



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Faculté de Pharmacie de Nancy

L'appareillage des pertes auditives asymétriques

Mémoire en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etat d'Audioprothésiste

Remerciements

Je tiens à remercier :

Madame Claire DEHOVE pour m'avoir accueillie au sein de son laboratoire durant mon stage de 3^{ème} année d'étude. Je la remercie également pour son aide à la conception de ce mémoire.

Monsieur Jean-Dominique BALBI, pour ses conseils concernant mon étude.

Madame Martine DONATI pour son aide lors de la rédaction de ce mémoire.

Monsieur DUCOURNEAU, Madame le professeur FRIANT-MICHEL ainsi que tous les intervenants de l'école d'audioprothèse de Nancy.

SOMMAIRE

<u>Introduction</u>	<u>1</u>
<u>Partie 1 : Pertes auditives asymétriques et stéréophonie.....</u>	<u>3</u>
I. Physiologie.....	3
1. L'oreille externe	3
2. L'oreille moyenne	4
3. L'oreille interne.....	4
4. Définition de la surdité	5
II. Etiologie des pertes auditives asymétriques	7
III. Conséquences	7
1. Equilibre auditif et intensité	7
2. Localisation spatiale.....	8
3. Compréhension dans le bruit.....	9
4. Absence de stimulation	9
5. Stéréophonie	10
A. Audition binaurale et stéréophonie	10
B. Les différents tests possibles	10
a. Tests de localisation spatiale	11
b. Tests de dominances auditives	12
c. Tests d'intelligibilité dans le bruit	13
<u>Partie 2 : Etudes de cas.....</u>	<u>19</u>
I. Questionnaire destiné aux audioprothésistes	19
1. But.....	19
2. Mise en place	19
3. Echantillon et hypothèse de départ	20
4. Résultats-Interprétation	20
A. Les audioprothésistes.....	20
B. Les porteurs d'aides auditives.....	22
C. Les médecins ORL.....	23
5. Conclusion.....	24
II. Questionnaire destiné aux porteurs d'aides auditives	25
1. But.....	25
2. Mise en place	25
3. Résultats.....	26
Sujet 1	26

Sujet 2	27
Sujet 3	28
Sujet 4	29
Sujet 5	30
Sujet 6	31
Sujet 7	32
Sujet 8	33
Sujet 9	34
Sujet 10	35
Sujet 12	37
Sujet 13	38
4. Conclusion.....	38
III. Etude pour un premier appareillage	40
1. Présentation.....	40
2. Les tests.....	40
A. Audiométrie vocale dans le silence.....	41
B. Audiométrie Verbo-fréquentielle de Dodelé	41
C. Test de localisation spatiale	43
3. Les limites des tests	43
4. Les patients	44
A. Monsieur M.....	44
B. Madame G.....	46
C. Monsieur L.....	49
D. Madame T.....	51
E. Madame P.....	53
F. Monsieur B.....	55
G. Madame D.....	57
H. Monsieur F.....	59
I. Madame X.....	61
5. Analyse des résultats	64
<u>Conclusion.....</u>	<u>66</u>
<u>Table des illustrations.....</u>	<u>69</u>
<u>Bibliographie.....</u>	<u>71</u>
<u>Annexes</u>	<u>73</u>

Introduction

Au cours des différents stages effectués durant mes trois années d'études, j'ai, dans un premier temps pu observer, puis effectuer de nombreux types d'appareillages. Je me suis très rapidement rendue compte que l'on pouvait rencontrer une grande diversité de profils audiométriques avec une méthodologie et un protocole adapté à chacun d'eux.

Parmi les nombreux patients rencontrés, une personne présentait une perte auditive asymétrique. Un appareillage bilatéral, a été proposé en première intention. D'après les recommandations du BIAP (Bureau International d'Audiophonologie) « L'appareillage binaural et stéréophonique est la forme classique et normale d'appareillage sauf dans le cas de contre indications cliniques » [1]. Le sujet a refusé de manière catégorique, l'essai de deux appareils. Son intention était d'acquérir une seule prothèse. Pour répondre aux attentes du patient, la question du choix de l'oreille à appareiller s'est posée.

Mon manque d'expérience m'a incitée à questionner mon maître de stage. Ce dernier m'a indiqué qu'il n'avait pas de réponse précise à m'apporter. Des tests particuliers, pour chacun des patients, sont nécessaires pour orienter notre choix.

J'ai recherché dans la littérature ce qui était préconisé dans les cas de surdité asymétrique et quels étaient les tests qui pouvaient être utiles. Cette expérience m'a incitée à réaliser mon mémoire de fin d'études sur ce thème.

Mon but était de connaître les résultats que nous pouvons espérer recueillir pour chacune des oreilles appareillées. Obtenons-nous de meilleurs résultats en appareillant l'oreille présentant la courbe audiométrique la plus détériorée, ou inversement les résultats sont-ils plus satisfaisants en appareillant l'oreille présentant la meilleure audition ? Je me suis intéressée également aux différences d'efficacité

prothétique obtenues entre un appareillage stéréophonique et un appareillage monaural optimal.

Pour mon étude, il m'a semblé important d'effectuer des tests représentatifs de la réalité, c'est la raison pour laquelle j'ai effectué des tests dans des environnements bruyants. J'ai donc essayé de mettre un place un protocole à appliquer pour les appareillages des surdités asymétriques, afin de comparer les résultats et connaître la solution la plus adaptée au patient.

Partie 1 : Pertes auditives asymétriques et stéréophonie

I. Physiologie

L'oreille est composée de trois parties (Fig. 1) : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.

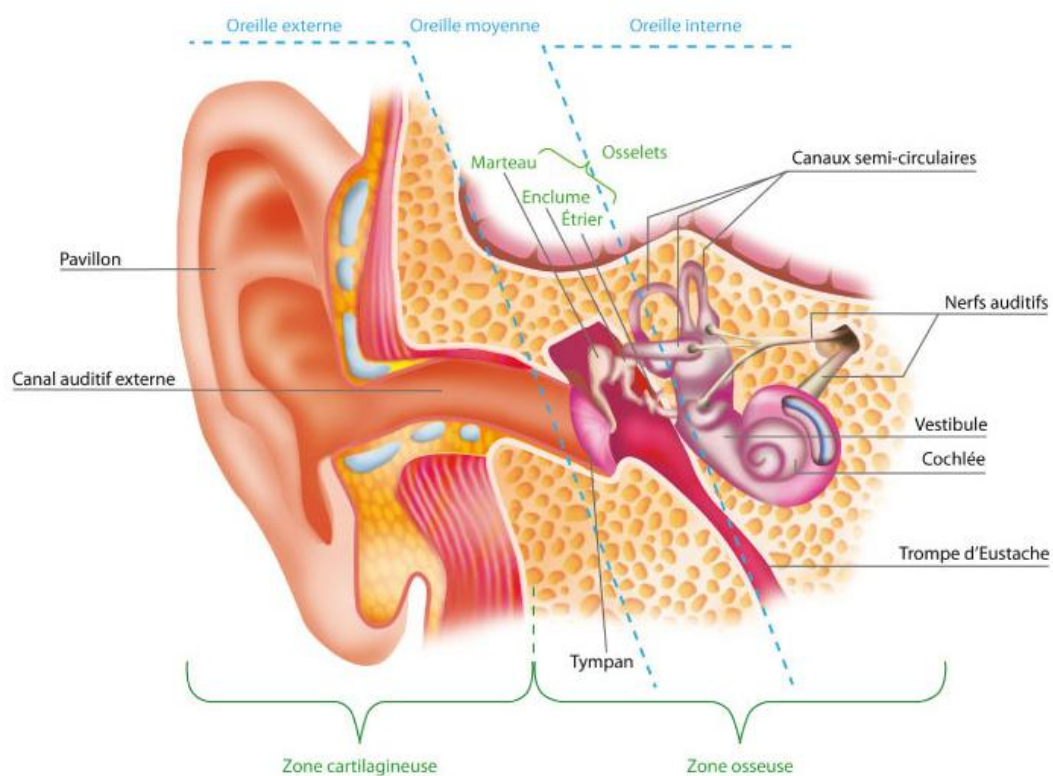


Figure 1 : Fonctionnement de l'oreille [2]

1. L'oreille externe

L'oreille externe est composée du pavillon et du conduit auditif externe. Le pavillon permet la diffraction des ondes sonores. Le retard avec lequel l'onde sonore parvient à

l'oreille la plus éloignée et la distance interaurale permettent la localisation de la source sonore. L'oreille externe possède, également, une fonction d'amplification pour certaines fréquences. L'oreille externe est séparée de l'oreille moyenne par une fine membrane appelée tympan.

2. L'oreille moyenne

L'oreille moyenne est composée du tympan et du système ossiculaire. Les vibrations sonores parvenant au tympan font vibrer celui-ci, qui à son tour, transmet les vibrations à la chaîne ossiculaire. La platine de l'étrier en appui sur la fenêtre ovale permet le passage des vibrations jusqu'à la cochlée. Celle-ci transmet les vibrations à l'oreille interne. La chaîne ossiculaire permet l'amplification des vibrations sonores.

Un second mécanisme a également lieu au sein de l'oreille moyenne, le réflexe stapédien. Il s'agit d'un réflexe de protection de l'oreille. Si un son fort est détecté par la cochlée, l'information est transmise au noyau du tronc cérébral. Celui-ci entraîne alors une contraction des muscles du marteau et de l'étrier. La chaîne tympano-ossiculaire se rigidifie afin de diminuer le niveau d'énergie transmise à l'oreille interne. Ce phénomène est actif pour les sur-stimulations dans les fréquences graves principalement. Il ne protège donc pas l'oreille interne pour les fréquences aiguës, de plus il n'est pas très efficace pour les bruits impulsionnels car son temps de latence est trop élevé.

3. L'oreille interne

L'oreille interne se compose de la cochlée et du système vestibulaire.

La cochlée (Fig. 2) est un enroulement de 3 rampes : la rampe vestibulaire, la rampe tympanique et le canal cochléaire autour d'un axe osseux, le modiolus.

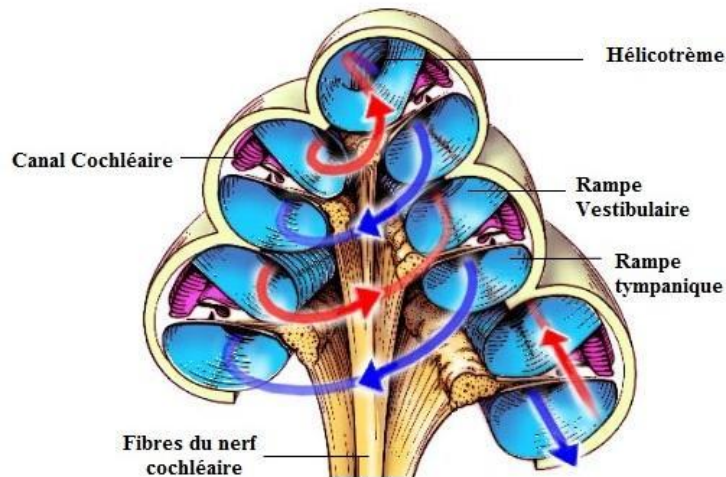


Figure 2 : La cochlée [3]

La rampe tympanique et la rampe vestibulaire contiennent un liquide nommé périlymphe. Le canal cochléaire contient un liquide nommé endolymph. L'organe de Corti, organe de l'audition se situe entre le canal cochléaire et la rampe tympanique. La platine de l'étrier située dans l'oreille moyenne, en appui sur la fenêtre ovale de la cochlée, engendre par pression un mouvement des fluides à l'intérieur de la cochlée. Les vibrations de la périlymphe entraîne un mouvement de la membrane basilaire. Les cellules ciliées externes dont les stéréocils sont ancrés dans la membrane tectoriale, entrent en mouvement, et permettent ainsi de transmettre les messages au cerveau par l'intermédiaire de fibres nerveuses.

4. Définition de la surdité

La surdité est la diminution de l'audition quelle qu'en soit l'importance (Fig. 3). Elle peut être d'origine congénitale ou acquise. Il existe trois types de surdités, les surdités de transmissions (cause de la surdité au niveau de l'oreille externe ou de l'oreille moyenne), les surdités neuro-sensorielles (trouvant leur origine au sein de l'oreille interne) et les surdités mixtes qui sont des surdités de transmission labyrinthisées.

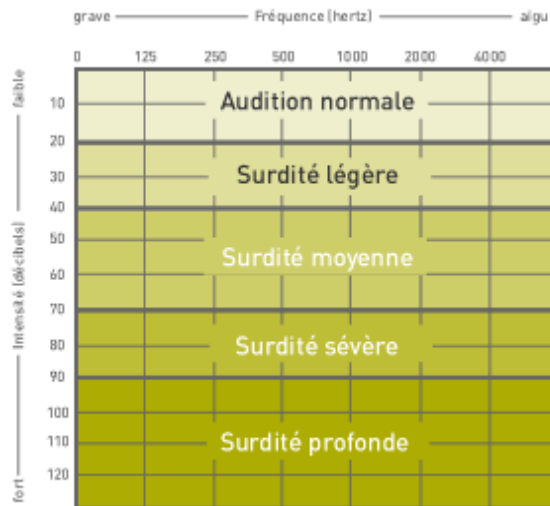


Figure 3 : Classification du BIAP [5]

En ce concerne les surdités de perceptions ou neuro-sensorielles, elles se scindent en deux catégories : les surdités endocochléaires dont l'origine se situe dans la cochlée et les surdités rétrocochléaires dont l'origine se situe après la cochlée [4].

II. Etiologie des pertes auditives asymétriques

Les pertes auditives asymétriques peuvent avoir de multiples origines et différents aspects [6]. Dans de nombreux cas, les causes de la surdité sont différentes sur les deux oreilles ce qui crée un déséquilibre. Une évolution ou une date d'apparition différente peuvent entraîner une dissymétrie de la courbe audiométrique. Elles peuvent être congénitales ou acquises.

Les surdités congénitales les plus fréquentes sont les aplasies ou les malformations de l'oreille externe ainsi que les pathologies tubaires de types otites.

Les surdités acquises sont les pathologies comme l'otospongiose, les cholestéatomes, les surdités brusques, les neurinomes de l'acoustiques, les fractures du rocher ou encore les tumeurs.

Ces différentes pathologies sont dans certains cas couplées créant une asymétrie de la perte d'audition. Par exemple, une association de surdité brusque sur une oreille et presbyacousie sur l'autre.

III. Conséquences

Les pertes auditives asymétriques sont spécifiques. Elles ont des conséquences particulières sur l'audition. Elles influent différents facteurs.

1. Equilibre auditif et intensité

Lorsqu'un déséquilibre, entre les courbes audiométriques des deux oreilles se crée, la diminution de la sonie ou sensation d'intensité sonore est de 3 dB au seuil [7a]. D'après CAUSSE et CHAVASSE [7a], cette diminution de la sonie passe à 6 dB pour une intensité supraliminaire de 40 dB.

2. Localisation spatiale

La localisation spatiale représente la capacité du sujet à évaluer l'emplacement d'une source sonore. Plusieurs indices sont utilisés pour localiser un son [8].

➤ La distance

Un son émis à une grande distance du sujet sera perçu, par celui-ci, moins fort. L'énergie du son diminuera avec la distance parcourue. Le nombre de réverbérations qu'il subira durant son trajet est à l'origine de ce principe.

➤ L'effet pavillonnaire

Le pavillon permet de donner des indications sur la localisation d'une source sonore. L'incidence et la direction des sources sonores font varier la latence des réflexions des hautes fréquences induites par le pavillon. Ces réflexions vont créer des pics et des creux spectraux, dont la fréquence donnera des indications de localisation spatiale.

➤ Différence interaurale de temps (Fig. 4)

La distance interaurale entraîne une différence de temps, ce phénomène se produit lorsque la source sonore ne se situe pas à égale distance des deux oreilles dans le plan horizontal. Cette différence binaurale de temps et la fréquence de la source sonore engendreront un écart de phase permettant la localisation sonore.

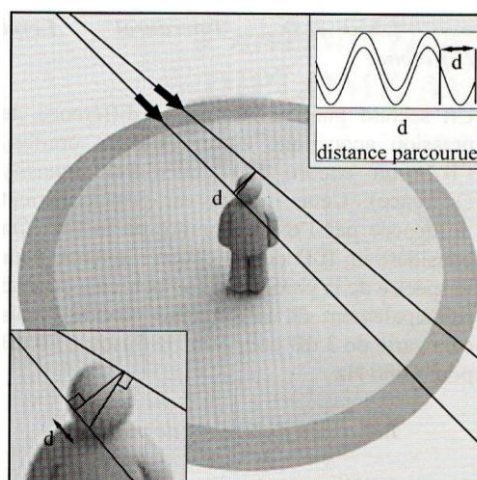


Figure 4 : Différence interaurale de temps [8]

➤ Différence interaurale d'intensité (Fig. 5)

La pression acoustique parvenant aux deux oreilles est différente. Ce phénomène est influencé par l'effet d'ombre de la tête. Selon la provenance du son, la tête peut avoir un effet d'écran et engendrer une diminution de la pression acoustique du son parvenant à l'oreille contralatérale à la source sonore.

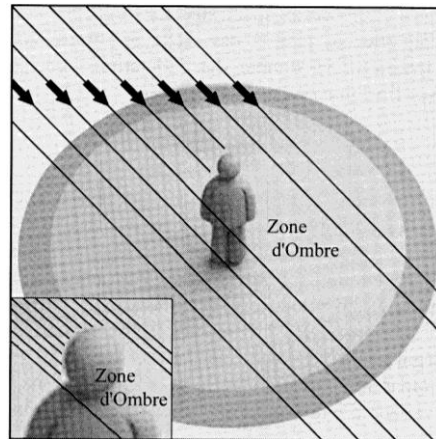


Figure 5 : Effet d'ombre de la tête [8]

3. Compréhension dans le bruit

Pour les sujets présentant des troubles auditifs, les environnements bruyants engendrent de nombreuses difficultés au niveau de la compréhension de la parole. Ce phénomène est amplifié en absence de stéréophonie.

Dans le cas d'une surdité asymétrique, nous avons vu précédemment que la localisation spatiale est perturbée. De ce fait, la différenciation entre le message (signal de parole) et le bruit de fond, par différence interaurale de temps, est dégradée.

Dans le cas d'une perte auditive asymétrique, tous ces indices acoustiques sont erronés entraînant une localisation spatiale perturbée.

4. Absence de stimulation

Une oreille présentant une perte auditive non corrigée entraîne une privation auditive. Arlinger et Coll. [9] nous en donne la définition suivante : « L'effet de privation auditive

est la diminution systématique des performances auditives au cours du temps, associée à une réduction de la disponibilité de l'information nécessaire ».

Les résultats des tests audiométriques vocaux d'une oreille se dégradent au cours du temps en l'absence de stimulation sonore, comparativement aux performances d'une oreille appareillée dont les résultats sont stables au long terme (étude de Silman et coll. en 1984) [9].

De plus, pour une stimulation monaurale, nous constatons une activation prédominante du cortex auditif controlatéral à l'oreille stimulée. Dans le cas d'une surdité asymétrique, des chercheurs ont mis en évidence une disparition de cette latéralisation, ce qui entraîne une réorganisation des voies auditives centrales, grâce à la plasticité cérébrale fonctionnelle.

5. Stéréophonie

A. Audition binaurale et stéréophonie

L'audition binaurale est l'audition simultanée des deux oreilles, cependant, l'audition binaurale n'implique pas nécessairement la présence de la fonction binaurale. De ce fait, un sujet peut posséder « une audition binaurale sans avoir la sensation de la répartition réelle des sources sonores. »

La stéréocousie est l'audition simultanée des deux oreilles « mais elle implique nécessairement l'intégrité de la fonction de binaurale ». Elle permet une discrimination de la parole, dans des environnements bruyants, performante ainsi qu'une meilleure localisation spatiale [10a].

Dans le cas des pertes auditives asymétriques, le but de l'appareillage sera de recréer une stéréocousie chez le sujet appareillé.

B. Les différents tests possibles

Il existe un grand nombre de tests permettant d'apprécier les bénéfices d'un appareillage stéréophonique [11] [12]. Ils se regroupent en trois catégories : les tests permettant d'apprécier la localisation spatiale du sujet, les tests permettant de

connaître l'oreille dominante et enfin les tests permettant d'apprécier l'intelligibilité dans des situations bruyantes.

a. Tests de localisation spatiale [8][11]

- Epreuve de localisation sonore

Ce test a pour but d'évaluer les capacités de localisation spatiale du sujet. La consigne est la suivante : « *Pointez du doigt la direction d'où vous semble provenir le son que vous venez d'entendre* ». Le son est émis à une intensité confortable pour le sujet testé, nous utiliserons un bruit à bande étroite.

Pour la réalisation de ce test, les haut-parleurs seront placés face au sujet avec des angles de 0°, 30°, 60°, 90°, 120°, 160° et 180°. Ils forment donc des angles à 30 degrés.

