



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2018

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

Normalité de l'audition dans le bruit par classe d'âges

Présentée et soutenue publiquement le 7 Juin 2018 à 18h
au Pôle Formation, salle 4
Par Marine DECAMBRON

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Dominique CHEVALIER

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Pierre FAYOUX

Monsieur le Docteur Nicolas-Xavier BONNE

Madame le Docteur Fanny GAUVRIT

Directeur de Thèse :

Monsieur le Professeur Christophe VINCENT

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Liste des abréviations

ANOVA	Analyse de la variance
BIAP	Bureau International d'Audiophonologie
BKB	Bamford-Kowal-Bench
dB	Décibel
dB-RSB	Décibel-RSB
dB SPL	Décibel Sound Pressure Level
FIST	French Intelligibility Sentence Test
FrMatrix	French Matrix test
HINT	Hearing In Noise Test
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
MBAA	Marginal Benefit from Acoustical Amplification
OVG	Onde Vocale Globale
QuickSIN	Quick Speech In Noise
RSB	Rapport Signal-sur-Bruit
RSB-50	Rapport Signal-sur-Bruit à 50% d'intelligibilité
SIN	Speech In Noise
SSN	Speech-Shaped-Noise
VRB	Vocale Rapide dans le Bruit

Table des matières

Résumé	1
Introduction	1
I. Contexte	2
II. Objectif de l'étude	2
III. L'audition dans le bruit.....	3
IV. Tests préexistants	7
V. Vieillessement de l'oreille, presbycusie	9
VI. Normes en audiométrie tonale	10
Matériels et méthodes	12
I. Le VRB	12
a. Bruit.....	12
b. Modalités de réalisation.....	13
II. Population.....	13
III. Evaluation préliminaire	14
IV. Statistiques	14
Résultats	15
I. Statistiques Générales.....	15
II. Résultats selon le sexe des Patients.....	20
III. Analyse de Corrélation.....	22
DISCUSSION	24
I. Résultats.....	24
II. Différences avec les Tests preexistants.....	25
III. Perspectives Futures.....	27
IV. Limites de notre Etude.....	28
Conclusion	30
Références bibliographiques	31
Annexes	34
<u>Annexe 1</u> : Listes de phrases pour la VRB.....	34
<u>Annexe 2</u> : Logiciel HUBSOUND	39

RESUME

Contexte : Des travaux précédents ont montré l'intérêt d'évaluer l'audition dans le bruit. Le test VRB permet une évaluation rapide et précise de la perte de RSB. Ce travail a pour but d'évaluer la perte de RSB selon l'âge des patients et ainsi d'obtenir les valeurs normales par classe d'âge.

Méthodes : 200 patients normoentendants ont été testés dans le service d'otologie du CHRU de Lille de janvier à avril 2017. Une audiométrie tonale était d'abord réalisée afin de s'assurer de la normalité de l'audition selon la norme ISO7029. Le Test Vocale Rapide dans le bruit était ensuite effectué. Ce test consistait à répéter 4 listes de phrases avec un bruit masquant variable pour obtenir des niveaux de rapport signal sur bruit. La perte de RSB était calculée selon l'équation de Spearman-Kärber. Les patients étaient ensuite classés selon leur âge. Six classes d'âge ont été retenues: 20-30 ans, 30-40 ans, 40-50 ans, 50-60 ans, 60-70 ans et plus de 70 ans. Pour chaque groupe nous avons analysé la perte de RSB.

Résultats : Le groupe 20-30 ans était composé de 30 patients. La médiane de distribution était de -0,5 dB-RSB (IC95=[-0,74 ; -0,002]). Le groupe 30-40 ans était composé de 32 patients. La médiane était de 0,36 (IC95=[0,34;0,90]). Le groupe 40-50 ans était composé de 30 patients. La médiane était de 1,5 (IC95=[1,17;1,78]). Le groupe 50-60 ans était composé de 33 patients. La médiane était de 3 (IC95=[2,58;3,24]). Le groupe 60-70 ans était composé de 39 patients. La médiane était de 3,25 (IC95=[3,39;4,19]). Le groupe > 70 ans était composé de 37 patients. La médiane était de 6,25 (IC95=[6,23;7,45]). L'analyse multi groupe a retrouvé une différence statistiquement significative entre chaque groupe d'âge, sauf entre les groupes « 30-40 » et « 40-50ans ». L'analyse de corrélation a retrouvé un lien entre perte de RSB et âge du patient selon une régression linéaire statistiquement satisfaisante (R Square=0,83), selon l'équation suivante : Perte de RSB (en dB-RSB) = 0,1353 x âge (en années) - 4,22.

Conclusion : Les résultats de cette étude permettent de connaître les valeurs normales de perte de RSB selon l'âge du patient. Nous avons mis en évidence que la perte de RSB augmentait avec l'âge du patient, et que cette perte débutait dès l'âge de 20 ans. Cette étude s'inscrit dans le besoin actuel de standardisation de l'audiométrie vocale dans le bruit en France

Introduction

I. Contexte

L'importance de l'évaluation de l'audition dans le bruit est connue depuis plusieurs années (1), cela permet en effet de quantifier la gêne réelle du patient, dans des conditions ressemblant le plus possible aux conditions de sa vie quotidienne.

Cette recommandation a d'abord été émise en 1970 par Carhart et Tillman (1), mais ne cesse depuis d'être appuyée par des études plus récentes (2). La Société Française d'Audiologie retient, comme principale indication de réalisation d'une audiométrie dans le bruit, la présence d'une audition unilatérale ou asymétrique. Néanmoins nous savons que l'intelligibilité est d'autant plus diminuée que le bruit environnant est important (3). Il semble donc nécessaire d'incorporer de façon systématique un test d'audiométrie dans le bruit à la batterie de tests audiologiques habituellement réalisés. Cependant moins de 50 % des spécialistes pratiqueraient une évaluation de l'intelligibilité dans le bruit. (4)

Les défis sont nombreux, entre la multiplicité des matériaux vocaux, des bruits masquants utilisés (5). Un autre challenge est d'obtenir un test fiable, rapide, ayant des normes connues selon l'âge, le sexe du patient.

En effet, les valeurs normales en fonction de l'âge, et du sexe sont depuis longtemps bien identifiées en ce qui concerne l'audiométrie tonale avec essentiellement la norme ISO7029. En effet, nous sommes tous inégaux concernant notre audition, de façon individuelle mais également en fonction de notre sexe et de notre âge. Avec le vieillissement de l'oreille, l'intelligibilité dans le bruit se dégrade d'autant plus. Il paraissait donc indispensable d'établir les valeurs normales concernant le test VRB.

II. Objectif de l'étude

L'objectif principal de cette étude était d'obtenir les valeurs normales d'audition dans le bruit dans une population de normo-entendants, testés avec le test de Vocale Rapide dans le Bruit (VRB). Le but étant de standardiser le test, et de permettre des comparaisons ultérieures, beaucoup plus précises car tenant compte du vieillissement de l'oreille et du sexe des patients.

III. L'audition dans le bruit

La parole est un signal acoustique complexe qui peut être caractérisé par sa structure temporelle et sa composition spectrale.

La composition spectrale correspond à la décomposition des fréquences au niveau de la membrane basilaire de l'organe de Corti. En fonction de leurs fréquences, les sons sont codés à des localisations différentes : ainsi les sons aigus sont plutôt codés au niveau basal et les sons graves au niveau apical de la cochlée.

On parle d'organisation tonotopique de la cochlée

La structure temporelle doit être décomposée en deux parties (6) :

- l'enveloppe temporelle, suffisante pour l'intelligibilité dans le silence.
- La structure temporelle fine, qui elle joue un rôle primordial dans la

compréhension dans le bruit (7).

A partir de ces systèmes, plusieurs mécanismes sont utilisés par notre système auditif afin de capter, dans le bruit, la source du signal émis et donc de recevoir les informations pertinentes.

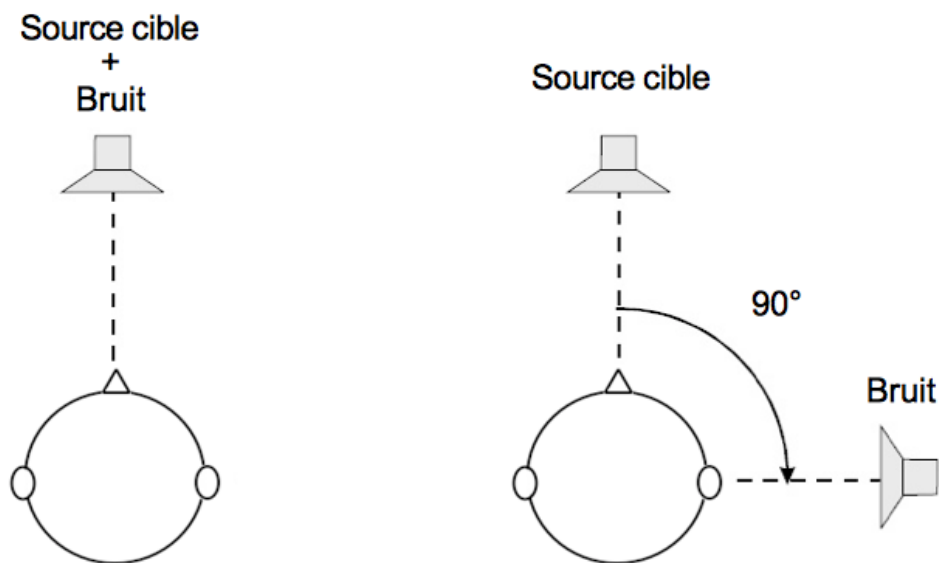
- Le démasquage spatial (8) (9)

Dans un plan horizontal correspondant au plan interaural, deux sources sonores ont une séparation angulaire par rapport à la tête de l'auditeur. Ce phénomène permet la différenciation des sources.

