impaired People. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 9(4), 399-406.
- Monzani, D., Nocini, R., Presutti, M., Gherpelli, C., Di Berardino, F., Ferrari, S., Galeazzi, G., Federici, G., Genovese, E., & Palma, S. (2022). The effect of use of hearing aids. *Audiology Research*, 12.
- Moulin, A., Pauzie, A., & Richard, C. (2015). Validation of a French translation of the speech, spatial, and qualities of hearing scale (SSQ) and comparison with other language versions. *International Journal of Audiology*, 54(12), 889-898.
- Rapport EuroTrak France (2018) : https://www.ehima.com/wp-content/uploads/2018/07/EuroTrak_2018_FRANCE.pdf
- Rudner, M. (2016). Cognitive Spare Capacity as an Index of Listening. *Ear & Hearing*, 37(1), 69S-76S.
- Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou. (2022, mars). *Recommandations SFORL - Parcours de soins du patient presbyacousique*. https://www.sforl.org/wp-content/uploads/2022/03/Reco-Parcours-de-soins-du-patient-presbyacousique_2022.pdf
- Stratta, P.; Rinaldi, O.; Daneluzzo, E.; Rossi, A. Utilizzo della versione italiana del Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) in un campione di studenti: Uno studio di validazione. *Riv. Psichiatr.* 2006, 41, 260–265.
- Stropahl, M., Besser, J., & Launer, S. (2020). Auditory Training Supports Auditory Rehabilitation : A State-of-the-Art. *Ear & Hearing*, 41(4), 697-704.
- Sweetow, R. W., & Sabes, J. H. (2006). The Need for and Development of an Adaptive Listening and Communication Enhancement (LACETM) Program. *Journal of the American Academy of Audiology*, 17(8).
- Thompson, E. C., Krizman, J., White-Schwoch, T., Nicol, T., Estabrook, R., & Kraus, N. (2019). Neurophysiological, linguistic, and cognitive predictors of children's ability to perceive speech in noise. *Developmental cognitive neuroscience*, 39, 100672.
- Thomson, R. S., Auduong, P., Miller, A. T., & Gurgel, R. K. (2017). Hearing loss as a risk factor for dementia : A systematic. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 2(2), 69-79.
- Watson, C. S., Miller, J. D., Kewley-Port, D., Humes, L. E., & Wightman, F. L. (2008). Training listeners to identify the sounds of speech : I. A review of past studies. *The Hearing Journal*, 61(9), 26.
- Welvaert, M., & Rosseel, Y. (2013). On the Definition of Signal-To-Noise Ratio and Contrast-ToNoise Ratio for fMRI Data.

PLoS ONE, 8(11), 1-10.

Wolters F, Smeds K, Schmidt E, Kummel Christensen E, Norup C (2016) Common Sound Scenarios: a context-driven categorization of everyday sound environments for application in hearing-device research. *J Am Acad Audiol* 27:527–540.

World Health Organization (2021). *Ageing and health : Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

World Health Organization (2024). *Deafness and Hearing loss: Key Facts*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.

Liste des annexes

Annexe n° 1 : Courrier d'information individuel patient.

Annexe n°2 : Questionnaire d'évaluation de la fatigue auditivo-cognitive.

Annexe n°3 : Répartition des dimensions évaluées au questionnaire EMIF-SEP 21.

Annexe n°4 : Détail des scores du groupe Contrôle.

Annexe n°5 : Détail des scores du groupe Étude.

CFUO de Lille

UFR3S - Département Médecine
Pôle Formation
59045 LILLE CEDEX
cfuo@univ-lille.fr



ANNEXES

DU MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
Présenté par
Benoît GRARE

Mesure de l'efficacité d'un entraînement auditivo-cognitif (Audiogym) sur la fatigue auditivo-cognitive consécutive à une perte auditive chez des patients presbycusiques appareillés de plus de soixante ans

MEMOIRE dirigé par
Jérôme ANDRÉ, orthophoniste, Lille

Lille – 2025

Annexe 1 : Courrier d'information individuel patient.

COURRIER D'INFORMATION PATIENT

Madame, Monsieur,

Vous avez accepté de participer à un mémoire d'orthophonie « **Mesure de l'efficacité d'un entraînement auditif (Audiogym) sur la fatigue auditivo-cognitive chez des patients presbyacousiques appareillés de plus de soixante ans** », et nous vous en remercions.