Les erreurs sont comptabilisées de la façon suivante :

- 1 point pour 30 degrés d'erreur
- Valeur négative si l'erreur est faite à gauche
- Valeur positive si l'erreur est faite sur la droite

Les résultats sont reportés sur le graphique suivant (Fig. 6) :

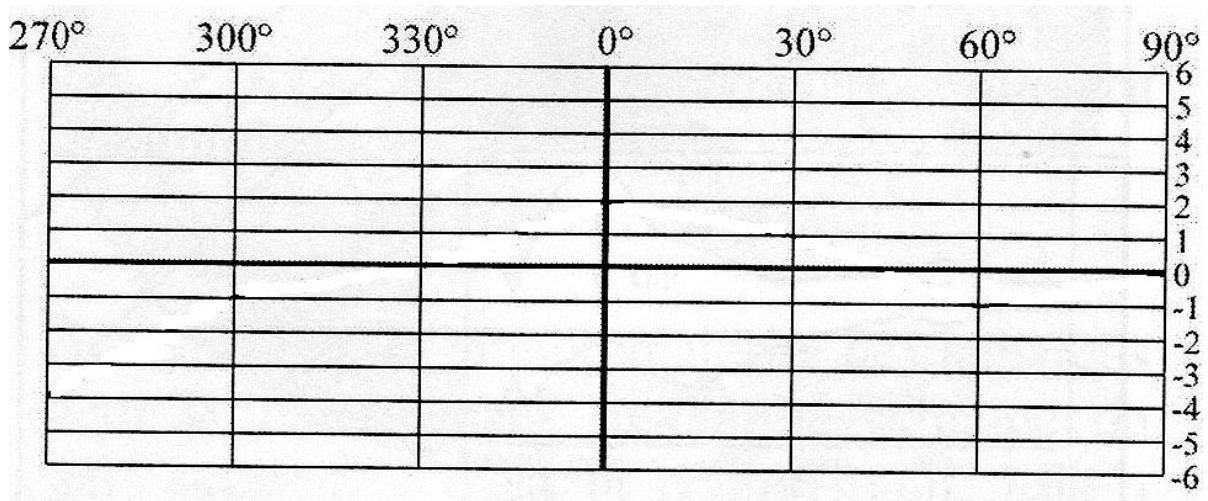


Figure 6 : Graphique de localisation sonore [8] [7h]

- Epreuve multidirectionnelle du gain prothétique [11]

Ce test est réalisé de la même manière qu'un audiogramme en champ libre, à la différence qu'il sera réalisé dans chaque azimut de l'espace.

Les huit haut-parleurs utilisés pour ce test seront disposés dans la pièce en cercle autour du sujet, avec des angles de 45 degrés entre chacun d'eux.

Le bruit utilisé est un bruit blanc à bande étroite filtré centré sur les fréquences testées.

Ce test permettra de visualiser la perte auditive en tenant compte des effets d'ombre de la tête.

Les résultats sont reportés sur un diagramme polaire (Fig. 7).

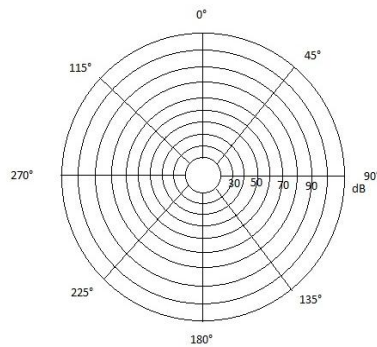


Figure 7 : Diagramme polaire d'épreuve multidirectionnelle du gain prothétique [8] [12b]

b. Tests de dominances auditives

Les tests dichotiques nous indiquent l'oreille dominante, ils permettent d'évaluer la fonction auditive centrale. Ils sont effectués avec des mots ou avec des phrases. Ces tests peuvent être réalisés chez les déficients auditifs à condition que la perte auditive soit symétrique. Si la perte auditive est asymétrique, le test pourra être réalisé en compensant la différence interauriculaire par des intensités d'émissions différentes sur chaque oreille. Dans le cadre de ce mémoire, je m'attarderais principalement sur le test dichotique de Jerger et le test dichotique de Willford. Ces tests dichotiques présentent comme inconvénient d'avoir pour unité du test la phrase. Une ou plusieurs erreurs de compréhension dans la phrase entraîne le même résultat.

- Test dichotique avec des phrases synthétiques (Jerger) [7b]

Les phrases sont enregistrées par une voix masculine, il s'agit du message primaire, l'organisation de la phrase est aléatoire et exclue toute règle de syntaxe. Un récit est enregistré par la même voix, il s'agit du message compétitif. Le message primaire est présenté sur une oreille, à une intensité de 50 dB, 30 dB puis 10 dB. Le message compétitif est émis à une intensité constante de 50 dB sur l'autre oreille.

Le test est ensuite réalisé de la même manière en compétition ipsilatéral.

Les résultats du test en controlatéral et ipsilatéral sont comparés.

Les résultats normaux sont de 100% d'identification en controlatéral et inférieur à 80% en ipsilatéral pour les intensités d'émission du message primaire à 30 dB et 10 dB.

- Tests dichotiques avec des phrases naturelles (Willford) [7c]

Ce test utilise deux groupes de phrases, les premières phrases servant de message primaire, les secondes servant de message compétitif. On compte 25 phrases au total pour ce test. Les phrases ont une forme syntaxique correcte. Le message est présenté sur la première oreille à une intensité de 35 dB au dessus du seuil d'audition, le message compétitif est présenté à une intensité de 55 dB au dessus du seuil d'audition.

Le sujet testé doit répéter le message primaire en ignorant le message compétitif.

Les résultats pour un sujet normo-entendant sont de 0,6 % d'erreur sur l'oreille droite et 2 % d'erreurs sur l'oreille gauche.

Comme tous les tests utilisant des phrases comme unité de test, la suppléance mentale est très importante dans ce test, ce qui peut faire varier les résultats.

c. Tests d'intelligibilité dans le bruit

- Test de Decroix et Dehaussy [11] [10b]

Ce test permet d'apprécier la compréhension dans le bruit d'un sujet malentendant. Il se compose de 4 épreuves : une audiométrie « oreilles nues », une audiométrie avec un appareillage monaural droit, une audiométrie avec appareil monaural gauche et enfin avec un appareillage stéréophonique bilatéral.

Un bruit de type « cocktail party » sera émis à l'aide de deux haut-parleurs placés de chaque côté du sujet. Le signal de parole sera émis face à lui. De cette manière, ce dernier se trouvera dans la configuration d'une conversation en milieu bruyant.

Le bruit perturbant sera émis à 65 dB, les listes de mots seront émises à la même intensité que le bruit dans un premier temps, puis nous ferons varier l'intensité de +5 dB, +10 dB, +15 dB, -5 dB, -10 dB. Le nombre de réponses correctes sera reporté sur un graphique. Nous obtenons alors une courbe d'intelligibilité allant de 0% à 100% d'intelligibilité.

Grâce à ce test les avantages d'un appareillage stéréophonique sont mis en évidence. Il permet également de connaître l'oreille qui apportera une meilleure compréhension pour le sujet, dans le cas où le port des deux appareils auditifs est écarté.

- *Test d'intelligibilité dans le bruit de P.Elbaz, F.Leca, P.Miller, J.M.Fiaux [7d]*

Nous pouvons évaluer la compréhension dans le bruit mais plus particulièrement la résistance de l'intelligibilité du sujet en présence d'un bruit perturbant d'intensité croissante. Pour ce test, les listes de mots dissyllabiques de Fournier sont utilisées pour le signal et un bruit blanc large bande est utilisé comme bruit masquant.

Dans un premier temps une audiométrie classique oreilles appareillées est réalisée. Puis la liste de mots de Fournier est émise à une intensité supérieure au seuil d'audition de 10 dB. Le bruit blanc est émis à une intensité de 5 dB au dessus de l'intensité d'émission de la liste de mots, puis cette intensité est augmentée par pas de 5 dB.

Le nombre de mots compris est comptabilisé. Ces résultats peuvent être comparés à une courbe normalisée réalisée sur des sujet normo-entendants ne présentant aucune difficulté de compréhension dans le bruit.

Au final, nous mettons en avant les difficultés de compréhension dans le bruit et leur évolution au cours de l'adaptation audioprothétique du sujet.

- Audiométrie verbo-fréquentielle de Dodelé

Ce test étant utilisé dans l'étude de cas qui suit, il sera détaillé dans le chapitre suivant.

- Listes de phrases [7e]

Les listes de phrases de Combescure, de Leipp ou de Fournier sont utilisées afin de réaliser des audiométries vocales dans un environnement bruyant. Le sujet doit répéter la phrase correctement dans sa totalité, l'unité du test est la phrase. Le nombre de phrases correctes est comptabilisé. Ces tests sont préconisés pour les personnes ayant des difficultés de concentration (impossibilité d'effectuer des tests avec des mots ou des logatomes). Ils s'effectuent dans le silence ou en présence de bruit perturbant, afin d'évaluer l'intelligibilité dans plusieurs situations. Ce test fait appel à la suppléance mentale du sujet, nous testons donc son audition périphérique mais également son audition centrale.

- Test cochléaire de Lafon [12] [7f]

Il précise l'atteinte périphérique et met en évidence les distorsions phonétiques. La mesure des distorsions liminaires, distorsions spatiales et des distorsions spatiales aggravées permet d'établir un pronostic d'appareillage sur chacune des deux oreilles. Il peut se révéler utile dans le choix de l'oreille à appareiller.

Les listes cochléaires de Lafon utilisées pour réaliser ce test sont au nombre de 20. Chaque liste est composée de 17 mots à 3 phonèmes. Elles sont équilibrées et respectent l'occurrence des phonèmes de la langue française.

Le test cochléaire de Lafon s'effectue en audition monaural, à une intensité d'émission de 20 à 30 dB au dessus de la perte à 2000 Hz. L'unité du test est le phonème, chaque phonème omis ou erroné est comptabilisé. Les phonèmes surnuméraires ne sont pas comptabilisés comme une erreur. Les résultats sont reportés sur le graphique suivant (Fig. 8).

AUDIOMÉTRIE D'ORIENTATION PROTHÉTIQUE ET DE CONTROLE D'EFFICACITÉ PROTHÉTIQUE AUDIOMÉTRIE VOCALE - RÉSULTATS

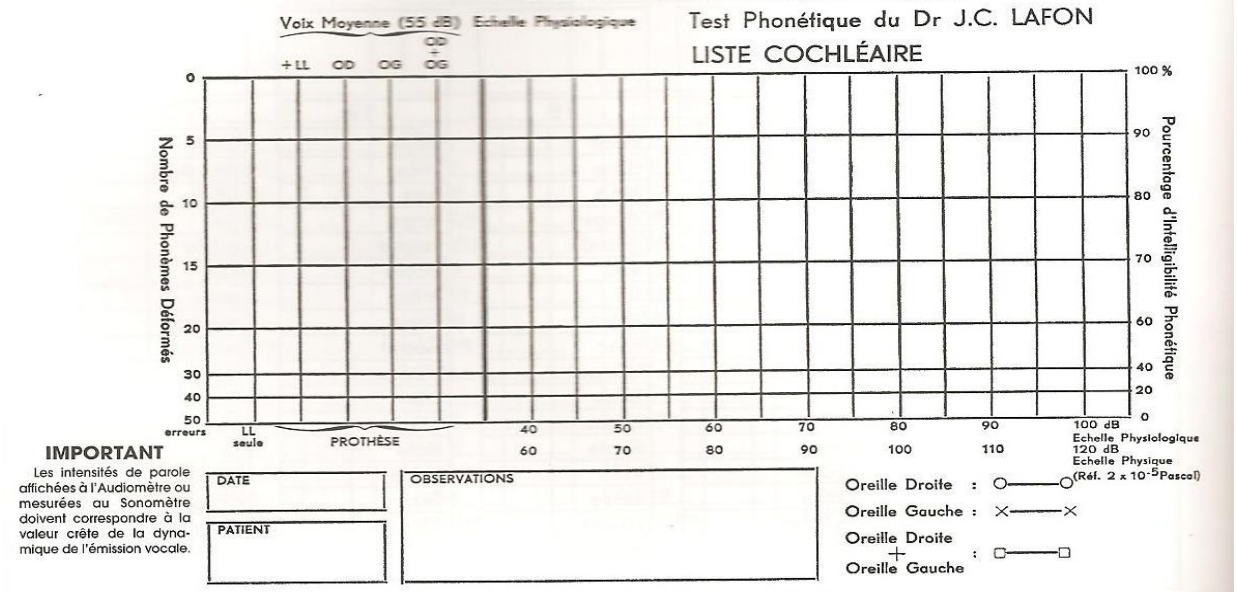


Figure 8 : Graphique du test de Lafon [7f]

Trois types de distorsions sont mis en évidence. Les distorsions liminaires seront corrigées aisément, en effet elles disparaissent avec l'augmentation de l'intensité du signal sonore. Les distorsions spatiales sont plus difficiles à corriger, ces distorsions diminuent avec l'augmentation de l'intensité du signal sonore mais ne disparaissent pas en totalité. Les distorsions spatiales aggravées sont pratiquement incorrigibles car elles s'amplifient avec l'augmentation du niveau d'émission des listes de mots.

Ce test permet une bonne évaluation de l'oreille qui présentera les meilleurs résultats prothétiques.

- Test de netteté de Dupret [7q] [12]

Basé sur le même principe que le test cochléaire de Lafon, il permet de confirmer les atteintes périphériques et d'établir un pronostic de succès à l'appareillage audio-prothétique.

20 listes de 11 logatomes sont utilisées. Les logatomes sont composés de 3 phonèmes de la forme Voyelle-Consonne-Voyelle ou Consonne-Voyelle-Consonne. L'unité du test est le phonème erroné ou omis. Les listes sont équilibrées phonétiquement.

Le test s'effectue en audition monaural à une intensité d'émission de 20 à 30 dB au dessus de la perte à 2000 Hz. Pour chaque mot répété les phonèmes déformés seront comptabilisés.

Deux types de résultats se révèlent :

- La comparaison des résultats sur les voyelles et les consonnes permet de mettre en avant un possible recrutement. Si les erreurs portent sur les consonnes, il n'y a pas de recrutement. Si le pourcentage d'erreur est léger sur les voyelles, il y aura tendance au recrutement et enfin si les erreurs portent sur les voyelles, il y a recrutement.
- La comparaison entre les résultats sur chacune des oreilles, l'audition binaurale, l'apport de la lecture labiale, permettra de faire un pronostic complet de l'appareillage et d'orienter les choix d'appareillage.

La formule utilisée est la formule de Dupret :

$$|X1 - X2| < 6 + \frac{(X1 \text{ ou } X2)}{2}$$

Le résultat en audition binaurale donnera un pronostic général d'appareillage.

La comparaison entre l'oreille droite et l'oreille gauche permettra l'orientation du choix entre appareillage monaural ou stéréophonique.

La comparaison entre les résultats en audition binaurale et les résultats sur la meilleure oreille informera le testeur sur la présence d'une tendance aux troubles d'intégration et donc savoir si un appareillage stéréophonique est indispensable.

La comparaison entre les résultats en audition binaurale et en audition binaurale masquée renseignera sur d'éventuels troubles d'intégration et permettra de savoir si un appareillage stéréophonique sera conseillé.

Enfin la comparaison, entre la lecture labiale pure et les résultats en audition binaurale avec lecture labiale, informera le testeur sur la fusion entre le canal visuel et le canal auditif, permettant ainsi de savoir si la lecture labiale apportera une aide au sujet testé.

Grâce à ce test d'orientation prothétique, le pronostic sera complet et permettra des choix d'appareillage reposant sur des tests précis et identiques au niveau du protocole de réalisation.

Partie 2 : Etudes de cas

I. Questionnaire destiné aux audioprothésistes

Voir annexe 1

1. But

Durant mon stage de troisième année, j'ai réalisé un questionnaire, afin de pouvoir obtenir des informations sur les pratiques courantes des audioprothésistes en termes d'appareillage des pertes auditives asymétriques.

Ce questionnaire a pour but de connaître la vision de chaque intervenant à chaque étape du processus d'appareillage, du premier intervenant à savoir le médecin ORL jusqu'au patient lui-même, l'audioprothésiste réalisant le lien entre ces deux étapes.

Ce questionnaire m'informe sur les habitudes des médecins ORL tel que le choix d'un appareillage monaural ou stéréophonique et sur les habitudes de prescriptions en ce qui concerne le choix de l'oreille à appareiller. Les audioprothésistes ont pu me renseigner sur l'acceptation du port de deux prothèses auditives pour les patients.

2. Mise en place

Ce questionnaire a été réalisé en trois parties, une partie destinée aux audioprothésistes eux-mêmes, leur approche concernant ce type de pertes auditives. Une seconde partie concernant les patients et sur leurs diverses réactions que les audioprothésistes ont pu rencontrer. Dans la troisième partie de cette étude, j'ai questionné les audioprothésistes sur les prescriptions des médecins ORL qui leur parvenaient, afin de connaître les pratiques des médecins.

Je souhaitais que ce questionnaire soit assez court, afin qu'un grand nombre de professionnels puisse y répondre facilement et rapidement.

Cette étude comporte des questions fermées pour effectuer des statistiques chiffrées. Je souhaitais également permettre aux audioprothésistes de développer leur réponse

et apporter des commentaires personnels afin d'enrichir ma recherche et me donner de plus amples informations sur les différents points abordés dans le questionnaire.

Le choix du mode de diffusion du questionnaire a été important, il m'était nécessaire d'obtenir un nombre important de réponses afin que mes résultats soient exploitables et qu'ils m'apportent les conclusions représentatives de la profession. Pour ce faire, j'ai créé le questionnaire sur Google Drive. Puis le lien du questionnaire a été envoyé par l'intermédiaire d'un mail à 187 audioprothésistes de la société Amplifon, enseigne dans laquelle j'effectuais mon stage de troisième année d'étude.

3. Echantillon et hypothèse de départ

J'ai obtenu un grand nombre de réponses. Le questionnaire a été diffusé à tous les audioprothésistes sans critère particulier (zone géographique très étendue, ancienneté d'exercice de la profession).

Par ce moyen de diffusion, j'ai reçu les réponses de 91 professionnels (soit environ 48% de réponses). J'ai choisi d'écartier de l'étude cinq bulletins de réponses qui n'étaient pas complets. Les résultats de cette étude portent sur un échantillon final de 86 audioprothésistes.

L'hypothèse de départ du questionnaire est la suivante :

« Dans le cas d'une surdité bilatérale asymétrique, hors cophose unilatérale »

Avec cette hypothèse, j'ai choisi d'éliminer les cophoses unilatérales qui ont fait l'objet d'études dans le cadre de mémoires d'audioprothèse [13] [14].

Je n'ai pas tenu compte des cas dans lesquelles la meilleure oreille présente une audition normale.

4. Résultats-Interprétation

A. Les audioprothésistes

Dans la majorité des cas, les audioprothésistes privilégient un appareillage bilatéral. Seulement, quatre d'entre eux, choisissent un appareillage monaural (Fig. 9).

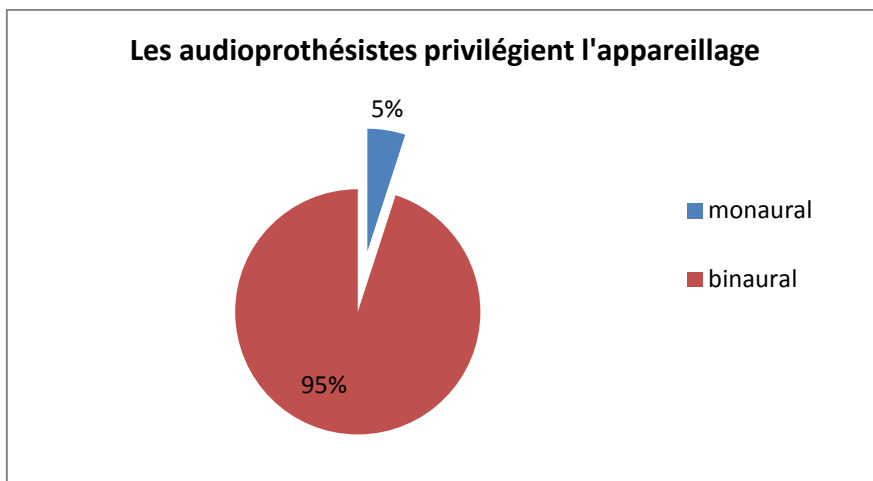


Figure 9 : Choix des audioprothésistes sur le type d'équipements

Les professionnels interrogés ont affirmé, qu'ils constataient une amélioration de la localisation spatiale ainsi qu'une augmentation de l'intelligibilité en présence de bruit perturbant.

Dans certains cas, ils notent une meilleure compréhension de la parole en situation calme également.

Je me suis ensuite intéressée au choix des audioprothésistes quant à l'oreille à appareiller en cas de refus d'un essai bilatéral. J'ai intégré au questionnaire un champ dédié aux commentaires afin que les professionnels qui le souhaitent, puissent me donner des indications sur les raisons de ce choix (Fig.10).

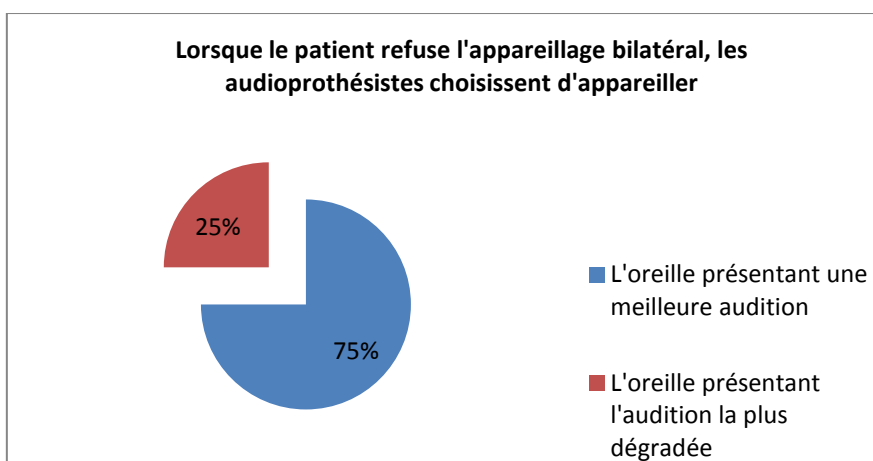


Figure 10 : Choix de l'oreille à appareiller en cas d'appareillage monaural

Un grand nombre d'audioprothésistes m'a expliqué faire son choix d'après l'audiométrie vocale et non d'après l'audiométrie tonale. En effet l'audiométrie vocale est plus représentative des résultats que l'on peut espérer obtenir au niveau de la compréhension. Ils sont plus nombreux à privilégier un appareillage sur l'oreille présentant l'audition la mieux conservée.

Ils m'ont également informée que leur choix peut être motivé par des raisons autres que le niveau de perte auditive. Pour des raisons de difficultés de préhension, il peut être préférable de privilégier un côté à appareiller.