Voici deux cas de figure (figure 1) : le premier avec les sources localisées dans le plan horizontal de la tête du patient, le second avec les sources séparées spatialement.

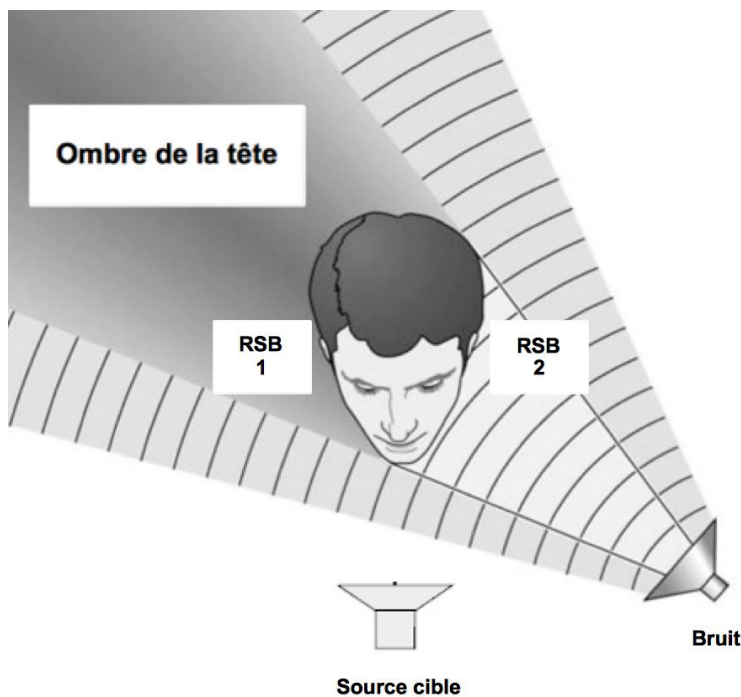
L'auditeur sera plus performant pour localiser la source cible lorsque la source de bruit est séparée de cette première (10) (11). Il s'agit des différences interaurales d'intensité et de temps.

Figure1 : Sources co-localisées azimuth 0° (gauche) et séparation azimuthale de 90° (droite)



La différence interaurale d'intensité est liée à l'effet d'ombre acoustique de la tête (figure 2). En effet la tête est un obstacle physique à la propagation du son, entraînant une différence d'intensité parvenant à chaque oreille

Figure 2 :Effet d'ombre de la tête

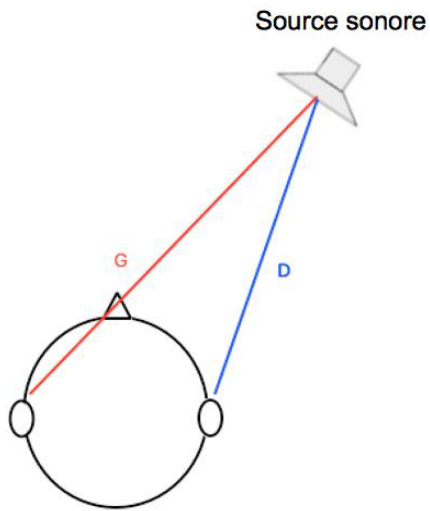


D'après Sinauer Associates

La différence interaurale de temps s'explique lorsque des signaux sonores sont émis de points différents des azimuts 0° ou 180° (figure 3)

En effet, la distance que le son aura à parcourir pour atteindre chacune des oreilles sera différente, donc le temps sera lui aussi différent.

Figure : Différence interaurale de temps



Ici, la distance D pour parvenir à l'oreille droite est plus petite que la distance G pour arriver à l'oreille gauche.

-Ecoute dans les vallées du bruit (12) (13)

Les fluctuations d'amplitude de l'enveloppe temporelle d'un bruit masquant induisent une fluctuation du RSB. Lors des minimums, le RSB est augmenté.

Notre système auditif tire profit de ces fluctuations d'amplitudes afin d'améliorer l'intelligibilité. Ce phénomène est appelé « écoute dans les vallées du bruit »

IV. Tests préexistants

- Speech-In-Noise (SIN) et Quick Speech-In-Noise Test (QuickSIN)

Le matériel vocal utilisé est constitué de 360 phrases de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) enregistrées avec une locutrice féminine.

Le bruit masquant est de type bruit multi-locuteurs.

Les phrases sont divisées en 9 blocs de 40 phrases contenant chacun 2 sections, la première présentée à 70 dB HL (voix forte) et la seconde à 40 dB HL (voix chuchotée).

Chaque section contient 20 phrases, 5 pour chaque RSB (15, 10, 5 et 0 dB-RSB).

Chaque phrase possède 5 mots-clés permettant d'obtenir 25 mots clés par niveau de RSB. Le score obtenu est la perte de RSB.

Le temps de passation pour un seul bloc approche au minimum les 6 minutes, ce qui est très long en pratique.

C'est ainsi que le QuickSin a été développé. (14)

C'est une version plus courte avec 12 listes de 6 phrases retenues, et un temps de passation par liste d'environ 1 minute. Le test suit une procédure descendante, allant de 25 dB-RSB à 0 dB-RSB par pas de 5 dB-RSB. Le niveau de présentation du signal vocal est fixe à 70 dB. La perte de RSB est évaluée par l'équation de Spearman-Karber (Figure 4). Celle-ci permet de calculer le RSB-50 à partir du nombre de réponses correctes.

Figure 4 : equation de Spearman-Karber

$$\mathbf{RSB-50} = \mathbf{i} + \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{2}} - \frac{\mathbf{d} \times \mathbf{r}}{\mathbf{n}}$$

i = niveau initial de présentation en dB, d = pas en dB, r = nombres de réponses correctes, n = nombres d'items testés à chaque niveau

- Hearing-In-Noise Test (HINT) (15)

Le matériel vocal est composé de 336 phrases issues du corpus Bamford-Kowal-Bench (BKB). Le locuteur est masculin. Le bruit masquant utilisé est de type SSN. Le niveau de bruit est fixe à 65 dB.

La procédure utilisée est de type adaptative, faisant varier le niveau du signal vocal selon les réponses du patient, jusqu'à obtenir le RSB-50.

- Words-In-Noise Test (WIN) (16)

Le matériel vocal est composé de listes de mots monosyllabiques issus du Northwestern University Auditory Test No. 6 (NU-6). La locutrice est féminine.

Le bruit masquant est de type bruit multi-locuteurs à 4 voix, son niveau est fixe.

Dix mots sont présentés à 7 niveaux de RSB différents allant de 24 à 0 dB selon une procédure descendante. La perte de RSB est évaluée par l'équation de Spearman-Karber.

- BKB-SIN (17)

Le matériel vocal est composé de phrases issues du corpus BKB. Le locuteur est masculin. Le bruit masquant est de type bruit multi-locuteurs à 4 voix.

Le test contient 18 paires de listes équivalentes en difficulté. Chaque paire contient 2 listes, dont les scores sont moyennés. Trois mots-clés sont côtés par listes.

Le temps de passation de chaque paire de liste est d'environ 3 min.

La procédure utilisée est descendante. La perte de RSB est évaluée par l'équation de Spearman-Karber.

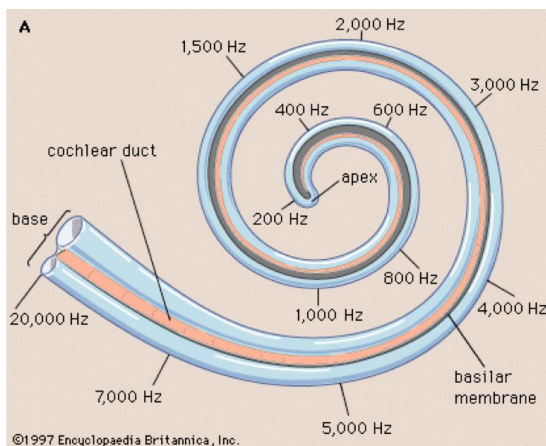
V. Vieillessement de l'oreille, presbyacousie

La presbyacousie se définit comme « l'ensemble des phénomènes induisant une détérioration de l'audition en rapport avec le vieillissement physiologique des structures périphériques et/ou centrales ».

Ce phénomène n'est en aucun cas considéré comme pathologique. (18)

L'altération du système auditif commence par l'atteinte des hautes fréquences (et donc de la partie basale de la cochlée), puis progressivement vers les basses fréquences (soit l'apex de la cochlée) (figure). Cette altération est bilatérale et symétrique. La perte auditive débute dans les très hautes fréquences dès l'âge de 30 ans. Elle progresse ensuite jusqu'à atteindre la zone 2000-4000Hz, qui représente la zone conversationnelle et le début de la plainte du patient, en pratique clinique.

Figure 5 : Organisation tonotopique de la cochlée



D'après *Encyclopaedia Britannica*

VI. Normes en audiométrie tonale

Une norme internationale existe : la norme ISO 7029, qui donne des valeurs de références audiométriques en fonction de l'âge et du sexe. Ces références ont été établies à partir d'une vingtaine d'études épidémiologiques de toute provenance (19) (20) (21). Ainsi des courbes de presbyacousie ont pu être modélisées pour plusieurs classes d'âge d'une population otologiquement considérée saine (notamment sans exposition à des traumatismes sonores).

L'interprétation n'est réellement possible qu'entre 18 et 60 ou 70 ans.

