



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

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION

Directeur Professeur Xavier PERROT

Impact de la fatigabilité de la personne âgée lors de la réalisation des tests
auditifs

MEMOIRE présenté pour l'obtention du
DIPLOME D'ETAT D'AUDIOPROTHESISTE

Par
DRAY Noémie

Autorisation de reproduction

LYON, le

16 octobre 2020

N°819

Directeur de l'Enseignement

Stéphane GALLEGO



Président
Pr Frédéric FLEURY

Vice-président CFVU
M. CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
M. REVEL Didier

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
M. Pierre ROLLAND

Secteur Santé

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

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr. SEUX Dominique

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directrice
Pr BURILLON Carole

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice
Pr VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et
Centre de Recherche en Biologie
Humaine
Directeur
Pr SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Dr Xavier PERROT

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
Pr COCHAT Pierre



Secteur Sciences et Technologies

U.F.R. Des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (S.T.A.P.S.)
Directeur

M. VANPOULLE Yannick

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

M. LEBOISNE Nicolas

Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education
Directeur

M. CHAREYRON Pierre

UFR de Sciences et Technologies
Directeur

M. DE MARCHI Fabien

POLYTECH LYON
Directeur

Pr PERRIN Emmanuel

IUT LYON 1
Directeur

M. VITON Christophe

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (ESCPE)
Directeur

M. PIGNAULT Gérard

Observatoire astronomique de Lyon
Directeur

Mme DANIEL Isabelle

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier chaleureusement Mme Mélanie Mani, qui m'a accordé sa confiance et a partagé ses connaissances durant ces quatre mois de stage. Je la remercie également d'avoir accepté la direction de mon mémoire.

Mes remerciements vont également à l'équipe de VIVASON du centre République à Paris (75011) pour leur professionnalisme, leur soutien et leur bonne humeur au quotidien.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux responsables audiologie, Messieurs Ruben Krief et Marcel Ben Soussan, pour leur pédagogie, leur patience et leur aide précieuse dans la réalisation de ce mémoire.

J'adresse également mes remerciements à l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation, pour l'enseignement reçu durant mes trois années d'études.

Merci enfin à ma famille pour son soutien indéfectible pendant ces années de formation et son aide pour la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	4
RESUME	7
INTRODUCTION	9
<u>CHAPITRE 1 : PARTIE THEORIQUE</u>	11
I – Le vieillissement humain	11
A. Un processus biologique global	11
1. Effets du vieillissement sur l’organisme	11
2. Concept de fragilité	12
B. Cerveau et fonctionnement cognitif	13
1. Au niveau du système nerveux	13
2. Déclin cognitif	14
C. Santé des séniors	15
1. Espérance de vie	15
2. Pathologies liées au Grand Age	17
3. L’audioprothésiste face à une population vieillissante	19
II – Tests auditifs du RAC O	20
A. Le dispositif du RAC O	20
B. Epreuves tonales	20
1. Audiométrie en voie aérienne	20
1.1-Mesure du seuil auditif au casque	20
1.1.1 – Description	20
1.1.2 – Assourdissement	21
1.1.3 – Limites	22

1.2 - Mesure du Seuil Subjectif d'Inconfort.....	22
2. Audiométrie en voie osseuse	23
2.1 - Description	23
2.2 – Assourdissement.....	23
2.3 - Limites.....	24
C. Epreuves vocales	24
1. Mesure au casque.....	25
1.1 - Description	25
1.2 – Recrutement.....	25
1.3 – Limites	26
2. Mesure en champ libre.....	27
2.1 – Description	27
2.2 - Limites.....	27
 <u>CHAPITRE 2 : PARTIE EXPERIMENTALE</u>	 29
I - Matériels et méthodes.....	29
A. Objectif de l'étude.....	29
B. Population étudiée	29
C. Matériel de test.....	30
D. Déroulement des tests auditifs	30
E. Tests statistiques	32
II – Résultats	33
A. Présentation des résultats	33
1. Comparaison des tranches d'âge pour chaque test auditif	33
2. Mise en évidence d'un âge pivot	36
3. La possibilité d'un bilan auditif complet pour tous les âges ?.....	37

B. Analyse des résultats.....	38
III – Discussion	39
A. Le test de WEBER.....	39
B. Le test Vocal Rapide dans le Bruit.....	42
CONCLUSION	44
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46
ANNEXES	48

RESUME

Selon les projections de l'INSEE, les hommes comme les femmes ont gagné 14 ans d'espérance de vie en moyenne, au cours des 60 dernières années. La proportion des personnes âgées progresse fortement, et l'avancée en âge des générations du baby-boom va venir accentuer le vieillissement de la population.

Néanmoins, si les personnes vivent de plus en plus longtemps, le gain de ces années à vivre n'est pas toujours associé à des années de vie en bonne santé. Le vieillissement est responsable d'un nombre d'affections élevées, ainsi que de leur importance, associées souvent à des maladies.

Face à une population de plus en plus vieillissante, les besoins sanitaires vont s'accroître, et notamment dans le domaine de l'audioprothèse, car les premières déficiences liées à l'âge concernent l'audition et l'acuité visuelle.

Depuis la réforme du Reste A Charge 0, actée en janvier 2019, la réalisation d'un bilan auditif complet est obligatoire. Durant ce protocole, il sera important de tenir compte de l'état général du patient, et d'évaluer son éventuel niveau de fatigue, qui pourront par conséquent, altérer ses capacités d'attention et de concentration au cours de la réalisation des tests auditifs.

Ce mémoire va porter sur une étude comparative de la durée de passation de chaque test auditif, en fonction de l'âge. Il mettra en évidence la tranche d'âge à partir de laquelle les audioprothésistes devront adopter une attitude attentive, et prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter d'avoir des résultats biaisés par l'état de fatigabilité et l'affaiblissement des capacités cognitives du patient.

Enfin, pour optimiser le temps de réalisation des tests auditifs, nous allons énoncer et décrire deux solutions alternatives, afin de rendre possible la réalisation d'un bilan complet de l'audition, malgré une fatigabilité importante du patient âgé.

INTRODUCTION

« *La vieillesse est une période inévitable et naturelle de la vie humaine caractérisée par une baisse des fonctions physiques, la perte du rôle social joué comme adulte, des changements dans l'apparence physique et un acheminement graduel vers une diminution des capacités* » [1]. Dans l'ouvrage Le Vieillissement, deux professeurs en psychologie B. R Mishara et R. G Riedel, introduisent la notion de vieillesse et finissent par apporter une définition claire du vieillissement.

Etabli comme un phénomène majeur du XXIème siècle, le vieillissement constitue le reflet de l'histoire démographique de chaque pays. Il est le résultat d'un double processus : l'allongement de l'espérance de vie et l'augmentation du nombre de personnes âgées de plus de 65 ans. Cet afflux massif des personnes du 3^{ème} et 4^{ème} âge (retraités, seniors actifs, résidents des EHPAD etc) constitue un enjeu social pour notre société.

Tout naturellement, cette population va connaître, voire subir, les premières étapes du vieillissement, notamment la baisse de l'acuité visuelle et la perte d'audition. Par conséquent, la demande croissante de soins va rapidement s'apparenter à une préoccupation de santé publique.

Pour les audioprothésistes, l'évolution nécessaire de la législation dans le domaine sanitaire, va se traduire par la réalisation d'un bilan auditif complet de chaque patient. Mais face à une population vieillissante, le protocole auditif doit être adapté, en fonction des aptitudes physiques et cognitives du patient. Le vieillissement des personnes s'accompagne souvent de traitements médicaux susceptibles d'altérer leur état général, et d'augmenter leur niveau de fatigue.

Au cours de ce mémoire, nous chercherons donc à répondre à la question suivante : **quel est l'impact de la fatigabilité du patient lors d'un dépistage auditif, selon son âge et son état de santé ?**

Dans une première partie, nous introduirons un phénomène naturel touchant le monde entier : le vieillissement humain, que nous décrirons en développant ses différents effets sur l'organisme. Le processus de vieillissement nous conduira, ensuite, au concept de fragilité de la personne âgée.

Puis, nous poursuivrons en abordant l'espérance de vie, l'étude du fonctionnement cognitif, ainsi que ses modifications liées au vieillissement. Nous terminerons cette partie en évoquant la santé des séniors et les maladies qui peuvent directement influencer sur leur état de fatigue.

Dans une seconde partie, nous développerons le protocole auditif obligatoire, mis en vigueur depuis janvier 2019 suite à la réforme du « Reste A Charge 0 ». Puis, nous décrirons les différents tests à réaliser lors d'un dépistage auditif, ainsi que leurs limites, dans la mesure où la fatigue du sujet testé peut influencer sur les résultats de ces tests.

CHAPITRE 1 : PARTIE THEORIQUE

I – Le vieillissement humain

A. Un processus biologique global

Le vieillissement renvoie à un processus naturel et continu au cours du développement humain. Ladislav Robert, spécialiste de l'étude du vieillissement biologique, propose de définir le processus de vieillissement comme « *l'ensemble des mécanismes qui diminuent progressivement la capacité de l'organisme à faire face aux exigences variables de l'environnement et à maintenir l'intégration des organes assurant les fonctions vitales essentielles* » [2]. Cette notion à caractère biologique, traduit une évolution générale de l'organisme vivant.

Il s'agit d'un mécanisme multidimensionnel, responsable de nombreuses modifications fonctionnelles et structurelles. Ces dernières provoquent un ralentissement de l'activité vitale, une baisse des performances physiologiques et psychiques, ainsi qu'une fatigabilité plus ou moins importante. L'affaiblissement des « fonctions vitales essentielles » provoque des conséquences sur la qualité de vie de la personne âgée et sur ses actes du quotidien.