B. Les porteurs d'aides auditives

J'ai intégré dans cette étude une question concernant les porteurs d'aides auditives. J'ai interrogé les audioprothésistes (Fig. 11) sur les raisons pour lesquelles leurs patients refusaient l'appareillage des deux oreilles, lorsque ceux-ci présentent une courbe audiométrique asymétrique avec hypoacousie bilatérale.

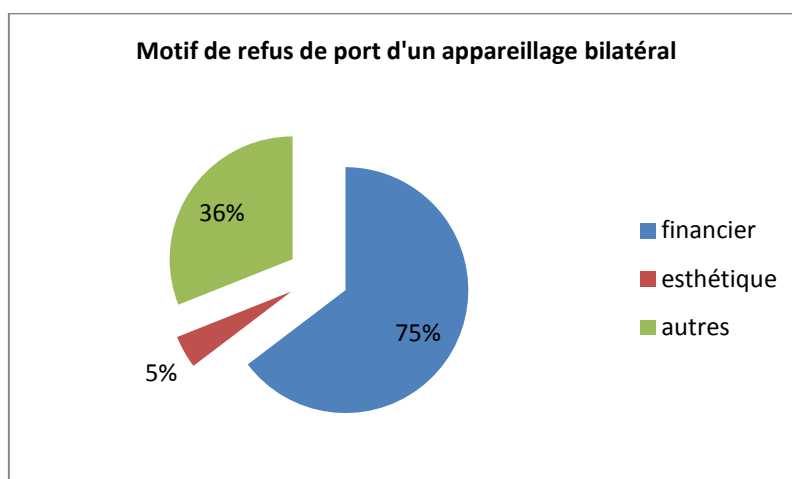


Figure 11 : Motif de refus du port d'un appareillage bilatéral

Les raisons du refus d'appareillage stéréophonique sont principalement d'ordre financier, nous constatons que l'esthétique joue un rôle mineur dans le mode d'appareillage monaural ou binaural.

En ce qui concerne les autres motifs, l'aspect psychologique est important ; dans le cas des porteurs d'appareils auditifs qui les considèrent comme une aide leur permettant d'améliorer leurs capacités auditives, un appareillage des deux oreilles est considéré comme un handicap, qu'ils ont plus de mal à accepter.

Un autre motif récurrent dans le refus d'appareillage binaural est l'inefficacité ; selon les porteurs, une oreille leur permettra d'entendre convenablement et ne voient pas l'intérêt d'une deuxième prothèse. De part l'asymétrie, certains porteurs pensent que l'oreille présentant la surdité la plus importante est cophotique, ils ont l'impression qu'elle n'entend plus aucun son, alors que dans certains cas elle reste appareillable. La situation inverse est également rencontrée par les audioprothésistes, à cause de l'asymétrie, les patients peuvent avoir l'impression que l'oreille présentant la surdité la moins importante entend correctement car ils ont la sensation que leur audition est « normale » sur cette oreille.

L'avis de leur médecin ORL est très important, lorsque celui-ci a prescrit un appareillage monaural, ils refusent l'essai de deux prothèses auditives, même si le médecin ORL indique à l'audioprothésiste qu'il n'y a pas de contre indication à effectuer un essai d'appareillage en binaural.

C. Les médecins ORL

Durant mes différents stages, au cours des trois années d'études, je me suis rendue compte que les audioprothésistes reçoivent régulièrement dans leur laboratoire des patients suivis par les mêmes médecins. J'ai intégré une question sur les prescriptions que rencontrent les audioprothésistes, dans le but de connaître les habitudes et pratiques des médecins ORL à grande échelle.

Je me suis intéressée plus particulièrement à l'appareillage binaural et au choix de l'oreille à appareiller, au travers des prescriptions médicales reçues par les audioprothésistes (Fig. 12).

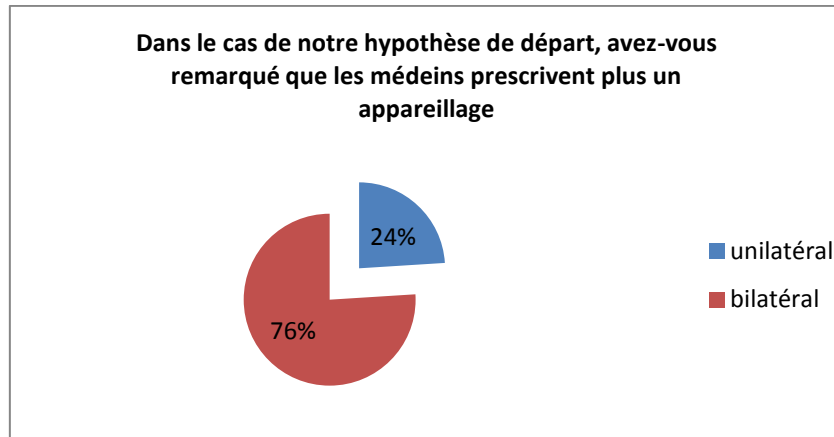


Figure 12 : Type d'appareillage prescrit par les médecins ORL

Selon les audioprothésistes, les médecins prescrivent principalement un appareillage bilatéral. Cependant, 24% des audioprothésistes nous informent recevoir principalement des prescriptions pour un appareillage monaural.

Une prescription d'appareillage monaural est établie, indifféremment, sur l'oreille présentant les meilleurs ou les moins bons résultats audiométriques.

5. Conclusion

Ce questionnaire m'a permis d'obtenir des informations sur l'appareillage des pertes auditives asymétriques. J'ai ainsi pu constater que l'appareillage bilatéral est le plus souvent privilégié par les audioprothésistes, ce qui est en accord avec les recommandations du BIAP (Bureau International d'Audiophonologie).

J'ai également pu connaître les freins d'un appareillage bilatéral pour les porteurs d'aides auditives, le coût mais également les croyances erronées. J'ai également pu apprendre que l'appareillage des deux oreilles était difficile à accepter, le côté psychologique joue un grand rôle dans l'appareillage de manière générale mais plus particulièrement dans les pertes auditives bilatérales.

Enfin, j'ai constaté auprès des audioprothésistes, que certains médecins privilégient encore un appareillage monaural, même s'ils ne représentent pas la majorité des prescriptions médicales

II. Questionnaire destiné aux porteurs d'aides auditives

1. But

J'ai choisi de réaliser un questionnaire destiné aux porteurs d'aides auditives afin d'obtenir de plus amples informations sur le profil de ce type de surdité. Je souhaitais également connaître leurs impressions et leur ressenti auditif avant et après appareillage.

Je me suis intéressée à l'origine de leur perte auditive, la date d'apparition de la gêne auditive, la date du premier appareillage.

Dans un premier temps, j'ai interrogé les sujets sur les difficultés qu'ils pouvaient rencontrer avant l'appareillage.

Puis, les questions ont été orientées sur ce qu'ils avaient ressentis au moment de l'appareillage, et les changements apportés au niveau de l'audition.

J'ai mis en relation ces résultats avec le type d'appareillage choisi ainsi que l'âge des personnes appareillées.

2. Mise en place

J'ai commencé par créer un questionnaire regroupant les informations nécessaires à mon étude. Il m'a servi de base pour interroger les sujets.

J'ai ensuite sélectionné un échantillon de porteur d'aides auditives présentant les critères suivants :

- Une perte auditive
- Bilatérale
- Asymétrique
- Dont la différence interaurale est supérieure à 15 dB

Les sujets ont été convoqués afin de remplir le questionnaire ensemble. Cette méthode m'a permis de m'assurer que les questions étaient bien comprises par les

patients. J'ai aussi obtenu des informations complémentaires et des précisions sur leurs réponses.

L'échantillon testé est composé de 16 sujets dont 3 ont été retirés des statistiques car leurs réponses étaient trop aléatoires.

J'ai rencontré des difficultés pour réunir des sujets présentant les critères choisis, les surdités asymétriques étant moins fréquentes que les surdités symétriques. Dans le laboratoire au sein duquel j'ai réalisé cette étude, elles représentaient 12% du fichier patient auquel j'ai dû soustraire les cophoses unilatérales.

3. Résultats

Sujet 1

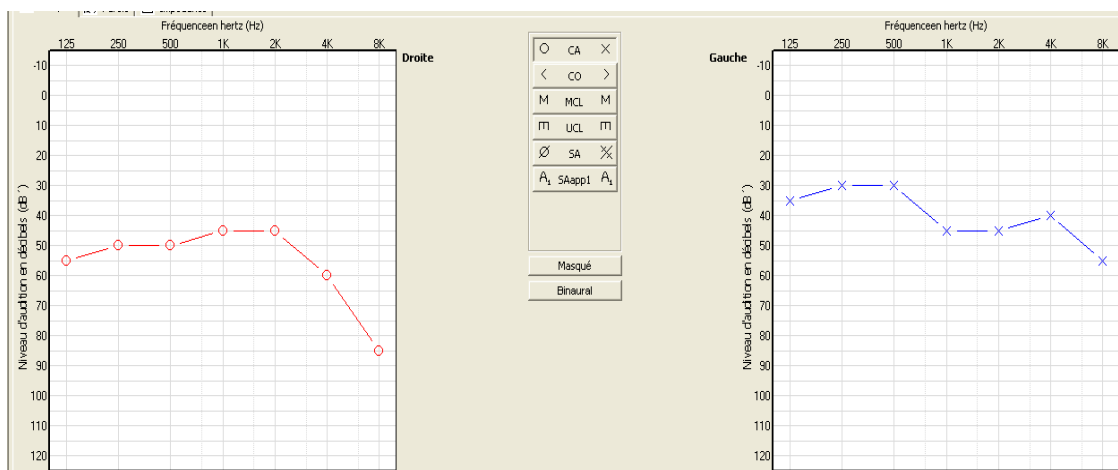


Figure 13 : Audiogramme tonal du sujet 1

Cause de la surdité : séquelles opératoires

Date d'apparition de la gêne auditive : 2004

Date du premier appareillage : 2005

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- difficulté de compréhension dans un environnement bruyant
- difficulté de localisation spatiale

Autres : difficulté lorsque l'oreille la plus dégradée était sollicitée (côte à côte à l'interlocuteur ou au téléphone)

Amélioration après appareillage :

- sensation d'équilibre auditif
- meilleure compréhension dans le bruit
- meilleure localisation spatiale

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Autres : acouphènes

Sujet 2

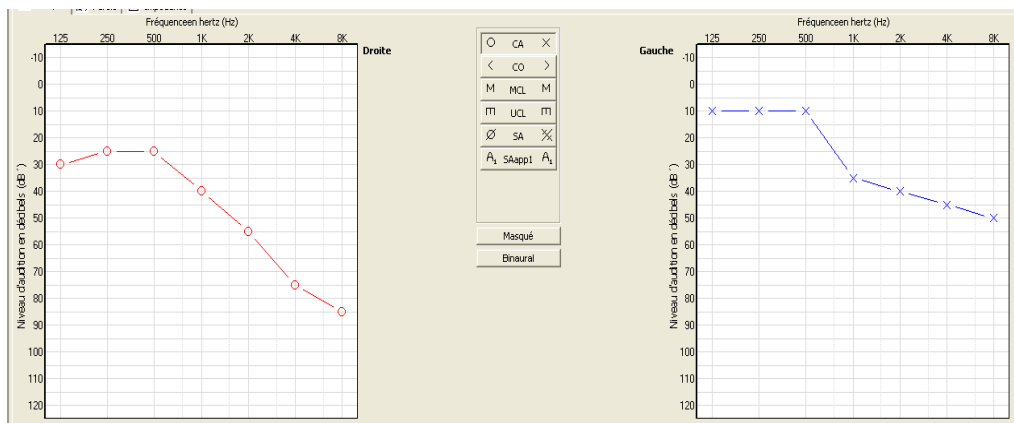


Figure 14 : Audiogramme tonal du sujet 2

Cause de la surdité : inconnue

Date d'apparition : depuis l'enfance pour l'oreille droite et 2007 pour l'oreille gauche

Date du premier appareillage : 2007

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- compréhension en environnement bruyant

Autres : difficultés de compréhension dans les grandes pièces

Amélioration après appareillage :

- compréhension dans le bruit
- difficultés persistantes dans les grandes pièces

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 3

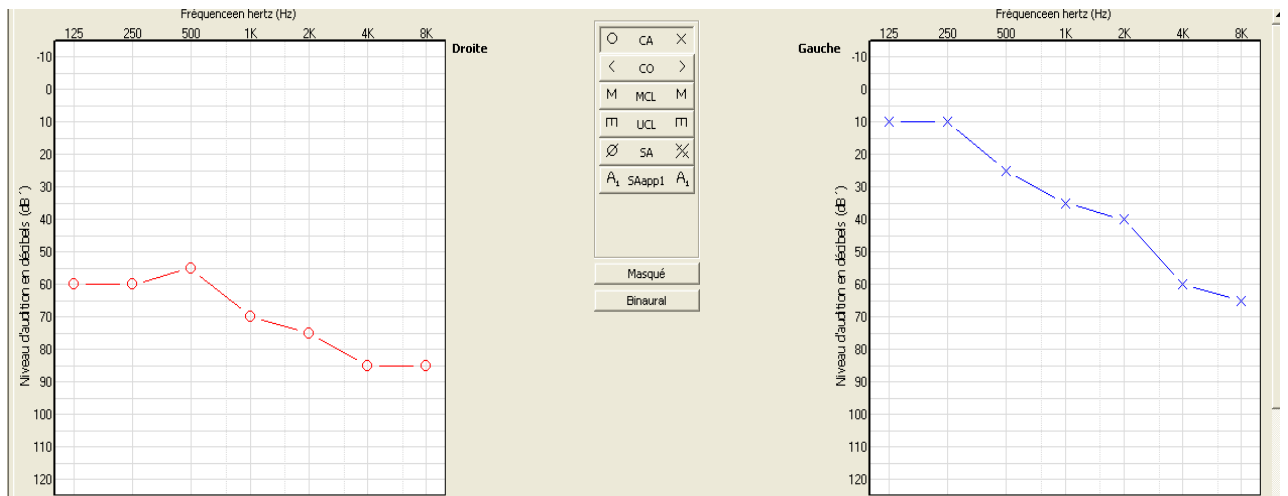


Figure 15 : Audiogramme tonal du sujet 3

Cause de la surdité : séquelles d'otites et labyrinthite

Date d'apparition de la surdité : 2000

Date du premier appareillage : 2007

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- compréhension dans le bruit
- pas de sensation d'équilibre auditif
- problème de localisation

Amélioration après appareillage :

- localisation spatiale (mais pas de sensation d'équilibre au niveau de la sonie)
- meilleure compréhension dans les environnements bruyants

Amélioration : progressive

Prescription : appareillage monaural puis bilatéral (après essais)

Sujet 4

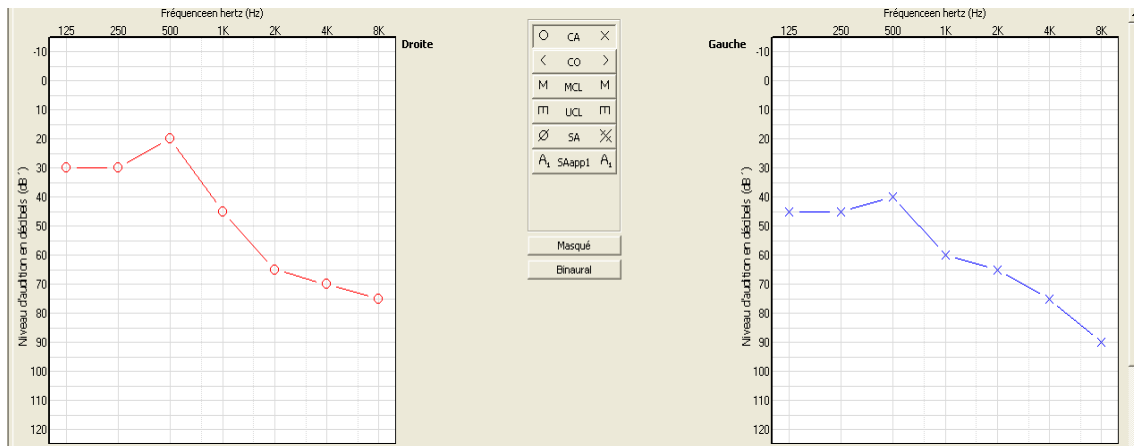


Figure 16 : Audiogramme tonal du sujet 4

Cause de la surdité : presbycusie

Date d'apparition de la gêne auditive : 2001

Date du premier appareillage : 2003

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- conversation dans les environnements bruyants
- conversation avec interlocuteurs multiples (à partir de trois interlocuteurs)

Amélioration après appareillage :

- conversation dans des environnements bruyants
- conversation avec plusieurs interlocuteurs (gêne persistante si voix faible)

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 5

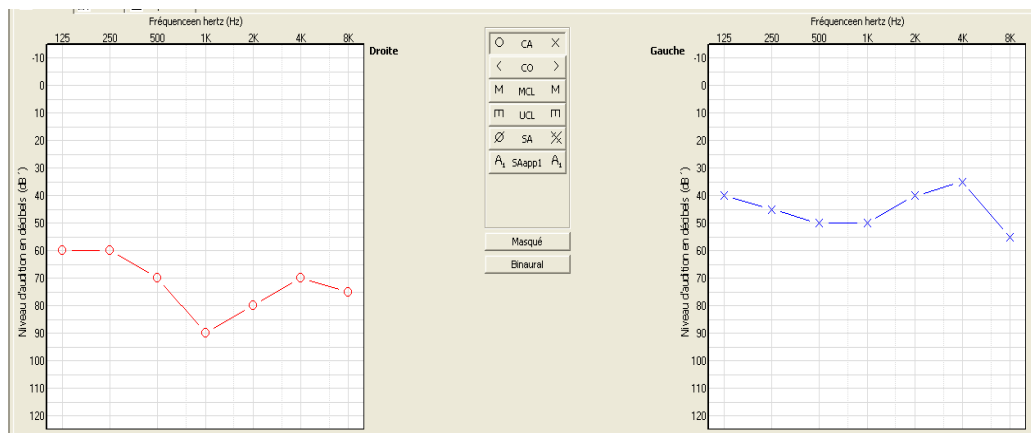


Figure 17 : Audiogramme tonal du sujet 5

Cause de la surdité : presbycusie et séquelles opératoires

Date d'apparition de la gêne auditive : 1991 pour la première oreille et aux alentours de 1995 pour la deuxième oreille

Date du premier appareillage : 1998

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- compréhension dans les situations calmes
- compréhension dans les environnements bruyants
- sensation d'équilibre auditif
- difficultés de localisation spatiale très importantes

Amélioration après appareillage :

- compréhension dans le calme (la compréhension dans les environnements bruyant est difficile)
- localisation spatiale améliorée

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage monaural puis bilatéral (après essais)

Sujet 6

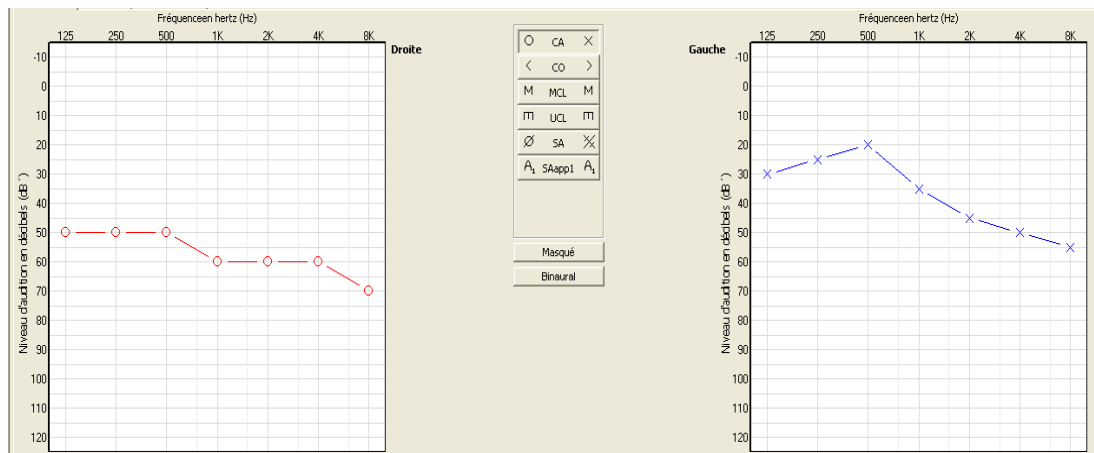


Figure 18 : Audiogramme tonal du sujet 6

Cause de la surdité : presbycusie

Date d'apparition de la gêne : 2003

Date du premier appareillage : 2003

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- légère difficulté dans les conversations avec des interlocuteurs multiples
- sensation d'équilibre auditif

Amélioration après appareillage :

- compréhension dans les conversations avec de multiples interlocuteurs
- sensation d'équilibre auditif

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 7

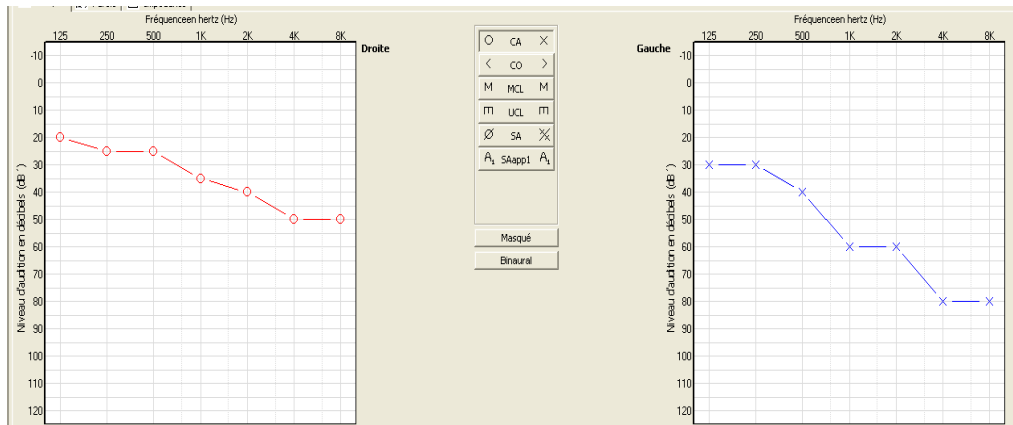


Figure 19 : Audiogramme tonal du sujet 7

Cause : presbyacousie

Date d'apparition de la gêne auditive : 2007

Date du premier appareillage : 2009

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- conversation dans les environnements bruyants
- sensation très importante de déséquilibre auditif