On entend avec les oreilles, mais aussi et surtout avec le cerveau ! Quand une personne a perdu de l'audition, elle doit faire plus d'efforts pour entendre et pour interpréter son environnement. En cas de perte auditive, c'est le cerveau qui prend le relais pour interpréter les informations sonores manquantes. Ces efforts sont encore plus intenses lors de tâches d'écoute dans le **bruit**, comme par exemple au restaurant ou en conversation à plusieurs. Les efforts supplémentaires causés par la perte auditive, même légère, causent ce qu'on appelle la **fatigue auditivo-cognitive**.

Les appareils auditifs permettent de mieux entendre, mais aussi de soulager cette fatigue. En complément de l'appareillage auditif, les laboratoires d'audiologie Renard proposent à leurs patients un programme d'entraînement auditif qui les aide à consolider leur audition.

L'objet de cette étude est de mesurer si, et dans quelle mesure, ce programme d'entraînement permet de réduire la fatigue auditivo-cognitive ressentie par les patients presbyacousiques équipés d'appareils auditifs.

Dans le cadre de l'étude, vous devrez remplir un questionnaire permettant de mesurer la fatigue ressentie au quotidien. Puis, vous utiliserez le programme d'entraînement auditif à domicile pendant huit semaines à raison de trois séances par semaine. Suite à cette période, le même questionnaire vous sera de nouveau proposé. La comparaison des résultats obtenus dans les 2 questionnaires permettra de vérifier l'hypothèse de l'étude.

Engagement des Laboratoires d'Audiologie Renard (LAR) : Les LAR s'engagent à proposer le programme d'entraînement selon les dispositions éthiques et déontologiques, à protéger l'intégrité physique, psychologique et sociale des personnes tout au long du parcours et à assurer la confidentialité des informations recueillies. Dans le cadre de ce projet, nous n'utiliserons **que des données indirectement identifiantes**.

Liberté du participant : Le patient peut se retirer du programme à tout moment sans donner de raison et sans encourir aucune responsabilité ni conséquence

Information du patient : Le participant a la possibilité d'obtenir des informations supplémentaires concernant ce travail auprès des LAR.

Confidentialité des informations : toutes les informations concernant les participants seront conservées de façon anonyme et confidentielle. Le traitement informatique n'est pas nominatif. La transmission des informations pour toute publication scientifique sera elle aussi anonyme.

Déontologie et éthique : Les LAR s'engagent à préserver absolument la confidentialité et le secret professionnel pour toutes les informations concernant le participant (titre I, articles 1, 3, 5 et 6 et titre II, articles 3, 9 et 20 du code de déontologie des psychologues, France).

Je soussigné déclare accepter, librement et de façon éclairée, participer au questionnaire susmentionné dans le cadre du programme d'entraînement Audiogym.

Fait à, le .../.../... en 2 exemplaires.

Signature du participant :

Signature des laboratoires Renard :

Annexe 2 : Questionnaire d'évaluation de la fatigue auditivo-cognitive.**Les questions qui suivent portent sur les conséquences de la fatigue.**

Veillez lire attentivement chaque proposition, puis cochez la case correspondante à la réponse choisie en considérant la fatigue que vous avez ressentie pendant ces **quatre dernières semaines**. Nous vous remercions de répondre à chaque question. Si vous ne savez pas très bien comment répondre, choisissez la proposition la plus proche de votre situation. Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse

En raison de ma fatigue, au cours des quatre dernières semaines,

	C'est tout à fait vrai.	C'est plutôt vrai.	C'est plutôt faux.	C'est tout à fait faux.
1. J'ai été moins attentif(ve) à ce qui se passait autour de moi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. J'ai eu du mal à suivre très longtemps une conversation, une émission de télévision...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Je n'ai pas pu garder les idées claires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. J'ai été maladroit(e) ou moins précis(e) dans mes mouvements.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. J'ai été distrait(e) ou étourdie(e).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. J'ai dû faire attention dans le choix de mes activités physiques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. J'ai eu moins envie de faire des efforts physiques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. J'ai eu moins envie de sortir, de voir des amis...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. J'ai eu plus de mal à faire des choses qui m'obligeaient à sortir de chez moi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. J'ai eu du mal à faire des efforts physiques prolongés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. J'ai eu du mal à prendre des décisions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. J'ai eu moins envie de commencer quelque chose qui m'obligeait à réfléchir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. J'avais moins de force dans les muscles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. J'ai été mal à l'aise physiquement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. J'ai eu du mal à terminer des choses quand il fallait réfléchir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. J'ai eu du mal à organiser mes idées à la maison ou au travail...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. J'ai eu du mal à terminer les choses qui demandaient un effort physique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. J'ai eu l'impression d'être plus lent(e) pour réfléchir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. J'ai eu du mal à me concentrer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. J'ai réduit les activités qui demandaient un effort physique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. J'ai eu besoin de me reposer plus souvent ou plus longtemps.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe 3 : Répartition des dimensions évaluées au questionnaire EMIF-SEP 21.