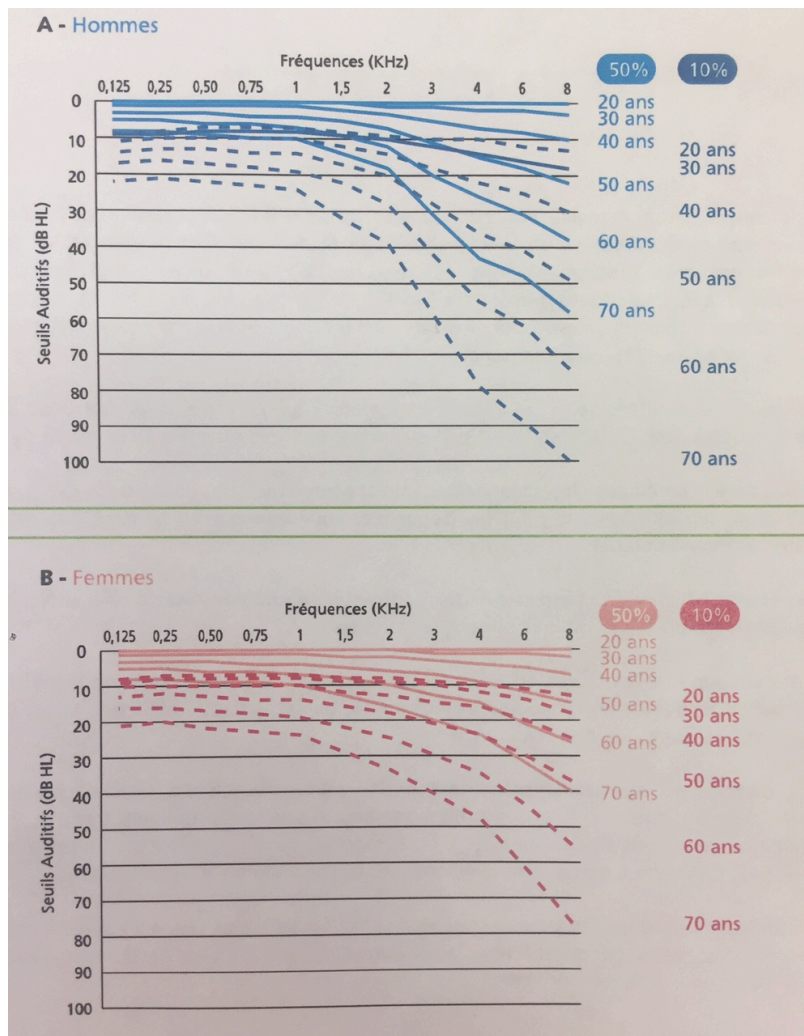
Ces données confirment les observations que chacun a pu faire; l'effet de la presbyacousie concerne de façon prédominante les fréquences hautes supérieures à 2000kHz, et il existe une différence notable en fonction du sexe. (Figure 6)

(tableau 1)

Tableau 1 : Valeurs médianes en audiométrie tonale selon la norme ISO 7029, selon les groupes d'âge

VALEUR MEDIANE (50%)	dB HL						
	125	250	500	750	1000	2000	3000
18 - 20	0	0	0	0	0	0	0
20 - 30	0 -> 1	0 -> 1	0 -> 1	0 -> 1	0 -> 1	0 -> 1	0 -> 2
30 - 40	1 -> 2	1 -> 2	1 -> 2	1 -> 2	1 -> 2	1 -> 3	2 -> 6
40 - 50	2 -> 4	2 -> 4	2 -> 4	2 -> 4	2 -> 4	3 -> 7	6 -> 12
50 - 60	4 -> 5	4 -> 5	4 -> 6	4 -> 6	4 -> 7	7 -> 12	12 -> 20
60 - 70	5 -> 9	5 -> 9	6 -> 9	6 -> 10	7 -> 11	12 -> 19	20 -> 31
				4000	6000	8000	
				0	0	0	
				0 -> 2	0 -> 3	0 -> 4	
				2 -> 8	3 -> 9	4 -> 10	
				8 -> 16	9 -> 18	10 -> 21	
				16 -> 28	18 -> 32	21 -> 38	
				28 -> 43	32 -> 49	38 -> 58	

Figure 6 : Audiogrammes de référence chez les hommes et les femmes de 20 à 70 ans A : Hommes ; B : Femmes



Dans chaque cas, les tracés en traits pleins représentent les médianes de la distribution, correspondant donc à une audition «moyenne», en sachant que 50 % des sujets ont une audition meilleure que cette référence.

Les courbes en pointillés représentent le 10^e percentile, ce qui signifie que 90% de la population normale a une audition meilleure que celle qui est traduite par ces audiogrammes. Cela signifie aussi que, si l'audiogramme d'un patient est en-dessous, il n'a que 10 % de chances d'être dans la norme.

D'après Société Française d'audiologie, guide pour la pratique clinique de l'audiométrie vocale (graphiques conformes aux indications de la norme internationale ISO 7029)

MATERIELS ET METHODES

I. Le VRB

Les phrases utilisées dans ce test ont été sélectionnées parmi les phrases du corpus MMBA. Les phrases devaient contenir 3 mot-clés. La distribution phonémique de chaque phrase a été calibrée. La voix est une locutrice féminine, parlant à vitesse normale avec un accent français standard. Au final, le test était constitué de 15 listes de 9 phrases chacune, dont la première était une phrase d'entraînement dans le silence. Un silence de 4 secondes a été rajouté au début de chaque phrase, selon les normes ISO concernant l'intervalle entre deux items vocaux.

a. Bruit

Le bruit perturbant utilisé dans ce test est une boucle de 8 secondes créée à partir de l'Onde Vocale Globale (OVG), un bruit multi-locuteur de type « cocktail party» utilisant 4 voix françaises (3 féminines et 1 masculine). (Annexe 1)

L'ensemble du test a été intégré sur le logiciel Hubsound. (Annexe 2)

b. Modalités de réalisation

Pour ce travail, nous avons décidé de réaliser un test en champ libre en écoute binaurale avec un bruit diffus provenant de 6 hauts parleurs localisés à +30°, +60°, +120°, - 30°, -60°, -120° autour de la tête du sujet, avec un signal vocal émis de face (azimut 0°). Tous les haut-parleurs ont été calibrés grâce à un sonomètre

Chaque patient a été testé avec 4 listes (parmi les 15 retenues pour le test), choisies de façon aléatoire par le logiciel.

Le patient était installé dans la cabine, les consignes suivantes lui étaient expliquées: «Des phrases vont vous être prononcées via le haut-parleur face à vous. Au fur et à mesure, un bruit de fond va apparaître des hauts parleurs autour de vous. Ce bruit va progressivement augmenter en intensité. Vous devez répéter le maximum de mots que vous percevez, même si vous n'arrivez pas à répéter la phrase en entier».

II. Population

Nous avons testés des patients normo-entendants, choisis de façon aléatoire parmi la population générale. Au final 200 patients ont été testés. Nous avons séparé les patients en groupes d'âge, correspondant aux groupes utilisées pour la norme ISO 7029 : 20-30 ans ; 30-40 ans ; 40-50 ans ; 50-60 ans ; 60-70 ans, > 70 ans

Les critères d'exclusion étaient :

- Age < 20ans
- Seuils à l'audiométrie tonale ne concordant pas avec les données de la norme ISO 7029 (tableau 1)
- Otoscopie pathologique
- Antécédents otologiques spécifiques

III. Evaluation préliminaire

Chaque patient a bénéficié avant la réalisation du VRB d'un interrogatoire à la recherche d'antécédent ORL notable, d'une otoscopie bilatérale, d'une audiométrie tonale, au casque, permettant de s'assurer de la normalité de l'audition conformément à la norme ISO 7029.

A la suite de cet examen préliminaire, nous réalisons le VRB, si les critères d'exclusion n'étaient pas retrouvés

IV. Statistiques

Les données recueillies ont été classées dans un tableau microsoft excel.

Les statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Prism.

- Statistiques descriptives

Concernant chaque groupe de patients.

Puis pour chaque groupe de patient en différenciant effectif masculin et féminin.

- Analyse en sous-groupes

Nous avons réalisé une comparaison entre la perte de RSB des différents groupes de patients. Nous avons utilisé un test d'ANOVA suivi de tests post-hoc pour comparaison multiples. (Selon Bonferroni)

- Analyse de corrélation

Nous avons recherché un lien statistique entre la perte de RSB et l'âge des patients.

Nous avons utilisé une régression linéaire, avec étude du Rsquare, coefficient de détermination.

RESULTATS

I. Statistiques Générales

Nous avons réalisé une étude prospective, unicentrique, au CHRU de Lille dans le service d'Otoneurologie et d'Otologie, de Janvier à avril 2018.

Au total, 200 patients ont été testés. ils se répartissaient dans chaque groupe comme détaillé ci-dessous dans le tableau (2). Il y avait 49% d'hommes et 51% de femmes dans la population testée.

Tableau 2 : Répartition des effectifs dans chaque groupe de patients.

Groupe de Patients	Effectif total	Effectif masculin	Effectif Féminin
20-30 ans	30	16	14
30-40 ans	32	18	14
40-50 ans	32	17	12
50-60 ans	33	16	17
60-70 ans	39	16	23
> 70 ans	37	19	18

Voici la distribution des résultats obtenus en fonction de chaque groupe

Figure 7 : Distribution de la perte de RSB (en dB-RSB) dans chaque groupe avec visualisation de la moyenne et des valeurs extrêmes supérieures et inférieures.

