

Faculté de médecine et médecine dentaire

Facteurs prédictifs de l'intégration scolaire des enfants implantés cochléaires

Auteure : Aida Lamrani
Promotrice : Professeur Naima Deggouj
Lecteurs : Professeur Philippe Rombaux – Docteur Chantal Gilain
Année académique 2019-2020
Master [180] en médecine, à finalité spécialisée

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire, le Professeur Naima Deggouj. Je la remercie particulièrement pour sa disponibilité, son encadrement, et sa bienveillance tout au long de ce mémoire.

Je tiens à exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont guidée et conseillée pour l'organisation et l'élaboration de ce travail, leur aide a été précieuse.

Je souhaite remercier mes chers parents, mes sœurs, ma famille et mes amis pour leur soutien.

Enfin, je tiens également à remercier les membres du jury, le Professeur Philippe Rombaux, président du jury, et le Docteur Chantal Gilain, lectrice pour l'attention accordée à mon travail de recherche.

RÉSUMÉ

INTRODUCTION:

Au cours de ces dernières décennies, l'implant cochléaire a pris une place déterminante chez les enfants sourds profonds. En moyenne 78% des enfants sourds profonds en Belgique bénéficient d'une implantation cochléaire leur permettant d'accéder à une audition fonctionnelle et leur offrant de nouvelles perspectives d'avenir.

Au-delà de leur intégration sociale, les enfants implantés peuvent aujourd'hui s'adapter à un cursus scolaire semblable à leurs camarades et poursuivre l'ensemble de leurs études supérieures. Cependant les résultats auditifs fonctionnels et scolaires fluctuent d'un enfant à un autre.

OBJECTIFS :

L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs prédictifs de l'intégration scolaire des enfants implantés cochléaires afin de permettre une meilleure compréhension des variabilités inter-individuelles. L'étude de ces facteurs permettra d'adapter la prise en charge thérapeutique.

MATERIEL ET MÉTHODE:

La population incluse dans notre étude se compose de 101 patients âgés de 7 à 22 ans porteur d'implant cochléaire. L'âge moyen est de 15,13 ans +/- 4,3 dont 87 suivent un cursus scolaire intégré et 14 sont en classe spécialisée.

Les facteurs environnementaux et scolaires (facteurs de risque, communication, multilinguisme, trajet scolaire), les facteurs médicaux (étiologie et âge d'apparition de la surdité, l'âge d'implantation, degré de perte auditive), les facteurs chirurgicaux et de revalidation (protocole opératoire, réhabilitation logopédique) ont été analysés à partir des dossiers médicaux de patients suivis avec un minimum de 3 ans aux Cliniques Universitaires Saint Luc, à Bruxelles.

RÉSULTATS:

Selon les résultats obtenus dans notre étude, nous avons obtenu une différence significative entre les patients intégrés et non intégrés concernant la communication orale et bimodale.

La bi implantation, l'aide controlatérale, ainsi que le temps de portage de la prothèse et le profil APCEI sont également liés significativement à l'intégration scolaire des enfants implantés.

Cependant nous n'avons pas obtenu de différence significative pour le multilinguisme, les facteurs de risque, l'âge au diagnostic et d'implantation.

CONCLUSION :

Dans notre échantillon, l'association d'une communication orale, la bi implantation, un portage régulier de prothèse et un haut score APCEI, permettent une meilleure intégration scolaire pour les enfants implantés. La population hétérogène en terme d'âge et le faible taux de patients non intégrés dans notre échantillon pourraient expliquer les différences de résultats concernant l'implantation précoce et les étiologies de surdité. Il serait ainsi intéressant de concentrer les futures études sur cette population de patients non intégrés dont les recherches actuelles semblent moins disponibles.

SUMMARY

INTRODUCTION

Over the past few decades, Cochlear Implant has acquired a crucial place for children with profound hearing loss. In Belgium, approximately 78% of these children with profound deafness benefit from cochlear implants, allowing them to benefit from the faculty of functional hearing, and by extension offering them new future perspectives.

Beyond their social integration, children with implants, today, can adapt themselves to school curricula similar to those of their classmates; they can also pursue their higher education programs. However, functional and educational auditive results vary from one child to another.

OBJECTIVES

The aim of this study is to identify the different predictive factors of school integration of children with cochlear implants, all in an attempt to better understand inter-individual variabilities.

