



Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté de Médecine
Département de Médecine



IMPLANT COCHLEAIRE :
ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE, ÉTAT DE LIEUX ET
RESULTAT DANS LA RÉGION DU SUD
DE 2009- 2021

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du doctorat en médecine

Présenté par :

ZEROUAL Raounak

ZEGAA Lamis Ouissem El kholoud

Encadré par :

Pr. MESSAOUDI Karim

Devant le Jury Composé de :

Docteur NAAMANI Aicha Salam maitre-assistante en ORL.

Docteur MAZOUZI Mohammed maitre-assistant en chirurgie générale.

Madame BERKAT Wassila orthophoniste.

Année Universitaire

2021-2022



Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté de Médecine
Département de Médecine



**IMPLANT COCHLEAIRE :
ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE, ÉTAT DE LIEUX ET
RESULTAT DANS LA RÉGION DU SUD
DE 2009- 2021**

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du doctorat en médecine

Présenté par :

ZEROUAL Raounak

ZEGAA Lamis Ouissem El kholoud

Encadré par :

Pr. MESSAOUDI Karim

Devant le Jury Composé de :

Docteur NAAMANI Aicha Salam maitre-assistante en ORL.

Docteur MAZOUZI Mohammed maitre-assistant en chirurgie générale.

Madame BERKAT Wassila orthophoniste.

Année Universitaire

2021-2022

REMERCIEMENTS

À notre directeur de thèse.

Monsieur le professeur MESSAOUDI Karim.

Professeur en oto-rhino-laryngologie à la faculté de médecine d'Ouargla. Nous tenons à vous exprimer toute notre reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail et en nous consacrant de votre temps précieux pour parfaire ce travail. Que votre compétence, votre sérieux, votre sens critique et vos nobles qualités humaines soient pour nous le meilleur exemple à suivre. Veuillez trouver, cher Maître, dans ce travail l'expression de nos vifs remerciements et de notre grande estime.

À notre maître et président de thèse Mme NAAMANI Aicha Salam.

Maitre assistante en oto-rhino-laryngologie à la faculté de médecine d'Ouargla. Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de présider le jury de notre thèse. Veuillez trouver ici, cher maître, le témoignage de notre haute considération, de notre profonde reconnaissance et de notre sincère respect.

À notre maître et jury de thèse monsieur KHEDIRI Walid.

Maitre-assistant en oto-rhino-laryngologie à la faculté de médecine d'Ouargla

Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Veuillez trouver dans ce travail, cher maître, l'expression de notre estime et notre reconnaissance.

À Mme BARKAT Wassila.

Orthophoniste au service ORL de L'EPH Mohammed Boudiaf Ouargla. Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Nous vous remercions pour l'aide que vous avez apporté à l'élaboration de ce travail. Votre compétence professionnelle a toujours suscité notre admiration. Veuillez accepter, madame, l'expression de notre reconnaissance et de notre respect.

DÉDICACE

À mes chers parents ; Zeroual Mouhamed et Chaabna Fatiha ;

Tous les mots ne sauraient exprimer l'amour que je vous porte, rien de tout cela n'aurait été possible sans vous. Je vous dois tout ce que je suis devenu. Je vous aime énormément. Je prie dieu tout puissant de vous protéger, et de vous procurer longue vie et bonne santé afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.

À mes deux adorables sœurs Abir et Houyam ; en plus d'être mes chères sœurs, vous êtes mes meilleures amies éternelles, je vous remercie de m'avoir encouragé tout le long de mes études, pour votre soutien, et l'amour que vous me portez, merci de m'avoir toujours soutenu et merci pour tous les bons moments passés ensemble, et ce n'est pas fini. Je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite dans votre vie.

À la mémoire de mes grands-mères Zakia et Dhaouia et mon grand-père Salah ;

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, et le respect que j'ai toujours eu pour vous. J'aurais tellement aimé que vous soyez là. Puissent vos âmes reposent en paix.

À mes oncles Abdelali et Zineddine et À mes tantes Salima, Fatima et Sihem ;

Je vous remercie d'avoir été présents dans les moments les plus difficiles. Puisse ce travail conforter la confiance que vous me portez et être le fruit de vos prières. Vous êtes loin des yeux mais près du cœur. Vous me manquez tellement au quotidien. Je vous aime beaucoup.

À ma meilleure amie Rofia ;

Merci pour ton amour, ton amitié. Tu étais toujours là pour me soutenir, m'aider et m'écouter. Que Dieu te protège et te procure tout le bonheur que tu mérites, et que notre amitié reste à jamais.

Raounak

À Mes Très chers Parents ; Zegaa Hocine et Lakali Karima ;

À qui je dois tout, et pour qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond amour, ma gratitude, ni mon infinie reconnaissance pour l'ampleur des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et mon bien être.

Veillez trouver dans ce travail le fruit de votre dévouement et de vos sacrifices ainsi que l'expression de mon grand amour et ma haute considération.

À mes sœurs, Selsabil et Acil Tasnime, à mon frère Yacine Housseem Eddine ;

Vous êtes mon bouclier, ma fierté et la chose la plus précieuse que j'ai dans la vie. Merci pour votre soutien et votre amour inconditionnel.

À l'âme de mes grands-parents Lakali Hammou, Khouidmi Meriem, Zegaa Mohammed ;

Que dieu les accueille dans son vaste paradis.

À toute ma famille ;

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mes sentiments les plus sincères. Puisse dieu préserver notre famille dans l'union et la solidarité.

À ma chère amie Dounia ;

Merci d'être toujours là pour me soutenir, à partager les moments difficiles mais aussi les plus joyeux, merci pour ton amour.

Je te souhaite beaucoup de bonheur et de succès dans ta vie.

À tous mes amies ;

Je vous dédie ce travail en témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux.

Enfin, que tous ceux qui, de loin ou de près, ont participé à la réalisation de ce travail trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude.

Aux enfants sourds...

Lamis

ABRÉVIATIONS

EPH : établissement public hospitalier

APCEI : Acceptation, Perception, Compréhension, Expression, Intelligibilité

IC : Implant cochléaire

ORL : Oto Rhino Laryngologie

CHU : Centre hospitalier universitaire

CCE : Cellules ciliées externes

CCI : Cellules ciliées internes

NC : Noyau cochléaire

COS : Complexe olivaire supérieur

NGM : Noyau géniculé médian

PEA : Potentiels évoqués auditifs

ASSR : Auditory Steady-State Responses (potentiels évoqués auditifs stationnaires)

IRM : Imagerie par résonance magnétique

TDM : Tomodensitométrie

IMC : Infirmité motrice cérébrale

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

ATCDs : Antécédents

EHS : Etablissements Hospitaliers spécialisés

DGS : Direction générale de la santé

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Score APCEI en fonction des comorbidités associées à la surdité.....	30
Tableau 2: Pourcentage de consanguinité dans différentes études.....	34
Tableau 3 : �ge moyen de diagnostic de surdité selon plusieurs études.....	34
Tableau 4: �ge moyen d'implantation selon plusieurs études.....	35
Tableau 5 : Signe révélateur selon plusieurs études.....	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Anatomie de l'oreille (© le Groupe Forget) (9).....	3
Figure 2 Caisse de tympan, vue schématique (©DocPlayer.fr) (10).....	4
Figure 3 Le labyrinthe osseux (© S.Blatrix) (11).....	5
Figure 4 : Coupe transversale de la cochlée (© S. Blatrix, R. Pujol Cochlea.eu) (11) .	6
Figure 5 : Coupe transversale de canal cochléaire (© Choclea.eu) (11)	6
Figure 6 : section transversale d'un tour de spire de la cochlée (© L. Lenoir Cochlea.eu) (11).....	7
Figure 7 : Organe de Corti (© Servier Medical Art). (12)	7
Figure 8 Présentation schématique des voies auditives de la cochlée jusqu'au cortex auditif primaire (12).....	9
Figure 9 : Positionnement des composantes de l'implant cochléaire dans l'oreille (© vitalitenb.eu) (17).....	11
Figure 10 : Partie interne de l'implant cochléaire (© Cochlea.eu) (11)	12
Figure 11 : Partie externe de l'implant cochléaire (© Cochlea.eu) (11)	12
Figure 12 : audiogramme tonale d'une surdité de perception (© Orpac-grasse.com) (19)	15
Figure 13 : Audiométrie vocale (©Cochlea.org) (20)	16
Figure 14: Répartition des patients selon le sexe	21
Figure 15 : Répartition des patients selon d'origine.	21
Figure 16: Répartition des patients selon l'année d'implantation	22
Figure 17: Répartition des patients selon la consanguinité des parents	22
Figure 18 : Répartition des patients selon les antécédentes pathologies.....	23
Figure 19 : Pourcentage des patients implantés selon l'âge de diagnostic de la surdité.	23
Figure 20 : Répartition des patients selon l'âge d'implantation	24
Figure 21 : Répartition des patients implantés selon le type d'implant.	24
Figure 22 : Répartition des enfants selon les signes révélateurs de la surdité.....	25
Figure 23 : Pourcentage du côté d'implantation.....	25
Figure 24 : Pourcentage des résultats d'APCEI obtenues.....	26
Figure 25 : Fréquence de rééducation orthophonique par semaine.....	26
Figure 26 : Niveau d'investissement parental.....	27
Figure 27 : Répartition des enfants appareillés selon le type de scolarisation.	27

Figure 28 : Niveau d'éducation des parents des enfants appareillés.	28
Figure 29 : Score APCEI selon l'âge d'implantation.	28
Figure 30 : Circonstance de découverte en fonction de l'âge de diagnostic.	29
Figure 31 : APCEI en fonction de Type d'implant.	29
Figure 32 : Influence de comorbidités associées sur le score APCEI.	30
Figure 33 : Score APCEI en fonction de la fréquence de rééducation orthophonique/ semaine.	31
Figure 34 : Type de scolarisation en fonction de l'âge d'implantation.	31
Figure 35 : Score APCEI selon le type de scolarisation.	32
Figure 36 : Score APCEI selon le niveau d'investissement parental.	32

TABLE DES MATIÈRES

I)	INTRODUCTION	1
II)	Historique :	2
III)	Etat des connaissances :	3
1.	Rappel anatomo-physiologique :	3
A-	Anatomie du système auditif périphérique :	3
B-	Le système auditif central (12):.....	9
2.	Implants cochléaires (13) :.....	10
A-	Définition :	10
B-	Composition de l'implant cochléaire :	10
C-	Principes de fonctionnement de l'implant cochléaire :	12
D-	Les Indications de l'implantation cochléaire (14) :.....	13
Chez l'enfant	13	
3.	Bilan pré-implantation cochléaire :	14
A-	Bilan de la surdité :.....	15
Bilan clinique :	15	
Bilan audiométrique :	15	
Bilan radiologique :	17	
Bilan orthophonique :	17	
Bilan psychologique :	17	
4.	Particularité de l'adulte :.....	18
	Etude clinique :	19
IV)	Matériels et méthodes :	19
V)	Résultats :	21
1.	Statistiques Descriptives :.....	21
A-	Le sexe :	21
B-	Région :	21
		IX

C-	Année d'implantation :.....	22
D-	Consanguinité des parents :.....	22
E-	Comorbidités associées :.....	23
2.	Diagnostic de la surdité :.....	23
A-	Age du diagnostic :.....	23
B-	Age d'implantation :.....	24
C-	Type d'implant :.....	24
D-	Signes révélateurs de la surdité :.....	25
E-	Coté d'implant :.....	25
3.	Bilan orthophonique.....	26
A-	Résultat de profil APCEI.....	26
B-	Fréquence de rééducation orthophonique:	26
4.	Evaluation sociale	27
A-	Investissement parental :.....	27
B-	Scolarisation :.....	27
C-	Niveau d'éducation des parents :	28
5.	Analyse monovariée:	28
A-	Résultats du score APCEI en fonction de l'âge d'implantation :.....	28
B-	Signes révélateurs de la surdité par rapport à l'âge de diagnostic :	29
C-	Profil APCEI en fonction du type d'implant :.....	29
D-	Score APCEI en fonction de comorbidités associées à la surdité :.....	30
E-	Score APCEI en fonction de la fréquence de rééducation orthophonique :. 31	
F-	Influence de l'âge d'implantation sur la scolarisation :	31
G-	Score APCEI en fonction de type de scolarisation :	32
H-	Score APCEI en fonction de l'investissement parental :	32
VI)	Discussion :.....	33
1.	Statistiques Descriptives :.....	33

A-	Région :	33
B-	Année d'implantation :	33
C-	Consanguinité des parents :	33
2.	Diagnostic de la surdité :	34
A-	Age de diagnostic :	34
B-	Age d'implantation :	34
C-	Signes révélateurs :	35
3.	Analyse monovariée ;	36
A-	Influence de l'âge d'implantation sur le score APCEI :	36
B-	Signes révélateurs par rapport à l'âge de diagnostic de la surdité :	37
C-	Influence des comorbidités associées sur le score APCEI :	37
D-	Influence de la fréquence de rééducation orthophonique sur le score APCEI : 37	
E-	Influence de l'âge d'implantation sur la scolarisation :	38
F-	Influence du type de scolarisation sur les résultats du profil APCEI :	38
G-	Influence du niveau d'investissement parental sur le score APCEI :	39
VII)	Limites de l'étude :	39
VIII)	Recommandations :	40
IX)	Conclusion :	41
X)	Bibliographie	42
XI)	Annexe :	46

IMPLANT COCHLEAIRE :
ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE, ÉTAT DE LIEUX ET RESULTAT DANS
LA RÉGION DU SUD DE 2009- 2021

Résumé

L'implant cochléaire est la méthode de prédilection pour le traitement de la surdité de l'enfant et de l'adulte. Il s'agit de prothèses électro-acoustiques qui permettent de pallier une déficience auditive sévère à profonde et bilatérale de l'oreille interne.

Notre travail consiste en une étude rétrospective dans laquelle nous présentons les résultats du programme d'implantation cochléaire de l'EPH Mouhamed Boudiaf de Ouargla de 2009 au 2021. L'objectif étant de décrire l'aspect épidémiologique de l'implantation cochléaire, d'évaluer les résultats de sa mise en place et de cerner les facteurs contribuant à son succès ou échec. Ainsi, il sera possible de proposer des solutions permettant l'amélioration de sa prise en charge dans la région du sud algérien.

Le profil APCEI a été utilisé pour évaluer les résultats orthophoniques de 119 patients implantés dont 52.1 % sont des garçons et 47.9% sont des filles, 62.62% sont issues d'un mariage consanguin, et 52.1% résident dans la région d'Ouargla. L'âge moyen de diagnostic est de 15 mois et la symptomatologie révélatrice était les troubles de l'attention dans 53.27% des cas. L'âge moyen d'implantation cochléaire était de 5 ans. L'implantation était unilatérale chez tous les patients.

L'intervention était suivie par des réglages et une rééducation orthophonique régulière. Dans notre série, la majorité a tiré un bénéfice significatif de leur implant avec une variabilité interindividuelle. Les facteurs pouvant influencer classiquement ces résultats ont été mis en évidence : la durée de la surdité, les comorbidités associées, la fréquence de rééducation orthophonique, et le type de scolarisation.

En conclusion L'implantation cochléaire a révolutionnée la prise en charge de la surdité profonde et sévère de l'adulte et de l'enfant. C'est une technique sûre et efficace lorsqu'elle s'adresse à des populations correctement sélectionnées.

IMPLANT COCHLEAIRE :
ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE, ÉTAT DE LIEUX ET RESULTAT DANS
LA RÉGION DU SUD DE 2009- 2021

Abstract

The cochlear implant is the method of choice for the treatment of deafness in children and adults. These are electro-acoustic prostheses that can compensate for a bilateral severe to profound hearing loss of the inner ear.

Our work consists of a retrospective study in which we present the results of the cochlear implantation program of the Mouhamed Boudiaf hospital of Ouargla from 2009 to 2021. The objective is to describe the epidemiological aspect of cochlear implantation, to evaluate the results of its implementation and identify the factors contributing to its success or failure. Thus, it will be possible to propose solutions allowing the improvement of its care in the region of southern Algeria.

The APCEI profile was used to assess the speech therapy results of 119 patients, of whom 52.1% were boys and 47.9% were girls, 62.62% were from a consanguineous marriage, and 52.1% resided in the region of Ouargla. The average age of diagnosis is 15 months and the revealing symptomatology was attention disorders in 53.27% of cases. The average age of cochlear implantation was 5 years. Implantation was unilateral for all patients.

The operation was followed by adjustments and regular speech therapy. In our series, the majority derived significant benefit from their implant with interindividual variability. The factors that can classically influence these results have been highlighted: the duration of the deafness, the associated comorbidities, the frequency of speech therapy, and the type of schooling.

In conclusion cochlear implantation has revolutionized the management of profound and severe deafness in adults and children. It is a safe and effective technique when addressed to correctly selected populations.

IMPLANT COCHLEAIRE :
ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE, ÉTAT DE LIEUX ET RESULTAT DANS
LA RÉGION DU SUD DE 2009- 2021

ملخص

تعد قوقعة الأذن الداخلية جهازا إلكترونيا يساعد على تأهيل السمع للأشخاص الذين يعانون من الصمم الشديد أو العميق الناتج عن إصابة خلقية أو مكتسبة للأذن الداخلية. حيث يتم فيها تنبيه العصب السمعي مباشرة عن طريق تحويل الصوت إلى إشارات كهربائية.

قمنا بدراسة استرجاعية نقدم فيها نتائج برنامج زراعة القوقعة التابع للمؤسسة الاستشفائية محمد بوضياف ورقلة من 2009 إلى 2021.