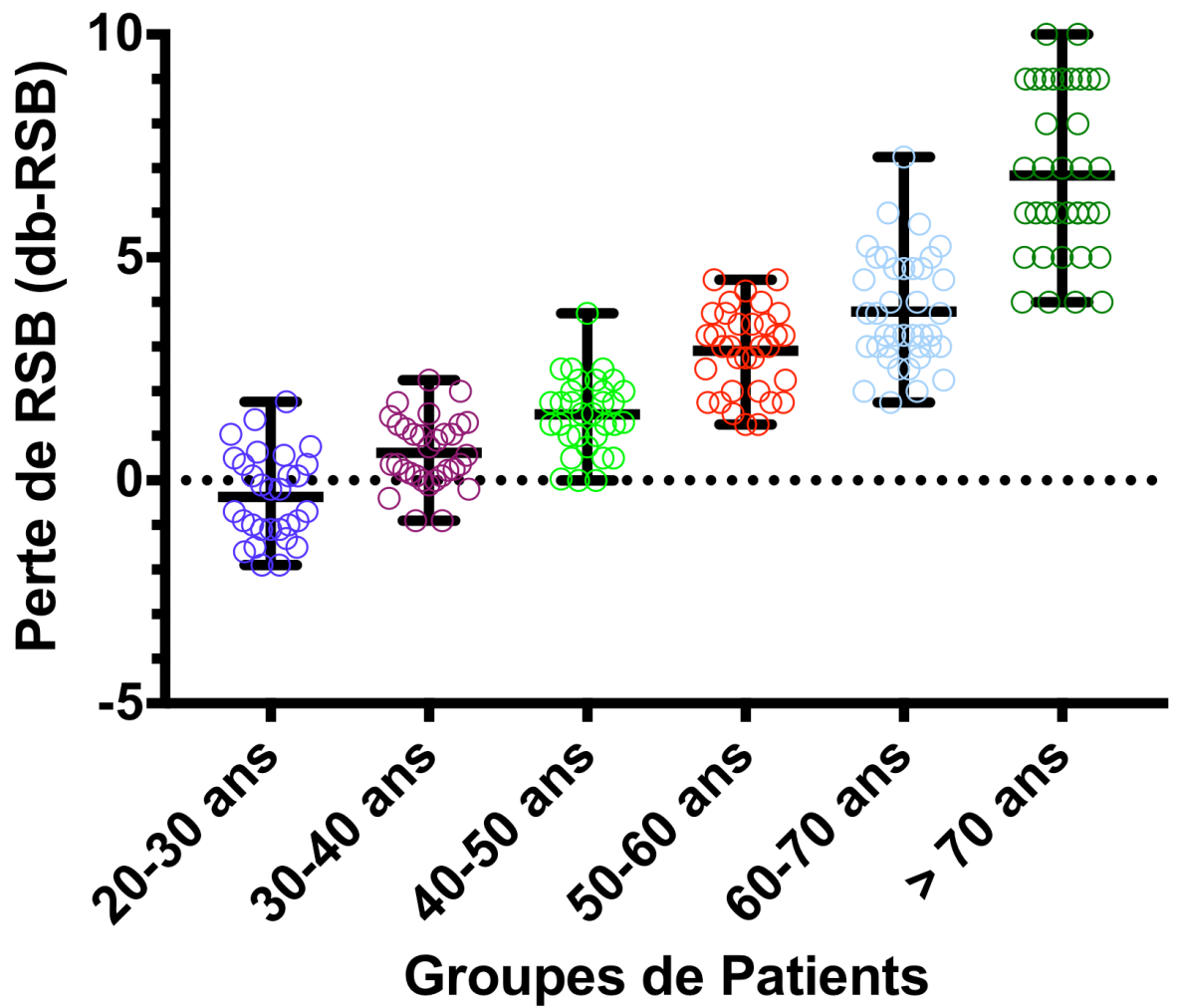
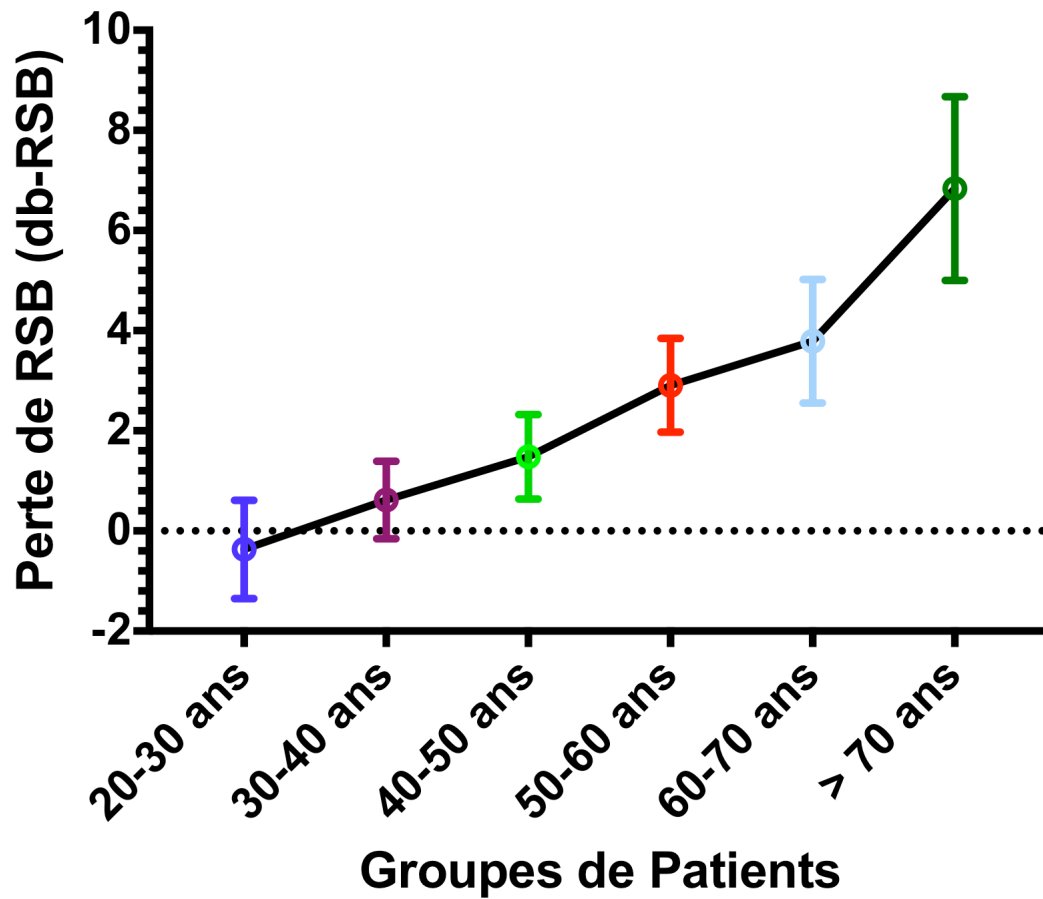


Figure 8 : Moyennes et +/- La déviation standard de la perte de RSB (en dB-RSB) dans chaque groupe d'âge de patients (en années)



Nous allons reprendre les différentes données statistiques descriptives concernant chaque groupe dans le tableau ci-dessous (Tableau 3)

Tableau 3 : Statistiques descriptives des groupes pour la donnée de perte de RSB (en dB-RSB)

	20-30 ans	30-40 ans	40-50 ans	50-60 ans	60-70 ans	> 70 ans
<i>Moyenne</i>	-0,37	0,62	1,48	2,91	3,79	6,84
<i>Médiane</i>	-0,45	0,46	1,5	3	3,25	6
<i>Valeur extrême inférieure</i>	-1,9	-0,9	0	1,25	1,75	4
<i>Valeur limite supérieure</i>	1,76	2,25	3,75	4,5	7,25	10
<i>25% Percentile</i>	-1,1	0,1	1	2	3	5,5
<i>75% Percentile</i>	0,39	1,23	2	3,63	4,75	9
<i>Déviation Standard</i>	0,98	0,77	0,84	0,94	1,24	1,83
<i>IC 95% valeur inférieure</i>	- 0,74	0,34	1,17	2,58	3,39	6,23
<i>IC 95% valeur supérieure</i>	- 0,002	0,90	1,78	3,24	4,19	7,45

Dans ce tableau, nous avons détaillé plusieurs valeurs qu'il convient de définir:

- la médiane de distribution : La médiane d'une série statistique est le nombre qui sépare la série (en deux groupes de même effectif. C'est un paramètre de position de la série ce qui correspond au score « moyen » du groupe testé, en sachant que 50% des patients du groupe ont donc un meilleur score que celui-ci

- la moyenne d'un ensemble de données correspond à la somme de ces données divisées par leur nombre.

- les valeurs extrêmes : minimums et maximums

- Le 25° percentile : ce qui signifie que dans 25% des cas, le score est inférieur à cette donnée, mais dans 75% des cas, il est supérieur

- Le 75° percentile : qui est l'inverse, c'est à dire que dans 75% des cas, le score de perte de RSB est inférieur au score fourni et que dans 25% des cas il lui est supérieur.