Amélioration après appareillage :

- conversation dans les milieux bruyants améliorés (cependant quelques difficultés persistent)
- équilibre auditif au niveau de la sonie

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage monaural puis bilatéral (après essais)

Sujet 8

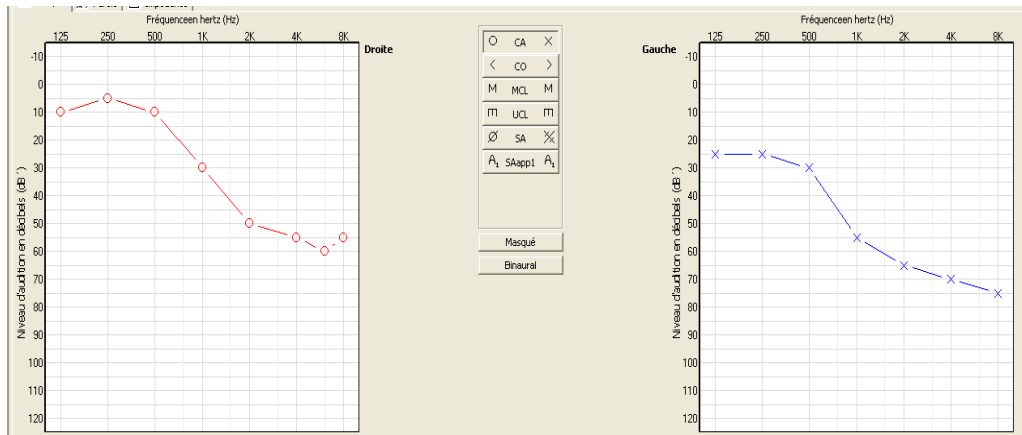


Figure 20 : Audiogramme tonal du sujet 8

Cause de la surdité : traumatique sur l'oreille gauche et presbycusie sur l'oreille droite

Date d'apparition de la gêne auditive : 2008

Date du premier appareillage : 2012 (la deuxième oreille a été appareillée 2 mois après la première)

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- légère gêne dans les conversations en environnements bruyants

Amélioration après appareillage :

- conversations dans les milieux bruyants

Amélioration : progressive

Prescription : appareillage monaural puis prescription appareillage bilatéral après un rendez-vous de contrôle post appareillage du premier appareil auditif

Sujet 9

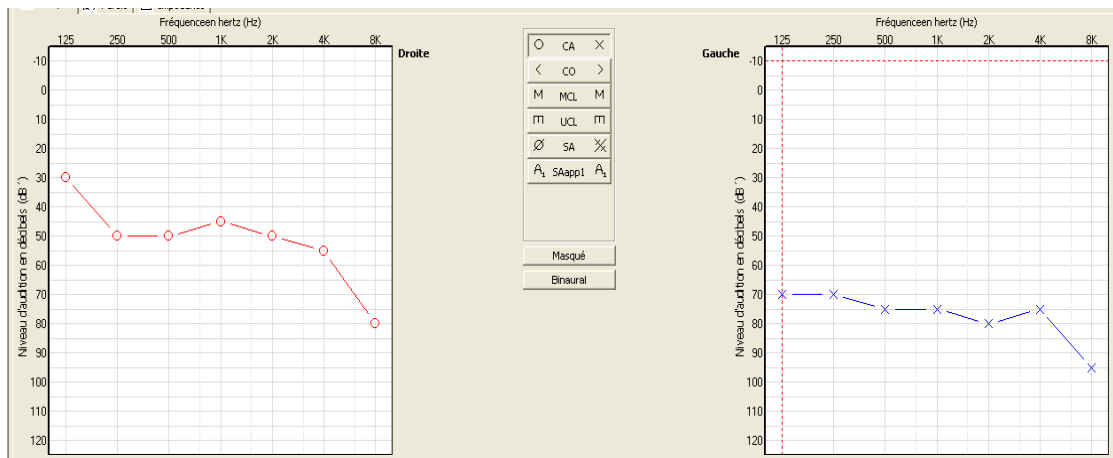


Figure 21 : Audiogramme tonal du sujet 9

Cause de la surdité : inconnue

Date d'apparition de la gêne auditive : 1993

Date du premier appareillage : 1993

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- pas de gêne particulière (l'entourage a incité le sujet à essayer l'appareillage)

Amélioration après appareillage :

- amélioration de la compréhension (le patient a pris conscience qu'il faisait répéter son entourage mais ne s'en était pas rendu compte avant l'appareillage)

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 10

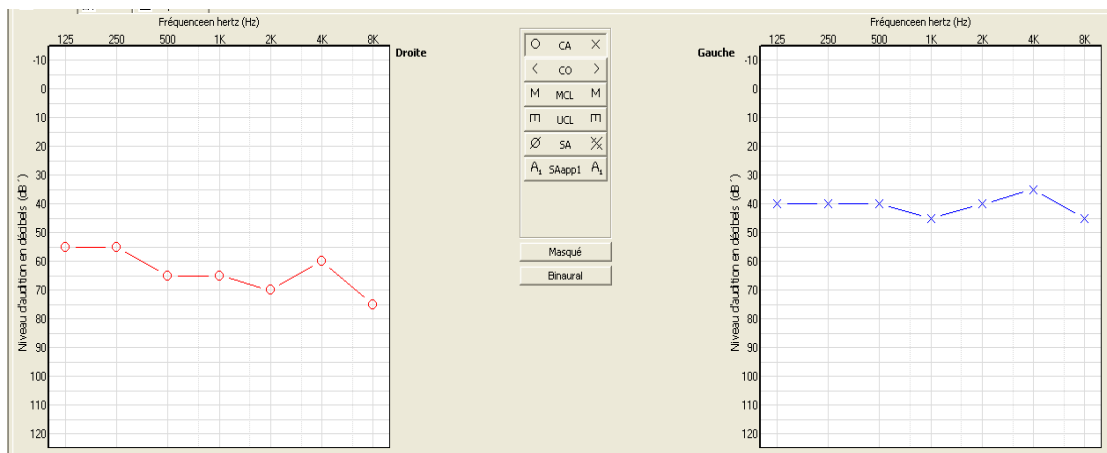


Figure 22 : Audiogramme tonal du sujet 10

Cause de la surdité : inconnue

Date d'apparition de la gêne : 2004

Date du premier appareillage : 2005

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- conversation dans les environnements bruyants

Amélioration après appareillage :

- compréhension dans tous les types d'environnements

Autre : amélioration de la qualité du son lorsque la sujet écoute de la musique

Amélioration : immédiate au niveau de la qualité du son et progressive au niveau de la compréhension

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 11

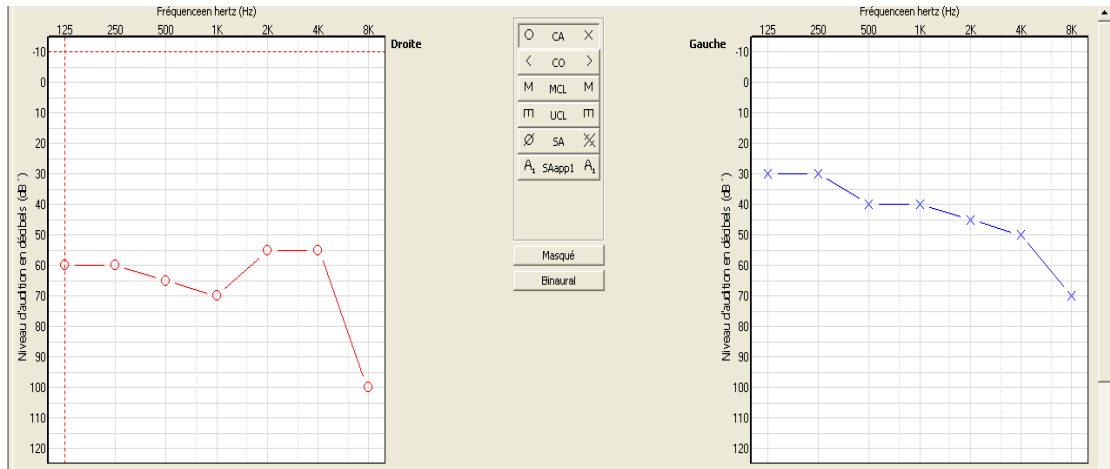


Figure 23 : Audiogramme tonal du sujet 11

Cause de la surdité : inconnue

Date d'apparition de la gêne : 2007

Date du premier appareillage : 2007

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- compréhension dans le calme
- compréhension dans les environnements bruyants
- sensation de déséquilibre auditif très perturbant pour le patient
- problème de localisation (difficultés pour traverser une route par exemple)

Amélioration après appareillage :

- compréhension dans le calme
- compréhension dans les milieux bruyants
- meilleure localisation spatiale (mais pas de sensation d'équilibre au niveau de la sonie)

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 12

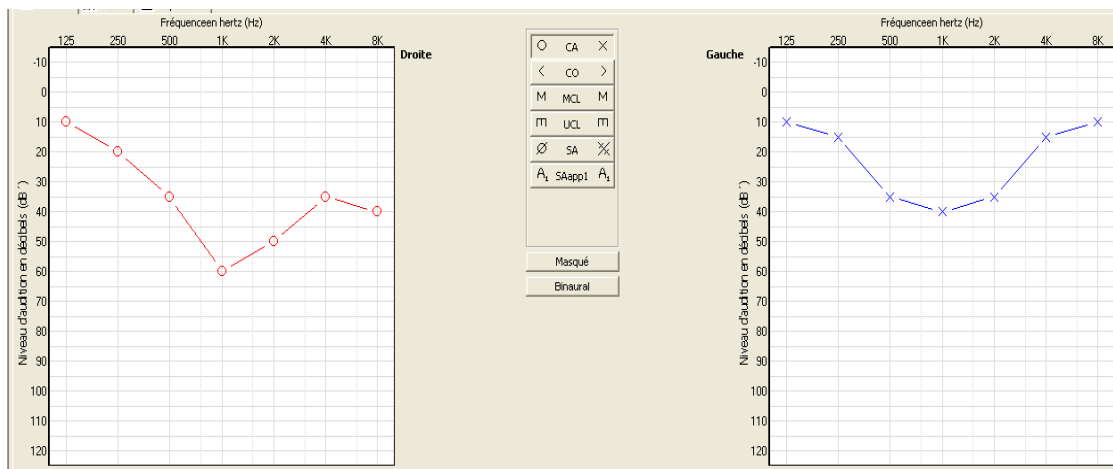


Figure 24 : Audiogramme tonal du sujet 12

Cause de la surdité : génétique

Date d'apparition de la gêne : 2009

Date du premier appareillage : 2010

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- compréhension dans les environnements bruyants
- compréhension avec des interlocuteurs multiples

Amélioration après appareillage :

- compréhension dans le bruit améliorée
- compréhension avec des interlocuteurs multiples améliorée (difficultés persistantes au-delà de 4 interlocuteurs)

Amélioration : immédiate

Prescription : appareillage bilatéral

Sujet 13

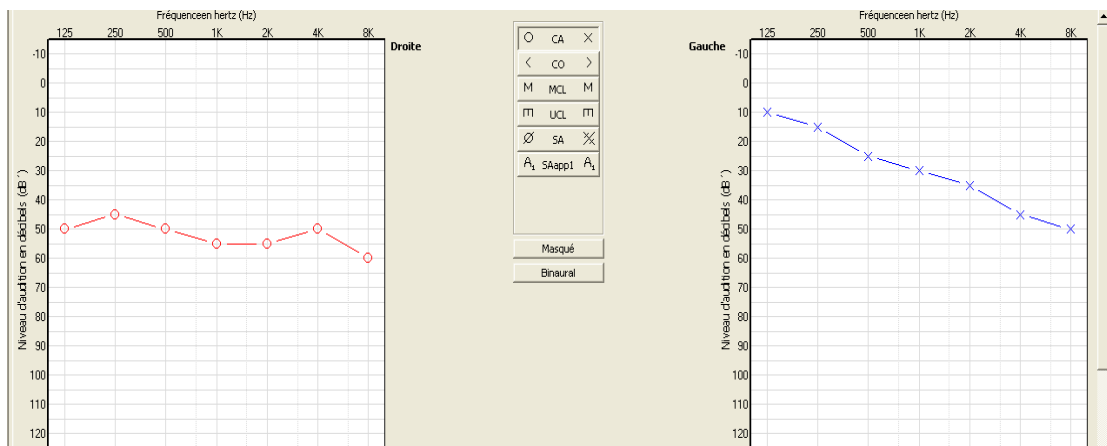


Figure 25 : Audiogramme tonal du sujet 13

Cause de la surdité : otospongiose sur l'oreille droite et presbyacousie sur l'oreille gauche

Date d'apparition de la gêne : 2001

Date du premier appareillage : 2006

Difficultés rencontrées avant appareillage :

- compréhension dans le calme
- compréhension dans le bruit
- sensation de déséquilibre auditif très gênant pour le sujet

Amélioration depuis appareillage :

- compréhension dans le calme
- compréhension dans les environnements bruyants (jusqu'à 3 interlocuteurs)
- meilleure sensation d'équilibre au niveau de la sonie

Amélioration : progressive

Prescription : appareillage bilatéral

4. Conclusion

Ce questionnaire m'a permis d'apprendre que dans de nombreux cas, la cause de la surdité n'est pas connue des patients ou n'a pas été réellement identifiée. Les sujets atteints de surdité asymétrique font le choix de se faire appareiller en moyenne un peu

plus de 2 ans après l'apparition de la gêne auditive, les sujets n'acceptent pas leur handicap.

En ce qui concerne les difficultés que les patients ont rencontrés avant l'appareillage, elles sont ressenties principalement dans les environnements bruyants.

Les patients questionnés nous indiquent que la gêne au niveau de la localisation spatiale est très peu prononcée, ou n'est pas du tout ressentie pour la majorité d'entre eux. La différence d'intensité des sons entre les deux oreilles et le déséquilibre qui est ainsi créé est plus particulièrement désagréable pour les sujets.

J'ai pu constater que l'efficacité prothétique subjective des patients est immédiate ou très rapide pour les patients dont la gêne est apparue peu de temps avant l'appareillage. Celle-ci est progressive lorsque les premiers signes de la diminution de l'audition ont eu lieu plusieurs années avant le premier appareillage.

Dans ce groupe de patients, les prescriptions des médecins ORL étaient pour la majorité un appareillage bilatéral. Pour 30% d'entre eux, un essai avec un appareillage binaural stéréophonique a permis d'évaluer l'efficacité prothétique. Ils ont, par cet essai, été convaincus du confort apporté.

III. Etude pour un premier appareillage

1. Présentation

Pour cette partie de mon étude, j'ai choisi de pratiquer différents tests, afin d'évaluer la surdité, la compréhension dans un environnement silencieux, la compréhension avec présence de bruit perturbant et la localisation spatiale des sujets.

Les critères de sélection de l'échantillon sont :

- perte auditive
- bilatérale
- asymétrique
- avec une différence interaurale supérieure à 15 dB
- hors cophose unilatérale
- perte auditive jamais appareillée auparavant

L'échantillon constitué sur ces critères comporte 11 sujets.

2. Les tests

Je souhaitais effectuer différents tests sans appareil dans un premier temps. J'ai par la suite placé un appareil sur l'oreille présentant l'audition la mieux conservée puis l'appareil a été placé sur l'oreille qui présentait la courbe audiométrique la plus dégradée. Pour terminer, les tests ont été effectués avec l'appareillage binaural stéréophonique. Je souhaitais comparer les différents résultats.

Ce mode de test étant long et fatiguant, notamment pour des personnes âgées, les tests ont été effectués durant différents rendez-vous.

Le test réalisé dans un premier temps est celui réalisé systématiquement dans le laboratoire d'audioprothèse :

- Audiométrie tonale

Puis dans le cadre des pertes auditives asymétriques et de leurs spécificités d'autres tests ont été réalisés :

- Audiométrie vocale de Dodelé dans le calme
- Audiométrie vocale de Dodelé dans le bruit
- Test de localisation spatiale

A. Audiométrie vocale dans le silence

Dans un premier temps, l'audiométrie vocale a été réalisée sans bruit perturbant. Les listes de logatomes de Léon Dodelé sont utilisées comme matériel vocal. Les listes sont émises à une intensité confortable. Ensuite, cette intensité est diminuée par pas de 10 dB jusqu'à obtenir la disparition totale de la compréhension.

B. Audiométrie Verbo-fréquentielle de Dodelé [15]

L'audiométrie Verbo-fréquentielle de Léon Dodelé est un test de compréhension pouvant être réalisé dans le calme ou dans un environnement bruyant. Nous pouvons utiliser un casque ou travailler en champ libre. Ce test utilise comme matériel vocal des listes de logatomes. Chaque liste contient 17 logatomes du type « Voyelle-Consonne-Voyelle » soit au total 51 phonèmes. L'occurrence des phonèmes de la langue française est respectée dans chaque liste. Les listes proposées pour ce test possèdent toute le même I.S.D (Indice de Statistique de Difficultés), elles sont donc équilibrées en difficultés. Le premier mot de chaque liste n'est pas comptabilisé dans le test. Il s'agit d'un repère pour l'audioprothésiste, qui ainsi capte l'attention du sujet et évite la comptabilisation d'erreur par effet de surprise du sujet.

La consigne est la suivante : « *Vous aller entendre des mots dont la particularité est de n'avoir aucune signification. Je vous demande tout simplement de répéter ce que vous avez entendu, même si vous n'avez entendu qu'une partie du mot. Ne cherchez pas à trouver un sens au mot. Nous allons commencer le test* ».

La suppléance mentale n'intervient pas dans les résultats de ce test, seule l'audition périphérique est testée.

Ce test s'effectue en présence de bruit perturbant. Le bruit, pour être représentatif de la réalité doit être discontinu, proche du spectre à long terme de la parole, non reconnaissable, écrêté et séparé du signal. Ce test utilise l'Onde Vocale Globale comme bruit perturbant. Il s'agit de la superposition de 4 voix : une voix masculine française, une voix féminine française, une voix masculine anglaise et une voix féminine anglaise. Un bruit de type « cocktail party » peut également être utilisé.

Le testeur peut choisir d'effectuer le test avec une intensité du signal fixe et de faire varier l'intensité du bruit perturbant ou inversement. Il peut faire le choix de maintenir l'intensité du bruit fixe et faire varier l'intensité du signal. Pour mon étude, j'ai choisi de maintenir l'intensité du signal à un niveau confortable pour le sujet puis j'ai fait varier l'intensité du bruit perturbant afin de faire varier le rapport signal/bruit.

Le signal est présenté face au sujet et le bruit est émis sur un haut-parleur placé dos au sujet.

Le test est réalisé de la manière suivante :

- Liste d'entraînement n°1 : rapport signal/bruit = +12 dB
- Liste d'entraînement n°2 : rapport signal/ bruit = +9 dB
- Liste n°1 : rapport signal/ bruit = +6 dB
- Liste n°2 : rapport signal/bruit = +3 dB
- Liste n°3 : rapport signal/bruit = 0 dB
- Liste n°4 : rapport signal/bruit = -3 dB
- Liste n°5 : rapport signal/bruit = -6 dB
- Liste n°1 : rapport signal/bruit = -9 dB

Les phonèmes erronés sont comptabilisés puis les résultats sont reportés sur un graphique [16].

Le matériel vocal doit être identique lors des tests d'intelligibilité dans un environnement calme et en présence de bruit perturbant afin de pouvoir confronter les résultats dans ces deux situations. Les listes choisies pour cette étude peuvent être utilisées dans ces deux situations.

C. Test de localisation spatiale

La cabine audiométrique dans laquelle ce test a été réalisé ne disposant que de deux haut-parleurs, nous devions être deux pour le réaliser. Chacun des deux testeurs tenait l'un d'entre eux et se déplaçait dans la pièce comme décrit dans le schéma suivant (Fig. 26). Un marquage au sol était présent afin de repérer les positions des hauts –parleurs.

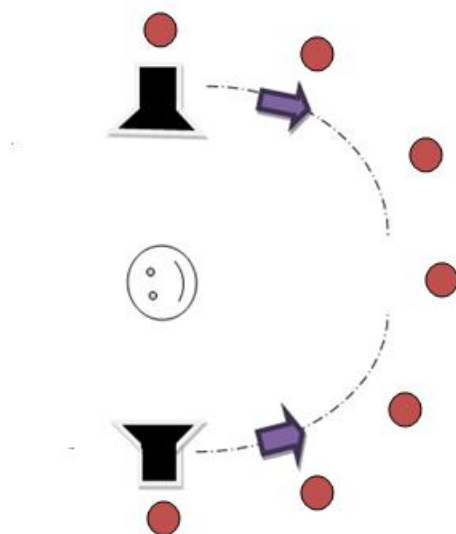


Figure 26 : Schéma du test de localisation spatiale

Les résultats des tests de localisation spatiale sont donnés en annexe (annexes 2 à 10).

3. Les limites des tests

Durant cette étude, j'ai pu me rendre compte que selon le type de listes (logatomes ou mots), les résultats obtenus pouvaient varier de manière non négligeable. C'est la raison pour laquelle j'ai utilisé les listes de Léon Dodelé dans le silence et dans le bruit afin d'obtenir des résultats comparables entre eux.

L'utilisation des listes de logatomes m'a contrainte à écarter de mon étude deux sujets pour lesquels la répétition de logatomes était compliquée entraînant des résultats inexploitable. En effet, lors du test, les sujets ne répétaient pas ce qu'ils venaient d'entendre mais répétaient un mot de la langue française ayant une signification. Ces

deux sujets présentaient une surdité moyenne non appareillée, depuis de nombreuses années. De ce fait, la suppléance mentale était utilisée quotidiennement lors des discussions qu'ils pouvaient avoir avec leur entourage. Ce réflexe de recherche d'un mot proche de ce qu'ils ont entendus, était trop présent pour obtenir des résultats significatifs. Je n'en ai donc pas tenu compte pour l'étude réalisée, afin de ne pas fausser les conclusions qui en résultaient.