الهدف منها هو وصف الجانب الوبائي لزراعة القوقعة في المنطقة ، إضافة إلى تقييم نتائجها و تحديد العوامل التي تساهم في نجاحها أو فشلها. وبالتالي ، اقتراح حلول تسمح بتحسين هذه العملية في منطقة جنوب الجزائر .

تم استخدام معيار الـ APCEI لتقييم نتائج العلاج بالنطق (العلاج الأرتوفوني) لـ 119 مريضاً، 52.1% منهم ذكور و 47.9% إناث، حيث 62.62% منهم ينحدرون من زواج الأقارب، و 52.1% يقيمون في منطقة ورقلة. يبلغ متوسط عمر التشخيص 15 شهراً ، وكانت الأعراض التي كشفت الصمم هي اضطرابات الانتباه في 53.27% من الحالات. بلغ متوسط عمر زراعة القوقعة 5 سنوات. كانت الزراعة أحادية الجانب لجميع المرضى. أعقب العملية تعديلات وعلاج أرتوفوني منتظم. في سلسلتنا، استمدت الغالبية فائدة كبيرة من الزراعة مع تباين طفيف بين الأفراد.

كما مكنتنا هذه الدراسة من استخراج العوامل التي يمكن أن تؤثر على هذه النتائج: مدة الصمم ، والأمراض المصاحبة لها، نوع التعليم و عدد حصص علاج النطق في الأسبوع.

في الختام، أحدثت زراعة القوقعة ثورة في علاج الصمم العميق لدى البالغين و الأطفال، حيث تعتبر تقنية آمنة و فعالة عند توجيهها إلى مجموعات مختارة بشكل صحيح.

I) INTRODUCTION

L'implant cochléaire (IC) s'avère comme méthode de prédilection dans le traitement de la surdité des enfants et des adultes à l'échelle mondiale. C'est un dispositif électro-acoustique qui permet de rétablir une perception sonore chez les personnes ayant une surdité qu'elle soit sévère ou profonde, acquise ou congénitale. Il transforme les ondes sonores en signaux électriques qui stimulent directement le nerf auditif.

Cette technique nécessite l'intervention d'une équipe multidisciplinaire très bien organisée (chirurgien, orthophoniste, psychologue, audioprothésiste), disposant de moyens matériels et surtout humains adaptés aux besoins, tout particulièrement chez les jeunes enfants, en leur permettant d'entendre les sons de parole lors de périodes du développement qui sont cruciales pour l'acquisition du langage.

La fréquence de surdité reste encore élevée en Algérie, estimée à 03 enfants sourds muets ou malentendants sur 1000 (1). La région du sud est particulièrement touchée par cette pathologie (2), probablement en lien avec la fréquence du mariage consanguin (3). De plus et malgré cette haute fréquence, cette région ne dispose que d'un seul centre d'implantation cochléaire, ce qui rend difficile l'accès à ce traitement.

Le programme d'implantation cochléaire à l'EPH Mouhamed Boudiaf Ouargla a réalisé son premier implant pédiatrique en 2009.

Le but de ce travail est d'évaluer le protocole d'IC de l'EPH Mouhamed Boudiaf, d'analyser les résultats obtenus chez les enfants implantés depuis sa mise en place. Nous pourrons par la suite cerner les facteurs contribuant à son succès ou échec en ciblant les objectifs principaux et secondaires suivants :

Objectifs principaux :

- Décrire l'aspect épidémiologique de l'implantation cochléaire dans la région du sud.
- Evaluer les résultats orthophoniques des enfants implantés depuis le début de l'implantation à Ouargla.

Objectifs secondaires :

- Déterminer les facteurs qui influencent les résultats de l'implantation cochléaire.

- Proposer des solutions afin d'améliorer la prise en charge et les résultats d'implantation cochléaire au niveau du sud algérien.

II) Historique :

Les premières expériences de stimulation de l'oreille à l'aide d'un courant électrique remontent à 1790 en Italie avec Alessandro Volta, l'inventeur de la pile électrique. Il a découvert qu'une stimulation électrique dans l'oreille provoque une sensation sonore (4).

En 1855, Duchenne de Boulogne (neurologue français) décrit les différentes sensations sonores induites par un courant électrique alternatif. Il décrit également une sensation de goût métallique induite par ce courant électrique (5). En 1957, à Paris, André Djourno (médecin français) et Charles Eyriès (otologiste français) ont effectué la première stimulation électrique directe sur le nerf auditif d'un patient au cours d'une chirurgie pour un cholestéatome (5). En 1961, Dr William House (otologiste californien), a collaboré avec Dr John Doyle (neurochirurgien), pour élaborer les premiers implants cochléaire, composés essentiellement de systèmes à électrode unique (4).

C'est en 1964 que Dr B. Simmons (professeur on oto-rhino-laryngologie -ORL-) a commencé à développer un implant multi-électrodes (six électrodes). Sans obtenir de compréhension de paroles, il a démontré que la stimulation à différents endroits de la cochlée permet la perception de sons de tonalité différente. D'où le concept du clavier cochléaire.

En 1976, Pialoux.P, Chouard C.H et MacLeod (chirurgiens spécialisés en ORL), publient en France les résultats d'un implant à 8-canaux offrant une compréhension de 50% de mots sans lecture labiale. Ce travail aboutit à la commercialisation en France du premier IC multicanal. Parallèlement, d'autres équipes développaient également des implants multicanaux en Autriche (I. and E. Hochmair, société Med-El®) et en Australie (G. Clark, société Cochlear®) (6).

En 1988, une conférence de consensus sous l'égide du National Institute of Health (Etats-Unis) entérine les implants multicanaux au détriment du monocanal (6)

En Algérie, le premier implant cochléaire a été réussi en 2003 à Alger par le Pr. Djenoui au CHU Mustapha Pacha. Puis, en 2007, un programme national de lutte contre la

surdité a été initié par les pouvoirs publics. Depuis, et chaque année, beaucoup d'enfants bénéficient d'implants cochléaires. (7)

Actuellement l'Algérie dispose de 13 centres d'implantation cochléaire (7), dont l'EPH Mouhamed Boudiaf-Ouargla au sein duquel le projet de pose d'IC au profit d'enfants issus des différentes régions du Sud du pays a été lancé en 2009.

III) Etat des connaissances :

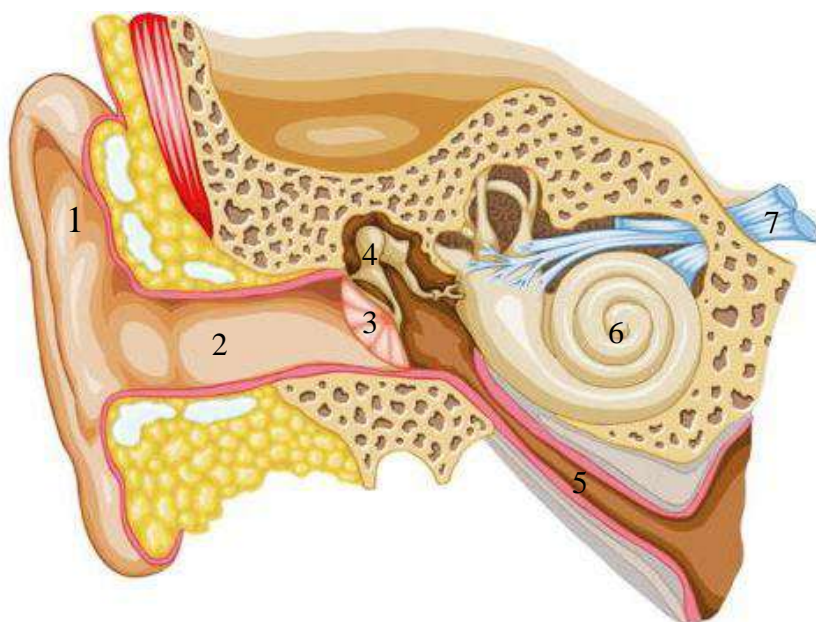
1. Rappel anatomo-physiologique :

A- Anatomie du système auditif périphérique :

L'oreille est un organe pair et symétrique, situé latéralement de chaque côté du crâne dans l'os temporal. Elle représente l'appareil auditif périphérique et joue un rôle important dans l'équilibre par son appareil vestibulaire.

On lui distingue trois parties : L'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne. (8)

Le système central est constitué par les centres auditifs situés dans le tronc cérébral et dans l'encéphale. (5)



- | | |
|----|--------------------------|
| 1- | Pavillon. |
| 2- | Conduit auditif externe. |
| 3- | Tympan. |
| 4- | Osselets. |
| 5- | Trompe d'Eustache. |
| 6- | Cochlée. |
| 7- | Nerf auditif. |

Figure 1 Anatomie de l'oreille (  le Groupe Forget) (9)

- 1- **L'OREILLE EXTERNE** : L'oreille externe, composée du pavillon et du conduit auditif externe (méat acoustique externe). Son rôle est d'acheminer et d'amplifier le son venant de l'extérieur vers la membrane tympanique. (5)
- 2- **L'OREILLE MOYENNE** (5) : L'oreille moyenne est une cavité aérienne creusée dans l'os temporal. Son rôle est de transformer les vibrations sonores aériennes induites sur la membrane tympanique en vibrations mécaniques transmises et amplifiées jusqu'à l'oreille interne par le système ossiculaire. Le mouvement de levier de cette chaîne amplifie le signal d'environ vingt fois.

On distingue 3 compartiments communiquant entre eux :

- La Caisse du Tympan : Une cavité centrale de forme parallélépipède, qui contient les trois osselets (le marteau, l'enclume et l'étrier). On lui décrit six parois (Figure 2) :

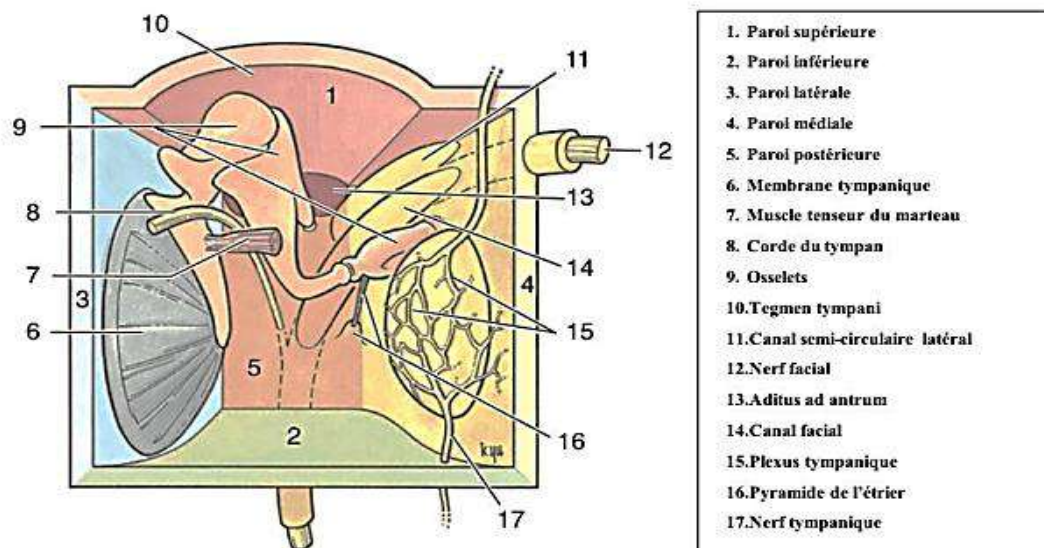


Figure 2 Caisse de tympan, vue schématique (©DocPlayer.fr) (10)

La caisse du tympan contient de l'air, fermée sur l'oreille externe par la membrane tympanique et sur l'oreille interne par les fenêtres ronde et ovale.

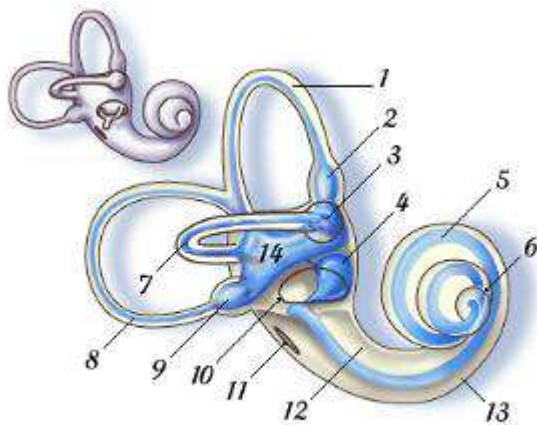
- Elle communique avec le pharynx par la trompe d'Eustache dans le but de créer la même pression atmosphérique sur les 2 faces du tympan. Elle transmet l'énergie acoustique du tympan à l'oreille interne.
- L'oreille moyenne est un amplificateur de pression. La chaîne des osselets permet la transmission des vibrations acoustiques vers l'oreille interne. A partir de 80 dB, un réflexe protecteur (stapédien) est mis en place : la

contraction du muscle stapédien bloque la chaîne des osselets et atténue donc les vibrations transmises à la fenêtre ovale.

- Les annexes mastoïdiennes : Constituées de cellules aériques de tailles et volumes variables dont la plus grande est une cellule constante : l'antre mastoïdien. (5)

3- L'OREILLE INTERNE : L'oreille interne, ou labyrinthe, est constituée d'un labyrinthe osseux. Il s'agit d'une capsule osseuse qui comporte dans sa partie antérieure l'organe de l'audition, la cochlée, et dans sa partie postérieure l'organe de l'équilibre formé par le vestibule et les canaux semi-circulaires. Ce labyrinthe osseux est rempli d'un liquide, la périlymphe, qui protège un labyrinthe membraneux. Ce dernier, rempli d'endolymphe, est un réseau de vésicules et de canaux comprenant dans sa partie antérieure le canal cochléaire et dans sa partie postérieure l'utricule, le saccule et les canaux semi-circulaires, points de départ des fibres du nerf vestibulaire. (5)

L'oreille interne regroupe 2 organes sensoriels distincts : le vestibule ; organe de l'équilibration et la cochlée ; organe de l'audition. (9)



1. Canal antérieur
2. Ampoule (du même canal)
3. Ampoule (canal horizontal)
4. Saccule
5. Canal cochléaire
6. Hélicotreme
7. Canal latéral (horizontal)
8. Canal postérieur
9. Ampoule (canal postérieur)
10. Fenêtre ovale
11. Fenêtre ronde
12. Rampe vestibulaire
13. Rampe tympanique
14. Utricule

Figure 3 Le labyrinthe osseux (© S.Blatrix) (11)

- **La cochlée :** Sa partie osseuse ressemble à une coquille d'escargot, d'où son nom : le limaçon. Elle constitue avec son contenu membraneux l'organe auditif proprement dit. Le limaçon est un tube osseux enroulé sur deux tours et demi de

spire autour d'un cône virtuel creux appelé la columelle ou modiolus, point de départ du nerf cochléaire. Une lame osseuse spirale fait saillie à l'intérieur de ce tube et le sépare incomplètement en deux compartiments appelés rampes : la rampe vestibulaire en haut, fermée à sa base par la platine de l'étrier et la rampe tympanique en bas qui aboutit à la fenêtre ronde, fermée par une membrane élastique ou le tympan secondaire qui sert d'échappement de pression. Ces deux rampes, remplies de périlymphe, communiquent entre elles par une petite ouverture située à l'apex de la cochlée nommée hélicotrème. Entre les deux rampes se situe le canal cochléaire, un compartiment clos de forme triangulaire, limité en haut par une membrane élastique (la membrane de Reissner) et en bas par la membrane basale qui se s'insère sur le bord libre de la lame spirale (figure 4).