- La déviation standard ou l'écart-type qui se définit comme la racine carrée de la variance ou, de manière équivalente, comme la moyenne quadratique des écarts par rapport à la moyenne

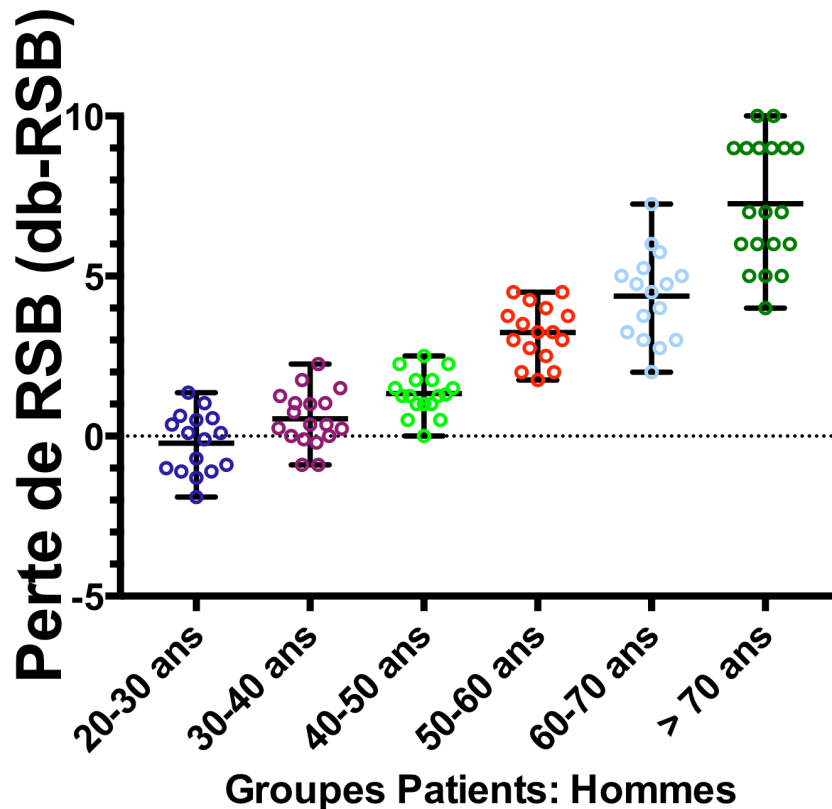
Nous avons effectué une comparaison des groupes à l'aide d'un test d'ANOVA (one-way ANOVA) suivi de tests post-hoc avec comparaison multiples (selon Bonferroni)

Tous les groupes présentaient une différence significative entre eux avec $p < 0,05$ à l'exception de la comparaison entre les groupes 30-40 ans » vs. « 40-50 ans » ($p = 0,0616$)

II. Résultats selon le sexe

• Résultats chez les Hommes

Figure 9 : Distribution de la perte de RSB en fonction des groupes d'âge dans l'effectif masculin (médiane de distribution et valeurs extrêmes)

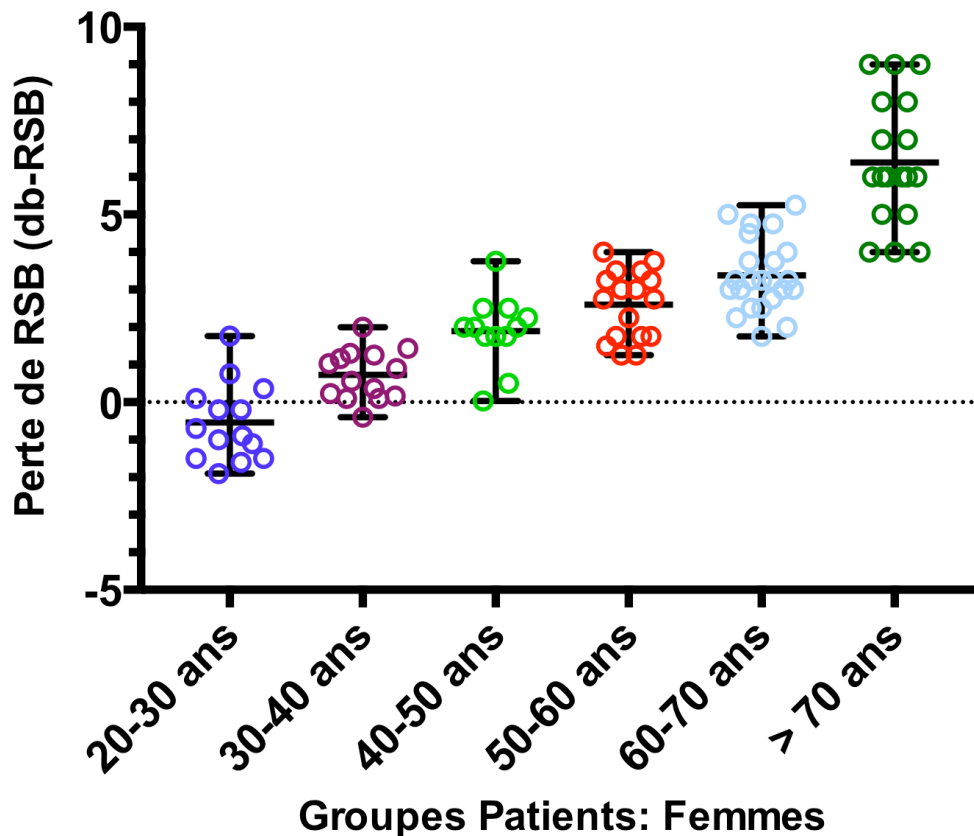


La perte de RSB moyenne chez les Hommes était :

- chez les 20-30 ans : -0,21 dB-RSB (IC95 = [-0,72 ; 0,29])
- chez les 30-40 ans : 0,54 dB-RSB (IC95 = [0,11 ; 0,96])
- chez les 40-50 ans : 1,37 dB-RSB (IC95 = [0,99 ; 1,67])
- chez les 50-60 ans : 3,24 dB-RSB (IC95 = [2,77 ; 3,7])
- chez les 60-70 ans : 4,38 dB-RSB (IC95 = [3,64 ; 5,11])
- chez les > de 70 ans : 7,27 dB-RSB (IC95 = [6,34 ; 8,19])

• **Résultats chez les Femmes**

Figure 10 : Distribution de la perte de RSB en fonction des groupes d'âge dans l'effectif féminin (médiane de distribution et valeurs extrêmes)



La perte de RSB moyenne chez les femmes était :

- chez les 20-30 ans : -0,54 dB-RSB (IC95 = [-1,14 ; 0,05])
- chez les 30-40 ans : 0,72 dB-RSB (IC95 = [0,34 ; 1,11])
- chez les 40-50 ans : 1,9 dB-RSB (IC95 = [1,3 ; 2,5])
- chez les 50-60 ans : 2,6 dB-RSB (IC95 = [2,13 ; 3,07])
- chez les 60-70 ans : 3,38 dB-RSB (IC95 = [2,97 ; 3,8])
- chez les > de 70 ans : 6,39 dB-RSB (IC95 = [5,6 ; 7,23])

Résumé	1
I. Contexte	1
II. Objectif de l'étude	2
III. L'audition dans le bruit.....	3
IV. Tests préexistants	7
• Speech-In-Noise (SIN) et Quick Speech-In-Noise Test (QuickSIN)	7
V. Vieillesse de l'oreille, presbycusie	9
VI. Normes en audiométrie tonale	10
Matériels et méthodes	12
I. Le VRB	12
a. Bruit	12
b. Modalités de réalisation	13
II. Population.....	13
III. Evaluation préliminaire	14
IV. Statistiques.....	14
Résultats	15
DISCUSSION	24
I. Résultats.....	24
Conclusion	30
Références bibliographiques	31
Annexes	34

Nous avons recherché la présence d'un lien statistique entre la perte de RSB (en dB-

RSB) et l'âge (en années).

Nous avons pour cela réalisé une analyse en régression linéaire.

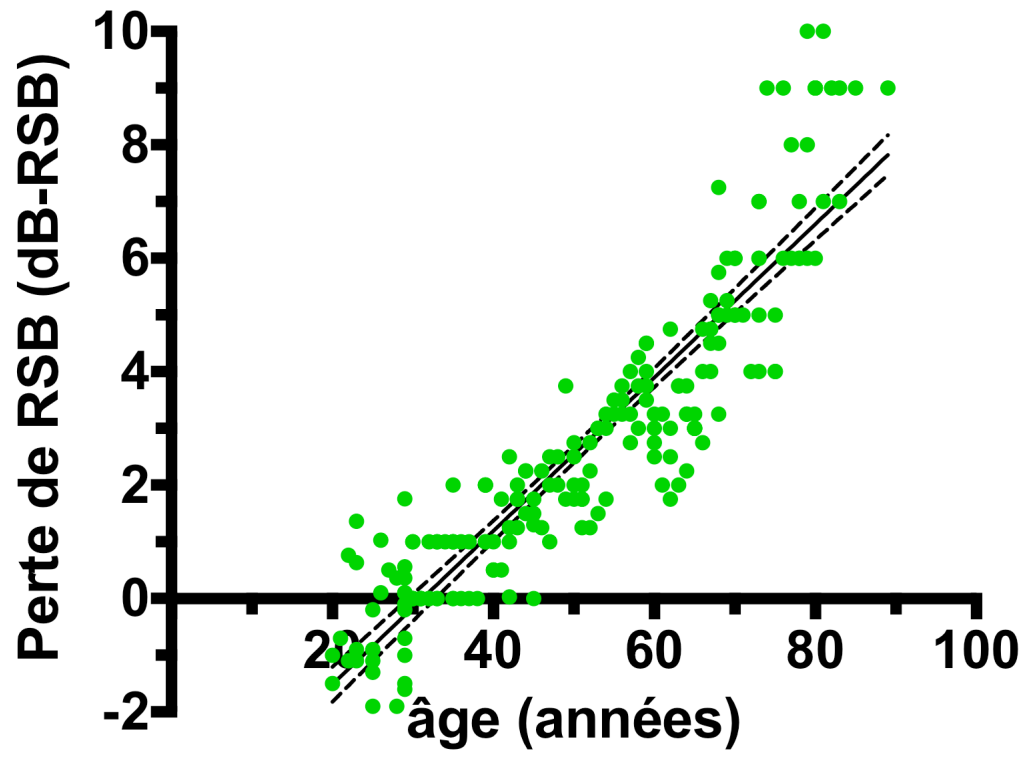
Le coefficient de détermination R² était de 0,83.

Nous avons pu obtenir le modèle suivant (figure 11), suivant l'équation :

$$Y = 0,1353 \cdot X - 4,22$$

(Y = perte de RSB en dB-RSB / X = âge du patient en années)

Figure 11 : Régression linéaire de la perte de RSB (dB-RSB) en fonction de l'âge.



DISCUSSION

I. Résultats

Tout d'abord, le résultat de médiane obtenu dans le plus jeune groupe des « 20-30ans » qui était de -0,45 dB-RSB (IC95 = [-0,74 ; -0,002]) nous a démontré que le test était correctement calibré, car dans cette population de jeune normo entendant, il est tout à fait logique d'avoir une valeur de perte de RSB proche de 0, si ce n'est négative.