Les tests ayant une durée d'exécution importante, plusieurs sessions ont été nécessaires afin d'éviter tout phénomène de fatigue.

Selon l'âge des patients, les consignes sont plus difficiles à intégrer. J'ai donc veillé à les répéter plusieurs fois, en m'assurant qu'il n'y avait aucune erreur de compréhension.

Afin que les résultats des différents tests soient exploitables, il est nécessaire que les prothèses auditives soient réglées de manière optimale pour chacune des deux oreilles. Ainsi des problèmes de réglages ne faussent ni les résultats ni les conclusions que nous en tirerons.

4. [Les patients](#)

A. [Monsieur M...](#)

Monsieur M... est atteint d'une surdité depuis l'enfance sur l'oreille gauche, dont l'origine est inconnue, et d'une presbyacousie sur l'oreille droite depuis plusieurs années. La différence importante des seuils audiométriques entre les deux oreilles ne lui a jamais posé de problème. Présente depuis toujours, il s'est habitué à cette sensation auditive. Aujourd'hui Monsieur M... rencontre des difficultés de compréhension dans des milieux bruyants. Il lui est également difficile de converser dans un environnement calme, en présence de plusieurs interlocuteurs. Il a 75 ans et n'a jamais été appareillé. Il souhaitait appareiller uniquement l'oreille droite pensant que l'oreille gauche était « morte ». J'ai voulu le persuader que le confort serait probant. Curieux de cela, il a accepté de faire l'essai avec deux aides auditives.

L'audiométrie tonale est la suivante :

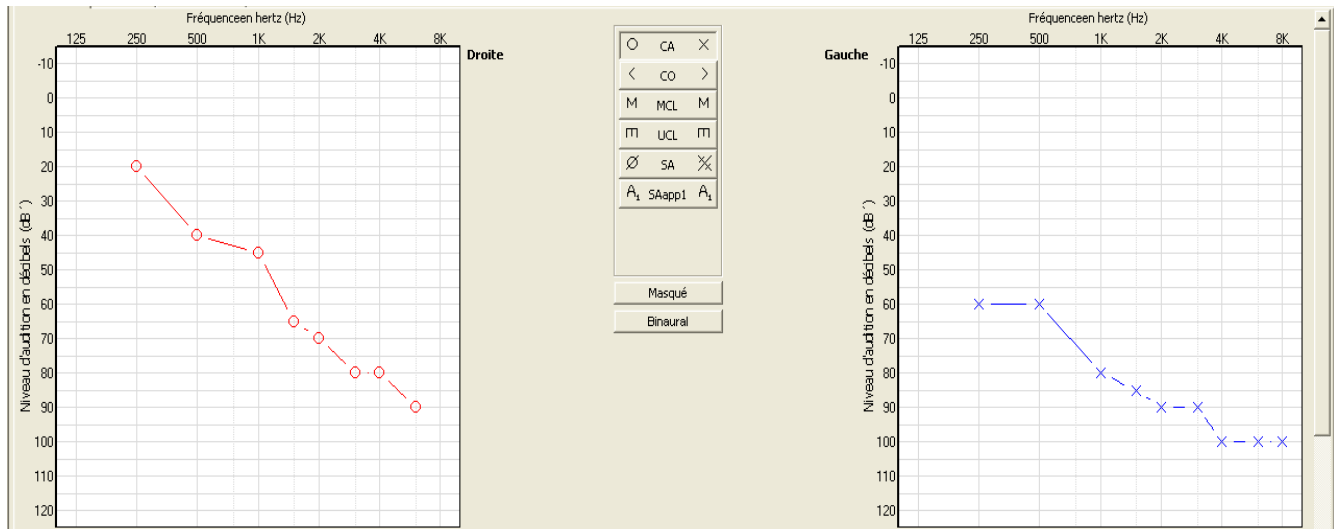


Figure 27 : Audiogramme tonal de Monsieur M.

La perte d'audition moyenne sur l'oreille droite est de 59 dB et de 83 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 24 dB.

Il a été appareillé avec des appareils de la marque PHONAK de type contour : Boléro SP

L'audiométrie vocale dans le calme est la suivante :

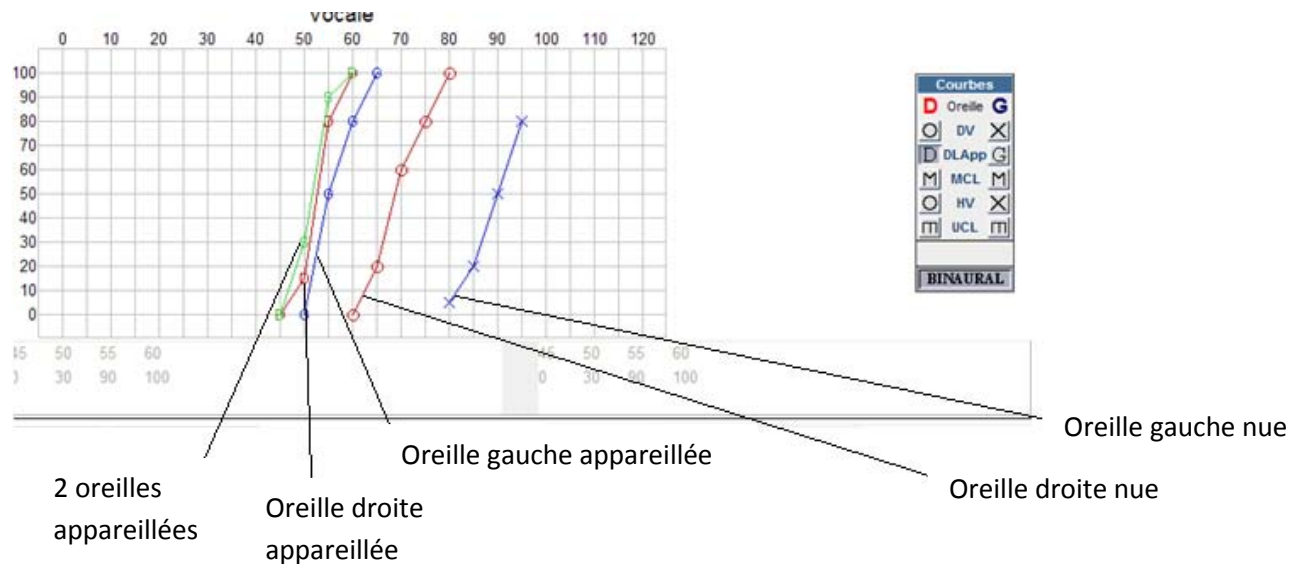


Figure 28 : Audiométrie vocale de Monsieur M.

Test de localisation spatiale : voir annexe 2

L'audiométrie vocale en présence de bruits perturbants est la suivante :

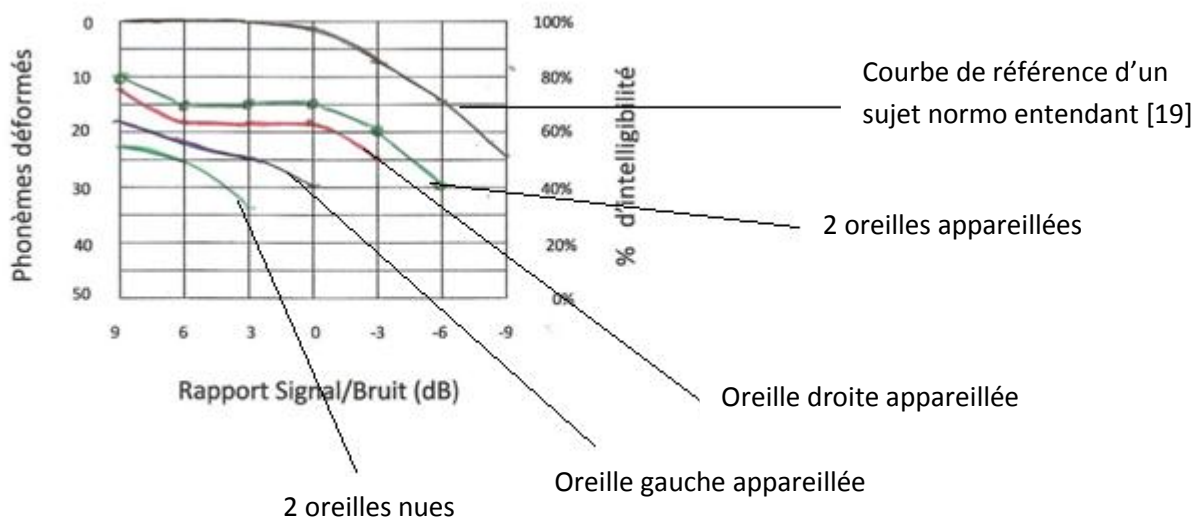


Figure 29 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur M.

L'audiométrie vocale dans un environnement calme nous informe que l'oreille droite est légèrement plus performante, dans cette situation. D'après les tests d'intelligibilité dans le bruit, l'appareillage sur l'oreille droite donne également de meilleurs résultats prothétiques. Cependant, nous constatons que l'efficacité prothétique dans un environnement bruyant est améliorée avec le port d'un appareillage stéréophonique.

Monsieur M... a une bonne capacité d'évaluation de la localisation spatiale des sources sonores. L'appareillage, qu'il soit unilatérale ou stéréophonique ne l'améliore pas. L'appareillage stéréophonique ne dégrade cependant pas la localisation spatiale. Les résultats de localisation sonore restent équivalents.

Dans ce cas, l'appareillage stéréophonique est la meilleure solution. En cas de refus du patient, l'oreille droite appareillée apporterait un meilleur confort au patient.

B. Madame G...

Madame G... âgée de 61 ans, est atteinte d'une surdité génétique sur l'oreille droite et de presbycusie sur l'oreille gauche. La surdité sur l'oreille droite est plus ancienne mais n'a jamais été diagnostiquée auparavant. Se plaignant de difficultés de compréhension, elle a consulté un médecin ORL. Elle n'a jamais été gênée par la

différence d'intensité entre les deux oreilles et ne s'en est même jamais rendue compte. Elle a nous a cependant demandé un appareille bilatéral.

L'audiométrie tonale est la suivante :

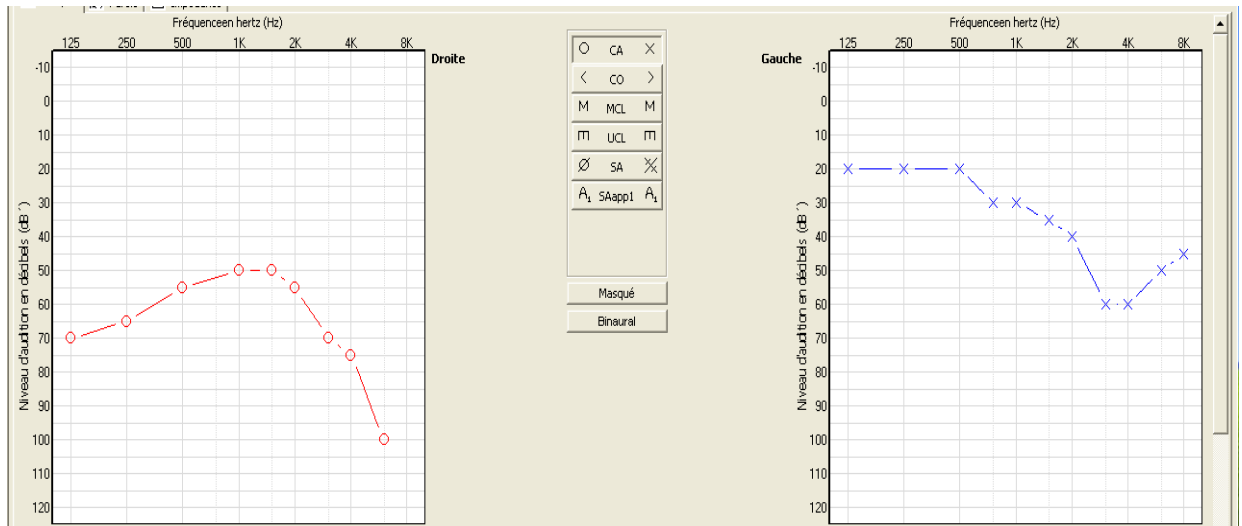


Figure 30 : Audiogramme tonal de Madame G.

La perte auditive est de 59 dB sur l'oreille droite et de 38 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 21 dB.

Elle a été appareillée avec des appareils de la marque SIEMENS de type contour : MOTION

L'audiométrie vocale dans le calme est la suivante :

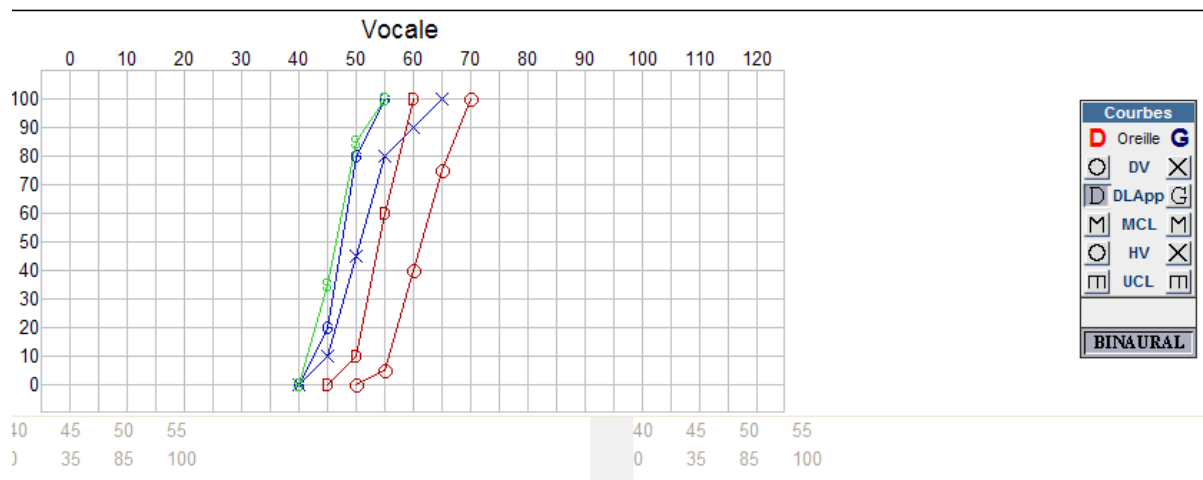


Figure 31 : Audiométrie vocale de Madame G.

L'audiométrie vocale en environnement calme, nous indique que l'intelligibilité obtenue avec l'oreille gauche appareillée est meilleure qu'avec un appareillage placé sur l'oreille droite.

Test de localisation spatiale : voir annexe 3

L'audiométrie dans un environnement bruyant est la suivante :

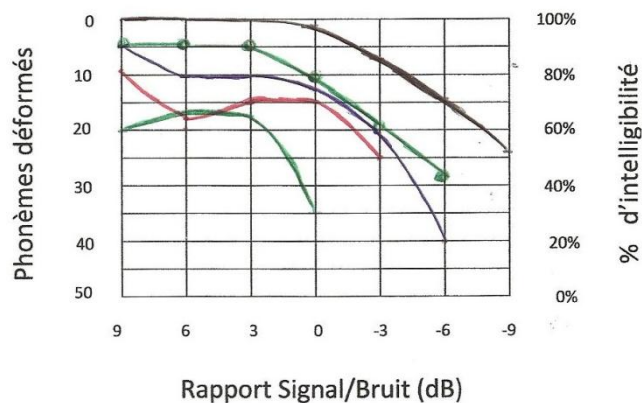


Figure 32 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame G.

L'intelligibilité obtenue en environnement bruyant, avec un appareillage placé à gauche est supérieure, à celle obtenue lorsque l'oreille droite est appareillée.

Nous constatons que l'appareillage stéréophonique améliore l'intelligibilité à celle obtenue lorsqu'une seule oreille est appareillée.

Le test de localisation spatiale nous démontre que Madame G... arrive parfaitement à localiser les sources sonores lorsqu'elle porte un appareillage stéréophonique.

Si la patiente ne souhaite acquérir qu'un appareil, nous lui conseillerons un appareillage placé sur l'oreille gauche. De cette manière, l'intelligibilité dans le calme comme dans le bruit serait améliorée. La localisation des sources sonores est cependant plus précise avec un appareil porté sur l'oreille droite plutôt que sur l'oreille gauche.

C. Monsieur L...

Monsieur L. âgé de 78 ans, présente une surdité asymétrique dont la cause n'a pas été identifiée par le médecin ORL. Selon le sujet, la surdité est installée depuis longtemps. Il se souvient avoir réalisé qu'il était gêné par son audition, lorsqu'il était âgé d'une trentaine d'années. La différence d'intensité sonore entre les deux oreilles ainsi que les difficultés de localisation spatiale le dérange beaucoup. Il se plaint également de difficultés de compréhension en présence de bruit. Il est très motivé pour l'appareillage.

L'audiométrie tonale est la suivante :

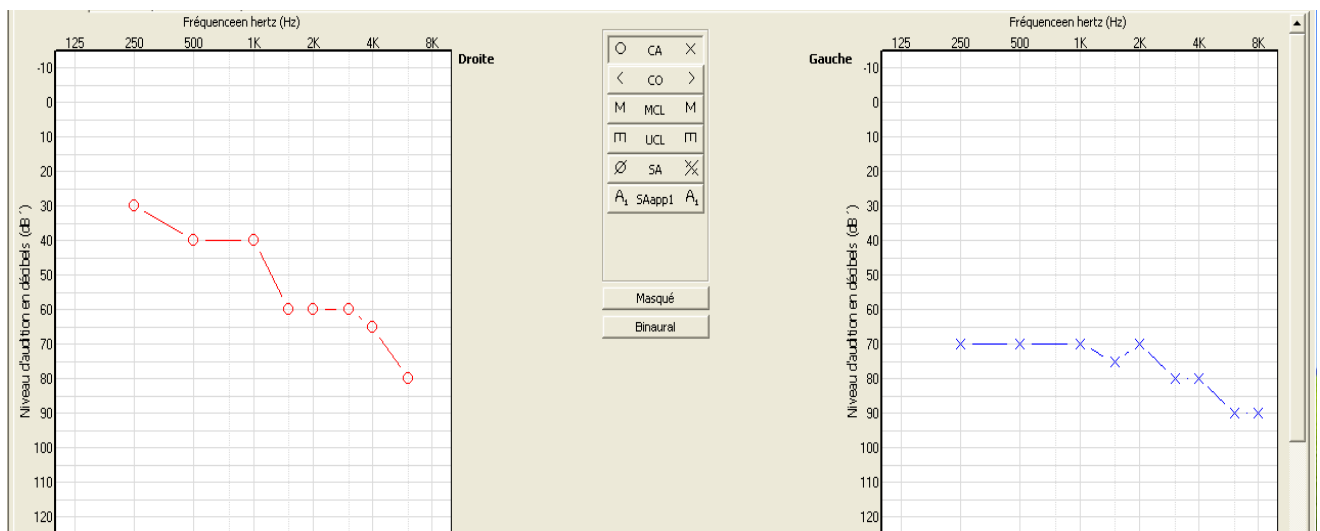


Figure 33 : Audiogramme tonal de Monsieur L.

La perte d'audition moyenne sur l'oreille droite est de 52 dB et de 73 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 21 dB.

Il a été appareillé avec des appareils de la marque SIEMENS de type contour : MOTION 301.

L'audiométrie dans le calme est la suivante :

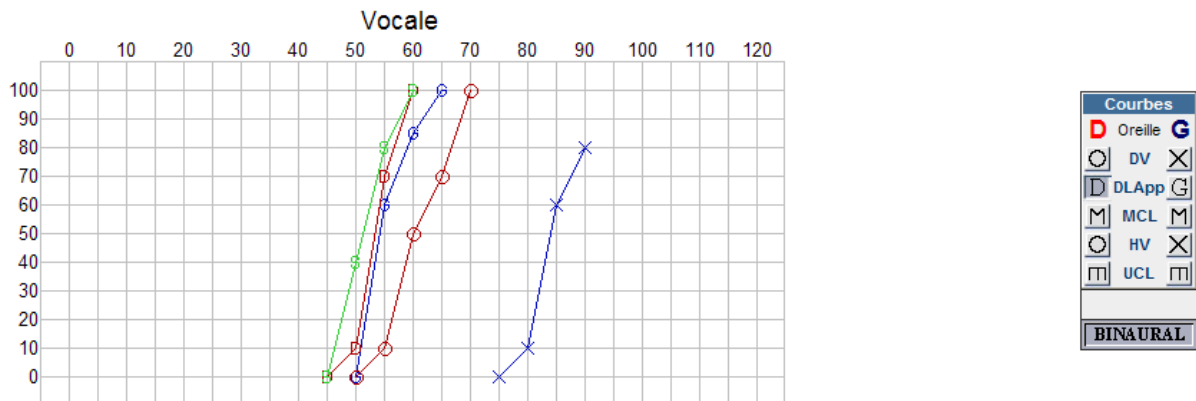


Figure 34 : Audiométrie vocale de Monsieur L.

Test de localisation spatiale : voir annexe 4

L'audiométrie en présence de bruit perturbant est la suivante :

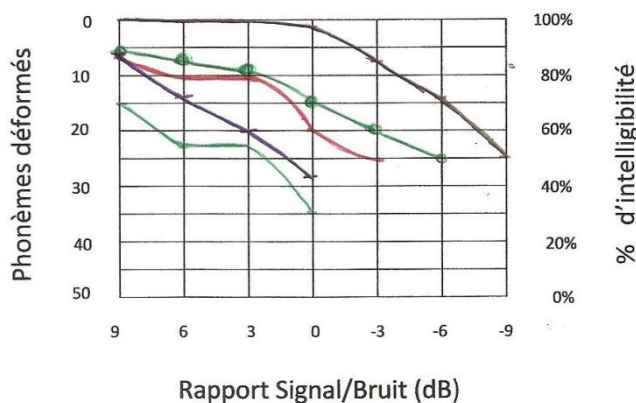


Figure 35 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur L.