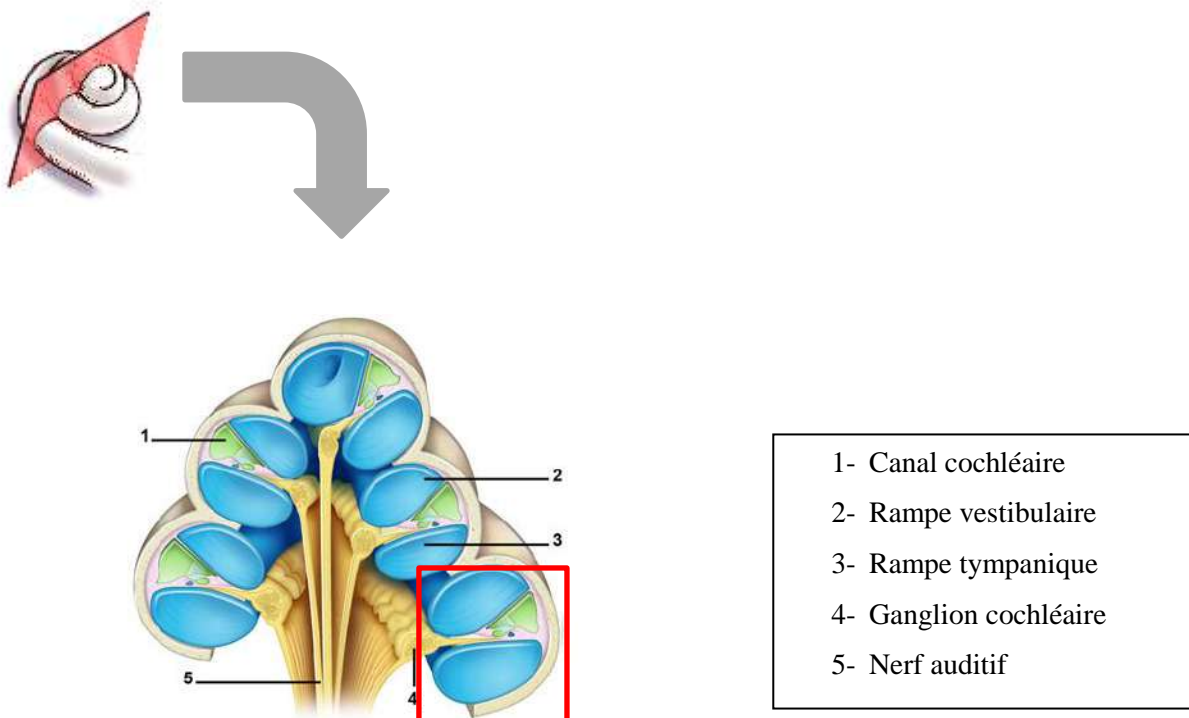


Figure 4 : Coupe transversale de la cochlée (© S. Blatrix, R. Pujol Cochlea.eu) (11)

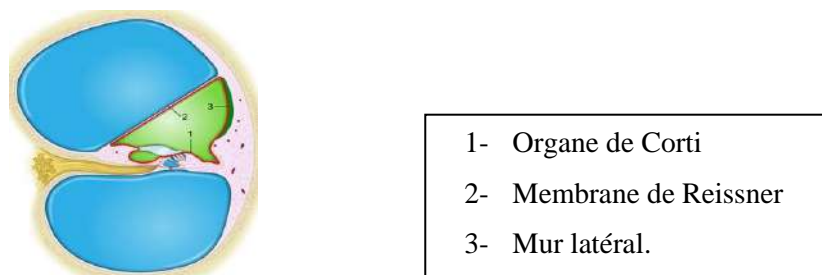
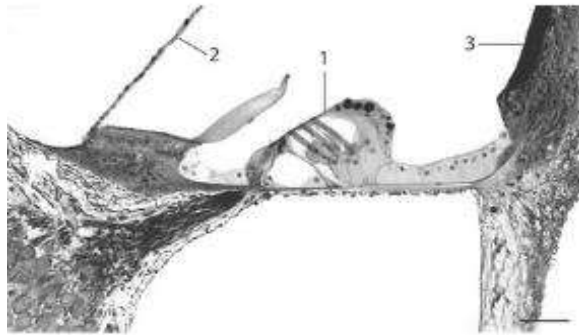


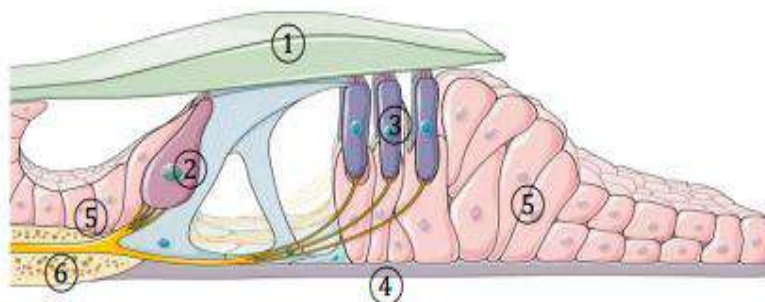
Figure 5 : Coupe transversale de canal cochléaire (© Choclea.eu) (11)

- **Organe de Corti** : L'organe de Corti est une structure cellulaire complexe disposée le long de la membrane basilaire (Figure 7). Il est constitué par des cellules sensorielles non renouvelables surmontées de microvillosités (stéréocils) et des cellules de soutien. (5)



- | |
|-------------------------|
| 1- Organe de Corti |
| 2- Membrane de Reissner |
| 3- Mur latéral. |

Figure 6 : section transversale d'un tour de spire de la cochlée (© L. Lenoir Cochlea.eu) (11)



- | |
|--------------------------------|
| 1- Membrane tectoriale. |
| 2- Cellules ciliées internes. |
| 3- Cellules ciliées externes. |
| 4- Membrane basilaire. |
| 5- Cellules de soutien. |
| 6- Fibres nerveuses afférentes |

Figure 7 : Organe de Corti (© Servier Medical Art). (12)

* **Les cellules sensorielles** sont constituées de :

- Trois rangées de cellules ciliées externes (CCE) surmontées par des stéréocils disposés comme des tuyaux d'orgue et rangés selon un W ouvert vers le modiolus. Ces cellules ont des propriétés contractiles. Elles assurent la sélectivité fréquentielle (tonotopie ou tuning) en modulant la tension entre la lame basilaire et la membrane tectoriale, modifiant ainsi l'information mécanique parvenant aux cellules ciliées internes.
- Une seule rangée de cellules ciliées internes (CCI). Elles sont les véritables cellules sensorielles de la cochlée qui permettent la transduction mécano-électrique.

* **Les cellules de soutien** entourent complètement les cellules ciliées internes et sont constituées de :

- Cellules de Deiters reposent sur la membrane basilaire. Leur pôle supérieur déprimé en cupule reçoit et ancre solidement la base des cellules ciliées externes. Leur apex émet un prolongement (phalange) dont l'extrémité supérieure s'élargit en plateau et comble les espaces en « haltère » séparant les cellules ciliées.
- Cellules de Hensen sont placées en dehors des cellules de Deiters et tapissent la lèvre interne du sillon spiral externe. (10)

* **Les fibres nerveuses** : gagnent ou quittent l'organe de Corti par l'habenula perforata au travers de la membrane basilaire.

* **La membrane tectoriale** :

Acellulaire, elle est constituée par une couche superficielle fibreuse et une couche profonde gélatineuse. On peut la diviser en trois segments :

- 1) Le segment interne, qui repose sur les cellules interdentes situées en dedans du sillon spiral interne. Ces cellules, qui lui donneraient naissance, reposent sur le limbus spiralis ;
- 2) Le segment moyen, le plus large, recouvre l'organe de Corti qui y détermine des reliefs linéaires : la ligne de Hensen, située au contact des CCI. En dehors, les trois rangées de CCE déterminent trois profondes lignes d'empreintes correspondantes. Il y aurait à ce niveau des points d'ancrage de la membrane tectoriale ;
- 3) Le segment externe est au contact des cellules de Deiters et des cellules de Hensen (filet marginal). (11)

B- Le système auditif central (12):

La réponse nerveuse produite par le système auditif périphérique va donc être véhiculée par les différents relais corticaux et sous corticaux des voies auditives ascendantes. Deux voies auditives ascendantes (afférentes) vont amener l'influx électrique de la périphérie au cerveau : une voie principale, la voie auditive primaire et une voie secondaire, la voie auditive non primaire ou réticulaire.

Les fibres du nerf auditif prennent naissance au niveau de la cochlée (CCI) et se projettent sur les noyaux cochléaires dans le tronc cérébral. Au niveau du noyau cochléaire, deux faisceaux se distinguent, l'un donne la voie auditive primaire et l'autre correspond à la voie réticulaire. La voie réticulaire n'est pas spécifique à la fonction auditive, elle est polymodale. Elle reçoit diverses informations et permet une sélection du type d'information à traiter en priorité. Par contre, la voie auditive primaire qui relie la cochlée au cortex auditif primaire (figure8), est une voie spécifique à la fonction auditive.

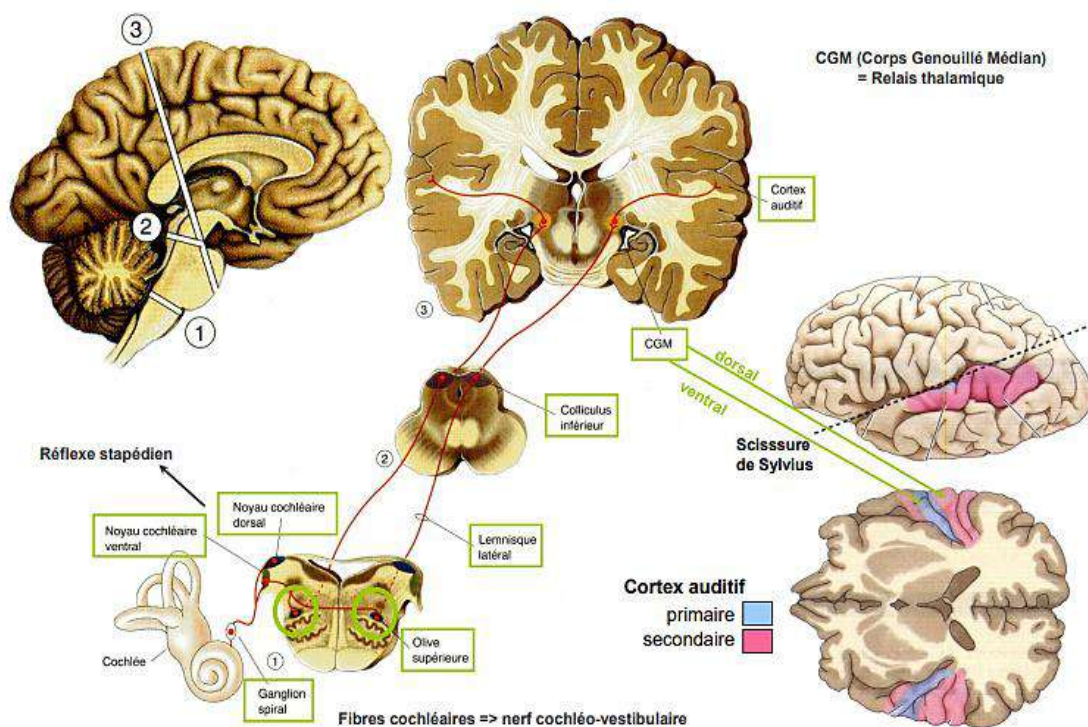


Figure 8 Présentation schématique des voies auditives de la cochlée jusqu'au cortex auditif primaire (12).

La voie auditive primaire est courte et rapide (grosses fibres myélinisées), elle met en jeu différents relais synaptiques. Le faisceau de la voie auditive primaire va traverser la ligne médiane du bulbe rachidien. La plupart des voies se croisent après l'étape du noyau cochléaire (NC) et se projettent sur les 3 noyaux du complexe olivaire supérieur (COS) controlatéral. L'information auditive va ensuite suivre le lemnisque latéral jusqu'au Colliculus inférieur (CI), avant d'atteindre le noyau géniculé médian (NGM) du thalamus auditif. Les projections vont se terminer dans l'aire auditive primaire. L'information auditive pertinente arrive dans la première zone cérébrale spécialisée dans le traitement auditif, c'est-à-dire l'aire auditive primaire (aire 41 de Brodmann) située dans le lobe temporal, sur la face supérieure de la première circonvolution temporale (gyrus transverse de Heschl) et au niveau des aires auditives associatives (aires 42 et 22 de Brodmann). (12)

2. Implants cochléaires (13) :

A- Définition :

L'implant cochléaire est un dispositif électronique implantable. Qui permet la réhabilitation des surdités profondes, il assure la transduction de l'énergie sonore en un signal électrique codé transmis directement aux ganglions spiraux, en court-circuitant ainsi l'organe sensoriel de Corti. Ce message est ensuite véhiculé, par les voies auditives, jusqu'au cortex auditif. Le cerveau devra alors apprendre ou réapprendre à décoder ce nouveau message qui est très appauvri comparativement à celui transmis par un appareil auditif normal. La vitesse d'apprentissage de ce nouveau code auditif sera fonction de nombreux paramètres, parmi lesquels, la qualité de la lecture labiale, l'entourage familial, la maîtrise antérieure de plusieurs langues vivantes et la motivation du patient recevant l'implant cochléaire.

B- Composition de l'implant cochléaire :

Schématiquement, l'IC comporte deux parties, le processeur externe amovible et la partie implantée proprement dite : récepteur et faisceau d'électrodes (figure9).

Le principe de l'IC est de stimuler directement les fibres du nerf auditif par l'intermédiaire d'électrodes insérées dans la cochlée.

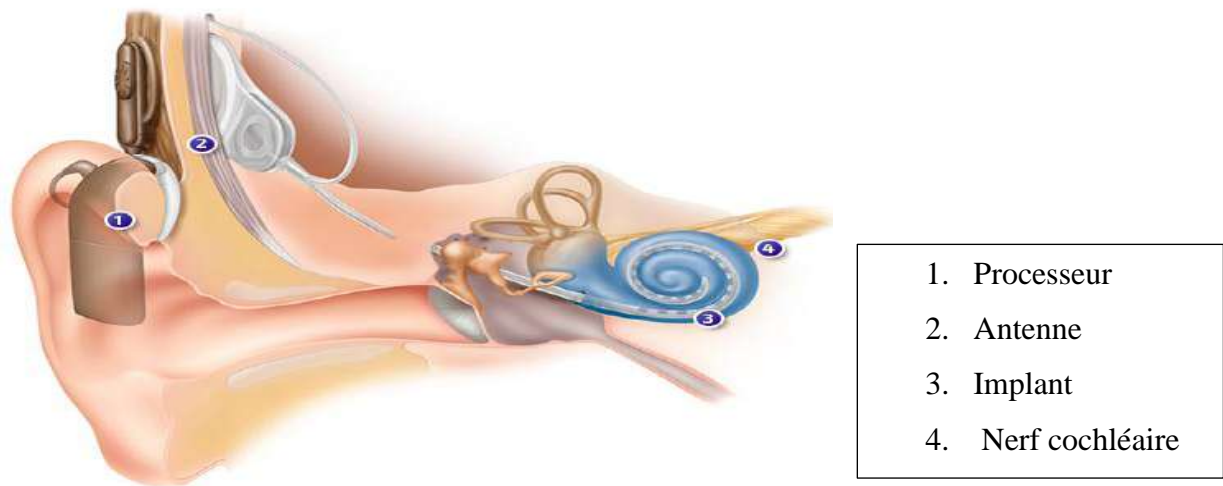


Figure 9 : Positionnement des composants de l'implant cochléaire dans l'oreille (© vitalitenb.eu) (17)

➤ **Processeur externe :**

Le processeur externe comprend le microphone, le système de traitement du signal, la source d'énergie et un câble associé à une antenne. Actuellement, le processeur externe se présente sous la forme d'un contour d'oreille, un peu plus volumineux qu'une aide auditive conventionnelle. Il est relié à une antenne circulaire épaisse de quelques millimètres et localisée lors du fonctionnement de l'implant, derrière le pavillon de l'oreille en regard du récepteur placé chirurgicalement sous la peau. Cette antenne permet le transfert des informations traitées par le processeur à travers la peau grâce à un aimant (figure 11).

Le signal mis en forme par le processeur vocal est ainsi transmis au stimulateur sous-cutané par couplage électromagnétique, assurant un passage transcutané à vitesse rapide. Le processeur externe contient également des piles ou batteries constituant la source d'énergie nécessaire au fonctionnement du système. L'alimentation de la partie implantée est assurée par induction magnétique par le même dispositif que celui qui transmet le signal.

➤ **Récepteur et faisceau d'électrodes :**

Le récepteur sous-cutané est placé au niveau de l'os mastoïdien dans une logette confectionnée par l'opérateur. Ce récepteur reçoit les stimulations par voie transcutanée puis les transfère au faisceau d'électrodes. Ce faisceau d'électrodes est localisé dans un câble inséré dans la rampe tympanique de la cochlée, l'extrémité distale étant

habituellement située à une profondeur de 20 à 25 millimètres (figure10). Actuellement, tous les modèles d'implant disposent de la technologie compatible avec la réalisation de tests électrophysiologiques lors de l'intervention chirurgicale, puis secondairement lors des réglages. Ces tests explorent la réponse neurale directement liée à la stimulation électrique.

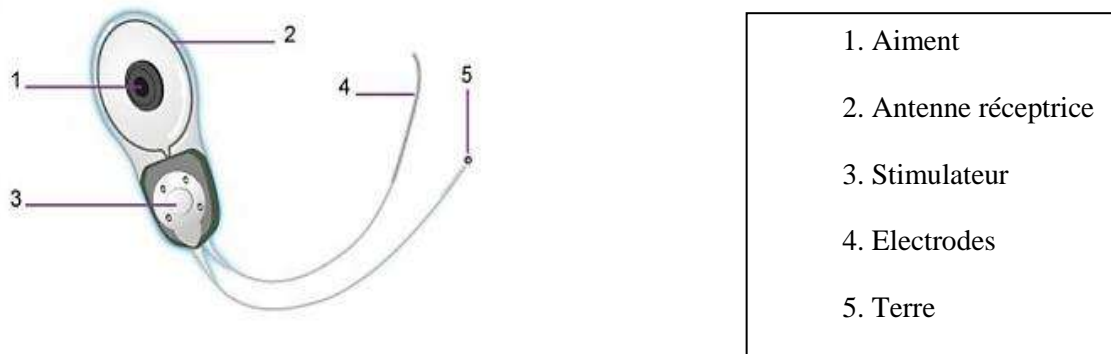


Figure 10 : Partie interne de l'implant cochléaire (© Cochlea.eu) (11).

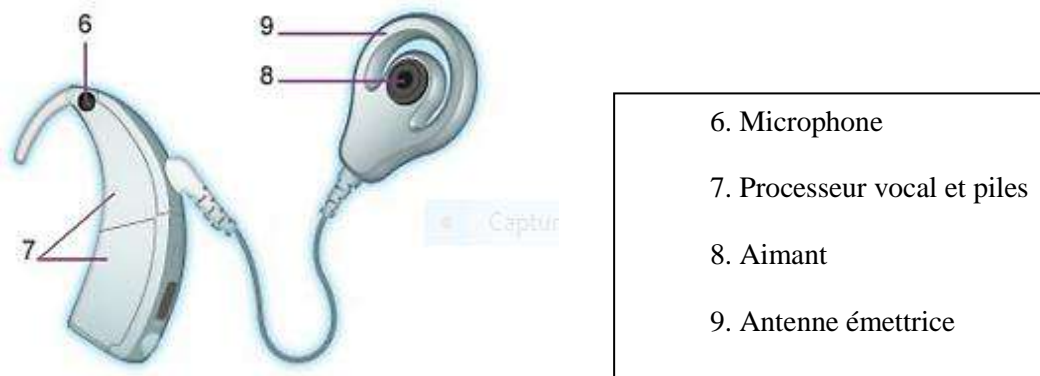


Figure 11 : Partie externe de l'implant cochléaire (© Cochlea.eu) (11).