Dimension cognitive (10 items) :

- **Item 1.** « J'ai été moins attentif(ve) à ce qui se passait autour de moi. »
- **Item 2.** « J'ai eu du mal à suivre très longtemps une conversation, une émission de télévision... »
- **Item 3.** « Je n'ai pas pu garder les idées claires. »
- **Item 5.** « J'ai été distrait(e) ou étourdi(e). »
- **Item 11.** « J'ai eu du mal à prendre des décisions. »
- **Item 12.** « J'ai eu moins envie de commencer quelque chose qui m'obligeait à réfléchir. »
- **Item 15.** « J'ai eu du mal à terminer des choses quand il fallait réfléchir. »
- **Item 16.** « J'ai eu du mal à organiser mes idées à la maison ou au travail. »
- **Item 18.** « J'ai eu l'impression d'être plus lent(e) pour réfléchir. »
- **Item 19.** « J'ai eu du mal à me concentrer. »

Dimension physique (9 items) :

- **Item 4.** « J'ai été maladroit(e) ou moins précis(e) dans mes mouvements. »
- **Item 6.** « J'ai dû faire attention dans le choix de mes activités physiques. »
- **Item 7.** « J'ai eu moins envie de faire des efforts physiques. »
- **Item 10.** « J'ai eu du mal à faire des efforts physiques prolongés. »
- **Item 13.** « J'avais moins de force dans les muscles. »
- **Item 14.** « J'ai été mal à l'aise physiquement. »
- **Item 17.** « J'ai eu du mal à terminer les choses qui demandaient un effort physique. »
- **Item 20.** « J'ai réduit les activités qui demandaient un effort physique. »
- **Item 21.** « J'ai eu besoin de me reposer plus souvent ou plus longtemps. »

Dimension psychosociale (2 items) :

- **Item 8.** « J'ai eu moins envie de sortir, de voir des amis... »
- **Item 9.** « J'ai eu plus de mal à faire des choses qui m'obligeaient à sortir de chez moi. »

Annexe 4 : Détail des scores du groupe Contrôle.

Patient	SSQ T0	SSQ T1	SF-36 VIT T0	SF-36 VIT T1	EMIF-SEP21 T0	EMIF-SEP21 T1	EMIF-SEP 21 Physique T0	EMIF-SEP 21 Physique T1	EMIF-SEP 21 Cognitive T0	EMIF-SEP 21 Cognitive T1	EMIF-SEP 21 Psychosociale T0	EMIF-SEP 21 Psychosociale T1
Patient 1	6	7	48,8	58,8	21	24	4	3	16	20	1	1
Patient 2	5	5	53,8	53,8	16	19	5	3	8	14	3	2
Patient 3	4	6	53,8	48,8	16	11	5	5	8	5	3	1
Patient 4	4	5	58,8	63,8	18	10	6	3	11	6	1	1
Patient 5	10	4	58,8	88,8	2	14	0	4	2	10	0	0
Patient 6	2	4	18,8	18,8	44	54	17	20	23	28	4	6
Patient 7	8	7	73,8	63,8	6	13	0	2	6	11	0	0
Patient 8	6	6	48,8	68,8	24	18	8	2	14	15	2	1
Patient 9	7	7	68,8	68,8	4	8	0	0	3	7	1	1
Patient 10	8	7	53,8	58,8	24	18	7	3	14	13	3	2
Patient 11	7	4	48,8	43,8	15	30	10	14	3	12	2	4
Patient 12	6	6	43,8	53,8	23	21	1	0	18	19	4	2
Patient 13	5	10	48,8	58,8	17	28	13	18	4	9	0	1
Patient 14	5	5	58,8	58,8	10	17	1	2	9	14	0	1

Annexe 5 : Détail des scores du groupe Étude.