Le test d'intelligibilité montre que l'oreille droite appareillée apporte une intelligibilité légèrement supérieure à celle de l'oreille gauche appareillée.

L'écart est plus significatif lorsque l'on place la patiente dans un environnement bruyant, l'oreille droite apporte alors une meilleure intelligibilité. L'appareillage stéréophonique apporte au patient une intelligibilité supérieure.

La localisation spatiale du sujet est très mauvaise. Ce dernier m'a avoué répondre « au hasard » car il parvient très mal à déterminer d'où proviennent les sons sans appareil auditif. Nous pouvons constater que sa localisation spatiale est améliorée avec le port

d'une prothèse auditive. Cependant, ses réponses sont décalées de 30 à 60 degrés du côté de l'oreille appareillée. L'appareillage stéréophonique améliore la capacité de localisation des sources sonores de Monsieur L...

D. Madame T...

Madame T... est âgée de 71 ans. Atteinte de surdité dont l'origine est inconnue, le sujet est très gêné dans les environnements bruyants et commence à éprouver des difficultés lors des conversations dans le calme. La différence d'intensité entre les deux oreilles ne l'incommoder pas, cependant, la localisation spatiale qu'elle qualifie elle-même de mauvaise la dérange intensément. En effet, Madame T... m'a confié avoir des difficultés quant à savoir d'où provient le bruit d'une voiture. La patiente pensait qu'il était impossible de corriger son oreille droite. Aussi, il y a trois ans, un essai sur l'oreille gauche a été réalisé. Ce dernier ne lui ayant apporté aucune satisfaction, elle avait abandonné l'idée de porter des aides auditives. Aujourd'hui les gênes s'intensifient et elle souhaite à nouveau effectuer un essai sur l'oreille gauche. Nous lui avons proposé un essai avec un appareillage bilatéral.

L'audiométrie tonale est la suivante :

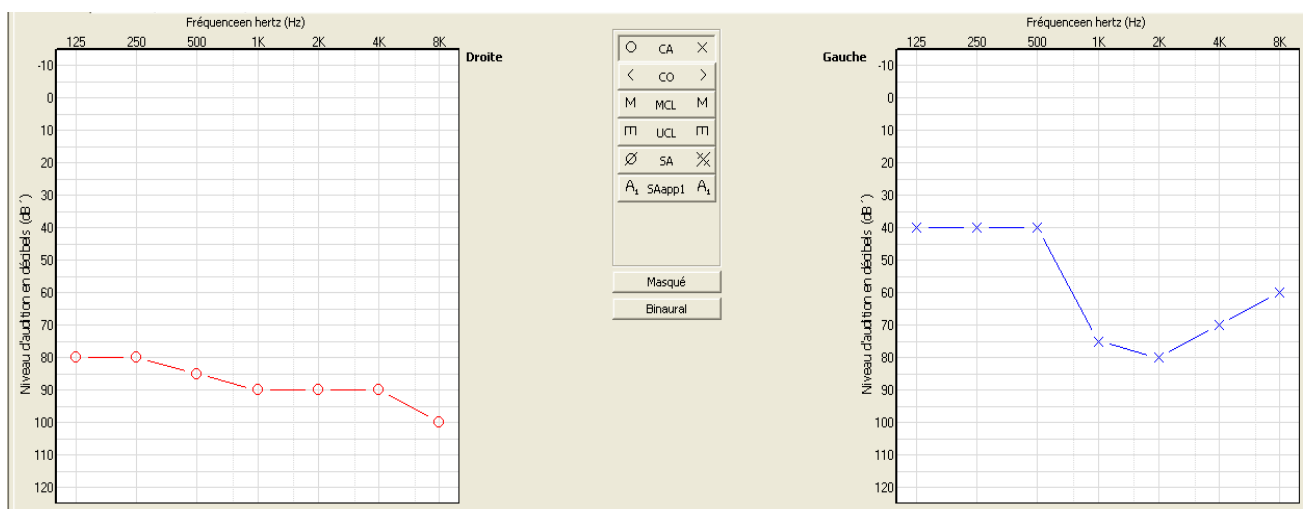


Figure 36 : Audiogramme tonale de Madame T.

La perte auditive moyenne est de 89 dB sur l'oreille droite et de 67 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 22 dB.

Elle a été appareillée avec des appareils de la marque GN RESOUND de type contour : Alera 7.

L'audiométrie dans la calme est la suivante :

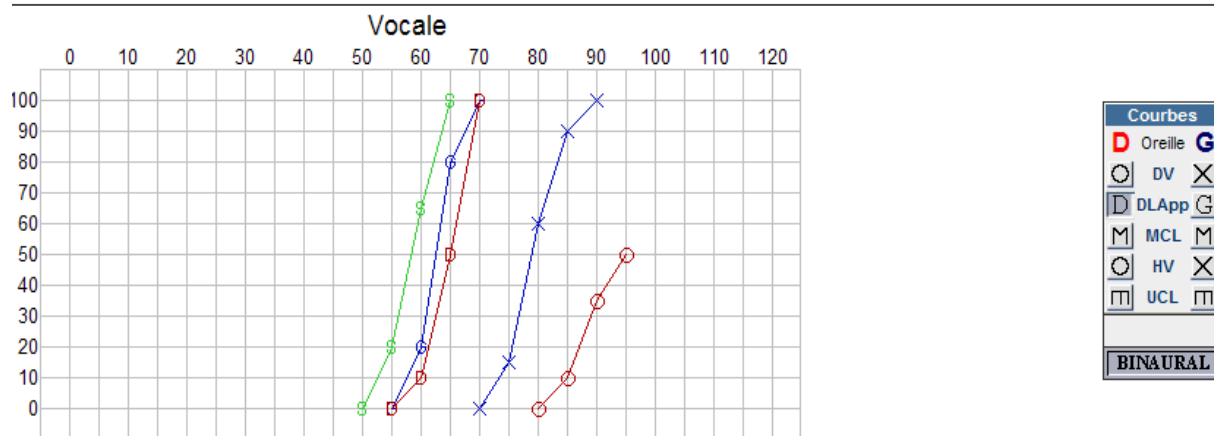


Figure 37 : Audiométrie vocale de Madame T.

Test de localisation spatiale : voir annexe 5

L'audiométrie en présence de bruit perturbant est la suivante :

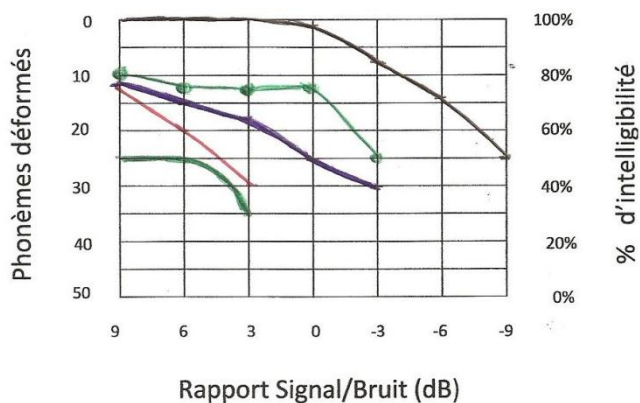


Figure 38 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame T.

L'intelligibilité de la patiente dans les milieux calmes comme dans un environnement bruyant est meilleure, lorsque l'appareil auditif est placé du côté gauche. L'efficacité prothétique est largement améliorée. L'appareillage stéréophonique permet une augmentation de l'intelligibilité dans le bruit.

Sans appareil auditif, la patiente localise les sons vers la gauche par rapport à leur provenance réelle. Lorsque nous plaçons un appareillage unilatéral, la patiente évaluera la provenance des sons vers le côté de l'oreille appareillée. Un appareillage stéréophonique améliore la localisation spatiale qui devient correct avec ce type d'équipement.

Si la patiente souhaite porter un appareillage unilatéral, nous lui conseillerons le port de la prothèse sur l'oreille gauche permettant d'obtenir une meilleure intelligibilité, dans la calme et dans le bruit, par rapport à un équipement du côté droit.

E. Madame P...

Madame P... est âgée de 65 ans et atteinte de surdité asymétrique dont l'origine est inconnue. Elle est gênée par sa perte d'audition depuis environ quatre ans. Elle éprouve des difficultés lors des conversations dans des environnements bruyants et lors des conversations avec plusieurs interlocuteurs. Elle est à l'aise dans sa localisation spatiale et ne ressent pas la différence du degré de sa surdité entre l'oreille droite et l'oreille gauche. Elle souhaite essayer un appareillage bilatéral.

L'audiométrie tonale est la suivante :

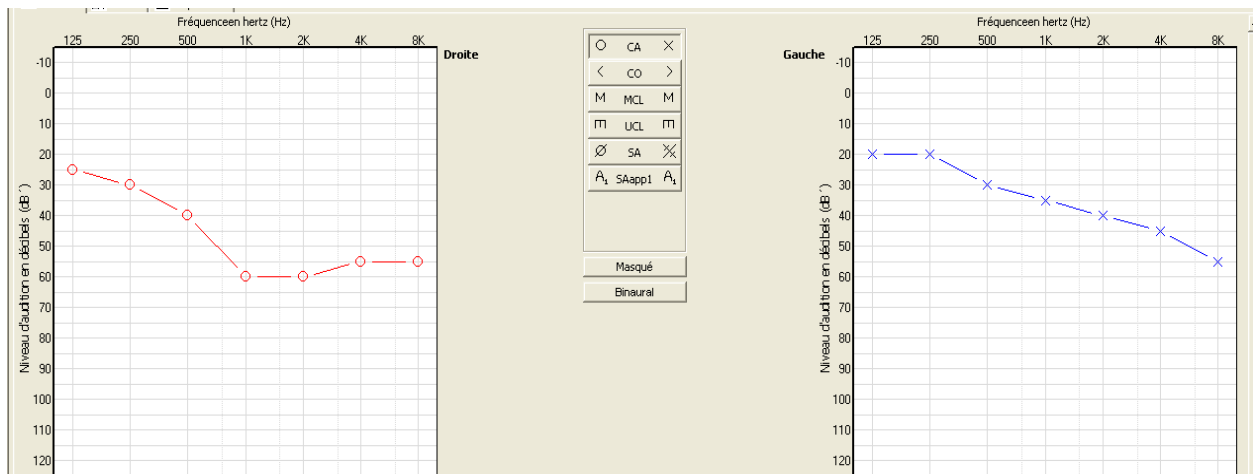


Figure 39 : Audiogramme tonal de Madame P.

La perte auditive moyenne est de 55 dB sur l'oreille droite et de 38 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 17 dB.

L'audiométrie vocale dans le calme est la suivante :

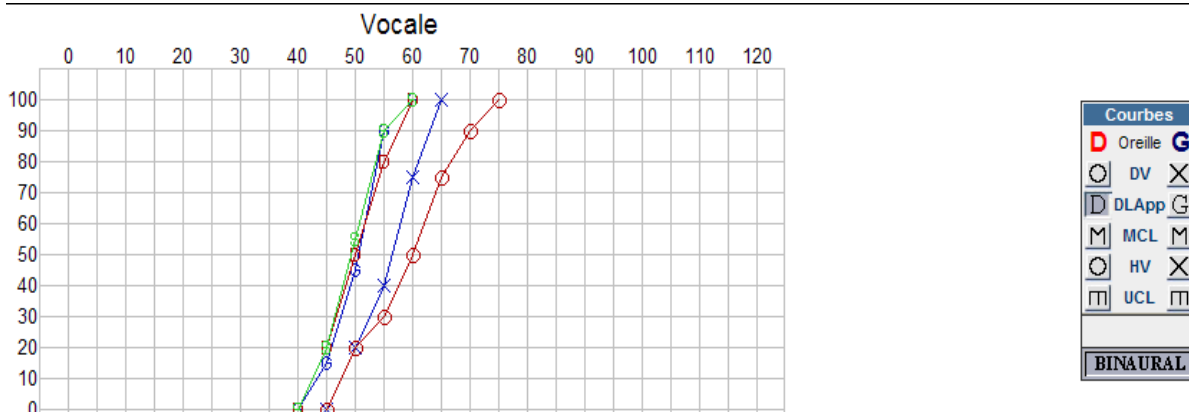


Figure 40 : Audiométrie vocale de Madame P.

Test de localisation spatiale : voir annexe 6

L'audiométrie vocale dans le bruit est la suivante :

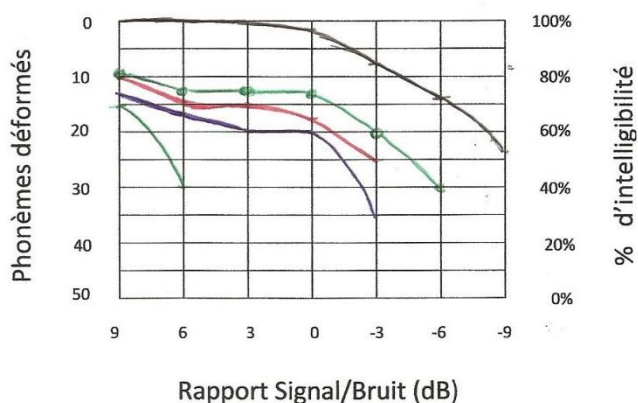


Figure 41 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame P.

En plaçant la prothèse sur l'oreille droite ou sur l'oreille gauche, l'intelligibilité, dans un environnement calme est équivalente.

Cependant, en environnement bruyant, l'intelligibilité est meilleure lorsque l'appareil est placé sur l'oreille droite de la patiente.

La capacité de localisation spatiale de Madame P... est bonne lorsque l'appareil est placé du côté droit. Elle est supérieure à la capacité de localisation lorsque l'appareil

auditif est placé à gauche. La patiente a localisé parfaitement les sources sonores lorsqu'elle est équipée d'un appareillage stéréophonique.

Si la patiente refuse l'appareillage stéréophonique, nous lui conseillerons un appareillage auditif du côté droit qui apporte de meilleurs résultats au niveau de l'intelligibilité dans le bruit et de la localisation spatiale de la patiente.

F. Monsieur B...

Monsieur B... est atteint d'une surdité génétique, de nombreuses personnes de sa famille présentent des troubles de l'audition. Sa surdité est connue depuis très longtemps, cependant il n'a jamais souhaité être appareillé. Monsieur B... âgé de 67 ans, rencontre aujourd'hui des difficultés de compréhension dans les environnements bruyants à savoir : repas en famille ; conversations en présence de bruit de fond (télévision, radios).

L'audiogramme tonal de ce sujet est le suivant :

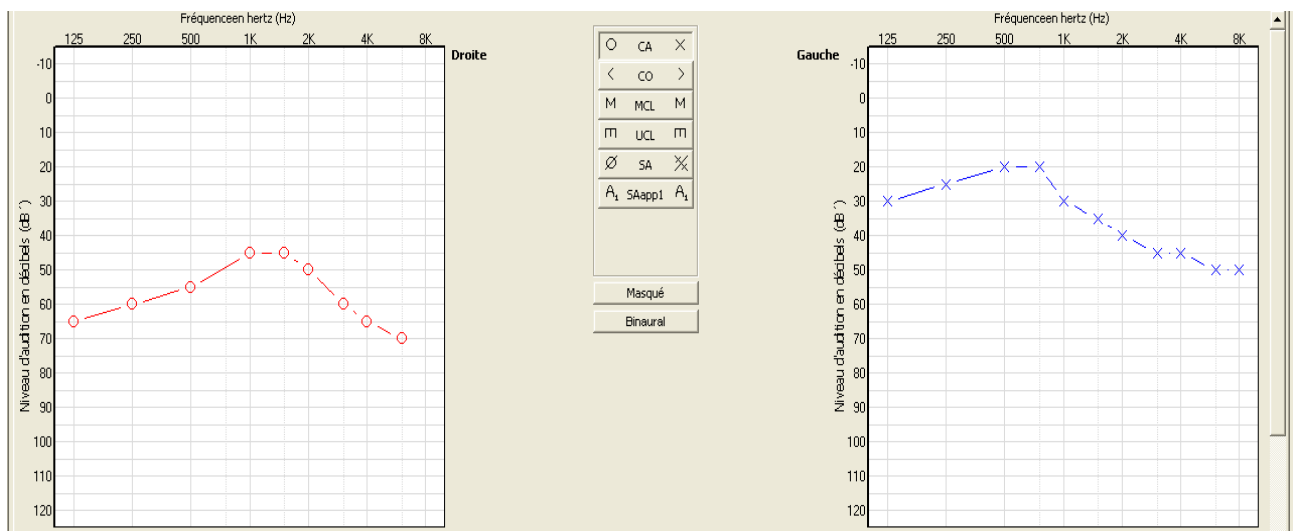


Figure 42 : Audiogramme tonal de Monsieur B.

Sa perte d'audition moyenne sur l'oreille droite est de 54 dB et de 34 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 20 dB.

Il a été appareillé avec deux appareils de la marque Phonak de type RIC : audéo S smart V.

L'audiométrie vocale dans le silence est la suivante :

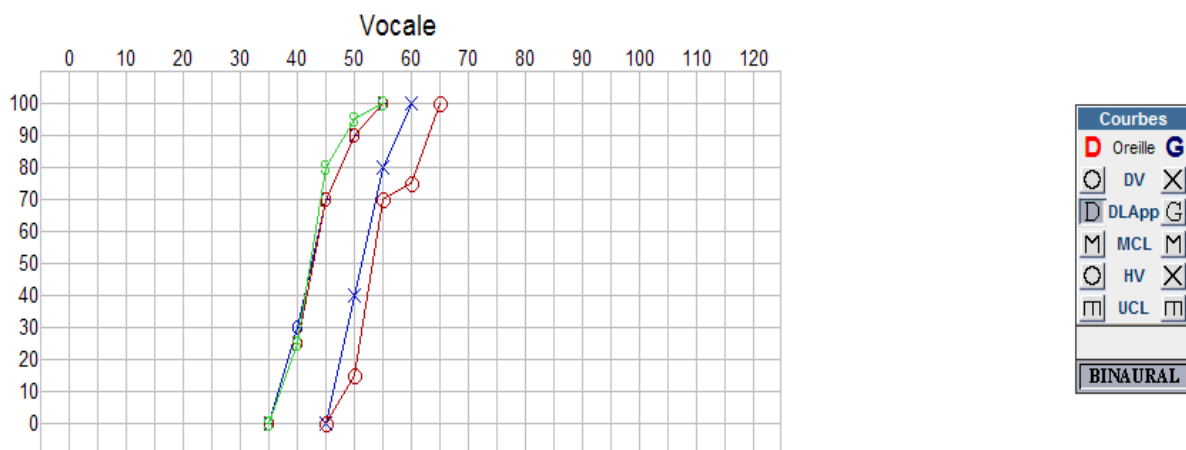


Figure 43 : Audiométrie vocale de Monsieur B.

L'audiométrie vocale en présence de bruit perturbant est la suivante :

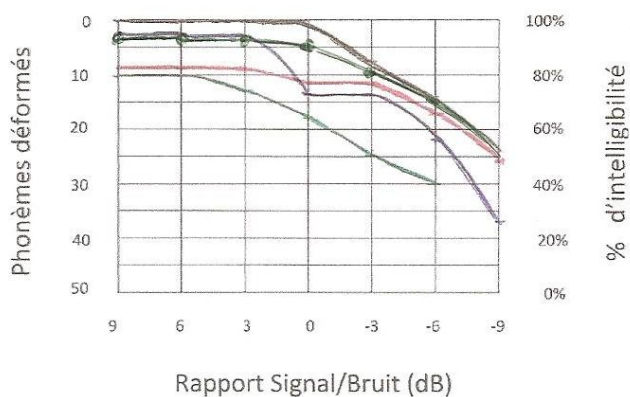


Figure 44 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur B.

Test de localisation spatiale : voir annexe 7

L'intelligibilité en environnement calme est équivalente, que l'appareil soit placé du côté droit ou du côté gauche.

En ce qui concerne l'intelligibilité dans le bruit, nous constatons que pour un rapport signal sur bruit positif, l'intelligibilité sera meilleure lorsque l'appareil est placé du côté gauche et lorsque le rapport signal est nul ou négatif, l'appareillage droit apportera une meilleure compréhension.

De plus, monsieur B. possède une bonne capacité de localisation des sources sonores, elle restera équivalente avec un appareillage unilatérale ou stéréophonique.

D'après les résultats du patient au test d'audiométrie vocale dans le bruit, nous lui conseillerons un appareillage stéréophonique afin d'obtenir une bonne intelligibilité dans toutes les situations sonores.

Si le patient refuse l'appareillage stéréophonique, il serait préférable que celui-ci soit placé sur l'oreille gauche afin d'obtenir une bonne compréhension en environnement légèrement bruyant.

G. Madame D...

Madame D... âgée de 63 ans, est atteinte de presbycusie sur l'oreille droite et d'une otospongiose sur l'oreille gauche (forme unilatérale). Son oreille gauche a été appareillée à l'âge de 48 ans alors que son oreille droite n'a jamais été appareillée. Elle éprouve des difficultés dans les environnements bruyants. Elle est aussi gênée lorsqu'un interlocuteur est placé du côté de son oreille qui n'est pas appareillée, autour d'une table par exemple. Madame D... ressent l'asymétrie au niveau de la sensation d'intensité mais ne ressent aucune gêne en ce qui concerne la localisation des sons.