C- Principes de fonctionnement de l'implant cochléaire :

L'implant cochléaire supplée la fonction d'une cochlée détruite en transformant le signal acoustique en un signal électrique qui stimule directement le nerf auditif.

Le processus de fonctionnement se déroule en 6 étapes qui sont :

1-Le message sonore est capté par un microphone miniaturisé placé au niveau du pavillon de l'oreille sur un support qui ressemble à une simple prothèse auditive (ou contour d'oreille).

2- Le son est transmis à un microprocesseur contenu dans un boîtier. Dans ce processeur, le son subit un codage aboutissant à la transformation du message sonore en message électrique.

3- Le processeur de son convertit le signal électrique en un code spécifique déterminé

Comme étant le plus approprié pour la compréhension du son et de la parole.

4- L'antenne externe, maintenue sur le cuir chevelu par un système d'aimantation avec la partie interne, envoie le signal par électromagnétisme à travers la peau vers le récepteur implanté

5- Le récepteur-stimulateur décode les signaux et envoie des trains d'ondes électriques aux faisceaux d'électrodes, qui à leur tour stimulent directement les fibres nerveuses dans la cochlée.

Dans les systèmes multicanaux intra-cochléaires, les signaux codant pour les fréquences graves sont délivrés aux électrodes de l'apex et les signaux codant pour les fréquences aiguës aux électrodes de la base : c'est le principe de la tonotopie cochléaire.

6- La stimulation des fibres nerveuses provoque des impulsions électriques transmises au cerveau où elles sont interprétées en tant que son.

L'ensemble du processus (de la réception des sons jusqu'à leur traitement par le cerveau) se déroule si rapidement que l'utilisateur entend les sons instantanément.

D- Les Indications de l'implantation cochléaire (14) :

Les implants cochléaires sont indiqués en cas de surdité neurosensorielle sévère à profonde bilatérale. L'implantation est le plus souvent unilatérale, mais une implantation bilatérale peut être indiquée.

Chez l'enfant

➤ Age de l'implantation :

- Chez les sourds prélinguaux, l'implantation doit être la plus précoce possible. Une implantation précoce donne des résultats meilleurs et plus rapides en termes de compréhension et de production du langage qu'une implantation tardive.

- Au-delà de 5 ans, en cas de surdité congénitale profonde ou totale non évolutive, il n'y a d'indication (sauf cas particuliers) que si l'enfant a développé une appétence à la communication orale.
- Si l'enfant est entré dans une communication orale, il peut bénéficier d'une implantation quel que soit son âge. Les adultes jeunes sourds congénitaux peuvent être implantés.

➤ Indications audiométriques de l'implantation :

Dans le cas d'une surdité profonde, l'implantation cochléaire est indiquée lorsque le gain prothétique ne permet pas le développement du langage.

Dans le cas d'une surdité sévère, l'implantation cochléaire est indiquée lorsque la discrimination est inférieure ou égale à 50 % lors de la réalisation de tests d'audiométrie vocale adaptés à l'âge de l'enfant. Les tests doivent être pratiqués à 60 dB, en champ libre, avec des prothèses bien adaptées.

En cas de fluctuations, une implantation cochléaire est indiquée lorsque les critères sus-cités sont atteints plusieurs fois par mois et/ou lorsque les fluctuations retentissent sur le langage de l'enfant

3. Bilan pré-implantation cochléaire :

La sélection des patients potentiellement implantables et leur information, la chirurgie, le réglage et leur rééducation, et enfin, leur évaluation doit être assurée par une équipe multidisciplinaire, dirigée par un coordonnateur. Cette équipe se compose d'un chirurgien ORL, d'orthophonistes, d'électrophysiologistes, de psychologues, d'audioprothésistes, d'ingénieurs biomédicaux, de l'équipe paramédicale et des représentants d'associations d'implantés.

Une fois l'implantation cochléaire indiquée, un bilan soigneux doit être préalablement réalisé. Les objectifs étant de vérifier les possibilités anatomiques et fonctionnelles, de déterminer si l'implant peut laisser espérer une évolution meilleure qu'avec un appareillage conventionnel, d'éliminer une contre-indication évidente et d'évaluer la motivation du patient et de son entourage. Il comporte principalement les éléments suivants :

A- Bilan de la surdité :

Bilan clinique :

L'examen clinique est particulièrement important chez l'enfant. Il permet de rechercher l'étiologie et les pathologies associées dans le cadre de surdités syndromiques et/ou génétiques ; les foyers infectieux sont également éliminés. Cet examen est donc complet et orienté en fonction de l'historique clinique :

- Examen vestibulaire, trouble de l'équilibre, retard à la marche...
- Examen général : ophtalmologique, neurologique, cardiaque...

Il est important de vérifier à l'otoscopie l'absence de pathologies associées de l'oreille moyenne qui nécessiteraient une prise en charge avant l'implantation cochléaire (Otite séromuqueuse, otite moyenne chronique, poche de rétraction tympanique).

Bilan audiométrique :

a) Les examens de l'audiométrie subjective :

Le bilan audiométrique comporte une audiométrie tonale, vocale et comportementale.

- L'audiométrie tonale :

Elle consiste à déterminer les seuils auditifs des fréquences allant de 250 à 8000 Hz en utilisant des sons purs calibrés pour la conduction aérienne et la conduction osseuse (figure12).

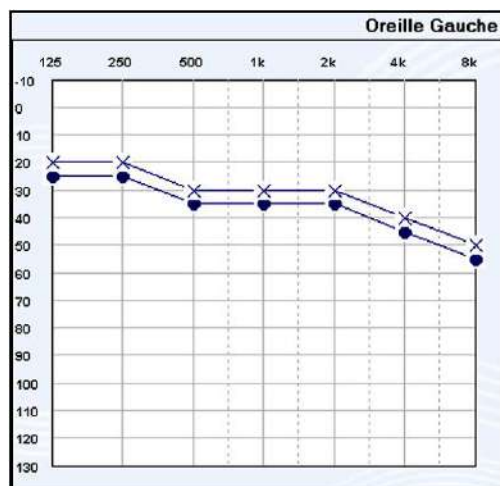


Figure 12 : audiogramme tonale d'une surdité de perception (© Orpac-grasse.com) (19)

- L'audiométrie vocale :

Elle vise à tester l'intelligibilité. Il est demandé au patient de répéter des mots, des phrases ou des phonèmes à une intensité donnée (figure13).

On calcule le pourcentage de bonnes réponses à une intensité donnée. Ce test est complémentaire de l'audiométrie tonale et l'on doit vérifier la concordance des résultats.

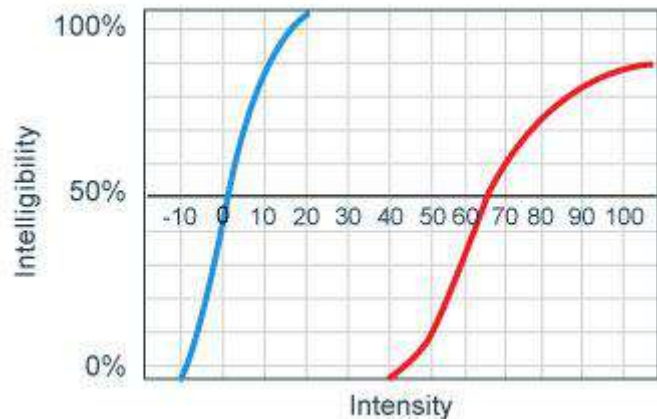


Figure 13 : Audiométrie vocale (©Cochlea.org) (20)

- Audiométrie comportementale :

L'audiométrie comportementale permet une évaluation des seuils d'audition, mais elle permet aussi d'analyser les processus neuropsychologiques de l'audition, d'apprécier le degré de maturation, le comportement, les aptitudes relationnelles, psychomotrices, psychoaffectives et intellectuelles du sujet concerné. Sa réalisation requiert une bonne connaissance des stades de développement de l'enfant et engage fortement la subjectivité de l'opérateur qui construit son exploration à partir de réactions qu'il déclenche et interprète. (15)

b) Les examens d'audiométrie objective :

- Les potentiels évoqués auditifs (PEA) du tronc cérébral :

Les voies auditives ascendantes du nerf cochléaire (incluant la première synapse auditive) au tronc cérébral sont testées. L'enregistrement des PEA est surtout utilisé pour confirmer, infirmer ou préciser une surdité chez les enfants en bas âge.

- Les potentiels évoqués auditifs stationnaires ou ASSR (Auditory Steady-State Responses) :

Permettent de déterminer de manière objective le seuil auditif en conduction aérienne sur plusieurs fréquences (500, 1000, 2000 et 4000 Hz). Ils sont un complément utile en audiométrie si la participation est mauvaise, chez le patient autiste ou pour les patients simulateurs (16).

Bilan radiologique :

Devant une surdité, deux principaux examens d'imagerie sont demandés. Il s'agit du « scanner des rochers » en coupes fines et de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) centrée sur les méats acoustiques internes et l'angle pontocérébelleux.

Bien que la tomodensitométrie (TDM) puisse mieux définir certaines anomalies, l'IRM semble être capable de détecter toutes les anomalies essentielles à la prise en charge du patient. La plupart des candidats à l'implantation cochléaire peuvent donc être évalués par IRM dans un premier temps. La tomodensitométrie est plus susceptible d'être utile chez les personnes ayant des antécédents de maladie grave de l'oreille moyenne, de méningite ou de syndromes dysmorphiques, qui devraient subir à la fois une TDM et une IRM. (17)

Bilan orthophonique :

Le bilan orthophonique est complexe. Son but est de servir de base à l'établissement du programme de réhabilitation et de constituer des données de référence pour les évaluations ultérieures. Il doit recueillir des informations concernant l'enfant et son entourage pour : (18)

- Évaluer sommairement le langage (compréhension et expression).
- Évaluer les aptitudes de communication de l'enfant et des parents.
- Évaluer l'attention, la collaboration et les attitudes d'apprentissage.
- Discuter des résultats attendus avec un implant cochléaire.

Bilan psychologique :

L'entretien psychologique pré-implant permet de cerner les attentes et la motivation de la famille et d'évaluer le développement global et psychoaffectif de l'enfant. Sa relation à l'autre, son appétence à communiquer, ses capacités d'adaptation, son potentiel affectif et cognitif ainsi que sa motivation à bénéficier d'une prothèse cochléaire. Il est aussi important de dépister les troubles du comportement, de l'attention, de la relation et les

troubles du spectre autistiques. Ces troubles doivent être pris en compte dans les décisions d'implantations pour mieux fixer les objectifs rééducatifs et proposer une prise en charge plus adaptée à leurs capacités et leurs besoins.

4. Particularité de l'adulte :

Il n'y a pas de limite d'âge supérieur à l'implantation cochléaire chez l'adulte, sous réserve de la réalisation d'un bilan neuropsychologique et de l'absence de démence avérée.

Si La discrimination est inférieure ou égale à 50 % lors de la réalisation de tests d'audiométrie vocale avec la liste de Fournier (ou équivalent), et En cas de fluctuations avec retentissement majeur sur la communication, une implantation cochléaire est indiquée (14).

Le bilan pré-implantation de l'adulte est relativement simple en comparaison avec celui de l'enfant. Il ne doit pourtant pas être négligé. Il comprend l'évaluation de l'envie d'entendre et de parler : communiquer oralement, c'est un élément déterminant dans la décision. Un bon indice de mesure est la qualité de la lecture labiale, l'audiogramme, le test au promontoire et l'imagerie (TDM et IRM) (19)

Etude clinique :

IV) Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective qui englobe tous les patients atteints d'une surdité sévère à profonde bilatérale, pour lesquels l'indication d'implantation cochléaire avait été retenue entre novembre 2009 et novembre 2021 à l'EPH Mouhamed Boudiaf OUARGLA. Le recueil des données a été réalisé à partir des dossiers d'hospitalisations des 119 patients inclus dans cette étude, des données du registre de l'association HAMSAT_AMEL et des fiches d'évaluation orthophoniques avec l'aide de l'orthophoniste référent. Les parents des enfants ont été contactés pour compléter certaines informations et l'obtention de leur consentement, tout en traitant les données dans l'anonymat.

- **Critères d'inclusion :**

- Tous les patients atteints d'une surdité sévère à profonde bilatérale.

- Patients implantés à l'EPH Mouhamed Boudiaf OUARGLA entre novembre 2009 et novembre 2021

- Patients ayants fait leur suivi orthophonique au niveau de l'EPH Mouhamed Boudiaf OUARGLA.

- **Critères d'exclusion :**

- Patients dont les dossiers médicaux sont inexploitable.

- Patients perdues de vue, ou ayants faits leur suivi hors le centre d'implantation cochléaire de Ouargla.

Le profil APCEI a été utilisé pour évaluer les résultats orthophoniques. Il aborde cinq domaines : Acceptation de l'appareil de l'implant, Perceptions auditives, Compréhension du message oral perçu (sans lecture labiale), Expression orale et Intelligibilité de la parole. Chacun de ces domaines va être coté de 0 et 5, 0 correspondant à l'absence de performance et 5 correspondants à la performance maximale.

Il est considéré bon si le score obtenu par l'addition des notes des 05 domaines est entre 16 et 25, moyen entre 12 et 15, et faible entre 0 et 12.

Les différents paramètres étudiés ont été notés sur une fiche d'exploitation (annexe) selon plusieurs rubriques :

- **Epidémiologie** : sexe, région, implantations/ année.
- **Antécédents pathologiques** :
 - **Familiaux** : consanguinité des parents.
 - **Personnels** : Prématurité, Méningite, Traumatisme crânien, Retard mental, Retard psychomoteur, IMC (infirmité motrice cérébrale), Malformation auriculaire, Infection virale (rubéole, rougeole, varicelle, otite)
- **Diagnostic de la surdité** :
 - Age de diagnostic de la surdité, Signes révélateurs.
 - Implantation cochléaire : type d'implant, coté implanté.
 - Résultats post implantation : bilan orthophonique.
- **Evaluation sociale** :
 - Investissement parental.
 - Scolarisation.
 - Niveau d'éducation des parents.
 - L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

V) Résultats :

1. Statistiques Descriptives :

A- Le sexe :

Nous avons étudié 119 patients dont 52.1% des garçons et 47.9% des filles. Avec un sexe ratio proche de 01 (0.91).

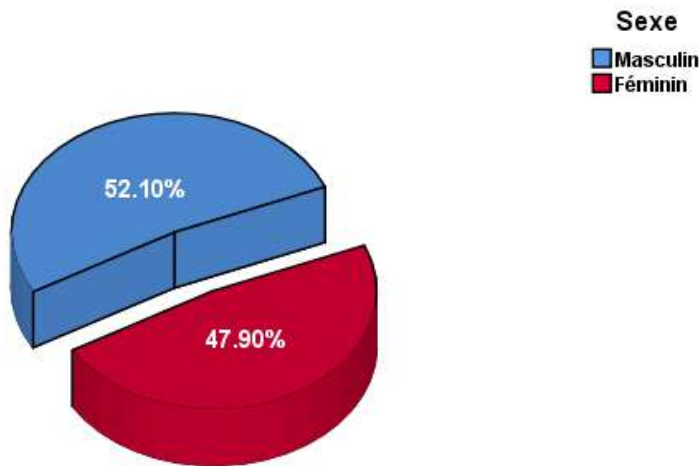


Figure 14: Répartition des patients selon le sexe

B- Région :

La répartition des patients selon la région qui comporte 11 différentes régions montre que le pourcentage des personnes implantées issues d'Ouargla est le plus important à 52,1% suivi par la région de Touggourt à 29,41% puis Hassi Messaoud à 05,04%.

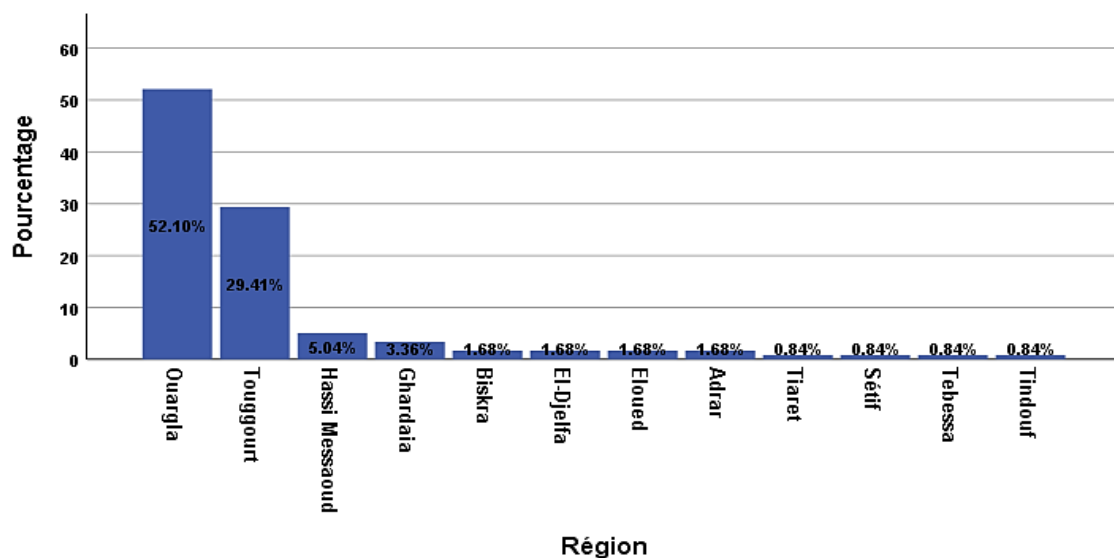


Figure 15 : Répartition des patients selon d'origine.