Patient	SSQ T0	SSQ T1	SF-36 VIT T0	SF-36 VIT T1	EMIF-SEP21 T0	EMIF-SEP21 T1	EMIF-SEP 21 Physique T0	EMIF-SEP 21 Physique T1	EMIF-SEP 21 Cognitive T0	EMIF-SEP 21 Cognitive T1	EMIF-SEP 21 Psychosociale T0	EMIF-SEP 21 Psychosociale T1
Patient 1	7	7	53,8	58,8	18	12	5	7	10	4	3	1
Patient 2	3	5	38,8	48,8	37	22	9	6	23	14	5	2
Patient 3	7	8	43,8	48,8	26	11	4	2	19	8	3	1
Patient 4	8	8	58,8	68,8	27	15	5	3	21	11	1	1
Patient 5	2	3	28,8	53,8	16	23	2	9	13	12	1	2
Patient 6	7	8	68,8	53,8	2	6	0	2	2	4	0	0
Patient 7	7	8	48,8	53,8	21	12	6	3	13	8	2	1
Patient 8	7	8	58,8	68,8	12	7	7	5	5	2	0	0
Patient 9	4	5	53,8	53,8	17	16	6	7	10	9	1	0
Patient 10	9	9	78,8	68,8	4	7	0	1	4	6	0	0
Patient 11	4	6	48,8	48,8	24	16	6	6	17	9	1	1
Patient 12	6	8	58,8	68,8	10	5	2	0	8	5	0	0
Patient 13	5	7	18,8	48,8	33	20	8	7	24	12	1	1
Patient 14	5	7	63,8	48,8	18	13	4	1	11	11	3	1
Patient 15	8	9	68,8	68,8	2	1	0	0	2	1	0	0
Patient 16	7	8	48,8	48,8	30	29	16	16	12	11	2	2
Patient 17	7	7	68,8	58,8	8	8	1	2	7	6	0	0
Patient 18	7	8	53,8	58,8	8	4	0	0	8	4	0	0

Mesure de l'efficacité d'un entraînement auditivo-cognitif (Audiogym) sur la fatigue auditivo-cognitive consécutive à une perte auditive chez des patients presbycusiques appareillés de plus de soixante ans

Résumé :

L'écoute est un processus complexe impliquant des capacités sensorielles et des capacités de traitement cognitif par le système nerveux central. Dans les environnements bruyants, l'écoute devient plus difficile en raison du masquage des signaux sonores, ce qui entraîne une perte d'intelligibilité. Cela génère déjà un surcroît du coût cognitif chez les personnes normo-entendantes et donc de la fatigue, mais cet effet est encore exacerbé en cas de déficience auditive. Ce mémoire s'intéresse à la presbycusie, c'est-à-dire le vieillissement naturel de l'oreille qui intervient après soixante ans, et qui est associée à une dégradation de la qualité de vie ainsi qu'à la démence. Bien que les appareils auditifs compensent partiellement la perte auditive, la compréhension dans le bruit reste une préoccupation majeure dans cette population. Pour optimiser la réhabilitation des patients porteurs d'appareils auditifs, les entraînements auditivo-cognitifs ont démontré des bénéfices, notamment pour la compréhension dans le bruit. L'objectif de ce mémoire est d'évaluer, à l'aide de questionnaires d'auto-évaluation de la fatigue, si l'effet de ces entraînements permet de réduire la fatigue auditivo-cognitive ressentie au quotidien par des participants presbycusiques appareillés de plus de soixante ans.

Mots-clés : Fatigue auditivo-cognitive, entraînement auditivo-cognitif, presbycusie, effort d'écoute, réhabilitation auditive.

Abstract :

Listening is a complex process that involves both sensory abilities and cognitive processing by the central nervous system. In noisy environments, listening becomes more challenging due to the masking of sound signals, leading to a loss of intelligibility. This already increases cognitive load and fatigue in normal-hearing individuals, and this effect is further exacerbated in the case of hearing impairment. This thesis focuses on presbycusis, the natural age-related decline in hearing that typically occurs after the age of sixty, and which is associated with reduced quality of life and an increased risk of dementia. Although hearing aids partially compensate for hearing loss, understanding speech in noise remains a major concern among this population. To optimize auditory rehabilitation in hearing aid users, auditory-cognitive training programs have shown benefits, particularly in improving speech-in-noise comprehension. The aim of this thesis is to investigate, through self-report fatigue questionnaires, whether such training programs help alleviate auditory-cognitive fatigue experienced in daily life by hearing aid users over the age of sixty with presbycusis.

Keywords : Listening-related fatigue, auditory-cognitive training, presbycusis, listening effort, auditory rehabilitation.