L'audiométrie tonale est la suivante :

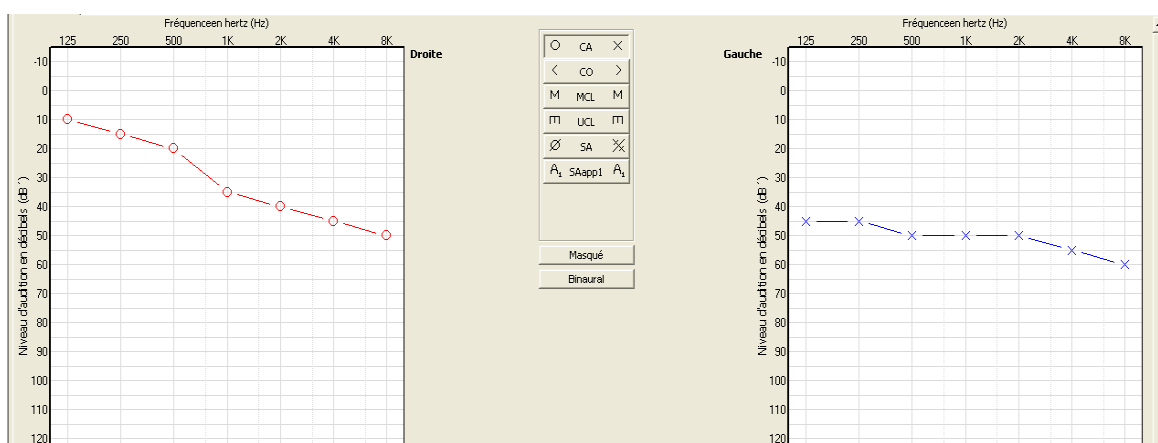


Figure 45 : Audiogramme tonal de Madame D.

La perte auditive moyenne est de 35 dB sur l'oreille droite et 52 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 17 dB.

Elle est équipée d'appareil de la marque GN RESOUND de type RIC : Aléra 5

L'audiométrie vocale dans le calme est la suivante :

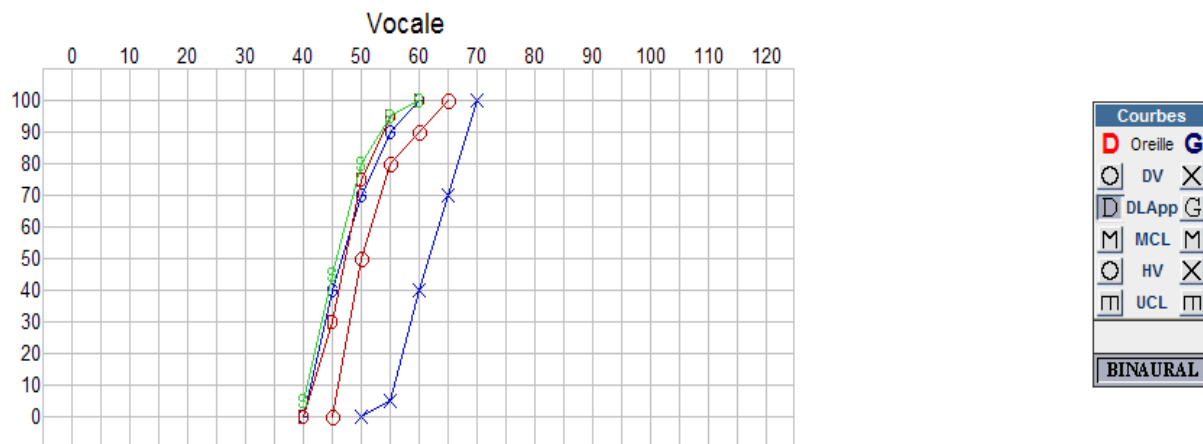


Figure 46 : Audiométrie vocale de Madame D.

L'audiométrie vocale en milieu bruyant est la suivante :

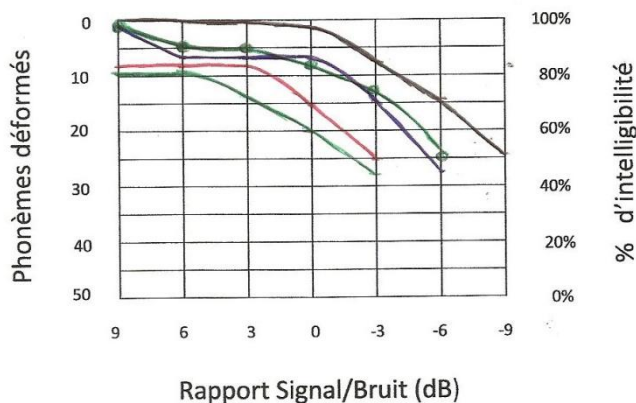


Figure 47 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame D.

Test de localisation spatiale : voir annexe 8

L'audiométrie vocale en environnement calme présente des résultats équivalents lorsque l'appareil est placé du côté droit ou du côté gauche.

Le test d'intelligibilité en environnement bruyant nous informe que l'efficacité prothétique est meilleure lorsque l'appareil est placé du côté gauche. Nous constatons que l'appareillage stéréophonique améliore très peu l'intelligibilité dans le bruit pour Madame D...

En ce qui concerne l'évaluation de la provenance des sons, les erreurs sont moins nombreuses lorsque l'appareillage est placé du côté gauche.

Dans le cas de cette patiente, l'appareillage stéréophonique n'est pas obligatoire. Il est possible car il ne diminue pas l'intelligibilité obtenue avec un appareillage unilatéral. L'amélioration est peu sensible aussi, nous conseillerons à cette patiente un appareillage stéréophonique ou unilatéral gauche.

H. Monsieur F...

Monsieur F. est âgé de 44 ans et atteint d'une surdité asymétrique. La perte d'audition sur chaque oreille est liée à des cholestéatomes apparus à des dates différentes. Le cholestéatome au niveau de l'oreille droite a été diagnostiqué il y a 6 ans et opéré. Le sujet porte un appareil auditif sur cette oreille depuis l'intervention chirurgicale. Le cholestéatome au niveau de l'oreille gauche a été diagnostiqué il y a 1 an puis opéré. Cette oreille présente une perte auditive également. Le patient est gêné lors des conversations, quel que soit le type d'environnements sonores. Il ressent l'asymétrie de sa perte auditive au niveau de la sensation d'intensité. Monsieur F... nous a également confié ressentir « la différence de nature du son sur chacune des deux oreilles ».

L'audiométrie tonale est la suivante :

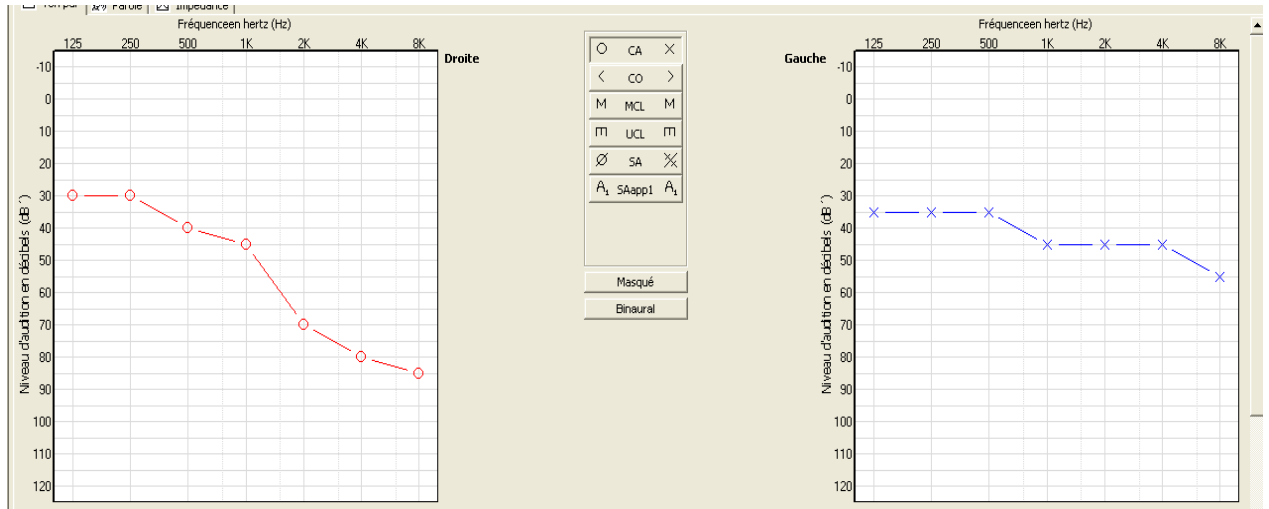


Figure 48 : Audiogramme tonal de Monsieur F.

La perte auditive moyenne est de 59 dB sur l'oreille droite et de 39 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 20 dB.

Le patient porte des appareils de la marque WIDEX de type contour d'oreille : MIND 330

L'audiométrie vocale dans le calme est la suivante :

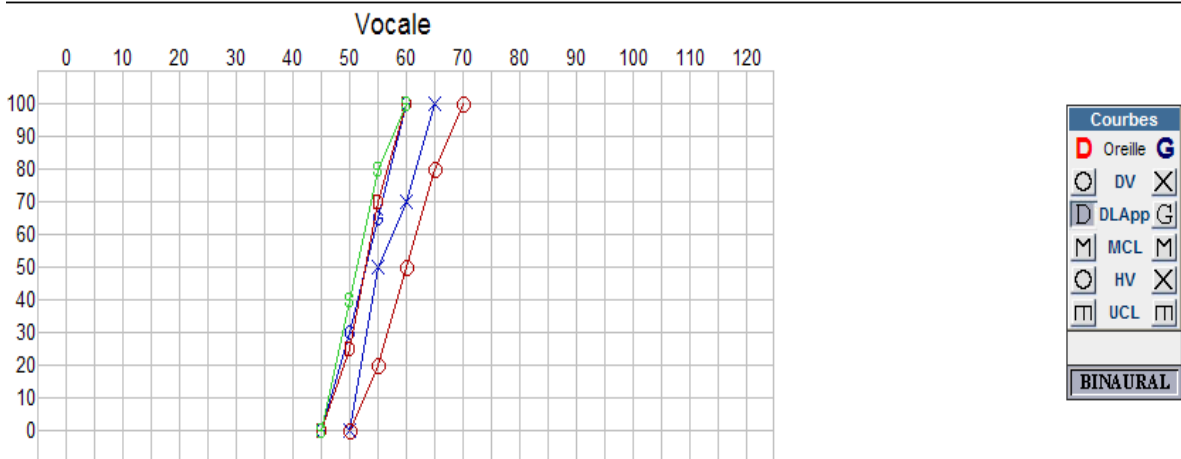


Figure 49 : Audiométrie vocale de Monsieur F.

Test de localisation spatiale : voir annexe 9

L'audiométrie vocale en milieu bruyant est la suivante :

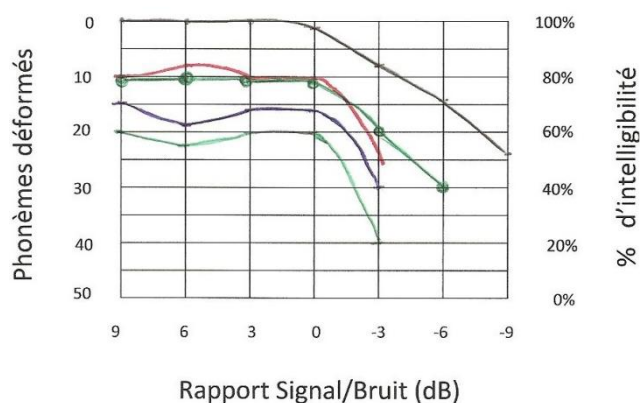


Figure 50 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur F.

L'intelligibilité dans le calme est équivalente que l'appareil auditif soit placé sur l'oreille droite ou sur l'oreille gauche.

En environnement bruyant, l'efficacité prothétique est améliorée avec un appareillage à droite. L'intelligibilité est peu améliorée en équipement stéréophonique.

Cependant, en ce qui concerne la localisation spatiale, celle-ci est plus précise avec un appareillage stéréophonique. Un appareil du côté droit uniquement ne permettra pas la localisation des sons avec précision.

Nous recommanderons à ce patient un appareillage stéréophonique. Si celui-ci refuse, nous préconiserons un appareillage unilatéral droit afin d'obtenir une meilleure intelligibilité dans le bruit.

I. Madame X...

Madame X... est âgée de 38 ans. Une surdité asymétrique, dont l'origine est inconnue, sur chacune des deux oreilles, vient d'être diagnostiquée. La patiente ressentait une gêne uniquement sur l'oreille droite et elle nous confie « avoir la sensation que son oreille gauche entend bien », elle n'éprouve aucune gêne sur l'oreille gauche. Madame

X... éprouve des difficultés de compréhension lorsqu'elle se trouve dans un environnement bruyant ou en présence d'un bruit de fond. Elle ne souhaite acquérir qu'un appareil, cependant, elle accepte de faire l'essai avec deux prothèses auditives afin d'évaluer les bénéfices d'un appareillage binaural.

L'audiométrie tonale est la suivante :

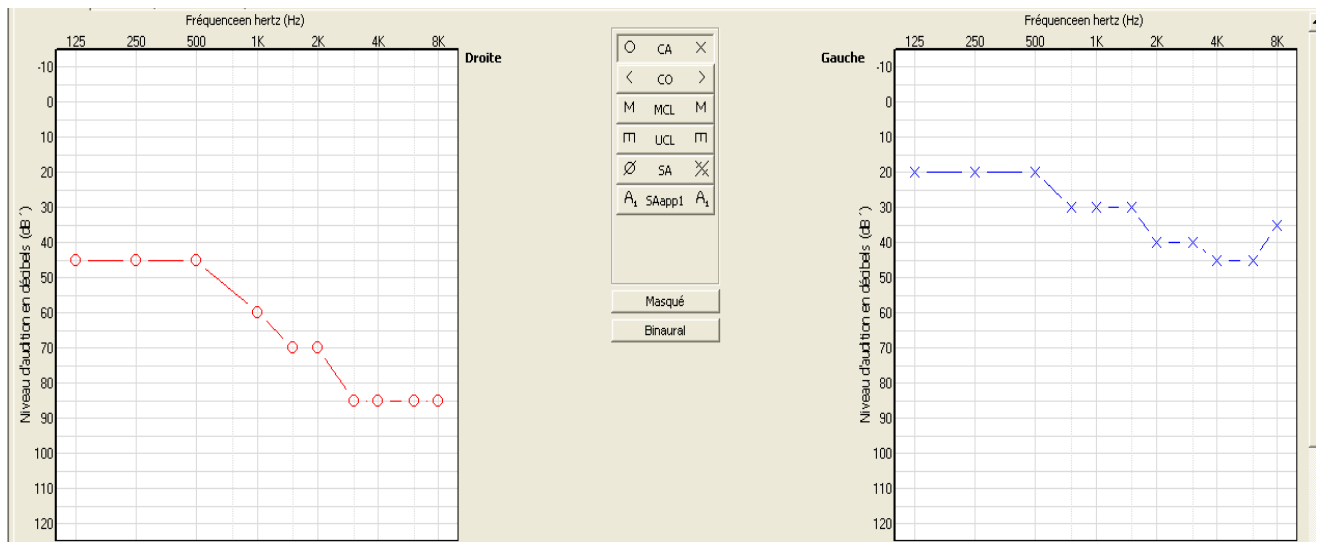


Figure 51 : Audiogramme tonal de Madame X.

La perte auditive moyenne est de 65 dB sur l'oreille droite et de 34 dB sur l'oreille gauche, soit une différence interaurale de 31 dB.

Elle est équipée avec des appareils de la marque STARKEY de type intra-auriculaire : X SERIE CIC.

L'audiométrie vocale dans le calme est la suivante :

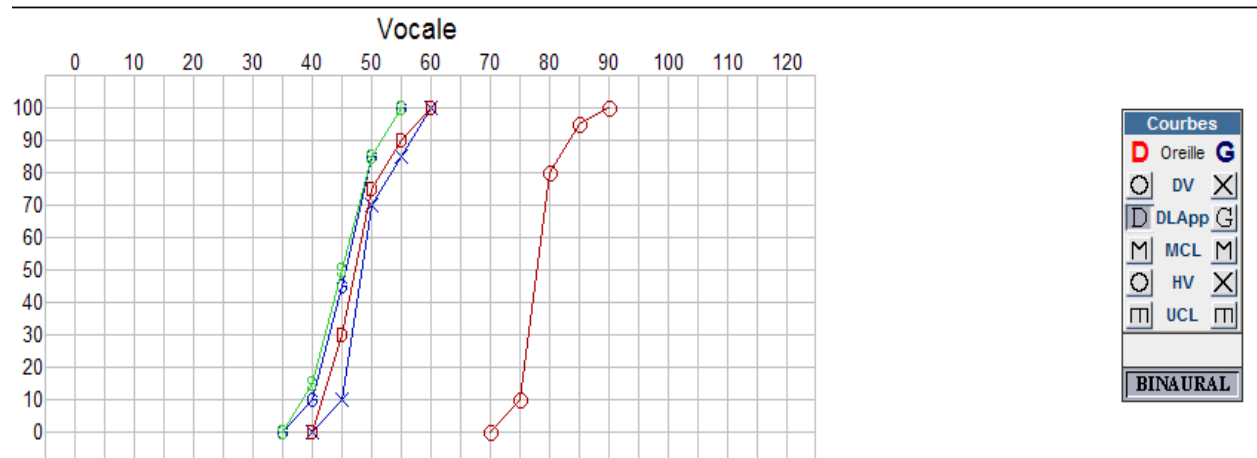


Figure 52 : Audiométrie vocale de Madame X.

L'audiométrie vocale dans un environnement bruyant est la suivante :



Figure 53 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame X.

Test de localisation spatiale : voir annexe 10

L'intelligibilité dans le calme est légèrement supérieure lorsque l'appareil est placé du côté gauche.

Cependant, nous remarquons que ces résultats sont en contradiction avec les résultats de l'audiométrie en présence de bruit perturbant. En effet, l'appareillage de l'oreille droite apporte une meilleure intelligibilité dans le bruit à la patiente.

Le test de localisation spatiale nous démontre que l'appareillage du côté droit permet à Madame X... de faire moins d'erreurs sur l'évaluation de la provenance des sources sonores.

Lorsque l'appareillage choisi est un stéréophonique, la localisation spatiale est bonne quelque soit la position de la source sonore.

Nous conseillerons donc à la patiente un appareillage stéréophonique.

Si celle-ci refuse, l'appareillage des deux oreilles, nous préconiserons un appareillage droit afin d'obtenir une bonne intelligibilité dans le bruit et une meilleure localisation spatiale.

5. Analyse des résultats

D'après les 9 cas testés pour cette étude, nous pouvons tirer des conclusions de chacun des tests réalisés.

En ce qui concerne les résultats d'intelligibilité obtenus en environnement calme, dans la majorité des cas, nous constatons que l'oreille présentant les meilleurs résultats prothétiques est l'oreille dont la courbe audiométrique tonale est la moins dégradée. Chez certains d'entre eux, le pourcentage d'intelligibilité est équivalent. De plus, nous constatons que chez tous les sujets le port d'un appareillage stéréophonique permet une compréhension meilleure ou équivalente au port d'une prothèse auditive. En tout état de cause, la compréhension n'est jamais dégradée chez ces sujets lors d'un appareillage stéréophonique.

Les résultats de l'audiométrie tonale en présence de bruit ne sont pas toujours en accord avec l'audiométrie tonale dans un environnement calme. Ces deux situations sont très différentes au niveau de la sensation auditive et de la complexité du son à traiter.

Nous pouvons observer que les résultats sont fonction du degré de la perte auditive. Chez les sujets dont la courbe audiométrique la moins dégradée correspond à une surdité légère, l'appareillage de l'oreille la plus atteinte permet d'obtenir une meilleure intelligibilité dans un environnement bruyant.

Chez les sujets dont les deux oreilles présentent des surdités moyennes à sévères, nous observons de meilleurs résultats d'intelligibilité lorsque l'appareillage est placé du côté de l'oreille dont l'audition est la plus détériorée.

En ce qui concerne le test de localisation spatiale, nous pouvons constater qu'elle est plus facile lorsque le son provient d'une source placée face au patient. En revanche, elle devient plus approximative, lorsque le son provient d'un côté.

Lorsqu'une seule oreille est appareillée, les réponses des sujets testés sont souvent décalées de 30 à 60 degrés du côté de l'appareillage. L'intensité plus élevée due à l'appareillage fausse légèrement les résultats.

La localisation spatiale est toujours améliorée grâce à un appareillage stéréophonique ou au minimum équivalente au meilleur résultat d'un appareillage unilatéral.

Conclusion

Pendant longtemps les pertes auditives asymétriques ont été un sujet peu traité. L'appareillage préconisé était unilatéral. L'appareillage de ce type de perte est entrain d'évoluer. Aujourd'hui de nombreux médecins préconisent un équipement bilatéral. Les audioprothésistes appliquent cet appareillage stéréophonique soucieux de recréer une stéréoacousie pour le patient. L'appareillage stéréophonique est considéré comme « l'appareillage normal » par le Bureau International d'Audiophonologie. Les bénéfices de la stéréophonie ont été démontrés dans différentes études.

Cependant, les porteurs d'aides auditives ont du mal à l'accepter. C'est la raison pour laquelle je me suis intéressée à l'efficacité prothétique obtenue grâce à chaque mode d'appareillage (stéréophonique, unilatéral droit, unilatéral gauche) afin de mieux comprendre le ressenti des personnes atteintes de surdité asymétriques.

L'appareillage stéréophonique apporte une amélioration dans plusieurs domaines. L'intelligibilité dans les environnements sonores complexes est augmentée. La localisation spatiale est plus précise. Une sensation d'équilibre au niveau de la sonie est reconstituée et la perception de l'intensité est augmentée de 3 dB.

Le questionnaire proposé aux audioprothésistes m'a permis de constater que ces derniers sont partagés sur le choix de l'oreille qu'il nous faudra corriger en cas de refus d'un appareillage bilatéral. Les causes de ces refus sont diverses. L'aspect psychologique est très important. Les patients considèrent, le plus souvent, le port d'une seule prothèse comme une aide. Le fait d'avoir deux oreilles équipées leur donne l'impression d'être atteints d'un handicap important. Ceci étant, l'aspect financier reste le frein principal à l'appareillage des deux oreilles.

Le questionnaire proposé aux porteurs d'aides auditives a mis en avant la gêne principale des personnes atteintes de surdité asymétrique : la mauvaise discrimination dans un environnement bruyant. La mauvaise localisation spatiale ainsi que la notion

d'inconfort au niveau de la nature du son sont faiblement gênantes pour la majorité des personnes interrogées.