1. Effets du vieillissement sur l'organisme

Le vieillissement provoque des changements, qui sont inévitables au cours du temps [3]. La personne subit des modifications physiques, physiologiques, internes ou même sociaux.

L'apparence corporelle constitue la partie la plus évidente du vieillissement d'une personne. En effet, l'avancée en âge réduit la force musculaire et les muscles se fragilisent.

Sur le plan physiologique, le métabolisme est de moins en moins fiable et l'organisme perd progressivement sa force pour assurer ses fonctions vitales. Les cellules de la peau et les tissus osseux se renouvellent moins vite. Les déficits immunitaires entraînent un dysfonctionnement du système défensif de la personne. Les organes des sens se dégradent, impactant ainsi les communications avec l'extérieur.

Il convient de noter que les individus ne sont pas tous égaux face à ce processus, comme l'a évoqué Simone de Beauvoir dans son ouvrage *La vieillesse* [4] : « *La sénescence n'est pas une pente que chacun descend à la même vitesse. C'est une volée de marches irrégulières que certains dégringolent plus vite que d'autres* ».

2. Concept de fragilité

Les différentes modifications décrites précédemment, manifestent un éventuel état de « fragilité » dans lequel le sujet âgé peut se retrouver. Tel qu'il est défini dans la revue *Vieillesse, handicap et fragilité*, « *le syndrome gériatrique de fragilité est décrit comme un état de dégradations globales des réserves physiologiques impliquant plusieurs systèmes organiques [...] La fragilité gériatrique est retrouvée chez 20 à 30% de la population âgée de plus de 75 ans et augmente avec l'âge* » [5].

Par ailleurs, les personnes âgées « fragiles » constituent la population cible pouvant devenir une catégorie de personnes vulnérables. « *Les personnes vulnérables sont celles dont l'autonomie, la dignité, et l'intégrité sont menacées* » [6]. Dans le cas extrême, cet état peut aboutir à une dépendance fonctionnelle et à un isolement social.

Dans la suite de la revue (cité en [5]), il est écrit que « *Le phénotype clinique de la fragilité se manifeste par des pathologies multisystèmes caractérisées par une faible activité physique, une faiblesse globale avec une faible force musculaire, une fatigabilité/épuisement, une lenteur globale en particulier de la démarche [...]* ».

B. Cerveau et fonctionnement cognitif

1. Au niveau du système nerveux

L'âge et le vieillissement jouent un rôle important dans le traitement de l'information par le système nerveux. En effet, grâce à celui-ci, nous pouvons recevoir ces informations, les intégrer et y répondre de manière adaptée [7]. Mais au cours du temps, cette boucle décline, provoquant un ralentissement général dans la transmission de l'information.

Le développement cérébral se traduit par la constitution d'un réseau d'aires cérébrales interconnectées entre elles, permettant ainsi à l'individu d'interagir avec son environnement.

Les spécialistes de la cognition s'associent pour affirmer que le vieillissement de ce maillage cérébral est lié à un déficit du fonctionnement cognitif. Ce déficit se manifeste tant sur le plan moteur que comportemental par un ralentissement dans les gestes et réflexes, mais aussi sur les plans neurophysiologique et neurobiologique [8]. La personne âgée est marquée par une diminution de la vitesse de traitement de l'information, par un affaiblissement de la capacité à traiter plusieurs informations simultanément et par des difficultés à réaliser certaines actions.

L'article du neurologue MacDonald Critchley résume avec pertinence les conséquences du vieillissement.

« Le vieillissement est associé à des changements dans le système nerveux avec des modifications conséquentes dans certains résultats d'examen neurologique [et] sur, entre autres, la sensation, les réflexes, la fonction oculaire, l'olfaction, le mouvement et la cognition » [9].

2. Déclin cognitif

Un déclin des capacités cognitives va engendrer un ralentissement attentionnel, se manifestant par une perturbation dans la mémorisation et le traitement des informations, une nécessité d'un apprentissage supplémentaire lors de l'acquisition de connaissances nouvelles, une dégradation de l'élocution, ainsi que des capacités d'alerte et de vigilance. Les recherches ont montré que les sujets âgés sont moins performants que les sujets jeunes lorsqu'ils réalisent des tâches impliquant plusieurs fonctions exécutives telles que la mémoire, le langage et l'attention [10].

De ce fait, un dépistage auditif sera vécu comme une situation nouvelle et complexe pour certaines personnes âgées, pour laquelle une adaptation sera nécessaire. Ses fonctions cognitives seront sollicitées, car le sujet devra mémoriser, traiter et répondre à une stimulation donnée. Selon l'âge et l'état de santé, les capacités d'attention et de concentration seront plus ou moins performantes, se traduisant par une augmentation des temps de réaction et une réduction des performances mnésiques. Une étude, réalisée par des chercheurs, Nebes et Brady (1993) [11], avait pour objectif d'évaluer la fatigabilité de sujets lors de la réalisation d'une tâche. Les résultats montrent une fatigabilité plus importante chez la personne âgée, provoquant des temps de réaction nettement supérieurs à ceux des sujets plus jeunes. Les conclusions de cette étude doivent conduire les praticiens à prendre en

compte l'espérance de vie, qui s'accompagne d'une augmentation de certaines maladies liées à l'âge (Parkinson, Alzheimer).

C. Santé des séniors

L'apparition de maladies participe au vieillissement, et provoque fragilité et perte de résistance de la personne âgée.

1. Espérance de vie

Le XXème siècle a été le théâtre d'une révolution majeure : la transition démographique. D'après l'INSEE, « *Si les tendances démographiques récentes se maintiennent, la France métropolitaine comptera 73,6 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2060, soit 11,8 millions de plus qu'en 2007* » [12]. Cette forte augmentation de la population correspond à l'arrivée de la génération des baby-boomers, née dans les années d'après guerre.

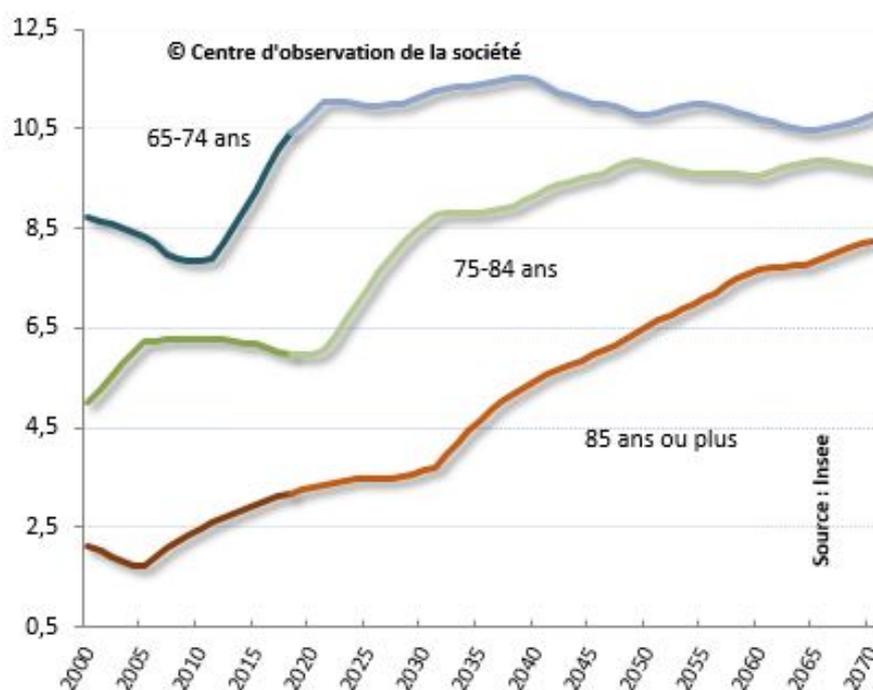


Figure 1. Evolution de la population par tranches d'âge, à l'horizon de 2070 (en %, INSEE).

L'espérance de vie a considérablement augmenté depuis les années 50. Au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale, la durée de vie en France pour les femmes était de 65 ans et celle des hommes de 60 ans [13]. Elle a progressé d'environ 20 ans pour chaque sexe.

De plus, la fin du XXème siècle restera marquée par l'émergence d'une nouvelle catégorie de population : les centenaires. Parmi toutes les tranches d'âge, c'est celle qui a connu la plus forte croissance.

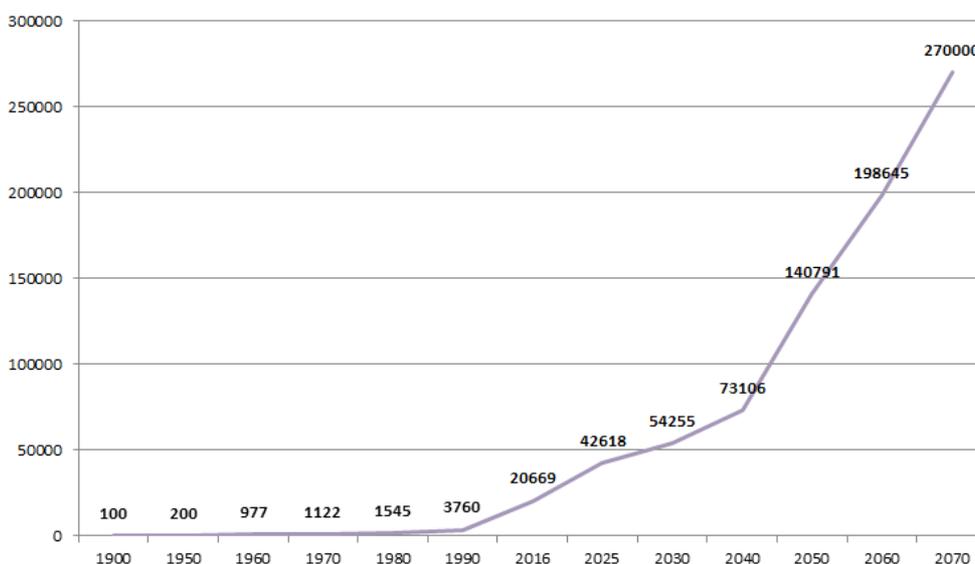


Figure 2. Evolution et prévision du nombre de centenaires en France entre 1900 et 2070, INSEE

Cependant, selon la citation suivante : « *Vivre plus longtemps ne signifie pas forcément conserver ses pleines capacités physiques et sa totale autonomie* » [14].