C- Année d'implantation :

Depuis le début de l'implantation cochléaire à l'EPH Mouhamed Boudiaf, on note que l'année 2021 a marqué le pourcentage le plus élevé des patients à implanter à 22.5%. Suivi de l'année 2015 à 17.5%, puis l'année 2019. Par ailleurs, on remarque l'absence d'implantation cochléaire durant l'année 2020.

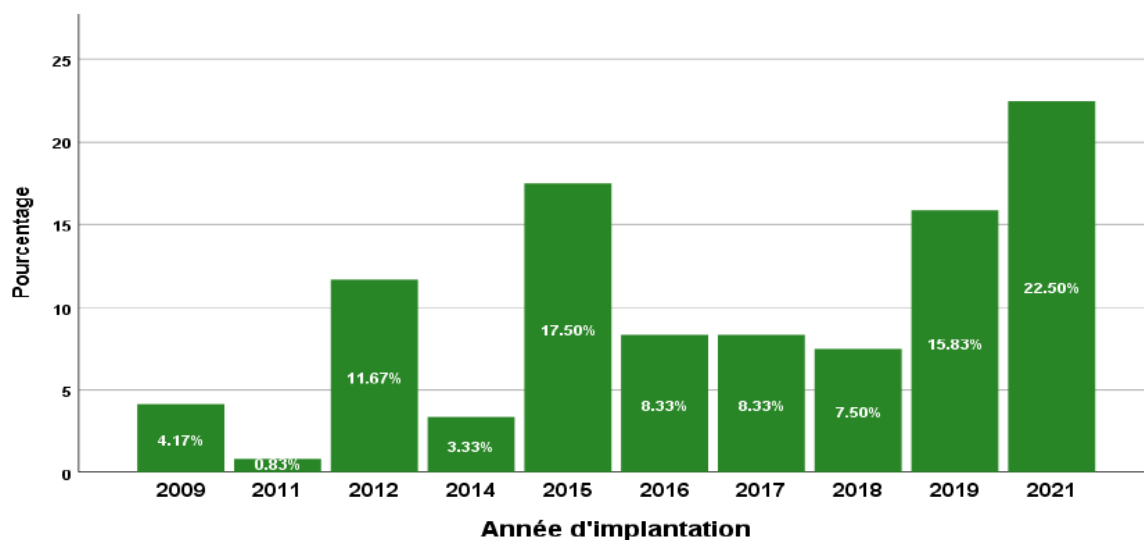


Figure 16: Répartition des patients selon l'année d'implantation

D- Consanguinité des parents :

Sur l'ensemble de nos patients implantés on remarque que 62.62% sont issues d'un mariage consanguin (cousins au premier et deuxième degré).

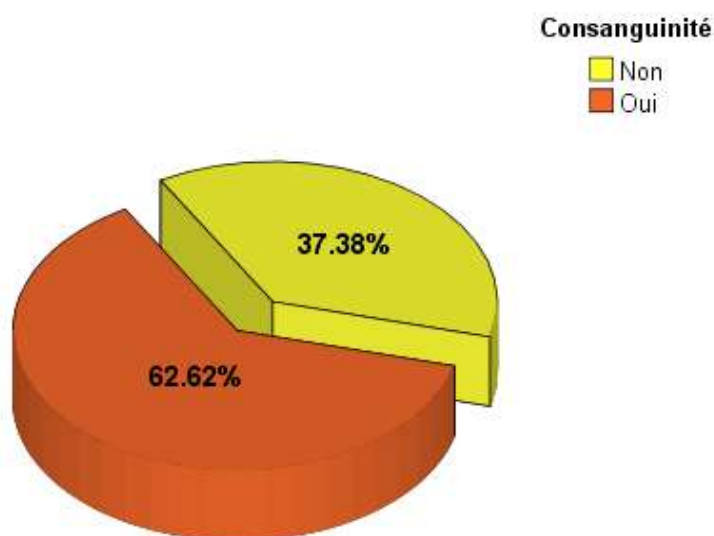


Figure 17: Répartition des patients selon la consanguinité des parents

E- Comorbidités associées :

Concernant les antécédents pathologiques des 119 patients étudiés, on note que 42,1% d'enfants ont eu une infection virale (rougeole, rubéole ou varicelle), 27,1% ayant eu un retard psychomoteur, 18,7% sont des prématurés, 13,1% ont fait une méningite, 8,4% ont des ATCDS de traumatisme crânien, 5,6% ont un retard mental, seulement 0,9% d'enfants ont un IMC et 0,9% ont une malformation auriculaire.

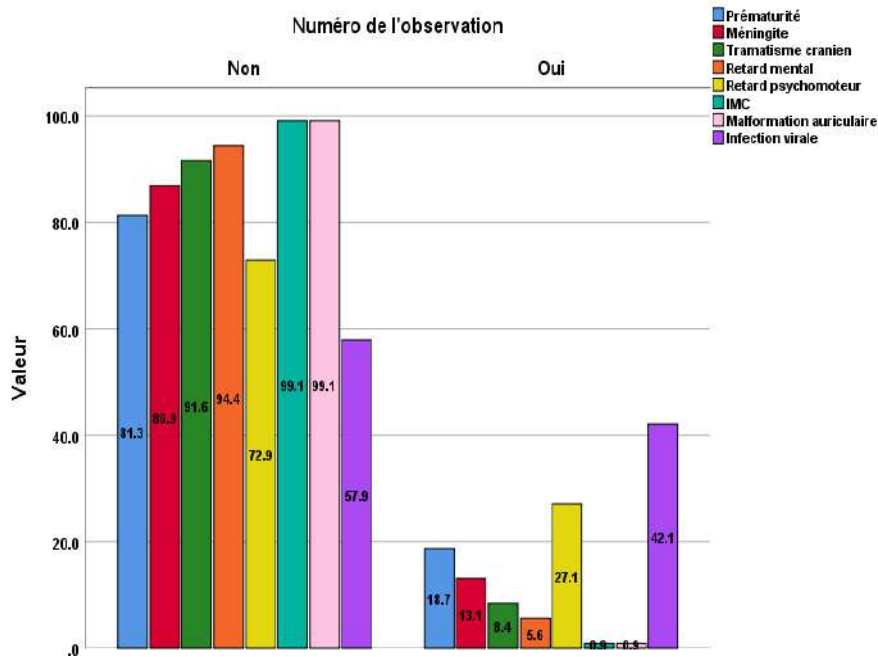


Figure 18 : Répartition des patients selon les antécédentes pathologies.

2. Diagnostic de la surdité :

A- Age du diagnostic :

Les investigations démontrent que près de la moitié de notre population étudiée (49.53%) étaient diagnostiqués entre 7 et 18 mois, avec une moyenne d'âge de diagnostic à 15 mois.

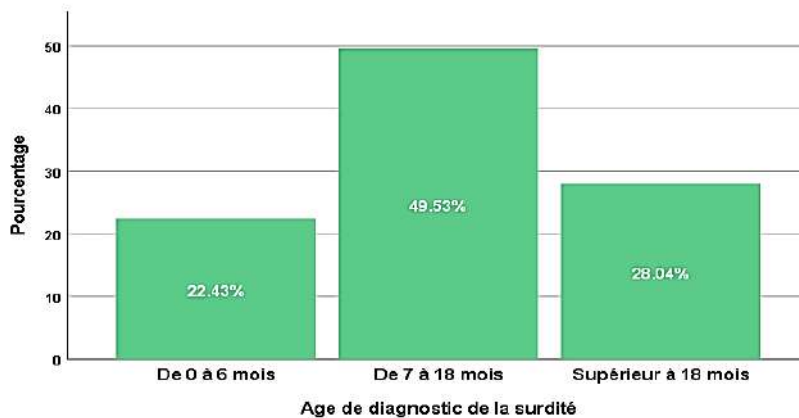


Figure 19 : Pourcentage des patients implantés selon l'âge de diagnostic de la surdité.

B- Age d'implantation :

La majorité (69.75%) des 119 patients implantés au service ORL à l'EPH de Ouargla de 2009 à 2021 (116 enfants et 3 adultes) ont été implantée précocement avant 05 ans, avec un age moyen d'implantation estimé à 5 ans et un mode de 3 ans.

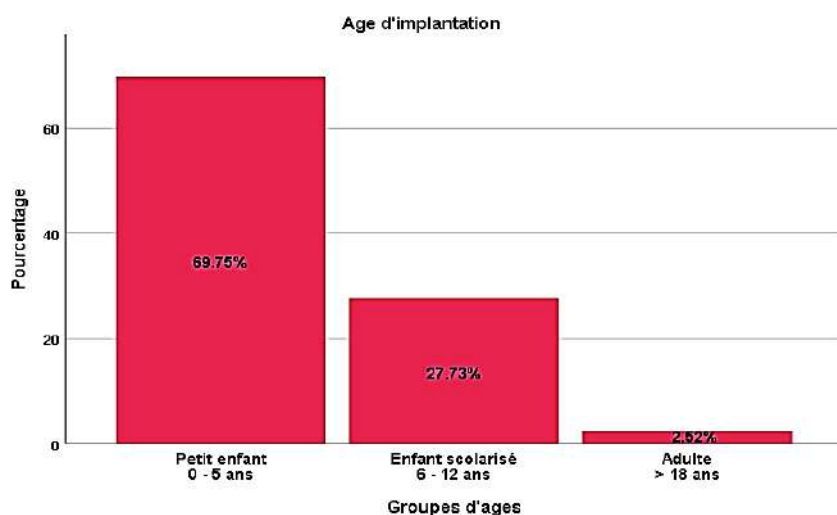


Figure 20 : Répartition des patients selon l'âge d'implantation.

C- Type d'implant :

03 marques d'implants ont été utilisées : Oticon, Med-EI et A/B.

69,75% des implants cochléaires utilisés sont ceux de la marque Oticon.

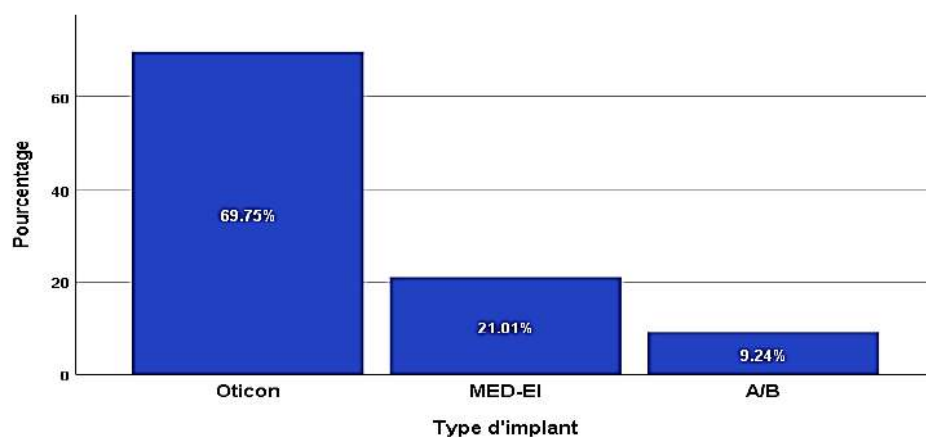


Figure 21 : Répartition des patients implantés selon le type d'implant.

D- Signes révélateurs de la surdité :

Nous avons remarqué que plus de la moitié des enfants (53.27 %) ont été découverts sourds par leurs parents suite à des troubles de l'attention, suivis de 18.65 % qui ont été découverts par retard d'acquisition du langage. Aussi, seulement 1.87% des enfants ont été découverts sourd grâce à un dépistage néonatal.

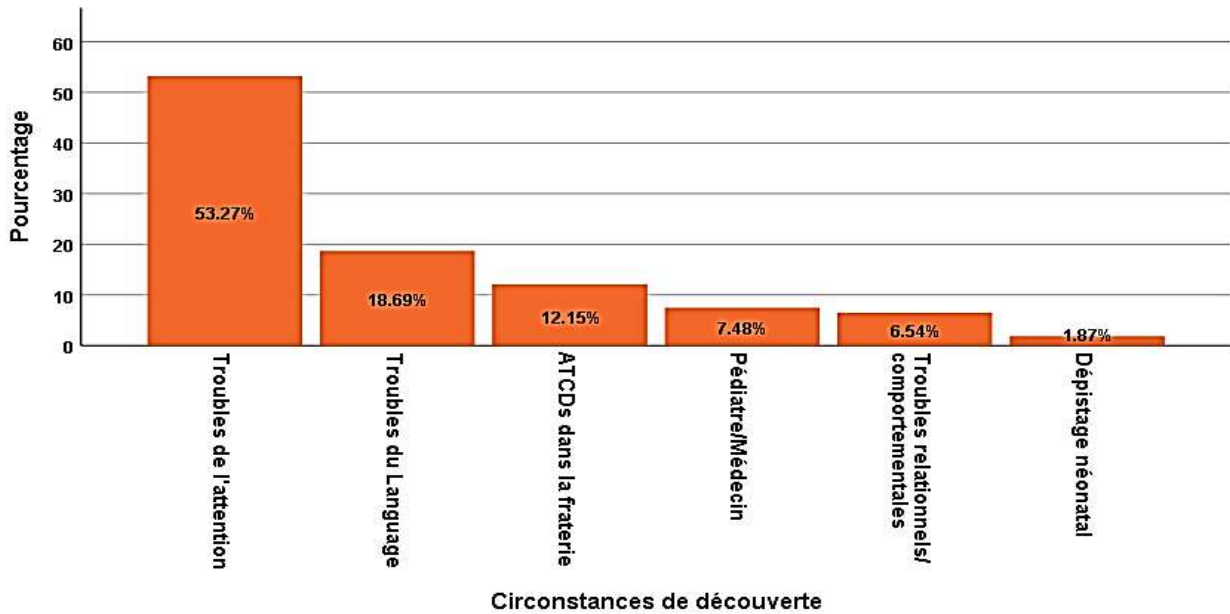


Figure 22 : Répartition des enfants selon les signes révélateurs de la surdité.

E- Coté d'implant :

La totalité des enfants ont bénéficié d'un implant unilatéral.

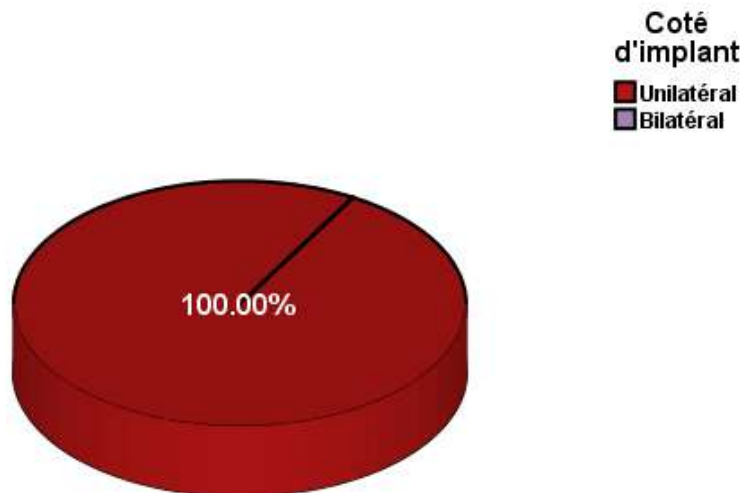


Figure 23 : Pourcentage du côté d'implantation.

3. Bilan orthophonique

A- Résultat de profil APCEI

La plupart des patients (72.92%) ont eu de bons résultats selon le profil APCEI (entre 16 et 25), alors que 11.46% avaient de mauvais résultats (entre 0 et 12).

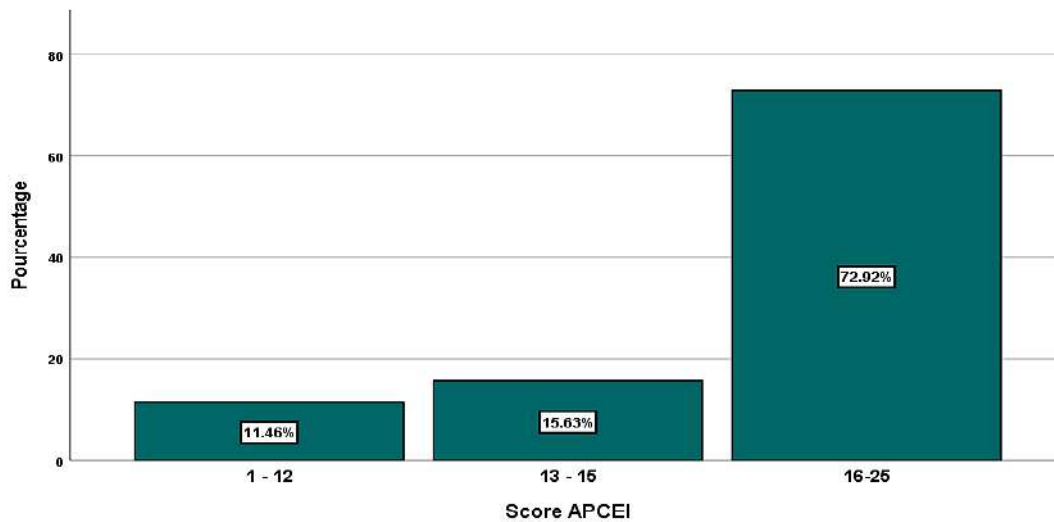


Figure 24 : Pourcentage des résultats d'APCEI obtenues.