Les tests effectués lors d'un premier appareillage chez plusieurs patients ont mis en avant l'importance des difficultés en ce qui concerne l'intelligibilité en environnement bruyant. La localisation spatiale est améliorée dans la majorité des cas à l'aide d'un appareillage stéréophonique.

Le choix de l'oreille à appareiller est quant à lui plus complexe, plusieurs critères sont à prendre en compte. Les tests ont mis en évidence que le choix de l'oreille à appareiller dépend de l'importance de la perte auditive. Chez les sujets dont les deux oreilles sont atteintes de surdité moyennes à sévères, l'appareillage de l'oreille dont l'audition est la mieux conservée apportera de meilleurs résultats d'intelligibilité. Il est important de noter que l'appareillage stéréophonique dans ce cas apporte un gain en termes d'efficacité prothétique non négligeable. Les patients réalisent l'importance de ce choix.

Lorsque les patients sont atteints d'une surdité légère sur l'oreille dont l'audition est la mieux conservée, l'appareillage de l'oreille présentant l'audition la plus dégradée apporte des résultats très satisfaisants en termes de compréhension dans les environnements bruyants ainsi qu'en termes de localisation spatiale. L'appareillage stéréophonique apporte dans ce cas un confort supplémentaire ainsi qu'une meilleure efficacité prothétique. Cependant, elle est moins perceptible pour les patients.

D'autres paramètres peuvent être importants dans le choix du côté à appareiller comme par exemple les problèmes de préhension. Le degré de surdité est un point important dans l'appareillage des pertes auditives asymétriques cependant il est nécessaire de garder en mémoire que chaque patient est unique et aura une sensation auditive différente. C'est la raison pour laquelle, nous ne pouvons pas faire une généralité des résultats des études réalisées. Elle permet pourtant de donner une orientation au processus d'appareillage.

Au fil des tests effectués, je me suis rendue compte, qu'en suivant le protocole décrit dans la deuxième partie de ce mémoire, nous pouvons enfin répondre au mieux aux besoins et aux attentes des patients et évaluer de manière objective l'efficacité prothétique des appareillages proposés.

Table des illustrations

Figure 1 : Fonctionnement de l'oreille	3
Figure 2 : La cochlée.....	5
Figure 3 : Classification du BIAP	6
Figure 4 : Différence interaurale de temps	8
Figure 5 : Effet d'ombre de la tête	9
Figure 6 : Graphique de localisation sonore	11
Figure 7 : Diagramme polaire d'épreuve multidirectionnelle du gain prothétique	12
Figure 8 : Graphique du test de Lafon	16
Figure 9 : Choix des audioprothésistes sur le type d'équipements	21
Figure 10 : Choix de l'oreille à appareiller en cas d'appareillage monaural	21
Figure 11 : Motif de refus du port d'un appareillage bilatéral.....	22
Figure 12 : Type d'appareillage prescrit par les médecins ORL	24
Figure 13 : Audiogramme tonal du sujet 1.....	26
Figure 14 : Audiogramme tonal du sujet 2.....	27
Figure 15 : Audiogramme tonal du sujet 3.....	28
Figure 16 : Audiogramme tonal du sujet 4.....	29
Figure 17 : Audiogramme tonal du sujet 5.....	30
Figure 18 : Audiogramme tonal du sujet 6.....	31
Figure 19 : Audiogramme tonal du sujet 7.....	32
Figure 20 : Audiogramme tonal du sujet 8.....	33
Figure 21 : Audiogramme tonal du sujet 9.....	34
Figure 22 : Audiogramme tonal du sujet 10.....	35
Figure 23 : Audiogramme tonal du sujet 11.....	36
Figure 24 : Audiogramme tonal du sujet 12.....	37
Figure 25 : Audiogramme tonal du sujet 13.....	38
Figure 26 : Schéma du test de localisation spatiale	43
Figure 27 : Audiogramme tonal de Monsieur M.....	45
Figure 28 : Audiométrie vocale de Monsieur M.	45
Figure 29 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur M.	46
Figure 30 : Audiogramme tonal de Madame G.....	47
Figure 31 : Audiométrie vocale de Madame G.	47
Figure 32 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame G.	48
Figure 33 : Audiogramme tonal de Monsieur L.	49
Figure 34 : Audiométrie vocale de Monsieur L.	50
Figure 35 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur L.	50
Figure 36 : Audiogramme tonale de Madame T.	51
Figure 37 : Audiométrie vocale de Madame T.	52
Figure 38 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame T.....	52
Figure 39 : Audiogramme tonal de Madame P.	53
Figure 40 : Audiométrie vocale de Madame P.....	54

Figure 41 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame P.....	54
Figure 42 : Audiogramme tonal de Monsieur B.	55
Figure 43 : Audiométrie vocale de Monsieur B.....	56
Figure 44 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur B.	56
Figure 45 : Audiogramme tonal de Madame D.....	57
Figure 46 : Audiométrie vocale de Madame D.	58
Figure 47 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame D.	58
Figure 48 : Audiogramme tonal de Monsieur F.	60
Figure 49 : Audiométrie vocale de Monsieur F.	60
Figure 50 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Monsieur F.....	61
Figure 51 : Audiogramme tonal de Madame X.	62
Figure 52 : Audiométrie vocale de Madame X.....	62
Figure 53 : Test d'intelligibilité dans le bruit de Madame X.....	63

Bibliographie

- [1] Site internet : <http://www.biap.org>
- [2] Site internet : <http://www.toutsurloreille.fr/fr-fr/tout-savoir/l-anatomie-de-l-oreille/>
- [3] Site internet : <http://tpe-son-jvc.e-monsite.com/pages/reception-du-son/iii-b-fonctionnement-de-l-oreille-humaine.html>
- [4] Parietti-Winkler C., cours d'audiologie, faculté de pharmacie de Nancy, 2011
- [5] Site internet : <http://www.apedac.net/surdite.html>
- [6] Simon C., cours d'audiologie, faculté de Nancy, 2010
- [7] Précis d'audioprothèse – Tome I : Le bilan d'orientation prothétique, Collège national d'audioprothèse p. 63
- a. p. 63
 - b. p. 226
 - c. p. 227
 - d. p. 230 à 234
 - e. p. 136
 - f. p. 211 à 215
 - g. p. 221 à 223
 - h. p. 283
- [8] Girault A., Travaux Pratiques d'audioprothèse, faculté de pharmacie de Nancy, 2011
- [9] Monographie Amplifon, la stéréophonie
- [10] Précis d'audioprothèse – Tome III : Le contrôle d'efficacité prothétique, Collège national d'audioprothèse
- a. p.123
 - b. p. 130 à 132
 - c. p. 151
- [11] FRANT-MICHEL P., cours d'audioprothèse, faculté de pharmacie de Nancy, 2011
- [12] Hans E., cours d'audioprothèse, faculté de pharmacie de Nancy, 2011

[13] Thomas M., «Appareillage des surdités unilatérales : système CROSS osseux et CROSS aérien lors du contrôle d'efficacité prothétique », mémoire de fin d'étude d'audioprothèse, Nancy, 2011

[14] Dumaine J., « Appareillage auditif de la surdité unilatérale », mémoire de fin d'études d'audioprothèse, Nancy, 2009

[15] Dodelé L., cours d'audioprothèse, faculté de pharmacie de Nancy, 2013

[16] Dodele L., Audio infos, numéro 110, avril 2007

Annexes

Annexe 1

Questionnaire pour mémoire de fin d'étude. L'appareillage des pertes asymétriques

Dans le cadre de la troisième année d'étude d'audioprothèse, je réalise un mémoire portant sur l'appareillage des pertes asymétrique. Votre opinion concernant l'appareillage de ce type de perte m'aidera à sa réalisation. Merci d'avance pour vos réponses.

Dans le cas d'une surdité bilatérale asymétrique (hors cophose unilatérale)

Choisissez-vous d'appareiller

- 1 oreille
- 2 oreilles

Pensez-vous que l'appareillage stéréophonique, dans ce cas, est bénéfique pour

- la compréhension générale
- la localisation spatiale
- la compréhension dans le bruit
- l'apport des indices acoustiques (sans compréhension)

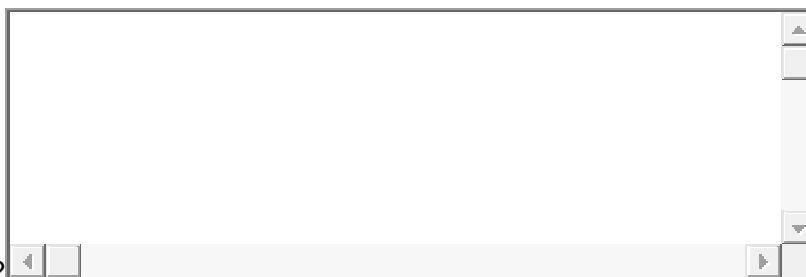
Lorsque les patients refusent l'appareillage des 2 oreilles, est-ce pour des critères

- financiers
- esthétiques
- Autre :

Dans le cas d'un refus d'appareillage stéréophonique, choisissez-vous d'appareiller

- la meilleure oreille
- la moins bonne oreille

Pourquoi?



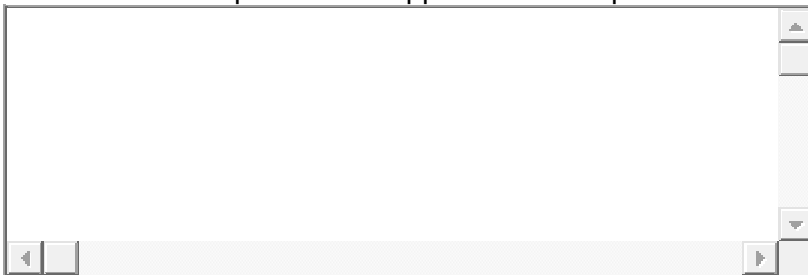
Avez-vous remarqué que les médecins prescrivent un appareillage

- unilatéral
- bilatéral

Dans le cas où les médecins prescrivent plus un appareillage unilatéral, choisissent-ils d'appareiller

- la meilleure oreille
- la moins bonne oreille

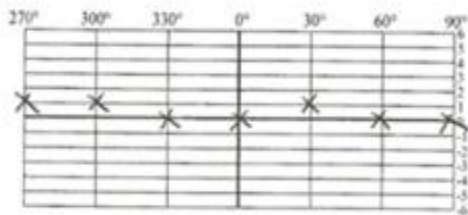
Avez-vous des explications à apporter à vos réponses?



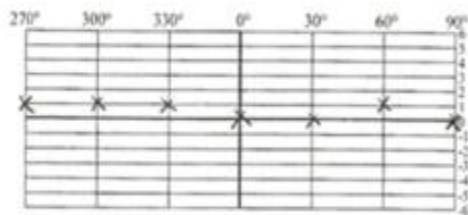
Annexe 2

Test de localisation spatiale

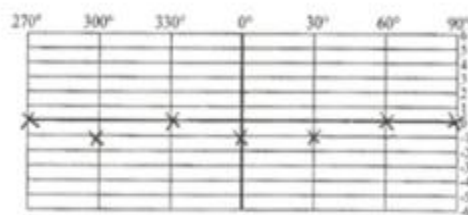
Monsieur M.



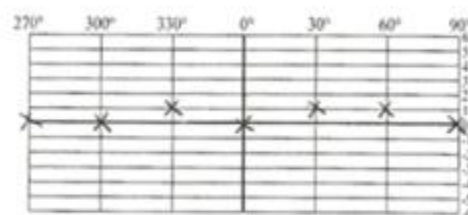
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

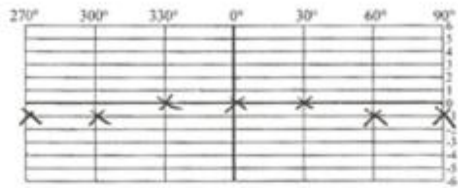


Avec appareillage stéréophonique

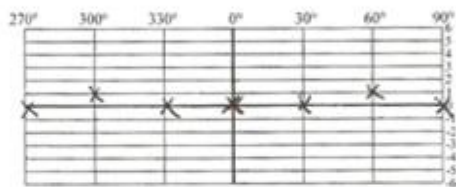
Annexe 3

Test de localisation spatiale

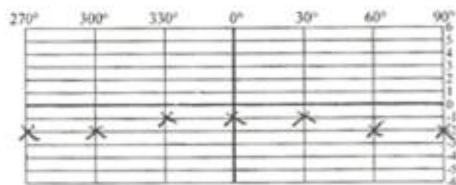
Madame G.



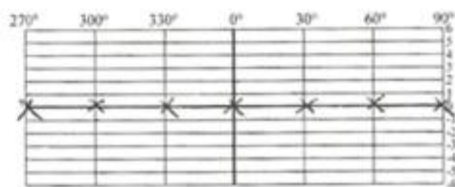
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

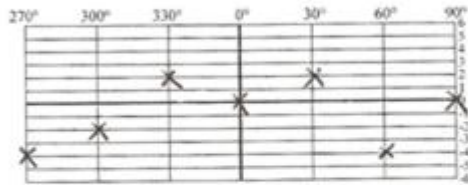


Avec appareillage stéréophonique

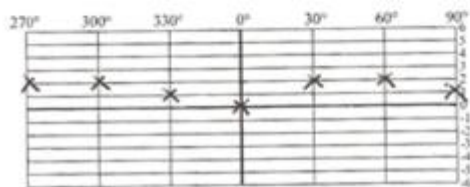
Annexe 4

Test de localisation spatiale

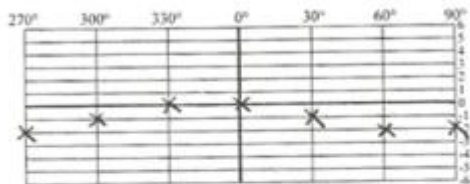
Monsieur L.



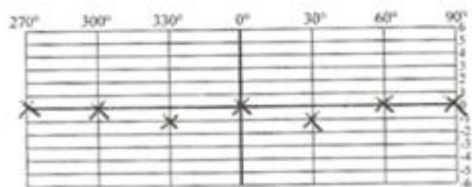
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

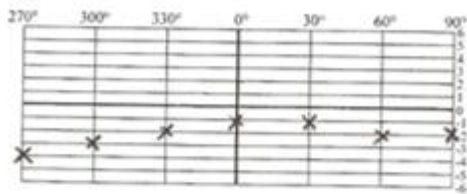


Avec appareillage stéréophonique

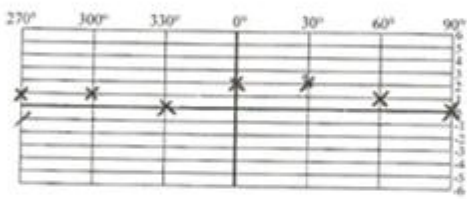
Annexe 5

Test de localisation spatiale

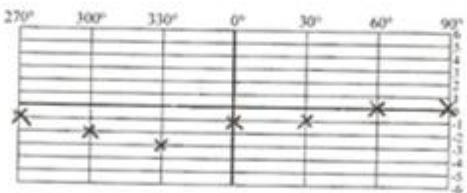
Madame T.



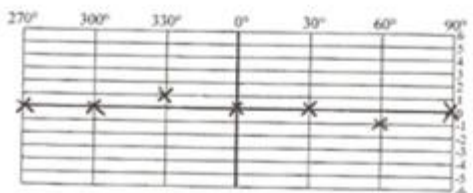
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

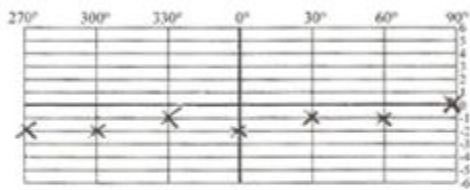


Avec appareillage stéréophonique

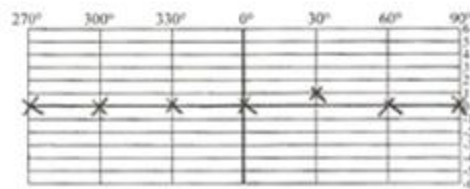
Annexe 6

Test de localisation spatiale

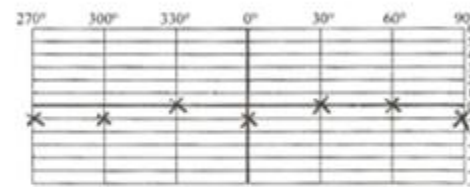
Madame P.



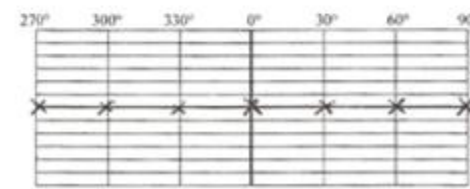
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

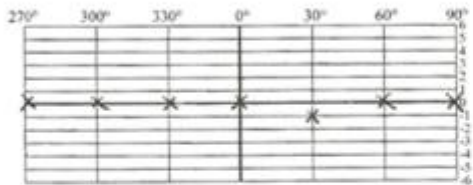


Avec appareillage stéréophonique

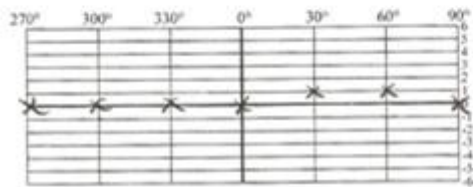
Annexe 7

Test de localisation spatiale

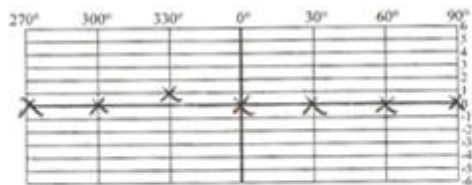
Monsieur B.



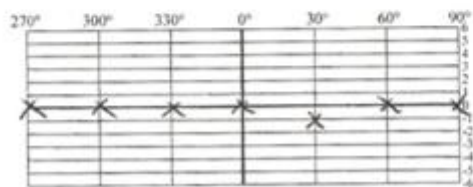
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

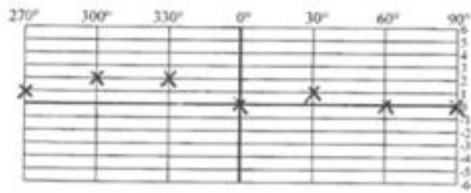


Avec appareillage stéréophonique

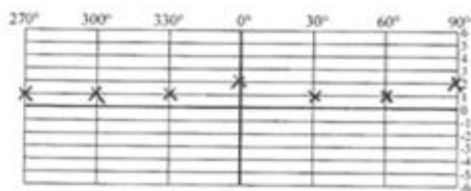
Annexe 8

Test de localisation spatiale

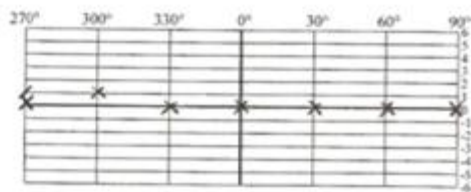
Madame D.



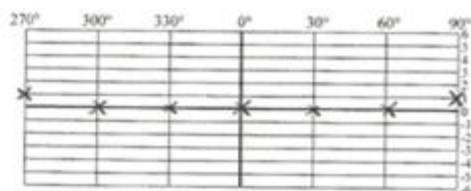
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

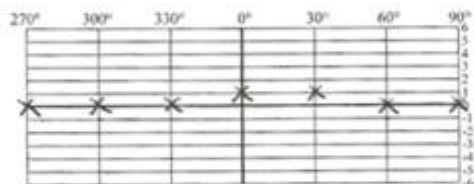


Avec appareillage stéréophonique

Annexe 9

Test de localisation spatiale

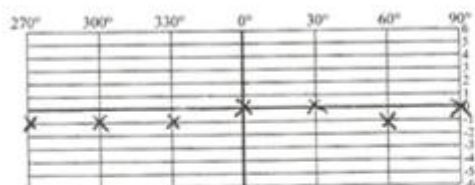
Monsieur F.



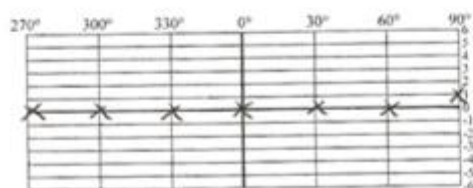
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche

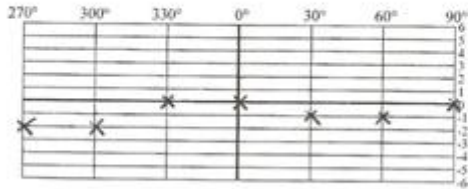


Avec appareillage stéréophonique

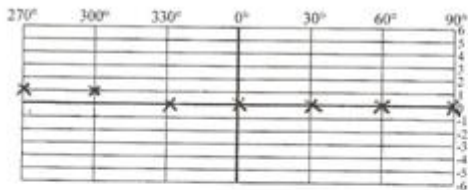
Annexe 10

Test de localisation spatiale

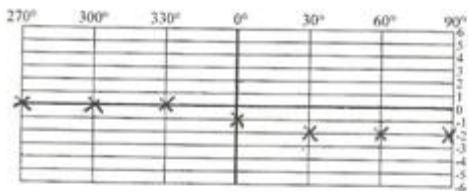
Madame X.



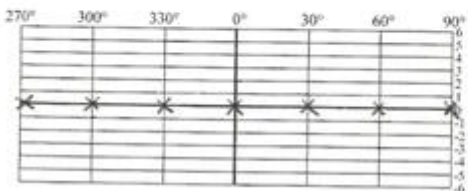
Sans appareil auditif



Avec appareil droit



Avec appareil gauche



Avec appareillage stéréophonique

Les pertes auditives asymétriques peuvent avoir de multiples origines et différents aspects. Dans de nombreux cas, les causes de la surdité sont différentes sur les deux oreilles ce qui crée un déséquilibre auditif.

Ce type de surdité engendre des conséquences sur la sonie, la localisation spatiale, la compréhension dans le bruit...

Le but de ce mémoire est d'évaluer les bénéfices d'un appareillage stéréophonique et d'évaluer l'oreille présentant les meilleurs résultats prothétiques en cas d'appareillage unilatérale.

Mots clés : stéréophonie, pertes auditives asymétriques, test de localisation spatiale, compréhension dans le bruit.