Nous aborderons certaines pathologies liées au vieillissement, et leur impact indéniable sur l'état général des personnes âgées.

2. Pathologies liées au Grand Age

Des difficultés à comprendre la parole en milieu bruyant (repas de famille, lieu public etc) peuvent provoquer un sentiment d'agacement, une fatigue, et ainsi diminuer le désir de sortir d'une personne, et finalement aboutir à une réduction des interactions sociales. La présence d'acouphènes, de problèmes physiques, visuels ou d'autres difficultés, constituent des complications favorisant la solitude et l'isolement social. Cette spirale négative est généralement à l'origine de démence et de dépression, et l'état physique et mental du patient en est directement affecté.

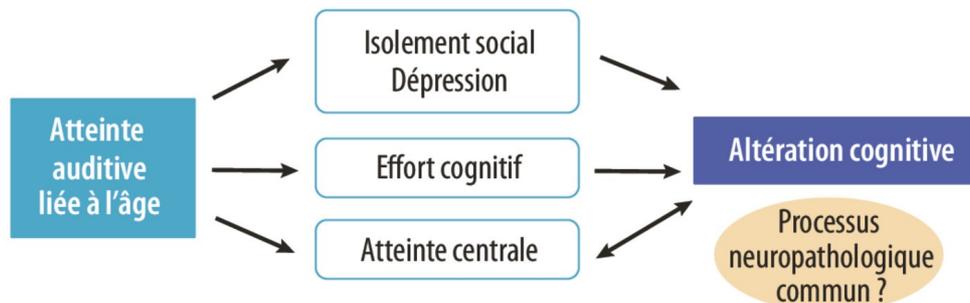


Figure 3. Une personne atteinte d'une déficience auditive, non-traitée, présente davantage de risques de développer des maladies, dites neurodégénératives

Un déficit visuel, léger ou extrême, peut entraîner un stress continu et une fatigue qui empêche le cerveau de bien interpréter l'information qu'il reçoit. Ce trouble affecte la capacité d'attention, la lecture, la motricité fine et le comportement de la personne.

Maladie osseuse et squelettique liée à l'avancée en âge, l'ostéoporose touche particulièrement les femmes après la ménopause et les personnes âgées [15].

Progressivement, des douleurs apparaissent et les muscles s'affaiblissent, entraînant un ralentissement de la mobilité de la personne. Dans le même registre, citons la maladie articulaire de l'arthrose, assez largement répandue.

Des déficits auditifs, visuels, musculaires peuvent être à l'origine d'une perte d'équilibre et ainsi provoquer des chutes chez la personne âgée. Ils affectent le sujet en l'affaiblissant physiquement et moralement.

Une fatigue chronique peut être également visible chez les personnes atteintes de diabète [16], et plusieurs raisons pourraient l'expliquer. Par exemple, les effets du diabète peuvent entraîner des troubles du sommeil. Ou encore, un diabète mal équilibré peut être source des complications physiques.

Enfin, le vieillissement est le premier facteur de risque de nombreuses maladies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson...), ainsi que des cancers. Elles font partie des pathologies handicapantes, voire invalidantes pour certains actes de la vie courante. Leurs traitements médicamenteux ou thérapeutiques peuvent être une source de fatigue supplémentaire.

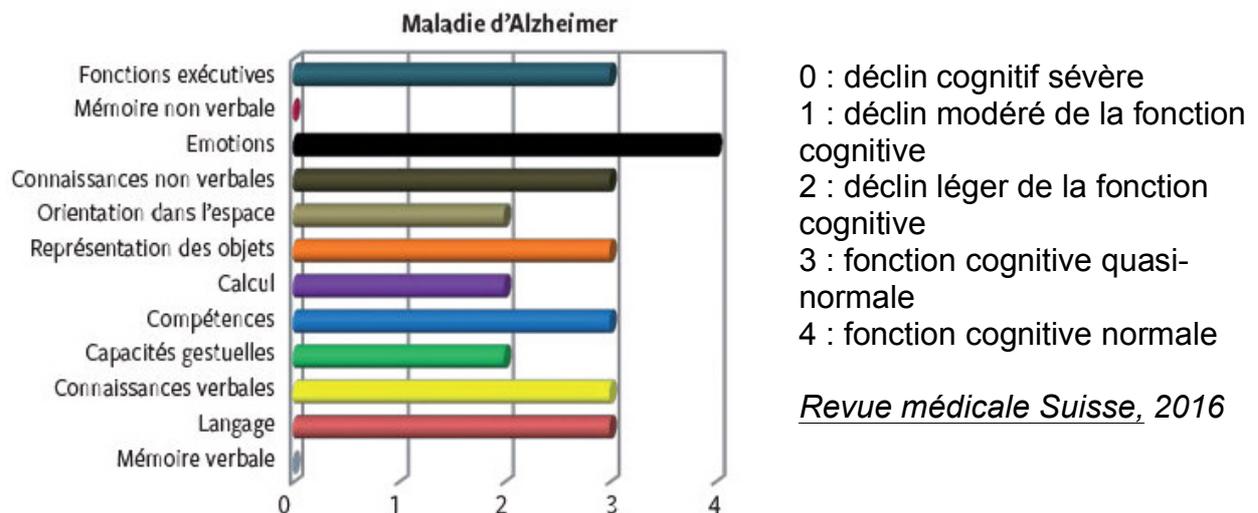


Figure 4. Troubles cognitifs dans la maladie d'Alzheimer

3. L'audioprothésiste face à une population vieillissante

Avec l'allongement de la durée de vie, le vieillissement de la population et l'accumulation de pathologies, la situation d'une personne âgée va évoluer au cours du temps. Les sexagénaires d'aujourd'hui ne sont pas comparables à ceux des années 50, tant sur le plan de la santé que du mode vie.

De plus, face à une technologie numérique qui façonne l'avenir de la santé, le marché de l'audioprothèse sera amené à croître et à se développer davantage. Les audioprothésistes vont devoir répondre aux besoins de la génération des baby-boomers, arrivée à l'âge de la presbycousie. Dans les années à venir, ils vont également faire face à une typologie de patients plus vieillissante : des personnes en âge de plus en plus avancé, et des futurs centenaires.

Cette population n'est donc pas différente des autres mais elle demandera plus de vigilance lors du bilan auditif. Une bonne participation de la part du patient sera requise et les résultats des tests en seront plus fiables. Pour une personne âgée présentant un déficit général touchant différentes facultés, l'audioprothésiste prendra en compte l'âge, l'état de santé et éventuellement la/les pathologie(s), pouvant altérer le niveau d'attention et de concentration du sujet. Il ne sous estimera pas l'influence que l'état de fatigue pourrait avoir sur la validité des réponses aux différents tests.

II – Tests auditifs du RAC 0

A. Le dispositif du RAC 0

Suite à sa campagne, le Président Emmanuel Macron a mis en œuvre la réforme du **Reste à Charge 0** pour l'assuré social, après un remboursement de l'Assurance Maladie Obligatoire et des complémentaires santé. Programme dont la principale proposition est de mettre en place un remboursement à 100% des soins liés à l'optique, le dentaire et l'auditif.

Au delà des remboursements, ce décret implique de nouvelles obligations pour les professionnels de santé, en commençant par la réalisation d'un bilan auditif complet du patient lors du premier rendez-vous.

B. Epreuves tonales

1. Audiométrie en voie aérienne

Il s'agit d'une méthode d'exploration subjective de l'audition, nécessitant la participation active du patient.

1.1 - Mesure du seuil auditif au casque

1.1.1 – Description

Cette mesure permet en effet de mesurer l'acuité auditive. Elle repose sur le principe suivant : déterminer les seuils auditifs avec un casque. Plusieurs fréquences du spectre sonore sont testées, octave par octave entre 125 Hz et 8000 Hz, ainsi que les demi-octave : 750 Hz, 1500 Hz, 3000 Hz et 6000 Hz [17].

Pour chaque fréquence testée, un son (continu ou pulsé) est émis pendant 1 à 2 secondes, à une intensité en dB. Généralement, le test débute par la meilleure oreille, en présentant la fréquence 1000 Hz, à une intensité confortable.

Si le patient n'entend pas le son, il est émis à nouveau plus fort, jusqu'à ce qu'il soit audible. Puis, par palier de 5 dB, l'intensité est réduite jusqu'à que le signal lui soit inaudible.

1.1.2 – Assourdissement

Néanmoins, dans certains cas, cette méthode est inefficace. Une perte unilatérale ou asymétrique, avec une différence de seuils entre les deux oreilles dépassant 50-60 dB environ, nécessite un assourdissement de l'oreille non-testée. En effet, lorsqu'un signal audiométrique est présenté à la plus mauvaise oreille, ce signal peut traverser le crâne et être perçu par la cochlée controlatérale, la meilleure. L'assourdissement va donc permettre d'éliminer ce phénomène de transfert transcrânien. Le seuil d'audition obtenu sur la mauvaise est donc faussé car il ne reflète pas la réalité perceptive de l'oreille testée.