B- Fréquence de rééducation orthophonique:

Près de la moitié des enfants (46.79%) ont bénéficié de 02 séances de rééducation orthophonique par semaine alors que 39.45% ont bénéficié d'une seule séance par semaine.

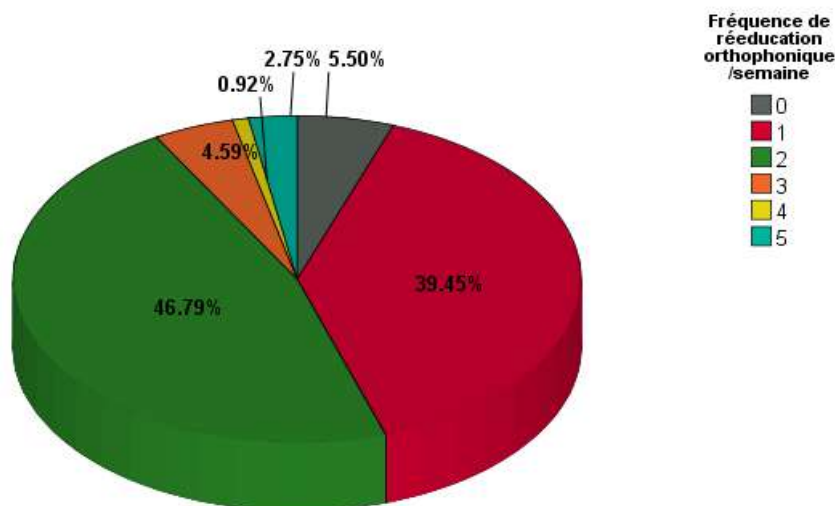


Figure 25 : Fréquence de rééducation orthophonique par semaine.

4. Evaluation sociale

A- Investissement parental :

L'investissement parental était estimé bon chez 49.09% des enfants, moyen chez 39.09% et faible chez 11.82%.

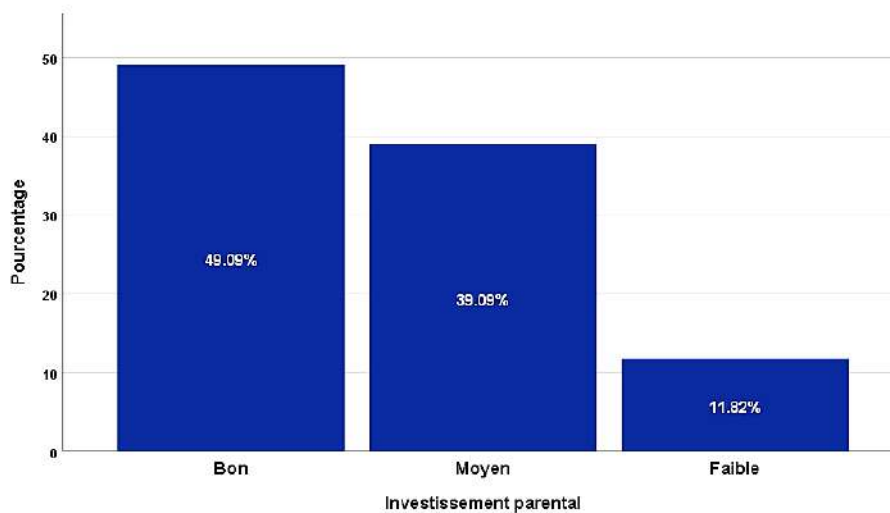


Figure 26 : Niveau d'investissement parental.

B- Scolarisation :

79.09% des enfants étaient scolarisés après l'implantation, divisé en pourcentage similaire entre classe ordinaire et classe intégrée. 20.91% n'ont pas été scolarisés.

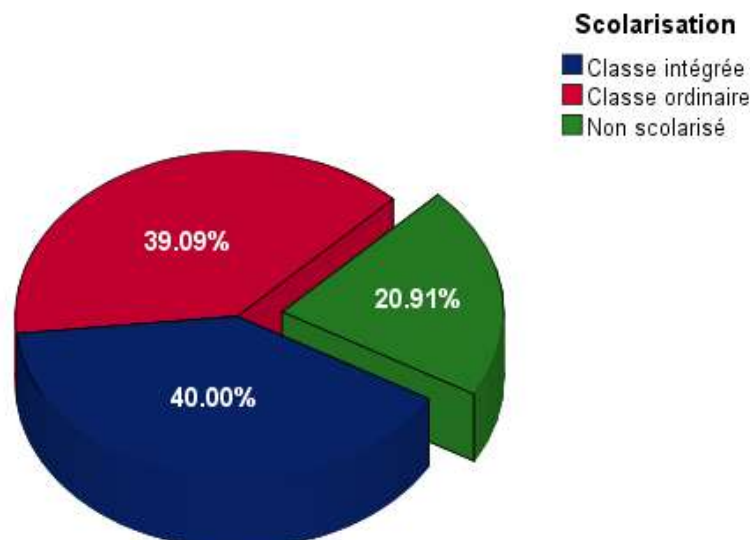


Figure 27 : Répartition des enfants appareillés selon le type de scolarisation.

C- Niveau d'éducation des parents :

La répartition du niveau d'éducation des parents des enfants implantés est présentée dans la fig. 28, qui démontre que le plus grand effectif des parents ont un niveau d'éducation moyen (41.82% pères et 30% mères).

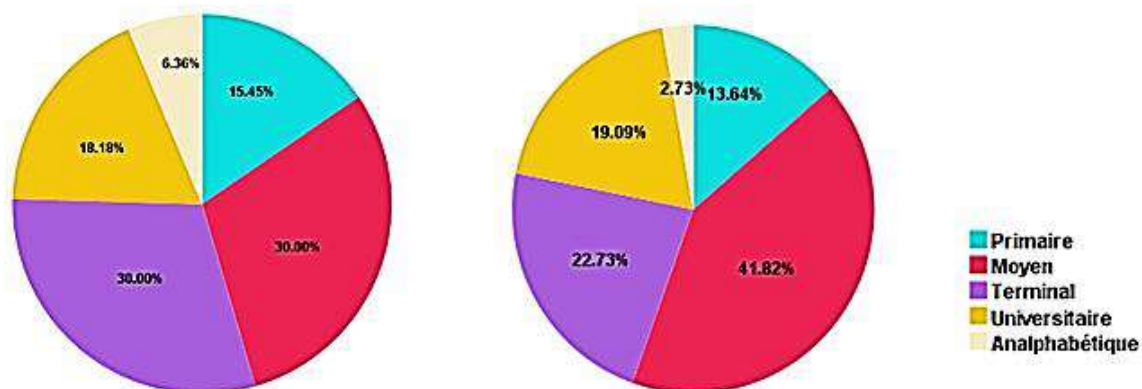


Figure 28 : Niveau d'éducation des parents des enfants appareillés.

5. Analyse monovariée:

A- Résultats du score APCEI en fonction de l'âge d'implantation :

La majorité des enfants appareillés avant 5 ans ont eu un score APCEI > à 12 (moyen à bon) alors que la majorité de ceux appareillés après l'âge de 5 ans ont eu un score APCEI < à 12 (faible).

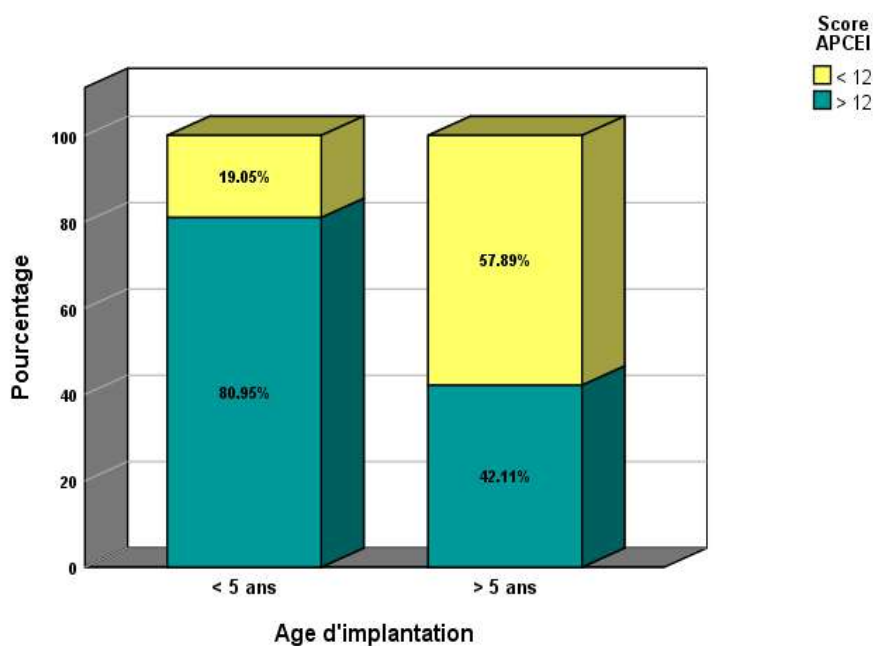


Figure 29 : Score APCEI selon l'âge d'implantation.

B- Signes révélateurs de la surdité par rapport à l'âge de diagnostic :

Entre 1 à 18 mois, la plupart des enfants ont été découverts sourds suite à des troubles de l'attention. Au-delà de 18 mois, la surdité a été découverte le plus fréquemment suite à des troubles du langage.

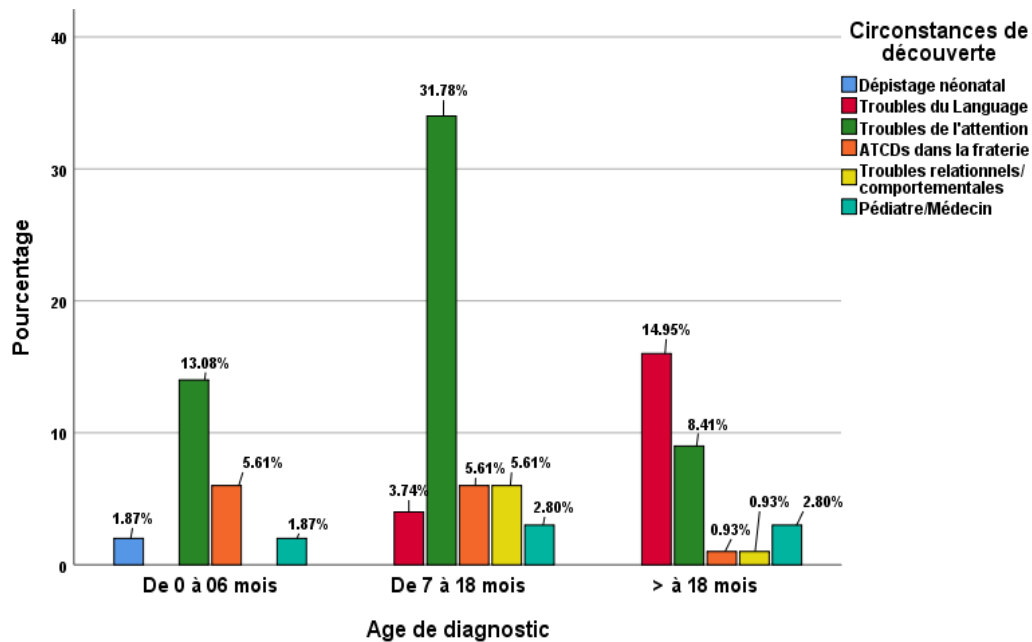


Figure 30 : Circonstance de découverte en fonction de l'âge de diagnostic.

C- Profil APCEI en fonction du type d'implant :

On ne constate pas de différence en matière de profil APCEI entre les enfants portant les différentes marques d'implants cochléaires.

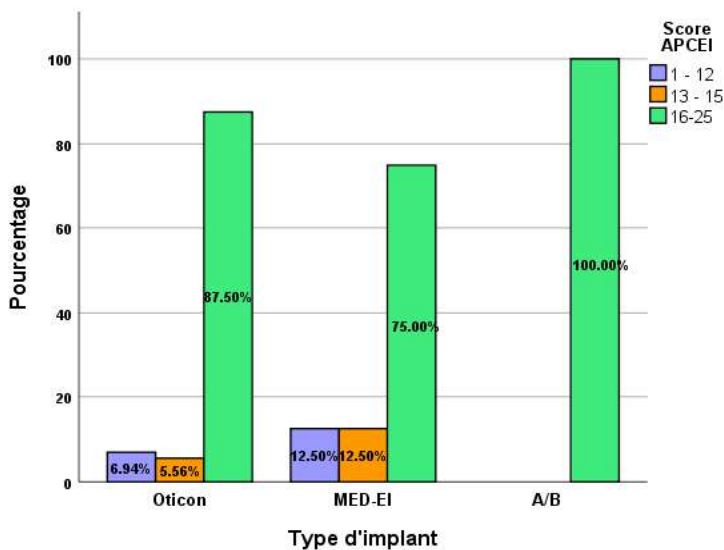


Figure 31 : APCEI en fonction de Type d'implant.

D- Score APCEI en fonction de comorbidités associées à la surdité :

Chez l'ensemble de la population étudiée, nous n'avons pas établi de différence en matière des résultats orthophoniques selon le profil APCEI entre les patients avec ou sans ATCDs pathologiques associés.

Cette constatation n'a été retrouvée que chez les enfants ayant comme ATCDs une prématurité, méningite, infection virale, traumatisme crânien et retard psychomoteur. Cependant, la totalité des enfants ayant une IMC ainsi que les enfants avec un retard mental ont eu un score APCEI faible inférieur à 12.

Tableau 1 : Score APCEI en fonction des comorbidités associées à la surdité

	APCEI	
	< 12	> 12
Prématurité	41%	59%
Méningite	8%	92%
Traumatisme crâniens	0%	100%
Retard mental	100%	0%
Retard psychomoteur	24%	76%
IMC	100%	0%
Infection virale	15%	85%

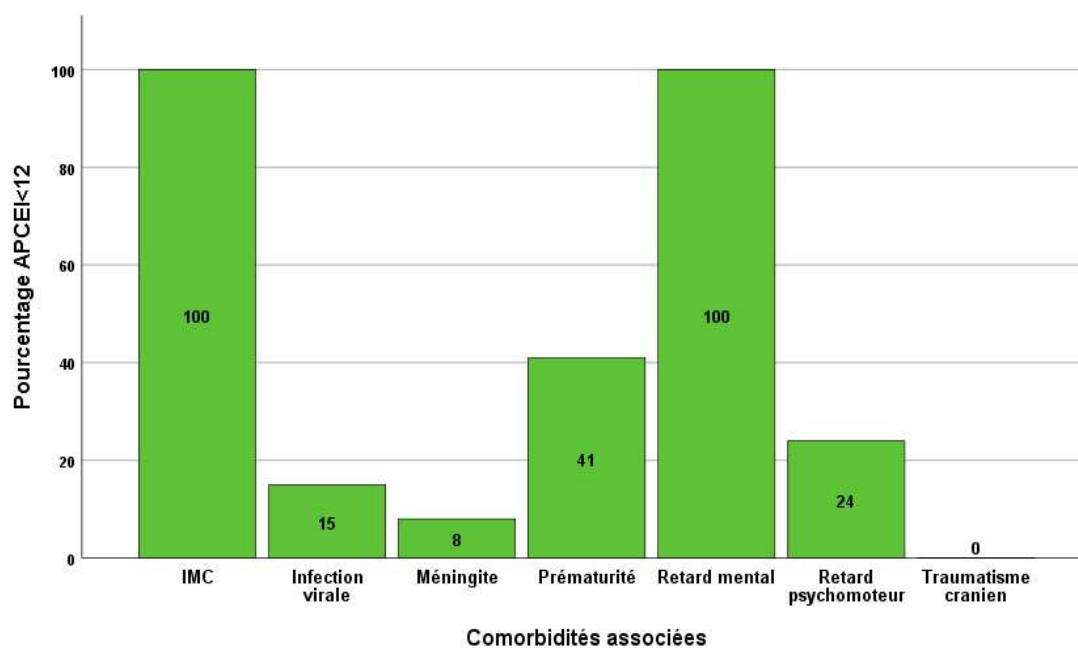


Figure 32 : Influence de comorbidités associées sur le score APCEI.

E- Score APCEI en fonction de la fréquence de rééducation orthophonique :

Parmi les 119 patients étudiés, on remarque qu'il n'y avait pas de différence en matière de résultats du profil APCEI entre les enfants ayant bénéficiés d'une ou de deux séances de rééducation orthophonique. Par contre, ceux ayant bénéficiés de plus de deux séances par semaine ont eu tous de meilleurs résultats selon le profil APCEI.