Concernant nos résultats sur l'ensemble de notre population, nous avons mis en évidence que la perte de RSB moyenne était de plus en plus élevée avec l'âge des patients, et surtout que cette perte d'intelligibilité dans le bruit débutait dès l'âge de 20ans.

Il faut noter que seul les groupes « 30-40 ans » et « 40-50 ans » ne présentaient pas de différence statistiquement significative. ($p = 0,0616$)

Nos résultats concernant les effectifs masculin et féminin a également retrouvé une augmentation de la perte de RSB avec l'âge, pour les deux sexes.

Concernant l'étude de la corrélation, le coefficient de détermination R² était de 0,83. Ce coefficient est une mesure de la qualité de la prédiction d'une corrélation. Dans notre cas il détermine à quel point l'équation de régression linéaire est adaptée pour décrire la distribution des points. Plus sa valeur absolue est proche de 1, plus l'intensité de la relation linéaire entre la perte de RSB et l'âge du patient est forte. A l'inverse, plus sa valeur absolue est proche de zéro, et plus l'intensité de cette relation tend à être nulle.

Hors dans notre cas, R² était égal à 0,83, ce qui est proche de 1.

Notre étude semble donc montrer une relation forte entre perte de RSB et âge du patient, selon l'équation retrouvée en régression linéaire ci-dessous :

$$Y = 0,1353 * X - 4,22$$

(Y = perte de RSB en dB-RSB / X = âge du patient en années)

Sur la courbe de régression linéaire, on remarque que les points qui s'éloignent le plus de la droite sont ceux correspondant aux âges les plus élevés (soit le groupe > 70 ans)

Nous pouvons émettre l'hypothèse que pour cette population âgée, la perte d'intelligibilité dans le bruit ne ferait donc pas uniquement intervenir des mécanismes acoustiques mais aussi probablement des mécanismes cognitifs qui pourraient expliquer nos résultats.

Dans la littérature (22), il est en effet retrouvé cette notion de déficit cognitif dans les populations âgées, avec une nette influence sur l'audition et donc sur l'intelligibilité dans le silence et surtout dans le bruit.

II. Comparaison aux autres tests d'audiométrie vocale dans le bruit

Concernant les tests Anglophones, notre échantillon de patient est bien plus important que ceux utilisés classiquement. Nilsson et al (15) ont testés 18 sujets normoentendants afin d'obtenir leurs normes concernant le HINT. Pour le WIN, 24 patients normoentendants ont été utilisés (15). Le Quick SIN réalisé par Killion et al. (14) concernait 16 patients.

Concernant les tests Francophones:

* Le French-Canadian HINT (23) est une adaptation en français canadien du HINT.

Il contient 12 listes de 20 phrases. L'échantillon de sujets normoentendants était composé de 36 adultes canadiens. Le RSB-50 moyen était de -3 dB-RSB.

* Le French Intelligibility Sentence Test (FIST) (24) qui utilise la méthodologie du HINT. Les phrases sont qualifiées comme étant typiquement françaises. Ce test contient 14 listes de 10 phrases. Leur échantillon était composé de 10 adultes normoentendants français et 10 adultes normoentendants belges. Le RSB-50 moyen dans leur étude était de -7,4 dB-RSB.

Récemment, Jansen et al. (25) ont développé Le French Matrix Test (FR Matrix). Ce test de type matrice utilise 10 noms, 10 verbes, 10 valeurs numériques, 10 objets et 10 couleurs associés de manière différentes pour générer 28 listes de 10 phrases. La valeur de référence du RSB-50 était de -6 dB-RSB (référence établie chez un échantillon de 30 normoentendants)

D'une part aucun de ces tests francophones n'utilise une méthode de calcul de la perte de RSB à partir de mots-clés selon l'équation de Spearman-Kärber.

D'autre part, avec nos 200 patients, repartis dans chaque groupe avec une taille supérieure à 30 patients par groupe, les statistiques descriptives et donc les normes issues de cette étude concernant le VRB seront des critères fiables pour l'évaluation future en pratique clinique et la caractérisation du déficit auditif des patients dans le bruit.

De plus, aucun de ces tests ne s'est intéressé à l'évolution de la perte de RSB selon l'âge et le sexe des patients.

III. Perspectives Futures

Actuellement le VRB est installé au CHRU de Lille et constitue un examen audiolinguistique réalisé de façon fréquente, notamment concernant les bilans avant implantations cochléaires.

En effet il serait intéressant dans l'avenir de réaliser une étude sur une population de malentendants avant implantation cochléaire puis après implantation cochléaire afin d'étudier l'évolution de la perte de RSB chez ces patients.

Nous savons déjà que l'audiométrie vocale dans le bruit a de nombreux avantages concernant l'adaptation prothétique, en effet elle guide la sélection prothétique, elle peut contrôler l'apport de l'appareillage stéréophonique et vérifier l'efficacité des algorithmes de traitement préférentiel de la parole, évaluer l'efficacité des systèmes directionnels et enfin juger de l'utilité ou non d'adjoindre un système FM (26)

Le test VRB pourrait donc devenir un outil essentiel d'évaluation concernant l'implantologie cochléaire.

Pour finir le VRB tend à devenir un outil de dépistage commun, ce test est actuellement en cours de développement à l'institut Pasteur de Lille dans le cadre d'un bilan de dépistage multi spécialités proposé aux patients de 40ans.

IV. Limites de notre étude

Pour notre étude, nous avons réalisé le VRB, qui s'effectue en champs libre, et une audiométrie tonale, au casque.

Il aurait été pertinent d'évaluer plutôt l'audiométrie vocale, en champs libre, afin d'étudier le lien entre la perte de RSB et l'évaluation audiométrique Vocale en champs libre.

En effet, nous nous sommes basés sur l'audiométrie tonale au casque afin de définir la normalité de l'audition de nos patients selon la norme ISO 7029.

Il aurait été intéressant d'évaluer également nos patients en audiométrie vocale dans le silence afin d'évaluer la relation avec la perte de RSB.

En effet, de même que pour l'audiométrie tonale, il existe une référence internationale, la norme ISO 8253-3 qui définit les valeurs normatives en audiométrie vocale dans le silence, chez l'adulte (27). Cette référence ISO définit le seuil d'intelligibilité et le seuil de discrimination en se basant sur les résultats en audiométrie tonale du patient. Il n'y a donc pas de courbes établies comme pour la norme ISO 7029.

Une audiométrie vocale dans le silence aurait donc permis de compléter les résultats de notre étude, cependant la réalisation de l'audiométrie tonale restait un test obligatoire afin de s'assurer du caractère « normale » de l'audition.

CONCLUSION

Le but de notre étude était d'établir des valeurs normales, par classe d'âge, pour l'audiométrie dans le Bruit. En effet, l'intelligibilité est explorée de façon maximale lors des tests dans le bruit.

Nous avons donc utilisé le test VRB, qui est simple, rapide, et fiable.

Notre étude prospective a permis de définir les valeurs normales, selon l'âge du patient, pour le test VRB et également selon son sexe. Ces résultats seront utiles pour notre pratique clinique quotidienne dans le service mais surtout pour pouvoir utiliser le VRB dans une population par exemple d'implantés cochléaires.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Carhart, R. Tillman, T.W.(1970).Interaction of competing speech signals with hearing loss.Archives of Otolaryngology, 91, 274-279
- (2) Strom, K.E. (2006). The HR 2006 Dispensing Survey. Hearing Review, 13, 16-39
- (3) Bronkhorst AW, Plomp R. Binaural speech intelligibility in noise for hearing-impaired listeners. J Acoust Soc Am. 1989 Oct;86(4):1374–83.
- (4) Street S 2488 E 81st, Tulsa, OK, 74137. The HR 2006 Dispenser Survey-Karl Strom [Internet]. Hearing Review available from : [http :www.hearingreview.com/2006/06/the-hr-2006-dispenser-Survey/](http://www.hearingreview.com/2006/06/the-hr-2006-dispenser-Survey/)
- (5) 6. Theunissen M, Swanepoel DW, Hanekom J. Sentence recognition in noise: Variables in compilation and interpretation of tests. Int J Audiol. 2009 Nov;48(11):743–57.
- (6) Wang Q, Li L. Auditory midbrain representation of a break in interaural correlation. J Neurophysiol. 2015 Oct ;114(4) :2258-64
- (7) Swaminathan J, Mason CR, Streeter TM, Best V, Roverud E, Kidd G. Role of Binaural temporal Fine Structure and Envelope Cues in cocktail party listening. J Neurosci Off J Soc Neurosci. 2016Aug3 ;36(31) :8250-7
- (8) Freyman RL, Helfer KS, McCall DD, Clifton RK. The role of perceived spatial separation in the unmasking of speech. J Acoust Soc Am. 1999 Dec;106(6):3578–88.
- (9) Ihlefeld A, Shinn-Cunningham B. Spatial release from energetic and informational masking in a selective speech identification task. J Acoust Soc Am. 2008 Jun;123(6):4369–79.
- (10) Collin B, Lavandier M. Binaural speech intelligibility in rooms with variations in spatial location of sources and modulation depth of noise interferers. J Acoust Soc Am. 2013 Aug;134(2):1146–59.

(11) Festen JM, Plomp R. Effects of fluctuating noise and interfering speech on the speech-reception threshold for impaired and normal hearing. *J Acoust Soc Am*. 1990 Oct;88(4):1725–36.

(12) Collin B, Lavandier M. Binaural speech intelligibility in rooms with variations in spatial location of sources and modulation depth of noise interferers. *J Acoust Soc Am*. 2013 Aug;134(2):1146–59.

(13) Festen JM, Plomp R. Effects of fluctuating noise and interfering speech on the speech-reception threshold for impaired and normal hearing. *J Acoust Soc Am*. 1990 Oct;88(4):1725–36.