Le bruit d'assourdissement est un bruit blanc. Il doit être suffisant pour masquer l'audition cochléaire de l'oreille à éliminer, sans masquer l'audition de l'oreille testée. Pour cela, nous devons rechercher, dans un premier temps, la valeur minimum du signal d'assourdissement.

Plusieurs auteurs ont utilisé différents noms pour désigner cette valeur : « Minimum effective masking level » [18], « Minimum effective masking » [19] ou « Minimum masking level » [20]. Il est traduit en français par critère d'efficacité. Dans un second temps, nous calculons l'intensité maximale pour assourdir l'oreille. Au delà de cette valeur, l'oreille interrogée sera susceptible d'être également masquée.

Critère d'Efficacité = Intensité du son testé + Δ d'assourdissement + Rinne de l'oreille à assourdir ($\Delta=15$ à 20 dB) – 60

Critère de Non Retentissement = I de la CO+ 60 dB



Figure 5. Déroulement de la mesure en conduction aérienne, avec un assourdissement

1.1.3 – Limites

Lors d'un assourdissement, quelques problèmes particuliers, venant du testeur et du sujet testé, peuvent se rencontrer.

D'une part, une mauvaise manipulation de ces formules et une erreur dans la procédure de l'assourdissement peuvent entraîner un assourdissement inexact.

D'autre part, ce test nécessite beaucoup d'attention, ainsi qu'une coopération active du sujet testé. Un manque de concentration, ou une fatigabilité pour une personne âgée, sont des facteurs qui peuvent remettre en cause la validité des réponses audiométriques.

1.2 - Mesure du Seuil Subjectif d'Inconfort

Le test auditif tonal comprend également la détermination du Seuil Subjectif d'Inconfort, ou noté UCL (Uncomfortable Loudness Level). Ce seuil correspond à l'intensité, en dB, à partir de laquelle la perception devient désagréable.

Lors de ce test, on recherche, pour chaque fréquence, le seuil du patient qui déclenche le réflexe cochléo-palpébral, ou fermeture des paupières.

« Dès que vous voyez les muscles autour des yeux débiter une contraction » (Méthode ascendante de WALLENFELS en 1967 et reprise par RENARD en 1979).

Cette contraction est provoquée par une brusque perception d'un bruit. On peut également rechercher une réaction de sursaut, ou des mimiques du patient.

Il s'agit d'un test à la fois fatiguant et stressant, qui envoie de forts niveaux d'intensité. Pour certains sujets qui ne supportent pas les sons forts, une sensation d'anxiété et de panique peut prendre place, ce qui peut nuire sur son état général pour la suite des tests auditifs.

2. Audiométrie en voie osseuse

Durant l'audiométrie tonale, la conduction osseuse est également testée, c'est-à-dire la conduction du son via les os du crâne.

2.1 - Description

Pour cela, on utilise un vibreur que l'on place sur la mastoïde, située derrière l'oreille. Par opposition au test en conduction aérienne, le problème posé par ce type de mesure est conditionné par une valeur de transfert transcrânien, par cette voie, de 5 dB. C'est pour cette raison qu'un assourdissement de l'oreille non-testée est systématiquement **obligatoire** afin d'obtenir une bonne véracité de la mesure.

De plus, si durant l'anamnèse, on note une surdité de transmission, l'audiométrie en conduction osseuse avec le masquage devient indispensable.

2.2 – Assourdissement

Le principe de masquage nécessite d'utiliser un casque que l'on installe sur l'oreille à assourdir, ainsi qu'un vibreur que l'on place sur la mastoïde de l'oreille à tester [21].

Le bruit d'assourdissement est également un bruit blanc et les formules d'assourdissement en conduction osseuse sont les suivantes :

Critère d'efficacité = I testée + Δ d'assourdissement + Rinne de l'oreille à assourdir ($\Delta=15$ à 20 dB)

Critère de Non Retentissement = I testée + 60

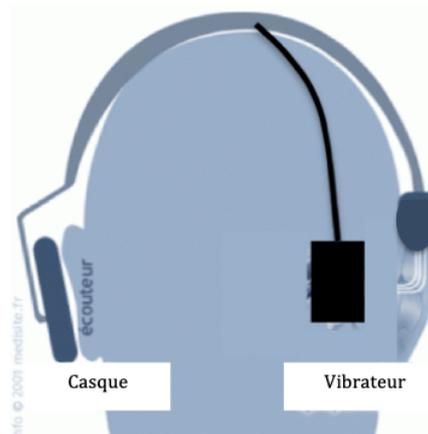


Figure 6. Mise en place du test en CO

2.3 - Limites

Comme pour l'assourdissement en conduction aérienne, ce test demande une bonne compréhension de la consigne au vu de la complexité du test, une bonne implication et concentration du sujet testé.

L'enchaînement de cette procédure est longue, d'une part pour le patient, mais également pour l'audioprothésiste. Il faut donc veiller à l'état attentif constant du patient, afin d'éviter d'avoir des résultats biaisés.

C. Epreuves vocales

Les audiométries tonale et vocale sont deux tests classiquement utilisés pour déceler les surdités.

1. Mesure au casque

1.1 - Description

Cette audiométrie mesure l'intelligibilité de la parole et permet d'évaluer les capacités auditives du patient à percevoir des sons verbaux. Sont utilisées des séquences de phrases, de mots ou de phonèmes d'une ou deux syllabes à différentes intensités. Durant ce test, le patient doit répéter ce qu'il comprend. Selon l'âge du patient, un matériel phonétique est mis à disposition : des listes de Boorsma pour les enfants, des listes de Fournier pour les adultes etc [22].

A la fin du test, le pourcentage de bonnes réponses par liste est comptabilisé, donnant lieu à une courbe d'intelligibilité.

1.2 – Recrutement

Selon les pertes auditives, plusieurs types de courbes peuvent se dessiner, permettant de localiser la lésion, cochléaire ou rétro-cochléaire, mais également de refléter la gêne du patient. Néanmoins, cette mesure d'intelligibilité peut devenir rapidement longue et fatigante pour le patient car elle se réalise avec plusieurs listes et à différentes intensités.

Le maximum d'intelligibilité est une information nécessaire car elle révèle la présence de distorsions cochléaires. Si en augmentant l'intensité, nous n'améliorons pas l'intelligibilité, nous pouvons en déduire que le système auditif peut-être saturé, soit du fait d'une perte d'audition trop importante, soit du fait de troubles qualitatifs, de type recrutement (distorsions sur l'axe des intensités) ou des troubles d'intégration du message verbal.

Ce type de distorsion entraîne une allure caractéristique de la courbe d'intelligibilité : un infléchissement de la courbe dans les intensités élevées. Selon l'importance de la distorsion, la courbe est dite soit « en plateau » reflétant un recrutement faible, ou soit « en cloche » s'il est important.

Dans le cas d'un recrutement faible, la courbe forme un plateau avant d'atteindre, ou pas, le 100% d'intelligibilité. Plusieurs listes sont donc émises avant d'arriver au maximum de compréhension de l'oreille testée, ce qui peut provoquer un début fatigue par le patient ayant un impact direct sur la suite des tests auditifs.

Il est également possible que l'audioprothésiste rencontre des difficultés à réaliser une courbe d'intelligibilité complète. Il arrive que le seuil d'intelligibilité, lorsque 50% des réponses sont correctes, ne soit pas atteint car le sujet présente un recrutement tellement important que la compréhension en est trop défectueuse.

1.3 – Limites

De façon générale, lors d'une surdité de perception présentant du recrutement, la mesure vocale peut s'avérer difficile car elle peut prendre une tournure plus longue que prévu. Elle débute par des intensités élevées pour essayer d'atteindre le maximum d'intelligibilité, puis elle passe à des intensités plus faibles pour parvenir au seuil d'intelligibilité et ainsi, essayer de tracer une courbe complète de compréhension de l'oreille testée. De plus, une présence d'une surdité asymétrique ou unilatérale nécessite également un assourdissement lors de l'audiométrie vocale. Ce dernier demande un effort de concentration très important pour le sujet, pouvant l'amener jusqu'à l'épuisement en fin du test.

2. Mesure en champ libre

2.1 – Description

Cette mesure permet de tester la perception et l'intelligibilité du patient dans le bruit.

Le matériel utilisé est des hauts parleurs qui émettront en champ libre un bruit, un autre haut parleur placé en face du patient situé à 1 mètre de lui ainsi qu'un matériel vocal.

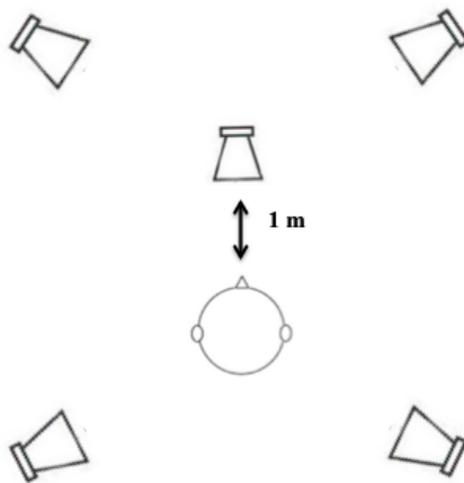


Figure 7. Situation d'une mesure en champ libre

Le principe est de mesurer la compréhension d'un sujet, lors d'un masquage d'intensité croissante. Pour cela, le Rapport Signal sur Bruit (RSB) constituera le facteur majeur, affectant directement l'intelligibilité. Il est défini comme le rapport entre le signal cible et le bruit masquant. Le test va se dérouler en plusieurs temps, car le RSB sera variable.