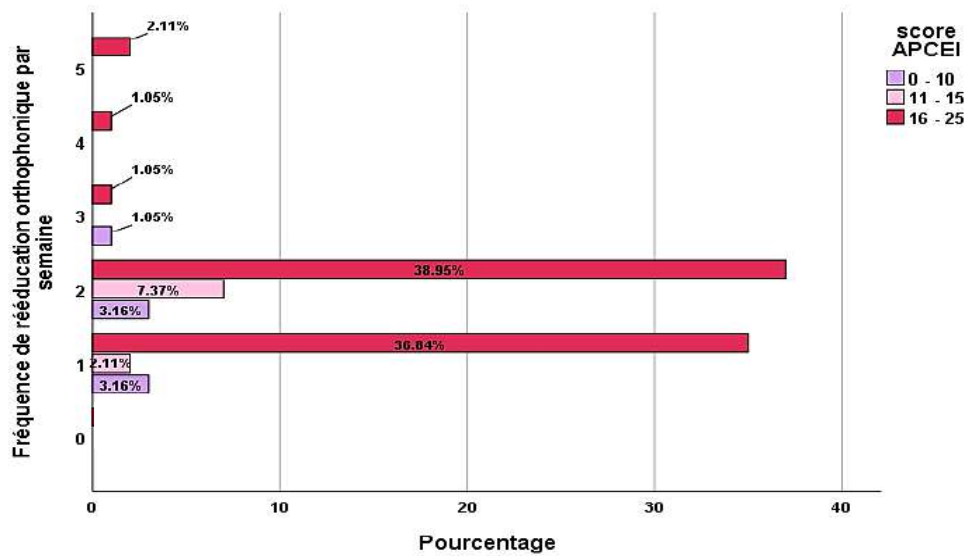


Figure 33 : Score APCEI en fonction de la fréquence de rééducation orthophonique/ semaine.

F- Influence de l'âge d'implantation sur la scolarisation :

La plupart des enfants appareillés avant 5 ans sont scolarisés dans des classes ordinaires avec leurs pairs entendants, alors que la plupart de ceux appareillés après l'âge de 5 ans sont scolarisés en classes intégrées.

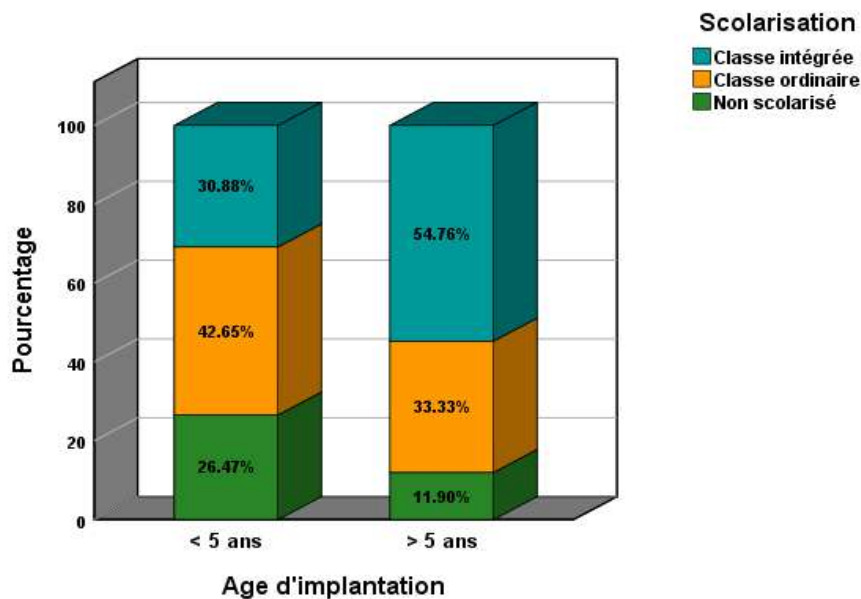


Figure 34 : Type de scolarisation en fonction de l'âge d'implantation.

G- Score APCEI en fonction de type de scolarisation :

La majorité des enfants scolarisés en classes ordinaires et en classes intégrées ont eu un score APCEI entre 16-25. Alors que la majorité des enfants non scolarisés ont eu un score < 12.

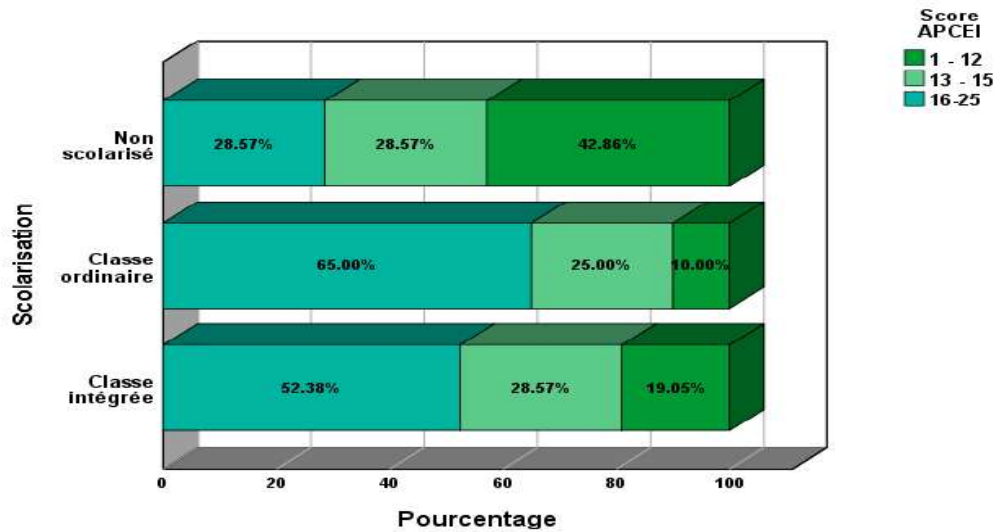


Figure 35 : Score APCEI selon le type de scolarisation.

H- Score APCEI en fonction de l'investissement parental :

La plus part des enfants ont eu un score APCEI entre 16 et 25, considéré bon, quel que soit le niveau d'investissement de leurs parents.



Figure 36 : Score APCEI selon le niveau d'investissement parental.

VI) Discussion :

1. Statistiques Descriptives :

A- Région :

L'étude clinique montre que le pourcentage des personnes implantées issues de la région d'Ouargla est le plus important à 52,1%. Cela peut être expliqué par le fait que les frais du plus grand pourcentage des implants sont pris en charge par la wilaya d'Ouargla et que ces implants sont destinés aux malades de cette région prioritaires. Le reste des frais est pris en charge par le ministère de la santé et destiné aux malades issues des autres régions, du sud principalement. Le facteur financement explique par conséquent la variance des effectifs en fonction de la région d'origine des patients.

B- Année d'implantation :

Entre 2019 et 2021, la pandémie du Covid-19 a provoqué un confinement sanitaire de tous les secteurs d'activité et notamment celui de la santé. Par conséquent, le programme d'IC de l'année 2020 a été reporté à l'année suivante c'est-à-dire à 2021. Aussi, suite à ce report, l'année 2021 a marquée l'effectif le plus important des patients à implantés depuis le début du programme d'IC à notre niveau.

C- Consanguinité des parents :

La surdité est le handicap sensoriel le plus fréquent. Affectant un enfant sur 1000 naissances, elle peut être d'origine génétique ou environnementale. Les formes génétiques représentant environ deux tiers des cas. (20)

Vu l'absence du diagnostic génétique dans la population de notre étude, la consanguinité constatée chez 62.62% de la population étudiée peut être considérée comme un facteur primordial dans la survenue d'une surdité congénitale. Les résultats de notre étude sont comparables avec les données de la littérature signalés par des auteurs libanais qui démontre que 51,82% des surdités neurosensorielles profondes bilatérales sont de causes génétiques dont 25,2% sont dues à la consanguinité (21). Au Maroc l'étude d'Asbeisi montre que le pourcentage des surdités dues à la consanguinité est de 48,7% (22).

Tableau 2: Pourcentage de consanguinité dans différentes études

Auteurs	Pourcentage de consanguinité des parents
Etude libanaise (21)	25,2%
Asbeisi (Maroc) (22)	48,7%
Notre étude (Algérie)	62.62%

2. Diagnostic de la surdité :

A- Age de diagnostic :

Notre étude montre que l'âge moyen de diagnostic de la surdité est de 15 mois. Des résultats semblables ont été rapportés dans l'étude de Hijazy (5) en France où l'âge moyen est rapporté à 17 mois. Au Maroc, cet âge moyen de diagnostic s'est établi à 44 mois selon l'étude de Ridal (23) et à 38 mois selon l'étude de Asbeisi (22) .

Cependant, l'âge moyen de diagnostic des surdités profondes reste encore beaucoup trop tardif. La précocité du dépistage conditionne les résultats obtenus grâce à une prise en charge pluridisciplinaire : ORL, orthophonistes, psychologues, soutien des parents, bien que les moyens de dépistage et de prise en charge des enfants sourds existent et sont applicables. (24)

Tableau 3 : Âge moyen de diagnostic de surdité selon plusieurs études

Auteurs	Age moyen de diagnostic
Hijazy (France) (5)	17 mois
Ridal (Maroc) (23)	44 mois
Asbeisi (Maroc) (22)	38 mois
Notre série	15 mois

B- Age d'implantation :

Les résultats de notre étude indiquent que l'âge moyen d'implantation est de 05 ans, ce qui est comparable à d'autres données bibliographiques. En effet, Gwénaëlle Cariou Patron démontre que cet âge est de 05 ans et demi dans une étude réalisée en 2006 au CHU de Nantes en France (25). Quant à lui, Hassaine Khaoula, dans son étude réalisée en 2015 à Marrakech, démontre que cet âge est de 5.15 ans. (26)

L'âge d'implantation cochléaire doit être le plus précoce possible en cas de surdité pré-linguale (avant 02 ans). Par ailleurs, il n'y a pas de limite d'âge en cas de surdité post-linguale (après 5 ans) et chez l'adulte. (14)

Dans notre étude, plus de la moitié des enfants concernés (69.75%) étaient implantés avant l'âge de 05 ans.

Tableau 4: Âge moyen d'implantation selon plusieurs études

Auteurs	Age moyen d'implantation
Gwénaëlle Cariou Patron (France) (25)	05 ans
Hassaine Khaoula (Maroc) (26)	05.15 ans
Notre série (Algérie)	05 ans

C- Signes révélateurs :

Dans la majorité des études réalisées dans le bassin méditerranéen, le retard du langage est le principal signe révélateur de la surdité. Par exemple, au Maroc : 84% des cas selon Ridal (23) et 61% des cas selon Asbeisi ont été révélés par ce signe (22). 21.8% des cas ont été révélés, quant à eux, par l'absence de réaction aux bruit (22).

Selon notre investigation, les troubles de l'attention ont été identifiés le signe révélateur dans 53% des cas, suivi des troubles du langage dans 18,69% des cas et seulement 01,87% des cas ont été révélés grâce à un dépistage néonatal. Ceci implique un retard du diagnostic et par la suite un retard dans la prise en charge efficace des enfants. La précocité de la prise en charge est un élément important dans le pronostic de la surdité, mais aussi dans la qualité de l'élocution et des possibilités de scolarisation. D'où l'importance d'un dépistage de la surdité bilatérale dès la période néonatale, afin de minimiser les délais de diagnostic et de prise en charge, qui doivent être idéalement avant l'âge de 18 mois. (23)

Tableau 5 : Signe révélateur selon plusieurs études

Auteurs	Signe révélateur	Pourcentage
Ridal (Maroc) (23)	Le retard du langage	84%
Asbeisi (Maroc) (22)	Le retard du langage	61%
Notre série	Troubles de l'attention	53.27 %

3. Analyse monovariée :

A- Influence de l'âge d'implantation sur le score APCEI :

Il est admis que les enfants sourds profonds congénitaux implantés précocement auront des meilleurs résultats que les enfants implantés tardivement. (5)

Dans notre étude, on constate que les enfants appareillés avant l'âge de 5 ans ont eu de meilleurs résultats orthophoniques en comparaison avec ceux appareillés après cet âge (80.95% versus 42.11% respectivement), ces résultats sont comparables à ceux de la littérature (27).

La compréhension de la parole et l'acquisition du langage nécessitent le respect d'une période critique (2 à 3 premières années de vie) pendant laquelle la stimulation auditive est indispensable au développement du langage oral. Plus la durée de privation sonore est longue, moins bons seront les résultats. Inversement, plus l'implantation est précoce, plus rapide sera l'installation de la boucle audio-phonatoire permettant aux enfants d'avoir une maturation la plus physiologique possible de l'audition. Ceci permet d'atteindre un niveau perceptif et productif le plus similaire à celui des enfants normo-entendants. (5)

Plusieurs études récentes chez des enfants implantés avant l'âge de 2 ans montrent le bénéfice en termes de compréhension du langage oral, de développement du langage et des possibilités d'intégration scolaire en milieu entendant. Les enfants implantés avant 2 ans ont des performances de perception et du développement du langage proches de l'enfant normo-entendant. Il faut cependant émettre certaines réserves sur l'implantation cochléaire très précoce, car il existe un risque de mal estimer le niveau de la surdité chez un tout petit enfant (en absence de test d'audition objectif sur les fréquences conversationnelles).

Récemment, des études ont analysé la maturation des voies auditives centrales supérieures, du nerf auditif et des noyaux cochléaires du tronc cérébral en comparant des enfants implantés à des enfants normo-entendants. Les résultats montrent que les périodes de privation auditive prolongées ne compromettent pas les capacités de réponses du nerf auditif et du tronc cérébral au stimulus initial délivré par l'implant cochléaire. La capacité des réponses auditives du tronc cérébral persiste quel que soit l'âge d'implantation. En revanche, les centres auditifs supérieurs, chargés de la compréhension des informations sont affectés lorsque la durée de privation auditive augmente : ils perdent cette capacité de réponse au signal. Ces évaluations de la plasticité cérébrale, fondée sur les seules études des potentiels évoqués, mériteraient d'être affinées dans les années à venir par l'imagerie fonctionnelle. (22)

B- Signes révélateurs par rapport à l'âge de diagnostic de la surdité :

Dans notre étude, l'âge moyen de diagnostic était de 15 mois, nous avons jugé que l'âge moyen de diagnostic est très tardif. Ce retard de diagnostic peut être attribuable à l'absence de dépistage néonatal systématique au niveau de l'EHS (Etablissements Hospitaliers spécialisés) mère et enfant d'Ouargla. En effet, un pourcentage très faible de 1.87% des enfants ont été diagnostiqués sourds par un dépistage néonatal, et ceux sont majoritairement des enfants ayant des antécédents de surdité dans la fratrie. Après l'âge de 24 mois c'est principalement le retard d'acquisition du langage qui était inquiétant pour les parents et du coup révélateur de la surdité. Ces mêmes résultats sont retrouvés dans l'étude médico-économique faite par le DGS (Direction générale de la santé) française. (28)

C- Influence des comorbidités associées sur le score APCEI :

Selon la littérature, les enfants sourds avec une comorbidité ont de moins bons résultats que les enfants sans pathologie associée. (25)

Dans notre étude nous avons mis en évidence que tous les enfants ayant une infirmité motrice cérébrale, ou un retard mental associé à la surdité ont eu un score APCEI < 12. Cependant les autres ATCDs pathologiques étudiés ne semblent pas affecter les résultats orthophoniques obtenues. La littérature rapporte, que les enfants présentant un handicap associé tirent des bénéfices de l'implant cochléaire même si les résultats sont inférieurs à ceux des enfants uniquement sourds ; notamment en terme de communication, de réactivité et d'appréciation de la musique. (5) C'est l'altération des capacités d'apprentissage qui semble être le facteur limitant. Il faut garder à l'esprit la nécessité, encore plus impérative dans cette situation, d'un investissement parental important couplé à une information claire des parents sur les bénéfices attendus et la nécessité d'un projet de réhabilitation adapté aux besoins et aux capacités de l'enfant.

D- Influence de la fréquence de rééducation orthophonique sur le score APCEI :

En suivi post implantation cochléaire, une rééducation orthophonique régulière à raison de 02 séances hebdomadaires en moyenne est nécessaire. (26)

Dans notre étude on n'a pas noté une différence en matière de résultat de score APCEI entre les enfants ayant bénéficié d'une séance de rééducation par rapport à ceux bénéficiant de deux séances. Cela s'explique par le fait que cette séance était accompagnée d'un entraînement à domicile intensif et répétitif. Dans ce cas, l'entraînement à domicile se présente comme un

complément essentiel à la rééducation orthophonique chez l'orthophoniste mais ne peut s'y substituer. (29)

Par contre les enfants ayant bénéficiés de plusieurs séances de rééducation orthophonique intensives (d'ordre de 3 à 5 séances/ semaine) chez les orthophonistes de l'EPH et chez des orthophonistes libéraux, ont eu des résultats nettement meilleurs.

E- Influence de l'âge d'implantation sur la scolarisation :

Selon les données de la littérature, le mode de communication influence le mode de scolarisation. Les enfants implantés précocement (avant l'âge scolaire) développent un mode de communication à prédominance orale, et peuvent par la suite être intégrés dans une classe pour normo-entendants.

Cela est compatible avec les résultats de notre étude où 42,65% des enfants implantés tôt et avant l'âge de scolarisation bénéficient d'un enseignement en classe ordinaire.

Au contraire, 54,76 % des enfants implantés tardivement sont scolarisés en classes intégrées et entourés d'enfants sourds, ce qui aura un impact négatif sur le développement de leur capacité d'élocution.

F- Influence du type de scolarisation sur les résultats du profil APCEI :

Le mode de scolarisation de l'enfant implanté joue un rôle important dans la phase de réhabilitation et par ce biais, influence les résultats de l'implantation. (25)

Cependant nous n'avons pas mis en évidence de différence significative des résultats orthophoniques entre les enfants scolarisés en classe ordinaire et en classes intégrés.

De plus, dans notre étude, 52% des enfants étaient en enseignement spécialisé. Ce chiffre nous semble relativement élevé. Pour explication, les premiers enfants implantés au service ORL de L'EPH de Ouargla étaient déjà en enseignement spécialisé au moment de l'implantation. Ils n'ont pas changé de type d'enseignement secondairement.

Des meilleurs résultats sont obtenus chez les enfants implantés qui bénéficient d'un mode de scolarisation en classe ordinaire (65%), ce qui favorise d'autant plus leur entraînement auditif.