(14) Killion MC, Niquette PA, Gudmundsen GI, Revit LJ, Banerjee S. 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*. 2004 Oct;116(4 Pt 1):2395–405.

(15) Nilsson M, Soli SD, Sullivan JA. Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *J Acoust Soc Am*. 1994 Feb;95(2):1085–99.

(16) Wilson RH, Abrams HB, Pillion AL. A word-recognition task in multitalker babble using a descending presentation mode from 24 dB to 0 dB signal to babble. *J Rehabil Res Dev*. 2003 Aug;40(4):321–7.

(17) Etymotic Research | BKB-SINTMSpeech-in-Noise Test -Speech-In-Noise Tests - Auditory / Research [Internet]. Available from: <https://www.etymotic.com/auditory-research/speech-in-noise-tests/bkb-sin.html>

(18) Perrot, X. & Collette, J-L. (2011). Aspects centraux de la presbyacousie, données anatomo-physiologiques et perceptivocognitives. *Les Cahiers de l'Audition* 24(3)7-11.

(19) Blanchet C, Pommie C, Mondain M, Berr C, Hillaire D, Puel J.L. Pure-tone threshold description of an elderly French screened population. *Otol. Neurotol*, 2008, 29pp.432-440

- (20) Williams W, Carter L, Seeto M. Hearing threshold levels for a population of 11 to 35 year old Australian females and males. *Int. J. Audiol.* 2014, 53pp.289-293
- (21) Kurakata K, Mizunami T, Matsushita K, Shiraishi K. Air conduction hearing thresholds of young and older Japanese adults for pure tones from 125Hz to 16KHz. *Acoust. Sci. Technol.* 2011, 32pp.16-22
- (22) Golub JS. Brain changes associated with age-related hearing loss. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017Oct;25(5):347-352.
- (23) Vaillancourt V, Laroche C, Mayer C, Basque C, Nali M, Eriks-Brophy A, et al. Adaptation of the HINT (hearing in noise test) for adult Canadian Francophone populations. *Int J Audiol.* 2005 Jun;44(6):358–69.
- (24) Luts H, Boon E, Wable J, Wouters J. FIST: a French sentence test for speech intelligibility in noise. *Int J Audiol.* 2008 Jun;47(6):373–4.
- (25) Jansen S, Luts H, Wagener KC, Kollmeier B, Del Rio M, Dauman R, et al. Comparison of three types of French speech-in-noise tests: a multi-center study. *Int J Audiol.* 2012 Mar;51(3):164–73.
- (26) Taylor B. Speech- in- noise tests: How and why to include them in your basic test battery : *The Hearing Journal* [Internet]. 2003. Available from: http://journals.lww.com/thehearingjournal/Fulltext/2003/01000/Speech_in_noise_tests__How_and_why_to_include_them.8.aspx
- (27) ISO 8253-3 :2012(fr) Acoustics _ Audiometric test methods _ Part 3 Speech Audiometry

ANNEXES

Annexe 1 : Listes de phrases pour la VRB

N° Phrase	Liste 1 d'entraînement (Piste 1)		Liste 2 (Piste 2)		Perte de RSB testés
		Nombre de mots-clés corrects		Nombre de mots-clés corrects	
	Il pleut depuis hier matin.		Il fait trop chaud pour sortir faire des courses.		
1	Il fera beau demain, je crois.	/ 3	On a fait un très bon repas chez mon frère.	/ 3	21
2	Cet arbre va tomber un de ces jours.	/ 3	Il est prêt à te donner des conseils.	/ 3	18
3	Je n'aime pas beaucoup ce type.	/ 3	Mon ami a fait de longues études.	/ 3	15
4	Ce vent pourrait bien amener de la pluie.	/ 3	Le vent emporte les feuilles.	/ 3	12
5	Donnez-moi deux ou trois paquets de nouilles.	/ 3	Nous avons vu mes amis dans quelques jours.	/ 3	9
6	Nous avons demandé le dossier.	/ 3	Le ciel est vraiment couvert.	/ 3	6
7	Cette soupe de poisson est fameuse.	/ 3	Pousse la chaise contre le mur.	/ 3	3
8	Je dois passer voir mon banquier.	/ 3	Il y a longtemps qu'il n'a pas géré ça.	/ 3	0
	Total pour la liste	/ 24	Total pour la liste	/ 24	
	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects	

Liste 3 (Piste 3)Liste 4 (Piste 4)

	Ma fille est malade depuis trois jours.		J'ai beaucoup aimé ce film.		
1	J'ai mis un poulet au four.	/ 3	Je crois que ton frère est fâché.	/ 3	21
2	Regarde la robe que je veux acheter.	/ 3	On devrait inviter nos amis plus souvent.	/ 3	18
3	Je veux un steak et des frites.	/ 3	Viens voir le tableau qu'il a peint.	/ 3	15
4	Vous connaissez la plupart de mes amis.	/ 3	Les chevaux galopent dans le pré.	/ 3	12
5	N'oublie pas de faire la vaisselle.	/ 3	Ces paquets sont vraiment lourds.	/ 3	9
6	Il va falloir traverser toute la ville.	/ 3	La vieille ferme tombe en ruine.	/ 3	6
7	L'oiseau se cogne contre la vitre.	/ 3	Ils ont fait le ménage avant de partir.	/ 3	3
8	L'adore écouter ce chanteur.	/ 3	Cette maison est beaucoup trop chère.	/ 3	0
	Total pour la liste	/ 24	Total pour la liste	/ 24	
	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects	

N° Phrase	Liste 5 (Piste 5)		Liste 6 (Piste 6)		RSB testés
		Nombre de mots-clés corrects		Nombre de mots-clés corrects	
	La neige n'est pas encore tombée.		Demain, j'ai payé mes impôts.		
1	Toutes ces histoires ne nous concernent pas.	/ 3	J'espère que nous aurons du beau temps.	/ 3	21
2	On m'a dit que c'était cher à la vente.	/ 3	Pousse ta chaise, s'il te plaît.	/ 3	18
3	Toute cette histoire ne me plaît pas.	/ 3	Ma voiture est encore en panne.	/ 3	15
4	Nous voulons acheter une petite maison.	/ 3	Je préfère les meubles anciens.	/ 3	12
5	Mon bébé marche tout seul depuis trois jours.	/ 3	On va chez le médecin ce soir.	/ 3	9
6	Deux menus à dix-sept euros, s'il vous plaît.	/ 3	Le docteur va passer vous voir.	/ 3	6
7	Le chat a fait tomber le bol de lait.	/ 3	Je suis coincé dans les bouchons tous les soirs.	/ 3	3
8	J'ai peur de perdre mes affaires.	/ 3	Les voisins font repeindre leur maison.	/ 3	0
	Total pour la liste	/ 24	Total pour la liste	/ 24	
	Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects		Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects		

Liste 7 (Piste 7)		Liste 8 (Piste 8)			
	J'ai fait les courses ce matin.		Je dois passer voir mon banquier.		
1	Tous les bateaux sont en mer.	/ 3	Ma femme a le sommeil léger.	/ 3	21
2	Le temps va peut-être changer.	/ 3	Hier j'ai vu un bon film à la télé.	/ 3	18
3	Elle risque de partir trop tard.	/ 3	Je ne veux pas que tu sortes seul si tard.	/ 3	15
4	Nous sommes allés au cinéma.	/ 3	Ils ont coupé le chauffage depuis trois jours.	/ 3	12
5	Je trouve ces enfants amusants.	/ 3	Il vaut mieux acheter des fruits de saison.	/ 3	9
6	La tempête a détruit les maisons.	/ 3	Vous allez devoir attendre.	/ 3	6
7	Ils viennent réparer le toit.	/ 3	Reprenez une part de gâteau.	/ 3	3
8	Il a construit sa maison tout seul.	/ 3	Ça fait longtemps que j'attends ce moment.	/ 3	0
	Total pour la liste	/ 24	Total pour la liste	/ 24	
	Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects		Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects		

N° Phrase	Liste 5 (Piste 5)		Liste 6 (Piste 6)		RSB testés
		Nombre de mots-clés corrects		Nombre de mots-clés corrects	
	La neige n'est pas encore tombée.		Demain, j'irai payer mes impôts.		
1	Toutes ces histoires ne nous concernent pas.	/ 3	J'espère que nous aurons du beau temps.	/ 3	21
2	On m'a dit que c'était cher à la vente.	/ 3	Pousse ta chaise, s'il te plaît.	/ 3	18
3	Toute cette histoire ne me plaît pas.	/ 3	Ma voiture est encore en panne.	/ 3	15
4	Nous voulons acheter une petite maison.	/ 3	Je préfère les meubles anciens.	/ 3	12
5	Mon bébé marche tout seul depuis trois jours.	/ 3	On va chez le médecin ce soir.	/ 3	9
6	Deux menus à dix-sept euros, s'il vous plaît.	/ 3	Le docteur va passer vous voir.	/ 3	6
7	Le chat a fait tomber le bol de lait.	/ 3	Je suis coincé dans les bouchons tous les soirs.	/ 3	3
8	J'ai peur de perdre mes affaires.	/ 3	Les voisins font repeindre leur maison.	/ 3	0
	Total pour la liste	/ 24	Total pour la liste	/ 24	
	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects		Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects		

Liste 7 (Piste 7)		Liste 8 (Piste 8)			
	J'ai fait les courses ce matin.		Je dois passer voir mon banquier.		
1	Tous les bateaux sont en mer.	/ 3	Ma femme a le sommeil léger.	/ 3	21
2	Le temps va peut-être changer.	/ 3	Hier j'ai vu un bon film à la télé.	/ 3	18
3	Elle risque de partir trop tard.	/ 3	Je ne veux pas que tu sortes seul si tard.	/ 3	15
4	Nous sommes allés au cinéma.	/ 3	Ils ont coupé le chauffage depuis trois jours.	/ 3	12
5	Je trouve ces enfants amusants.	/ 3	Il veut mieux acheter des fruits de saison.	/ 3	9
6	La tempête a détruit les maisons.	/ 3	Vous allez devoir attendre.	/ 3	6
7	Ils viennent réparer le toit.	/ 3	Reprenez une part de gâteau.	/ 3	3
8	Il a construit sa maison tout seul.	/ 3	Ça fait longtemps que j'attends ce moment.	/ 3	0
	Total pour la liste	/ 24	Total pour la liste	/ 24	
	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects		Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects		