2.2 - Limites

Durant ce test, l'effort de discerner la parole du bruit va mettre à l'épreuve directement la capacité d'attention, la fatigabilité et la nervosité du patient.

De plus, ce test se place en dernière position dans l'ordre de la liste des tests auditifs obligatoires, aussi peut-il s'accompagner d'un relâchement et un épuisement de la part du patient.

CHAPITRE 2 : PARTIE EXPERIMENTALE

I - Matériels et méthodes

A. Objectif de l'étude

Nous allons réaliser une étude comparative de la durée de passation de chaque test auditif, en fonction de l'âge. Cette étude permettra de savoir à partir de quelle tranche d'âge, il existe un potentiel risque d'avoir des résultats faussés, à cause, entre autre, de la fatigabilité d'une personne âgée.

B. Population étudiée

Les sujets testés regroupent l'ensemble des personnes qui viennent, en centre d'audition pour la première fois, pour réaliser un dépistage auditif. Durant cette étude, nous nous concentrerons sur les personnes âgées de 60 ans et plus. Les personnes présentant une surdité unilatérale ou une surdité profonde, ainsi que les enfants, ne feront pas partie de l'étude.

84 patients ont participé à cette étude, 47 femmes et 37 hommes, âgés de 60 à 100 ans (figure 1).

Répartition du sexe chez les patients

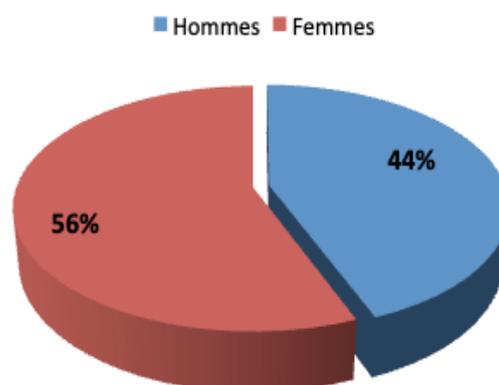


Figure 1.

Nous avons choisi de distinguer 6 échantillons, représentant les 6 catégories d'âge que nous allons étudier, ainsi que leur niveau de surdité.

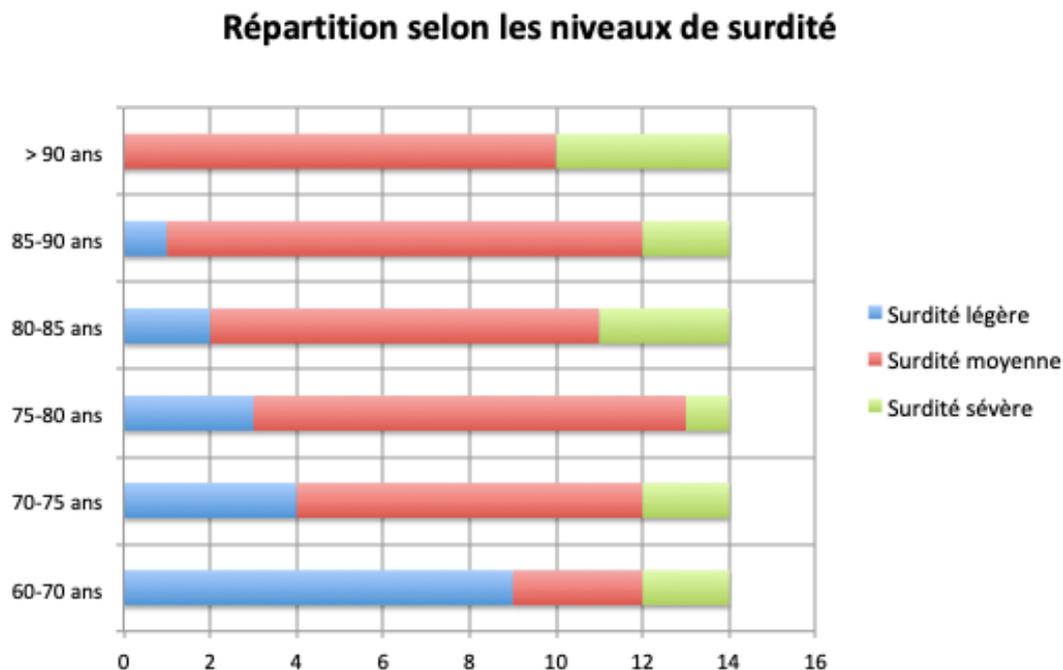


Figure 2.

C. Matériel de test

Le matériel utilisé est le suivant : une cabine insonorisée, un otoscope, un casque HDA 300, un vibreur, 4 à 5 hauts parleurs et le matériel vocal (listes dissyllabiques de Fournier, listes de Lafon, listes de Boorsma), ainsi que le logiciel d'audiométrie et de réglage Noah 4.

D. Déroulement des tests auditifs

Pour réaliser la mesure du seuil liminaire en conduction aérienne, la méthode audiométrique ascendante a été pratiquée. Elle consiste à présenter le signal initial (son pulsé) à un niveau confortable, afin de ne pas atteindre l'inconfort du patient,

Dès qu'une réponse est obtenue, le signal est mis à un niveau minimum, puis graduellement, par pas de 5dB, il augmente jusqu'au moment où une réponse perceptive est obtenue. Cette procédure est ensuite répétée pour les autres fréquences, en commençant par les aigues et finissant sur les graves.

Pour mesurer le seuil d'inconfort du patient, je me suis inspirée de la méthode de WALLENFELS (1967), qui se base sur le faciès du patient (déclenchement des contractions des muscles autour des yeux). Le principe repose sur l'utilisation d'un seuil ascendant en partant d'une intensité de l'ordre de 80 dB à 100 dB HL, selon l'importance de la perte auditive.

Pour obtenir le seuil osseux du patient, nous avons fait le test sur 4 fréquences (500, 1000, 2000 et 4000 Hz), en respectant correctement la procédure d'assourdissement.

Pour évaluer l'intelligibilité du patient (au casque ou en champ libre), nous avons utilisé les listes dissyllabiques de Fournier et/ou des listes de Boorsma.

Au casque et oreille par oreille, 3 listes lui ont été présentées. La première est émise à une certaine intensité, calculée de la manière suivante : on prend le point de la courbe d'audition de la fréquence 2000 Hz et on lui rajoute 15 dB.

Pour optimiser le 100% d'intelligibilité, et en fonction des résultats trouvés avec la première liste, l'augmentation de l'intensité peut varier entre 5 à 15 dB dB. Enfin, pour la dernière liste, nous diminuons, si nécessaire, de 10 dB.

Pour mesurer l'intelligibilité du patient dans le bruit, la parole a été envoyée via l'haut parleur placé à 1m du patient et positionné face à lui, et le bruit de « cocktail party » par les 4 haut parleurs situés en hauteur. Nous avons choisi d'utiliser une liste de mots par niveau de RSB (10 dB, 5 dB, 0 dB).

E. Tests statistiques

Dans cette étude, nous souhaitons étudier et comparer les temps moyen par test auditif, en fonction de chaque tranche d'âge. Pour cela, nous avons utilisé le test paramétrique suivant : **le test t de Student**. Autrement dit, ce test va nous permettre de comparer deux moyennes observées sur deux échantillons indépendants.

Avant d'utiliser le test t de Student, il existe des conditions d'application :

- les deux groupes d'échantillons à comparer doivent suivre une loi normale (utilisation du **test de Shapiro-Wilk**),
- les variances de chacun des groupes sont comparables, d'un rapport 1 à 3.

II – Résultats

A. Présentation des résultats

La figure représente le temps moyen, en secondes, des patients, en fonction de leur âge, lors de la réalisation des différents tests auditifs.