De ce fait, les classes normales sont beaucoup plus favorisées actuellement. (25)

G- Influence du niveau d'investissement parental sur le score APCEI :

On n'a pas mis en évidence l'investissement parental comme facteur influençant les résultats de l'IC. Probablement que les difficultés d'appréciation de l'investissement parental ont contribué à cela. Des études démontrent par ailleurs qu'une participation familiale importante est capitale pour l'obtention de bons résultats orthophoniques en post implantation (25).

VII) Limites de l'étude :

Le caractère rétrospectif de notre étude est à l'origine de ses principales limites. Nous avons dû nous adapter aux informations disponibles dans les 119 dossiers pour ajuster notre méthodologie.

Parmi les 126 patients implantés entre 2009 et 2021, nous avons exclu des analyses des résultats orthophoniques de 07 patients (soit 05%). Ces patients ont été soit suivis dans une autre région après implantation dans notre centre, soit perdus de vue (suivis en libéral sans contrôle hospitalier ou non suivis).

Le faible effectif pour certaines variables comme les comorbidités associées à la surdité, n'a pas permis de conclure à l'existence d'un effet de ces critères sur les performances de l'enfant en post-implantation.

Certaines variables n'ont pas pu être étudiées en raison de l'absence de renseignements suffisants dans les dossiers médicaux, tel que l'étiologie et le degré de la surdité, l'audition résiduelle et l'évaluation psychologique, qui pourrait être intéressant d'étudier leur effet sur les résultats orthophoniques après implantation.

VIII) Recommandations :

Ce mémoire ne pourrait être profitable aux enfants sourds que dans la mesure où il susciterait certains changements fondamentaux :

- L'introduction d'un programme de dépistage néonatal systématique de la surdité au niveau des services de maternité en se fixant des objectifs atteignables et en appliquant des mesures simples, par exemple un dépistage sélectif peut être appliquée au début, pour les nouveaux nés présentant les facteurs de risques. Et puis par la suite faire bénéficier systématiquement tous les nouveaux nés.
- Améliorer la qualité des services offerts aux enfants sourds, en formant plus de personnel de santé y travaillant et en recrutant plus d'orthophonistes.
- Changement au niveau de l'intervention éducative afin de mieux l'adapter aux besoins de l'élève sourd, et comme le montre cette étude, la scolarisation dans des classes ordinaires avec les enfants normo-entendants doit être privilégiée.
- Mobilisation des ressources humaines et matérielles auprès des enfants sourds. Le degré de cet investissement de la part des intervenants repose en grande partie sur l'instauration des mesures pour réduire le coût des prothèses auditives, ainsi de la prise de conscience de leurs capacités d'aider les enfants dans leurs démarches personnelles d'apprentissage et de croissance.
- Augmenter le budget accordé aux personnes handicapées et surtout la part réservée à la déficience auditive afin que les enfants sourds puissent au moins être appareillés à temps, et jouir de ce monde sonore.

IX) Conclusion :

L'implantation cochléaire a révolutionnée la prise en charge de la surdité profonde et sévère de l'adulte et de l'enfant. C'est une technique sûre, efficace lorsqu'elle s'adresse à des populations correctement sélectionnées. La sélection des candidats est faite par une équipe multidisciplinaire, après un bilan clinique, audiométrique, orthophonique, psychologique, associé à une évaluation électrophysiologique et neuroradiologique.

Chez l'adulte devenu sourd, l'implant cochléaire permet dans la plupart des cas une réintégration socio-professionnelle satisfaisante.

Chez l'enfant souffrant d'une surdité profonde prélinguale, l'implantation cochléaire permet en effet la restauration d'un canal auditif d'excellente qualité qui, associé à un programme rééducatif intense et un mode de communication orale, permet d'effectuer une scolarité dans le milieu normo entendant dans la majorité des cas.

Dans notre série, les enfants ayant une surdité sévère ou profonde prélinguale ont tiré un bénéfice significatif de l'IC. Ce bénéfice a été évalué sur la perception des mots et des phrases mais également sur l'expression orale par le score APCEI.

De grandes variations entre les résultats des enfants, nous ont amené à rechercher des facteurs pronostiques. Nous avons mis en évidence par analyse statistique monovariée, l'influence sur les résultats orthophoniques de : l'âge à l'implantation, de la durée de la surdité, les comorbidités associées, fréquence de rééducation orthophonique par semaine, et le type de scolarisation.

Ces données sont comparables à celles de la littérature. Par ailleurs, il est probable que des résultats à plus long terme soient nécessaires pour dégager des données plus significatives.

Enfin, ce travail initial d'évaluation représente la base d'évaluation pérenne du programme d'implantation cochléaire du service ORL de l'EPH Mouhamed Boudiaf de Ouargla. Cette étude peut servir prochainement comme une base de données et une méthodologie, sur laquelle se base d'autres éventuelles études comparables à celle-ci.

X) Bibliographie

1. service, Algérie presse. Algérie presse service. [En ligne] 24 avril 2018. <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/73052-trois-enfants-sur-1000-en-algerie-souffrent-de-surdite-et-manque-du-langage>.
2. *Etude Anthro-p-sociologique de la consanguinité dans la population de "Beni Abbés" dans le sud-ouest Algérien*. Said Bachir, Ammaria Aouar, Abdellatif Moussouni. 2017.
3. (Forem), Fondation nationale pour la promotion de la santé et le développement. [En ligne] 2007. <https://www.depechedekabylie.com/evenement/55042-38-de-mariages-consanguins-en-2007/>.
4. François Beregeron. Petite Histoire de l'Implant Cochléaire. *Audition Quebec*. [En ligne] 2021. <https://auditionquebec.org/wp-content/uploads/2021/03/Petite-histoire-de-limplant-cochleaire.pdf>.
5. Mouhamed, Hijazi. Évaluation du programme d'implantation cochléaire. Rouen, France : s.n., 23/10/2020. p. 23.
6. Diane Lazard. cochlea:v=IMPLANTS COCHLÉAIRES : GÉNÉRALITÉS. *cochlea*. [En ligne] 2019. <http://www.cochlea.eu/rehabilitation/implants-cochleaires>.
7. Saif Bani Ata. Implant cochléaire en Algérie Un grand défi à relever. *guide de santé auditive* . [En ligne] 01 2021. <https://www.audition.guide/implant-cochleaire-algerie/implant-cochleaire-algerie-grand-defi/>.
8. S.HOUARI, L.ADERDOUR, A. Raji. Anatomie tridimensionnelle de l'oreille. Merrakech, Maroc : s.n., 2013.
9. Le Groupe Forget. [En ligne] <https://www.legroupeforget.com/conseils-sante/systeme-auditif-les-types-pertes-auditives>.
10. DocPlayer.fr. [En ligne] <https://docplayer.fr/88330329-Chirurgie-de-l-otospongiose-resultats-fonctionnels-a-propos-de-33-cas.html>.
11. Pujol, Rémy. *Cochlea.eu*. [En ligne] 18 Novembre 2016 18:03. <http://www.cochlea.eu/oreille-generalites/oreille-interne>.
12. Servier Medical ART. [En ligne] https://smart.servier.com/smart_image/organ-of-corti/.
13. Houari, Soukaina. *Anatomie Tridimensionnelle de l'Oreille*. Merrakech : s.n., 2013. p. 100. Thèse numéo 92.

14. Soukaina, Houari. *Anatomie Tridimensionnelle de l'Oreille*. Merrakech : s.n., 2013. p. 101. thèse N 92.
15. Hung, THAI VAN. *Plasticité fonctionnelle auditive chez le cochléoléolé — Arguments perceptifs et électrophysiologiques*. Lyon : CyberDocs, 2002. 297984.
16. *Implants cochléaires chez l'adulte*. D. Bouccaraa, I. Mosnier ,D. Bernardeschi ,E. Ferrarya, O. Sterkers. paris,france : Elsevier Masson, 2012.
17. Réseau de santé vitalité. [En ligne] <https://www.vitalitenb.ca/fr/points-de-service/hopitaux/hopital-regional-chaleur/programme-implants-cochleaires-nb/quest-ce-quun-implant-cochleaire>.
18. HAS. Le traitement de la surdité par implants cochléaires ou du tronc cérébral. 2011.
19. ORL Grasse ORPAC. [En ligne] <http://www.orpac-grasse.com/pages/content/surdite.html>.
20. Cochlea.org. [En ligne] <http://www.cochlea.org/quels-traitements-aujourd-hui>.
21. Delaroche, Monique. *Audiométrie comportementale du très jeune enfant*. [éd.] De Boeck Supérieur. 2001. p. 15.
22. *Les surdités de l'adulte : vers de nouveaux paradigmes*. : Bakhos D, et al. 2017 : Presse Med.
23. *Pre-operative imaging for cochlear implantation: magnetic resonance imaging, computed tomography, or both?* Samuel Mackeith, Rajive Joy, Philip Robinson & Daniel Hajioff. 2013.
24. Évaluation pour un implant cochléaire. *chu québec université laval*. [En ligne] 17 08 2021. <https://www.chudequebec.ca/patient/maladies,-soins-et-services/traitements-et-examens/examens/evaluation-pour-un-implant-cochleaire.aspx>.
25. *Implants cochléaires chez l'adulte et l'enfant* . R Dauman, B Carbonnière, V SorianoS, Berger-Lautissier, J Bouyé, E Debruge, G Coriat, JP Bébéar. lyon ,france : encyclopédie médico_chirurgicale.
26. *Aspects génétiques de la surdité Genetic aspects of congenital sensorineural hearing loss*. F. Denoyelle, M. Blanchard B. Thierry S. Marlin. Paris, France : Elsevier, 2012.
27. *Epidemiology of profound neurosensory deafness in Lebanese children*. B Tabchi, B Rassi, E Akl, G Fares. beyrouth, liban : s.n., 2000.

28. *LES SURDITES CHEZ L'ENFANT*. ASBAISI, Es-saadia. Marrakech ,Maroc : s.n., 2009.
29. *Profil étiologique des surdités neurosensorielle sévère et profonde de l'enfant dans la région du centre-nord du Maroc*. Mohammed Ridal, 1,& Naouar Outtasi,1 Zainab Taybi,1 Redouan Boulouiz,2 Sanae Chaouki,3 Meryem Boubou,4 Mustapha Maaroufi,4 Najib Benmansour,1 Zouheir Zaki,1 Karim Ouldin,5 Hamid Barakat,2 Mustapha Hida,3 Siham Tizniti,4 et Mohamed Noreddine El Alami1. Fès, Maroc : pan african medical journal , 2014.
30. *le dépistage néonatal des surdités* . LEY, Céline. Lorraine ,France : s.n., 2007.
31. Patron, Gwénaëlle Cariou. *EVALUATION DU PROGRAMME D'IMPLANTATION COCHLEAIRE PEDIATRIQUE AU CHU DE NANTES*. Nantes, Paris : s.n., 2006.
32. *L'IMPLANTATION COCHLEAIRE L'IMPLANTATION COCHLEAIRE: EXPERIENCE DU : EXPERIENCE DU*. HSSAINE, Khaoula. marrakech : s.n., 2011, p. 30.
33. Cluzer, madame Sophie. journée nationale de l'audition . *JNA*. [En ligne] Jeudi 10 Mars 2022. <https://www.journee-audition.org/implants.html#:~:text=On%20la%20pratique%20d%C3%A8s%20l,taille%20d%C3%A9finitive%20des%20la%20naissance..>
34. La, Direction Générale de la Santé. *ETUDE MEDICO-ECONOMIQUE RELATIVE AU DEPISTAGE SYSTEMATIQUE DE LA SURDITE NEONATALE*. 2012.
35. Justine, Soularue. *ANALYSE DE LA PRISE EN CHARGE ORTHOPHONIQUE DE L'ADULTE SOURD PORTEUR D'IMPLANT COCHLEAIRE* . Nice, France : s.n., 2018.
36. *Educational placement of deaf children following cochlear*. Sue Archbold, ' Thomas P. Nikolopoulos,* Gerard M. O'Donoghue* and Mark. s.l. : British Journal of Audiology, 1998, pp. 295-300.
37. Elaine , Marieb et Katja, Hoehn. *Anatomie et Physiologie Humaines*. Canada : Pearson Education, 2015.
38. Roumani, Adam. *Mystidia.com*. [En ligne] 2020. https://mystidia.com/roumani_s-physiology-12/.
39. *WHO* . [En ligne] 02 mars 2021. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.

40. *Language development after cochlear implantation: an epigenetic model*. Timothy M. Markman, Alexandra L. Quittner, Laurie S. Eisenberg, Emily A. Tobey, Donna Thal, John K. Niparko. 19 november 2011.

41. *BIAP - Bureau International d'Audiophonologie*. [En ligne] <https://www.biap.org/en/component/content/article/65-recommendations/ct-2-classification/5-biap-recommendation-021-bis>.

42. *Surdités de perception d'origine génétique*. Marlin, F. Denoyelle S. s.l. : (Elsevier SAS), 2005, EMC Oto-rhino-laryngologie.

43. *International consensus (ICON) on audiological assessment of hearing*. A. Farinettia, *, A. Rajib, H. Wuc, B. Wannad, C. Vincente. s.l. : elsevier masson france, 2017.

44. *An Exploratory Look at Pediatric Cochlear*. Svirsky², Rachael Frush Holt¹ and Mario A. 2008.

45. *Classification et traitement des surdités de l'enfant* . M. Mondain, C. Blanchet, F. Venail, A. Vieu. Service ORL, CHU Montpellier, 34295 Montpellier cedex 5, France : EMC ORL, 2005.

46. *General principles of conception of cochlear implants*. O Deguine 1, B Fraysse, G Corvera, N Cochard.

47. *compus cerimens . Collège Français d'ORL et de Chirurgie Cervicofaciale (ORL et CCF)*. [En ligne]

48. Pierre BONFILS, Ollivier LACCOURREYE, Vincent COULOIGNER. *le livre de l'interne*. paris : Lavoisier SAS, 2011. p. 61.

XI) Annexe :

Fiche d'exploitation

-N° :

- **Age d'implantation** : -Petit enfant -Enfant scolarisé -Adulte
- **Sexe** : Féminin Masculin
- **Région** : Ouargla autres **précisez** :
- **ATCDS pathologiques** :

	Oui	Non
Consanguinité		
Prématurité		
Méningite		
Trauma crânien		
Retard mental		
Retard psychomoteur		
IMC		
Malformation auriculaire		
Infection virale		

- **Age de diagnostic de la surdité** :
- **Circonstance de déconverte** : -Dépistage néonatal
-Troubles du langage
-Troubles de l'attention
-Troubles relationnels et comportementales
-Pédiatre /Médecin
-Autre :
- **Type d'implant** : -Oticon
-A-B
- Med-el
- **Côté de l'implant** : -Unilatéral -Bilatéral
- **Résultat post implantation** :
-Bilan audiométrique : -Bon

-Moyen

-Mauvais

-Bilan orthophonique : -Fréquence de rééducation orthophonique : /semaine

-Durée de suivi : ans

Acceptation	/5
Perception	/5
Compréhension	/5
Expression	/5
Intelligibilité	/5
Score APCEI	/25

○ **Investissement parental :** -Bon

-Moyen

-Faible

○ **Scolarisation :** -Classe intégrée

-Classe ordinaire

-Non scolarisé

-Niveau d'éducation des parents : -Père :

-Mère :



NOM et Prénom : Zeroual Raounak et Zegaa Lamis Ouissem El Kholoud.

IMPLANT COCHLEAIRE :



ÉTUDE ÉPIDEMIOLOGIQUE, ÉTAT DE LIEUX ET RESULTAT DANS LA RÉGION DU SUD DE 2009- 2021

RÉSUMÉ

L'implant cochléaire est la méthode de prédilection pour le traitement de la surdité de l'enfant et de l'adulte. Il s'agit de prothèses électro-acoustiques qui permettent de pallier une déficience bilatérale de l'oreille interne.

Notre travail consiste en une étude rétrospective dans laquelle nous présentons les résultats du programme d'implantation cochléaire de l'EPH Mouhamed Boudiaf de Ouargla de 2009 au 2021. L'objectif étant de décrire l'aspect épidémiologique de l'implantation cochléaire, d'évaluer les résultats de sa mise en place et de cerner les facteurs contribuant à son succès ou échec. Ainsi, il sera possible de proposer des solutions permettant l'amélioration de sa prise en charge dans la région du sud algérien.

Le profil APCEI a été utilisé pour évaluer les résultats orthophoniques de 119 patients implantés dont 52.1 % sont des garçons et 47.9% sont des filles, 62.62% sont issues d'un mariage consanguin, et 52.1% résident dans la région d'Ouargla. L'âge moyen de diagnostic est de 15 mois et la symptomatologie révélatrice était les troubles de l'attention dans 53.27% des cas. L'âge moyen d'implantation cochléaire était de 5 ans. L'implantation était unilatérale chez tous les patients.

L'intervention était suivie par des réglages et une rééducation orthophonique régulière. Dans notre série, la majorité a tiré un bénéfice significatif de leur implant avec une variabilité interindividuelle. Les facteurs pouvant influencer classiquement ces résultats ont été mis en évidence : la durée de la surdité, les comorbidités associées, la fréquence de rééducation orthophonique, et le type de scolarisation.

En conclusion L'implantation cochléaire a révolutionnée la prise en charge de la surdité profonde et sévère de l'adulte et de l'enfant. C'est une technique sûre et efficace lorsqu'elle s'adresse à des populations correctement sélectionnées.

MOTS CLES : Implants cochléaires, Profil APCEI, Surdité.

Encadrant : Pr. MESSAOUDI Karim.

Année universitaire 2021-2022