N° Phrase	Liste 9 (Piste 9)		Liste 10 (Piste 10)		RSB testés
	Nombre de mots-clés corrects		Nombre de mots-clés corrects		
	Il y a longtemps qu'il n'a pas autant ri.		L'adore écouter ce chanteur.		
1	Les radis sont trop piquants.	/ 3	Pose cette affiche sur le bureau.	/ 3	21
2	Ma femme va se faire coiffer.	/ 3	Tous les jours il dîne au restaurant.	/ 3	18
3	Le chien va te mordre si tu l'embêtes.	/ 3	J'ai bien reçu votre courrier.	/ 3	15
4	Je dois emmener les enfants à l'école.	/ 3	Je ne crois pas qu'il soit parti.	/ 3	12
5	C'est le meilleur qui a gagné la course.	/ 3	On va bientôt tailler cette haie.	/ 3	9
6	J'ai perdu les clés du garage.	/ 3	L'avion a pris du retard.	/ 3	6
7	Elle est sortie en même temps que moi.	/ 3	Je cherche de nouveaux rideaux.	/ 3	3
8	Il pleut depuis hier matin.	/ 3	Il fait trop chaud pour sortir faire des courses.	/ 3	0
Total pour la liste		/ 24	Total pour la liste	/ 24	
Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects		Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects	

Liste 11 (Piste 11)		Liste 12 (Piste 12)			
	Cette maison est beaucoup trop chère.		La neige n'est pas encore tombée.		
1	Cette veste est trop légère pour la saison.	/ 3	J'ai oublié d'acheter du pain.	/ 3	21
2	Nos enfants se disputent souvent.	/ 3	J'aime bien aller au cinéma.	/ 3	18
3	Il va y avoir du verglas sur la route.	/ 3	Je suis content de te voir.	/ 3	15
4	Elle va acheter une nouvelle voiture.	/ 3	Embrasse tes parents de ma part.	/ 3	12
5	Ces parents sont des gens charmants.	/ 3	Il y a souvent de la neige en février.	/ 3	9
6	Il faut que tu ailles chez le dentiste.	/ 3	Je connais quelqu'un qui pourra nous aider.	/ 3	6
7	Il faut repartir au plus vite.	/ 3	Mon fils ne sait pas quel métier choisir.	/ 3	3
8	Ma fille est malade depuis trois jours.	/ 3	J'ai beaucoup aimé ce film.	/ 3	0
Total pour la liste		/ 24	Total pour la liste	/ 24	
Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects		Perte RSB = 18,5 – nb de mots-clés corrects	

N° Phrase	Liste 13 (Piste 13)		Liste 14 (Piste 14)		RSB testés
		Nombre de mots-clés corrects		Nombre de mots-clés corrects	
	Les voisins font <u>reprendre</u> leur <u>maison</u> .		Il a <u>construit</u> sa <u>maison</u> tout <u>seul</u> .		
1	Mon <u>canari</u> <u>chante</u> toute la <u>journée</u> .	/3	Je ne <u>crois</u> pas qu'il <u> fasse </u> beau <u>demain</u> .	/3	21
2	Nous lui <u>avons fait</u> un <u>cadeau</u> .	/3	Tu <u>devrais</u> <u>réparer</u> la <u>clôture</u> .	/3	18
3	La <u>banque</u> <u>ouvre</u> à <u>deux</u> heures.	/3	Les <u>nouilles</u> sont <u>trop</u> <u>cuites</u> .	/3	15
4	Tous les <u>dimanches</u> ils vont <u>voir</u> leurs <u>amis</u> .	/3	Ce <u>gamin</u> est <u>trop</u> <u>sérieux</u> .	/3	12
5	Mon <u>voisin</u> va se <u>mari</u> er <u>bientôt</u> .	/3	On <u>part</u> en <u>vacances</u> à la <u>mer</u> .	/3	9
6	J'ai <u>perdu</u> mon <u>petit</u> <u>chat</u> .	/3	Il <u>joue</u> au <u>tennis</u> depuis <u>six</u> mois.	/3	6
7	Je vais <u>revoir</u> le <u>médecin</u> <u>bientôt</u> .	/3	La <u>petite</u> <u>fil</u> le a fini ses <u>devoirs</u> .	/3	3
8	La <u>neige</u> n'est pas <u>encore</u> <u>tombée</u> .	/3	<u>Demain</u> , j'irai <u>payer</u> mes <u>impôts</u> .	/3	0
	Total pour la liste	/24	Total pour la liste	/24	
	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects	

Liste 15 (Piste 15)

	Il <u>pleut</u> depuis <u>hier</u> <u>matin</u> .	
1	Je <u>pense</u> que ton <u>frère</u> <u>fume</u> en <u>cache</u> tte.	/3
2	Mon <u>fil</u> s ne fait <u>rien</u> dans cette <u>é</u> cole.	/3
3	Il y a <u>souvent</u> des <u>gr</u> ages par <u>ici</u> .	/3
4	Elle a <u>changé</u> tous les <u>meub</u> les de <u>place</u> .	/3
5	Une <u>fois</u> de plus le <u>so</u> leil se <u>caché</u> .	/3
6	Les <u>étudi</u> ants sont <u>encore</u> en <u>vacances</u> .	/3
7	Je <u>vais</u> <u>partir</u> dans <u>cin</u> g minutes.	/3
8	J'ai fait les <u>cours</u> es ce <u>matin</u> .	/3
	Total pour la liste	/24
	Perte RSB = 18.5 – nb de mots-clés corrects

Annexe 2 : Logiciel HUBSOUND

ANALYSE

ANALYSE

Avec AA

Sans AA

Avec Implant

Sans Implant

Vocale

65

Effacement complet

Exporters

PATIENT

TONALE

VOCALE

VOCALE MULTI-BRUIT

SCENE AUDITIVE

VCV

LOCALISATION

VRB

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

Perte de RSB
10.5 dB

Perte Moyenne de RSB
10.9 dB

Couleur: Range: Lecture:

AUTEUR : Nom : DECAMBRON

Prénom : Marine

Date de Soutenance : 7 juin 2018

Titre de la Thèse : Normalité de l'audition dans le bruit par classes d'âge

Thèse - Médecine - Lille 2018

Cadre de classement : Médecine

DES + spécialité : ORL et de chirurgie cervico-faciale

Mots-clés : Intelligibilité, Audiométrie vocale dans le bruit, VRB, perte de rapport signal-sur-bruit

Contexte : Des travaux précédents ont montré l'intérêt d'évaluer l'audition dans le bruit. Le test VRB permet une évaluation rapide et précise de la perte de RSB. Ce travail a pour but d'évaluer la perte de RSB selon l'âge des patients et ainsi d'obtenir les valeurs normales par classe d'âge.

Méthodes : 200 patients normoentendants ont été testés dans le service d'otologie du CHRU de Lille de janvier à avril 2017. Une audiométrie tonale était d'abord réalisée afin de s'assurer de la normalité de l'audition selon la norme ISO7029. Le Test Vocale Rapide dans le bruit était ensuite effectué. Ce test consistait à répéter 4 listes de phrases avec un bruit masquant variable pour obtenir des niveaux de rapport signal sur bruit. La perte de RSB était calculée selon l'équation de Spearman-Kärber. Les patients étaient ensuite classés selon leur âge. Six classes d'âge ont été retenues: 20-30 ans, 30-40 ans, 40-50 ans, 50-60 ans, 60-70 ans et plus de 70 ans. Pour chaque groupe nous avons analysé la perte de RSB.

Résultats : Le groupe 20-30 ans était composé de 30 patients. La médiane de distribution était de -0,5 dB-RSB (IC95=[-0,74 ; -0,002]). Le groupe 30-40 ans était composé de 32 patients. La médiane était de 0,36 (IC95=[0,34;0,90]). Le groupe 40-50 ans était composé de 30 patients. La médiane était de 1,5 (IC95=[1,17;1,78]). Le groupe 50-60 ans était composé de 33 patients. La médiane était de 3 (IC95=[2,58;3,24]). Le groupe 60-70 ans était composé de 39 patients. La médiane était de 3,25 (IC95=[3,39;4,19]). Le groupe > 70 ans était composé de 37 patients. La médiane était de 6,25 (IC95=[6,23;7,45]). L'analyse multi groupe a retrouvé une différence statistiquement significative entre chaque groupe d'âge, sauf entre les groupes « 30-40 » et « 40-50ans ». L'analyse de corrélation a retrouvé un lien entre perte de RSB et âge du patient selon une régression linéaire statistiquement satisfaisante (R Square=0,83), selon l'équation suivante : Perte de RSB (en dB-RSB) = 0,1353 x âge (en années) - 4,22.

Conclusion : Les résultats de cette étude permettent de connaître les valeurs normales de perte de RSB selon l'âge du patient. Nous avons mis en évidence que la perte de RSB augmentait avec l'âge du patient, et que cette perte débutait dès l'âge de 20 ans. Cette étude s'inscrit dans le besoin actuel de standardisation de l'audiométrie vocale dans le bruit en France.

Composition du Jury :

Président : Professeur CHEVALIER Dominique

Assesseurs : Professeur Christophe VINCENT, Professeur Pierre FAYOUX, Docteur Nicolas-Xavier BONNE, Docteur Fanny GAUVRIT