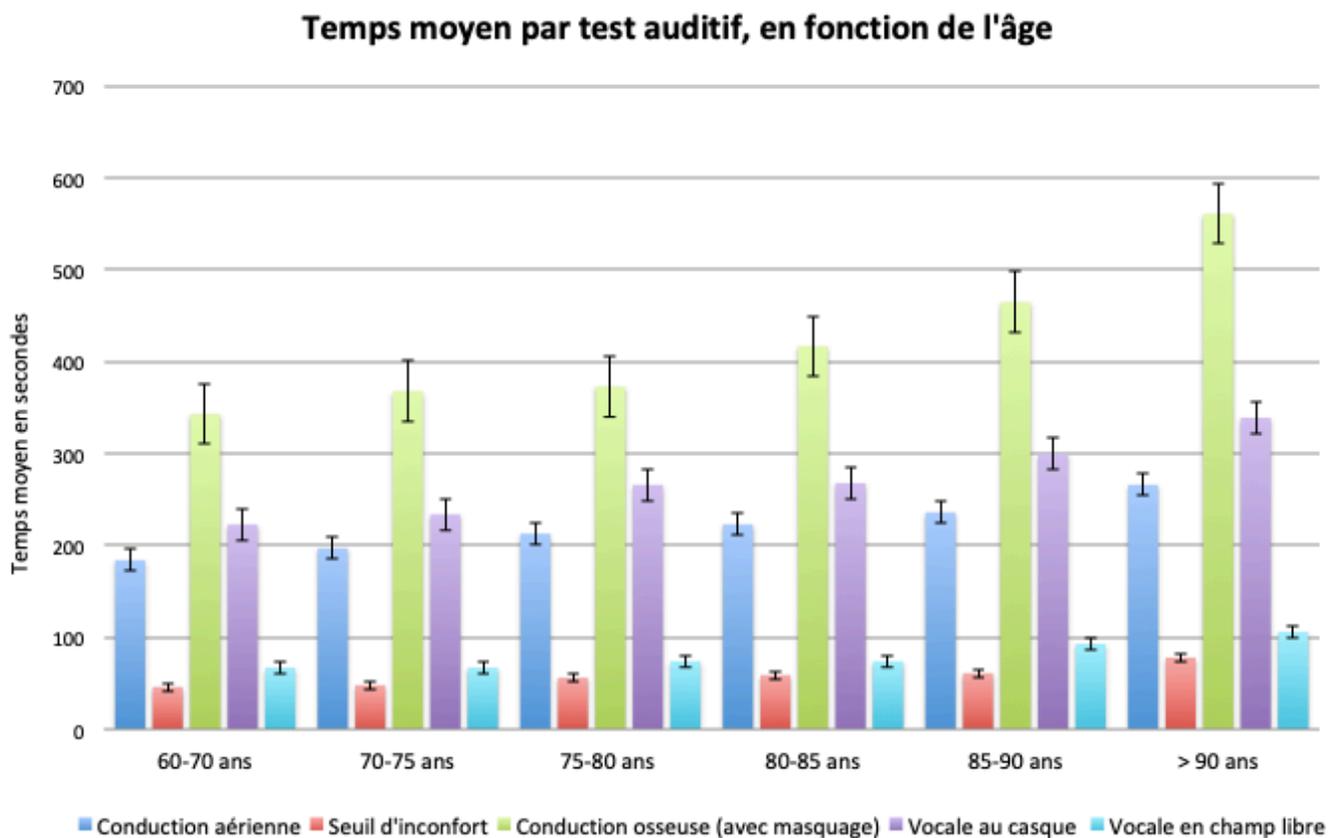


Figure 3.

1. Comparaison des tranches d'âge pour chaque test auditif

Nous allons comparer les temps moyens des différentes tranches d'âge. Pour cela, nous avons établi et distingué plusieurs tableaux selon le test auditif réalisé.

Durant toute l'étude, la présence d'un « OUI » dans une case d'un tableau indique l'existence d'une différence significative entre les moyennes des deux groupes étudiés ($p < 0,05$). Un « NON » montre l'absence de différence significative ($p > 0,05$). Nous avons pris la décision de fixer une valeur maximum aux personnes que nous n'avons pas pu tester jusqu'à la fin, du fait d'une fatigabilité importante. Pour cela, nous avons pris le temps le plus élevé des 14 personnes de sa catégorie, et nous l'avons arrondi à la minute supérieure.

	60-70 ans	70-75 ans	75-80 ans	80-85 ans	85-90 ans	> 90 ans
60-70 ans		NON p = 0,106	OUI p = 0,011	OUI p = 0,002	OUI p = 4,330E-05	OUI p = 5,635E-07
70-75 ans			NON p = 0,052	OUI p = 0,010	OUI p = 3,728E-05	OUI p = 1,387E-06
75-80 ans				NON p = 0,244	OUI p = 0,017	OUI p = 1,195 E-04
80-85 ans					NON p = 0,081	OUI p = 6,765 E-04
85-90 ans						OUI p = 0,008
> 90 ans						

Tableau 1. Comparaison des temps moyens entre chaque groupe lors de l'audiométrie en conduction aérienne

	60-70 ans	70-75 ans	75-80 ans	80-85 ans	85-90 ans	> 90 ans
60-70 ans		NON p = 0,258	OUI p = 1,194E-04	OUI p = 1,062E-04	OUI p = 1,221E-04	OUI p = 9,410E-08
70-75 ans			OUI p = 0,001	OUI p = 0,002	OUI p = 9,022E-04	OUI p = 2,124E-07
75-80 ans				NON p = 0,374	NON p = 0,336	OUI p = 2,029E-04
80-85 ans					NON p = 0,230	OUI p = 7,697E-05
85-90 ans						OUI p = 8,262E-04
> 90 ans						

Tableau 2. Comparaison des temps moyens entre chaque groupe lors de la recherche du Seuil Subjectif d'Inconfort

	60-70 ans	70-75 ans	75-80 ans	80-85 ans	85-90 ans	> 90 ans
60-70 ans		NON p = 0,101	NON p = 0,072	OUI p = 0,001	OUI p = 2,501E-06	OUI p = 9,047E-11
70-75 ans			NON p = 0,369	OUI p = 0,005	OUI p = 2,140E-06	OUI p = 2,817E-10
75-80 ans				OUI p = 0,012	OUI p = 8,168E-06	OUI p = 3,363E-10
80-85 ans					OUI p = 0,011	OUI p = 4,603E-08
85-90 ans						OUI p = 6,911E-06
> 90 ans						

Tableau 3. Comparaison des temps moyens entre chaque groupe lors de l'audiométrie en conduction osseuse

	60-70 ans	70-75 ans	75-80 ans	80-85 ans	85-90 ans	> 90 ans
60-70 ans		NON p = 0,132	OUI p = 0,002	OUI p = 4,792E-04	OUI p = 2,349E-10	OUI p = 3,504E-06
70-75 ans			OUI p = 0,020	OUI p = 0,009	OUI p = 1,259E-07	OUI p = 7,748E-06
75-80 ans				NON p = 0,430	OUI p = 0,006	OUI p = 1,689E-04
80-85 ans					OUI p = 0,005	OUI p = 1,962E-04
85-90 ans						OUI p = 0,004
> 90 ans						

Tableau 4. Comparaison des temps moyens entre chaque groupe lors de l'audiométrie vocale au casque

	60-70 ans	70-75 ans	75-80 ans	80-85 ans	85-90 ans	> 90 ans
60-70 ans		NON p = 0,454	NON p = 0,052	NON p = 0,056	OUI p = 9,015E-08	OUI p = 4,391E-06
70-75 ans			NON p = 0,061	NON p = 0,065	OUI p = 1,257E-07	OUI p = 3,575E-06
75-80 ans				NON p = 0,480	OUI p = 2,247E-06	OUI p = 1,295E-05
80-85 ans					OUI p = 1,943E-06	OUI p = 1,256E-05
85-90 ans						OUI p = 0,005
> 90 ans						

Tableau 5. Comparaison des temps moyens entre chaque groupe lors de l'audiométrie vocale en champ libre, avec du bruit

Nous avons réalisé un dernier tableau, reprenant les différences significatives lors d'un bilan auditif complet :

	60-70 ans	70-75 ans	75-80 ans	80-85 ans	85-90 ans	> 90 ans
60-70 ans		😊	😐	😐	😞	😞
70-75 ans			😐	😐	😞	😞
75-80 ans				😐	😐	😞
80-85 ans					😐	😞
85-90 ans						😞
> 90 ans						

Tableau 6. Résumé des résultats entre chaque tranche d'âge lors de la réalisation des tests auditifs

La légende est la suivante :

- 😊 : il n'existe pas de différences significatives.
- 😐 : la présence de différences significatives varie entre les tranches d'âge et selon le test auditif réalisé.
- 😞 : il existe de réelles différences significatives entre ces groupes lors de la réalisation des tests auditifs.

2. Mise en évidence d'un âge pivot

Nous allons mettre en évidence la tranche d'âge, à partir de laquelle l'audioprothésiste doit porter une attention plus importante lors de la réalisation des tests auditifs.

Pour cela, nous allons comparer entre eux les 60-75 ans et 75-85 ans, ainsi que les 75-85 ans et 85-> 90 ans. Nous avons déterminés ces différents groupes car d'après les statistiques officielles de l'INSEE, nous rentrons dans la catégorie des personnes âgées dès 65 ans.

	60-75 ans vs 75-85 ans	75-85 ans vs 85-90 ans et +
CA	p = 4,997E-04	p = 9,631E-05
UCL	p = 8,238E-07	p = 0,001
CO	p = 0,003	p = 4,694E-09
Vocale au casque	p = 6,608E-05	p = 1,395E-05
Vocale en champ libre avec du bruit	p = 0,012	p = 1,686E-08

Tableau 7. Comparaison des catégories d'âges pour chaque test auditif

3. La possibilité d'un bilan auditif complet pour tous les âges ?

Nous allons calculer l'âge moyen des personnes à qui nous n'avons pas pu réaliser un bilan auditif complet. Ceci va nous permettre de nous questionner sur la possibilité d'effectuer tous les tests auditifs obligatoires du RAC 0.

Sur 14 personnes de la tranche d'âge 85-90 ans, le test auditif en champ libre dans le bruit n'a pu être réalisé pour 5 personnes. L'âge moyen de ces personnes est **86,6 ans**.

Sur 14 personnes de la tranche d'âge 90 ans et plus :

- le test auditif en conduction osseuse n'a pu être réalisé pour 3 personnes. L'âge moyen de ces personnes est 95,3 ans.
- le test vocal au casque n'a pu être réalisé pour 3 personnes. L'âge moyen de ces personnes est 95,6 ans.
- le test en champ libre dans le bruit n'a pu être réalisé 6 personnes. L'âge moyen de ces personnes est 96,7 ans.

B. Analyse des résultats

Le tableau 6 permet de mettre en évidence l'impact de la fatigabilité des personnes âgées de 90 ans et plus. Se rajoute, également, l'influence de l'état de santé général de ces patients (figure 4), déterminant leur niveau de capacités cognitives telles que la concentration, l'attention, la mémorisation etc. Il existe des différences significatives lors du bilan auditif, lorsque l'on compare cette tranche d'âge à toutes les autres.

Au contraire, pour les personnes âgées de 60 à 75 ans, l'absence de différences significatives se traduit par leur participation active et une bonne forme physique et cognitive.

Enfin, pour les personnes âgées de 75 à 90 ans, il existe une variabilité de résultats, reflétant la façon dont le vieillissement est ressenti par cette population.

Le tableau 7 permet de déterminer l'âge pivot à 75 ans. Cela signifie qu'à partir de 75 ans, l'audioprothésiste doit veiller à ce que la fatigabilité de la personne âgée n'influe pas sur les résultats des tests auditifs. Nous trouvons aussi des différences significatives beaucoup plus marquées pour les personnes âgées de 85 ans et plus, ce qui signifie que l'attention et la vigilance de l'audioprothésiste doivent être d'autant plus importantes pour cette population.

Enfin, le dernier point a permis de nous interroger sur la possibilité de réaliser un bilan auditif dans sa globalité lorsque le patient présente un état de fatigue important. Ce questionnement concerne les personnes ayant, en moyenne, 95 ans.

III – Discussion

Pour notre étude, nous avons choisi 6 échantillons dont la taille reste faible, ce qui nous limite lorsque nous mesurons, dans sa globalité, l'impact de la fatigabilité des personnes âgées, lors de la réalisation d'un bilan auditif complet.

Réaliser un bilan auditif complet à une cadence adaptée au patient, lui permettra d'assimiler plus facilement les différents tests auditifs, de minimiser une éventuelle fatigabilité, et par conséquent, de recueillir un maximum de réponses fiables. Il serait intéressant de fractionner les tests auditifs dans le temps dans certains cas. L'audioprothésiste est, finalement, le seul juge de la faisabilité de ces tests.

Cependant, nous allons apporter des solutions alternatives qui pourraient permettre de pallier cette fatigabilité ressentie par le sujet, et optimiser le temps de réalisation des tests auditifs. Pour cela, nous allons évoquer deux tests complémentaires : le test de WEBER et le test de la Vocale Rapide dans le Bruit.

A. Le test de WEBER

Il s'agit d'un test acoumétrique, qui permet de comparer la perception du son des deux oreilles et donc de déterminer quel type de surdité présente le patient : transmission ou perception. Lors de ce test, le patient sera interrogé sur la localisation du son présenté (anciennement avec un diapason) à travers un vibreur placé au centre du front. Il indiquera de quel côté il perçoit le son. Cette direction sera nommée : latéralisation du WEBER.

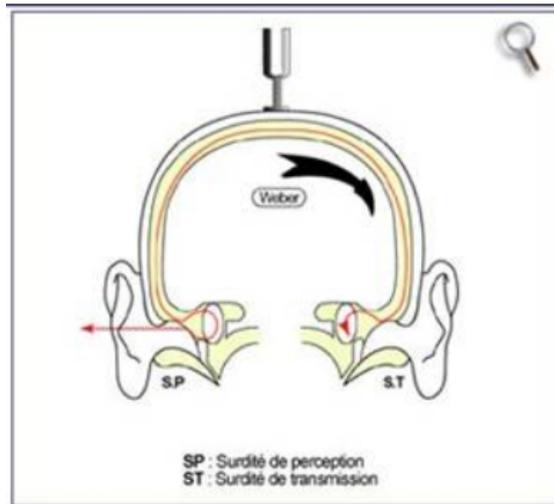


Figure 5. Le principe du WEBER

Il existe plusieurs interprétations suite aux résultats du WEBER :

	OREILLE DROITE		OREILLE GAUCHE
Cas 1	Oreille saine	Milieu du front	Oreille saine
Cas 2	Oreille saine		Surdité de perception
Cas 3	Oreille saine		Surdité de transmission
Cas 4	Surdité de perception		Surdité de transmission
Cas 5	Surdité de perception	Meilleure oreille	Surdité de perception
Cas 6	Surdité de transmission	Plus grand Rinne	Surdité de transmission

Analyse de ces résultats :

- **Cas 1** : le patient perçoit le son au centre du front. Le weber est dit indifférencié car le CO est symétrique à la CA.
- **Cas 2** : le patient perçoit le son du coté de la bonne oreille, ayant le meilleur seuil auditif donc la sensation auditive sera dominante du coté droit.
- **Cas 3** : le patient perçoit le son du coté de la mauvaise oreille car sa courbe aérienne est moins bonne que sa courbe osseuse. Sa perception auditive semble donc plus forte du coté de l'oreille lésée.

- **Cas 4** : le patient perçoit le son du côté de l'oreille présentant un Rinne négatif, donc vers l'oreille gauche (CA < CO).

- **Cas 5** : le patient perçoit le son du côté de la meilleure cochlée, et par conséquent de sa meilleure oreille.

- **Cas 6** : le patient perçoit le son du côté du plus grand Rinne négatif.

Ces différentes analyses peuvent nous permettre d'orienter notre décision dans la nécessité de réaliser un test en CO. Il nous permettra donc de gagner un gain de temps, bénéfique pour la suite de la réalisation des tests auditifs, et éviter tout épuisement de la part du patient.

ETUDE DE CAS

Nous avons reçu en rendez-vous Mme X, âgée de 81 ans. Après avoir fait connaissance avec elle, nous avons débuté le bilan auditif.

La réalisation de l'audiométrie tonale s'est révélée assez difficile car elle avait beaucoup de mal à différencier le signal de masque que procure son acouphène et le signal audiométrique. La mesure au casque révèle une perte dissymétrique bilatérale (pas de nécessité de réaliser un masquage en CA). Nous avons poursuivi cette mesure en recherchant son seuil d'inconfort. Il s'agit d'un test, assez désagréable, avec des consignes assez exigeantes demandant ainsi, beaucoup de concentration.

Puis, nous avons réalisé le test en CO, en assourdissant la meilleure des deux oreilles. Ce test lui a paru compliqué car elle avait des difficultés à « oublier » ce bruit de masquage dans son oreille et à rester concentrée sur le stimulus envoyé de l'autre côté. Les résultats ont révélé un accolement de son seuil osseux à son seuil en conduction aérienne.

Ensuite, nous lui avons fait répéter des mots en envoyant 3 listes dissyllabiques de Fournier par oreille. A la fin de ce test, nous avons remarqué un épuisement et un relâchement de la part de Mme X. Cette fatigabilité m'a donc limité dans l'évaluation de son audition car je n'ai pas pu réaliser le test vocal dans le bruit.

Nous avons revu Mme X 10 jours après sa première visite. Nous avons réalisé un WEBER afin de confirmer les résultats trouvés lors du test en CO. Il s'est avéré qu'elle latéralisait systématiquement le son du côté de sa meilleure oreille. De ce fait, nous pouvons affirmer une surdité de perception bilatérale pour Mme X.

Le test du WEBER nous aurait donc permis d'orienter notre décision dans la réalisation de la mesure en CO. Dans ce cas précis, l'utilisation du WEBER a permis de montrer qu'il n'était pas nécessaire de réaliser une CO. Cette information aurait pu nous faire gagner du temps pour la suite du bilan auditif, et pallier cette fatigabilité venant du patient. Grâce à ce temps imparti, le test dans le bruit aurait pu être effectué.

B. Le test Vocal Rapide dans le Bruit

Ce test permet d'évaluer l'intelligibilité d'une personne dans le bruit. Le matériel vocal utilisé est des listes de phrases, ainsi qu'un bruit, dérivé de l'OVG. Durant le test, le niveau d'intensité de la parole est fixe, alors que celui du bruit varie (RSB allant de 18 dB à -3 dB). Chaque phrase possède une pertinence vocale, ce qui va permettre de juger les capacités de compréhension du patient. Le nombre de mots-clés, correctement répétés, est noté de 0/3 à 3/3, donnant un score sur 24 par liste. Sur le graphique est affiché la zone du normoentendant, permettant de la comparer à la courbe obtenue.

Avant de lancer le test, nous sélectionnons 3 à 4 listes de phrases afin d'obtenir une courbe moyennée, apportant une meilleure précision dans l'évaluation de la compréhension du patient.

Ce test est rapide et simple à manipuler pour l'audioprothésiste. Il est d'autant plus efficace car ses résultats sont facilement interprétables. De plus, chaque phrase s'accompagne d'un niveau de RSB, qui va varier automatiquement. Le VRB est donc plus évident pour le patient mais aussi pour l'audioprothésiste.

Nous avons choisi de comparer la manipulation de la mesure classique dans le bruit à celle du VRB.

La mesure classique dans le bruit nécessite plusieurs interventions de la part de l'audioprothésiste, et des manipulations de données : l'explication de la consigne, le choix des listes vocaux, la variation du RSB (une liste de mot par niveau de RSB), la validation des réponses etc.

Le VRB met en avant une simplicité pratique de l'examen, grâce à son automatisation, ainsi qu'une annotation plus évidente dans la validité des réponses. L'adaptation du patient est plus facile car le niveau du bruit est progressif, d'où un sentiment d'aisance notable au cours du test.

Nous avons eu un sentiment similaire lors de la pratique comparative, dans le sens où les retours des patients sont venus confirmer la fluidité de ce test.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de mesurer l'impact de la fatigabilité ressenti par le patient âgé, au cours de la passation des tests auditifs.

Pour cela, nous avons choisi, dans un premier temps, de comparer les durées moyennes lors de chaque passation de test auditif, et en fonction de l'âge. Nos résultats mettent en évidence une différence significative chez les personnes âgées de 90 ans et plus, s'expliquant par une fatigabilité accrue de cette population. A prendre en compte, également, leurs difficultés physique et cognitive qui sont associées aux effets du vieillissement.

Dans un second temps, nous avons déterminé la tranche d'âge moyenne qui fait l'objet d'une grande vigilance, ainsi que d'une attention particulière par l'audioprothésiste, au cours du déroulement des tests auditifs. Nos résultats ont fixé cet âge moyen à 75 ans. Des précautions doivent être prises de façon plus importantes pour les personnes âgées de 85 ans et plus, car des imprécisions et des résultats inexacts sont prédits.

Enfin, nous nous sommes questionnés sur la possibilité d'effectuer une évaluation auditive complète pour toutes les tranches d'âges. Les résultats ont révélé qu'il est difficile pour une personne âgée, en moyenne, de 95 ans et plus, de lui faire l'ensemble des tests obligatoires du RAC 0. Il faudrait alors promouvoir un changement à ce sujet.

Pour cela, nous avons évoqué deux tests complémentaires, qui pourraient permettre d'optimiser le temps de réalisation du bilan auditif. Ce sont des solutions alternatives, qui permettent de gagner un temps précieux, et ainsi être adaptés aux personnes concernées.

Le Maître de Mémoire
Mme MANI Mélanie

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Mani', written in a cursive style.

VU et PERMIS D'IMPRIMER
LYON, le 16 octobre 2020

Le Directeur de l'Enseignement
Stéphane GALLEGO

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Le Vieillissement, B. R Mishara et R. G Riedel, Presses Universitaires de France, Paris, 1984.
- [2] Ladislav Robert cité dans « Vieillissement et âge : Age et représentation de la vieillesse », Actualité et dossier en santé publique n°21, décembre 1997, p.4
- [3] Ouvrage de Claude Lafon : Vieillir : mieux comprendre pour mieux agir, 2008, N°94, p 4-27
- [4] Simone de Beauvoir. La Vieillesse. Gallimard, Paris, 1970
- [5] Review : Aging, disability and frailty, Topinková E., Ann Nutr Metab. 2008;52 Suppl 1:6-11. doi: 10.1159/000115340. Epub 2008 Mar 7.
- [6] Kemp P, Rendtorff JD, Mattsson N. Bioethics and biolaw Vols 1 and 2. Copenhague : Rhodos, 2000
- [7] Conférence de Dr Xavier Perrot, « Troubles neurosensoriels liés à l'âge : Aspects physiopathologiques et données récentes », Congrès de l'UNSAF, 2015
- [8] Raz N. Aging and the brain and its impact on cognitive performance : integration of structural and functional findings. In : Craik FIM, Salthouse TA, eds. The handbook of aging and cognition. New jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 2000 : 1-90
- [9] Review : The neurology of ageing : what is normal ?, Schott JM, Pract Neurol. 2017 Jun;17(3):172-182. doi: 10.1136/practneurol-2016-001566. Epub 2017 Apr 28. Review.
- [10] Van der Linden M, Hupet Le vieillissement cognitif, Paris,1994

[11] Cité dans l'ouvrage : La neuropsychologie de l'attention COUILLET, J. ; LECLERCQ, M. ; MORONI, C. ; AZOUVI, P. (2001). Marseille : Solal.

[12] Cet article s'appuie sur les données publiées par l'INSEE dans: « Projections de population à l'horizon 2060 » Nathalie Blanpain, Olivier Chardon, INSEE, octobre 2010

[13] Cité dans l'ouvrage : La mortalité en France au cours des cinquante dernières années, Alfred Nizard, 2002, N°121, p 9-25

[14] Lloyd-Sherlock P., McKee M., Ebrahim S. et al. — Population ageing and health. *Lancet*, 2012, 379, 1295-1296

[15] « En France, autour de l'âge de 65 ans, on estime que 39% des femmes, âgées de 65 souffre d'ostéoporose. Chez celles âgées de 80 ans et plus, cette proportion monte à 70% ».

<https://www.ameli.fr/seine-et-marne/assure/sante/themes/osteoporose/comprendre-osteoporose>

[16] Citation de : <https://www.santepubliquefrance.fr> « plus de 3,3 millions de personnes sont traitées pharmacologiquement pour un diabète, soit 5% de la population », Mai 2019

[17] Cahier de l'audition : « L'audiométrie de diagnostic », Vol 18, Juillet/Aout 2005, N°4, p. 14

[18] LIDEN et AL, 1959

[19] LLOYD et KAPLAN, 1978

[20] STUDEBAKER, 1962

[21] L'assourdissement en audiométrie, René Dauman, 2004, p77-84

[22] Précis d'Audioprothèse Tome I, Le Bilan d'Orientation Prothétique, Chapitre V : Epreuves vocales

ANNEXES

Annexe 1 : Durée de passation (en secondes) de chaque test auditif, par catégorie d'âge :

1. Catégorie : 60-70 ans

Age	Conduction aérienne	UCL	Conduction osseuse	Vocale au casque	Vocale en champ libre avec bruit
65	238	57	352	209	81
64	188	39	338	258	61
69	200	43	279	233	77
62	128	45	387	237	58
69	211	41	266	228	62
64	215	48	298	215	57
68	141	52	283	205	75
66	230	51	361	185	81
66	146	43	459	261	79
66	171	55	417	228	70
65	151	52	382	221	75
67	200	43	397	192	53
63	169	46	325	224	64
61	182	39	258	218	57

2. Catégorie 70-75 ans

Age	Conduction aérienne	UCL	Conduction osseuse	Vocale au casque	Vocale en champ libre avec bruit
74	223	56	366	273	84
71	212	51	295	238	97
73	196	55	365	271	68
71	176	39	356	275	56
71	236	57	345	230	77
71	183	62	357	269	61
71	194	48	332	236	75
72	191	47	378	255	58
70	165	37	363	177	73
72	177	55	381	216	55
74	195	57	349	227	69
70	217	39	412	192	54
73	203	40	429	194	57
73	192	37	424	226	59

3. Catégorie 75-80 ans

Age	Conduction aérienne	UCL	Conduction osseuse	Vocale au casque	Vocale en champ libre avec bruit
78	208	53	331	285	78
79	210	73	325	304	91
79	232	55	417	292	87
76	255	56	299	315	78
75	237	47	346	343	76
76	230	62	412	205	67
78	238	72	419	282	74
75	225	57	367	277	81
76	227	66	346	236	78
77	193	45	363	293	84
76	156	78	426	244	55
75	151	67	366	205	81
77	225	58	375	223	58
76	201	54	430	215	57

4. Catégorie 80-85 ans

Age	Conduction aérienne	UCL	Conduction osseuse	Vocale au casque	Vocale en champ libre avec bruit
81	146	60	370	333	97
82	238	53	436	236	70
82	212	48	454	265	72
81	225	62	375	256	69
81	199	51	467	231	81
82	177	52	503	345	65
81	231	62	452	225	67
80	238	54	399	286	80
81	237	52	361	306	77
84	255	74	318	284	94
83	249	65	471	275	77
83	252	63	459	257	72
84	211	77	409	237	57
82	231	54	364	222	64

5. Catégorie 85-90 ans

Age	Conduction aérienne	UCL	Conduction osseuse	Vocale au casque	Vocale en champ libre avec bruit
85	271	62	460	320	120
89	243	72	475	310	120
88	237	58	512	298	95
88	225	73	431	280	91
86	204	53	418	315	78
86	213	41	531	286	85
87	215	45	397	338	101
89	295	65	423	260	120
86	221	67	449	292	120
89	256	77	535	297	103
86	235	55	389	276	120
85	227	65	490	335	120
86	233	56	473	313	87
86	236	78	527	310	120

6. Catégorie > 90 ans

Age	Conduction aérienne	UCL	Conduction osseuse	Vocale au casque	Vocale en champ libre avec bruit
100	327	87	660	480	180
95	235	77	660	371	180
90	259	57	573	395	117
93	227	75	459	473	180
90	246	54	537	340	103
91	260	95	660	480	180
90	250	90	611	335	105
96	275	89	481	277	180
90	205	62	628	327	99
90	264	73	567	302	106
91	281	83	544	275	103
92	267	89	632	287	97
99	314	91	582	480	180
97	321	74	557	351	121

Annexe 2 : Interface du logiciel

Tableau des scores :

Listes	-18	-15	-12	-9	-6	-3	0	3	Score
Liste 3	100	100	66	0	0	0	0	0	10.5
Liste 4	100	100	66	33	0	0	0	0	9.5
Liste 5	100	100	66	0	0	0	0	0	10.5
Liste 6	100	33	33	0	0	0	0	0	13.5
Liste 7	100	66	100	0	0	0	0	0	10.5
Moyenne	100	80	66	6	0	0	0	0	10.9

Graphique :

Score (%) vs Perte de RSB - (dB)

Le graphique illustre la relation entre la perte de RSB (dB) et le score en pourcentage. L'axe des ordonnées (Score (%)) va de 0 à 100. L'axe des abscisses (Perte de RSB - (dB)) va de -18 à 3. Une courbe rouge relie les points de données, montrant une chute du score à mesure que la perte de RSB augmente.

Texte de lecture :

Liste 7
 Je fait les courses ce matin.
 Tous les bateaux sont en mer.
 Le temps va peut-être changer.
 Elle risque de partir trop tard.
 Nous sommes allés au cinéma.
 Je trouve ces enfants amusants.
 La tempête a détruit les maisons.
 Ils viennent réparer le toit.
 Il a construit sa maison tout seul.

Paramètres de lecture :

- Perte de RSB: 10.5 dB
- Perte Moyenne de RSB: 10.9 dB
- Couleur: Rouge
- Cursus: 0

Options de traitement :

- Avec AA / Sans AA
- Avec Implant / Sans Implant

Statistiques :

- Vocale: 65
- Effacement complet
- Exportations