The study of such factors will help us conceive and adapt therapeutic cares to them.

MATERIAL AND METHOD:

The population included in our study consists of 101 patients with cochlear implants, between 7 and 22 years of age. Their average age ranges between 13 and 15 years $\pm 4,3$, of which 87 are enrolled in an integrated school curriculum; while 14 attend specialised classes.

Environmental and educational factors (risk factors, communication, multilingualism, school pathway), medical factors (etiology, age at the onset of deafness, age of cochlear implantation, hearing loss degree), surgical and revalidation factors (operating procedures, speech therapy rehabilitation) were analysed on the basis of the patients' medical records, with at least a three-year monitoring at Saint Luc's University Clinics, in Brussels.

RESULTS:

Following the results reached in our study, we have observed a significant difference between integrated and non-integrated patients concerning oral and bimodal communication. The bi-implant, contralateral assistance, as well as the duration of prosthesis carrying, and the APCEI profile are equally significantly contingent upon the school integration of children with implants.

However, we have not obtained any significant difference for multilingualism, risk factors, diagnosis age and implant age.

CONCLUSION:

In our sample study, we have observed that the association of oral communication, bi-implant, a regular prosthesis implant and a high APCEI score allows for a better school integration for children with implants. The heterogeneous population, in terms of age and low percentage of non-integrated patients in our sample study, can account for the result differences concerning early implant and deafness etiologies. It would, therefore, be interesting to focus future research on this population of non-integrated patients for which current research seems less available.

Table des Matières

1	Introduction	7
1.1	Introduction générale.....	7
1.2	L'implant cochléaire :.....	8
1.2.1	Description et fonctionnement	8
1.2.2	Les indications de l'implant cochléaire :	9
1.2.2.1	Le Statut de l'enfant.....	10
1.2.2.2	Les indications audiométriques :	10
1.2.2.3	Les indications spécifiques.....	11
1.2.3	Les résultats de l'implant cochléaire chez les enfants.....	11
1.3	Les facteurs Prédicatifs de l'intégration scolaires des enfants implantés cochléaires.....	11
1.3.1	3.1 La stimulation familiale et environnementale	11
1.3.1.1	3.1.1 Le multilinguisme.....	11
1.3.1.2	Degré de l'audition :	12
1.3.1.3	La communication :	12
1.3.1.4	La situation géographique.....	13
1.3.2	Les trajets scolaires et le suivi.....	13
1.3.2.1	L'enseignement spécialisé	13
1.3.2.2	L'enseignement intégré	14
1.3.3	Les facteurs médicaux :	14
1.3.3.1	Le type de surdité.....	14
1.3.3.1.1	Les surdités d'origine génétique :	15
1.3.3.1.2	Les surdités acquises.....	15
1.3.3.2	Protocole opératoire :	15
1.3.3.3	Age au diagnostic et bi implantation	16
1.3.4	Les facteurs de Réhabilitation et Revalidation.	16
2	Matériel et Méthode	17
2.1	Population	17
2.2	Critères d'inclusion	17
2.3	Critères d'exclusion	17
2.4	Les paramètres	17
2.4.1	Les paramètres généraux et l'environnement	17
2.4.1.1	4.3.1.1 Les paramètres généraux.....	17
2.4.1.2	4.3.1.2 Les paramètres environnementaux	17
2.4.2	Les paramètres de scolarité	18

2.4.2.1	Les caractéristiques générales scolaires.....	18
2.4.2.2	Les services et outils d'aide à l'intégration	18
2.4.2.3	Les trajets d'études.....	18
2.4.3	Les paramètres médicaux.....	19
2.4.3.1	Les caractéristiques générales.....	19
2.4.3.2	Le type de surdité et le degré de surdité profonde.....	19
2.4.3.3	L'étiologie de la surdité.....	19
2.4.3.4	Les facteurs de risques.....	20
2.4.3.5	Le caractéristiques opératoires.....	20
2.4.4	Les paramètres de revalidation et de réhabilitation	20
2.4.4.1	les variables générales de réhabilitation	20
2.4.4.2	APCEI :	20
2.5	Méthode statistique	21
3	Les Résultats	23
3.1	Paramètres généraux et facteurs environnementaux	23
3.2	Scolarité	26
3.3	Informations médicales.....	29
3.4	Revalidation et réhabilitation	37
3.5	Analyse en correspondance multiple	39
4	Discussion.....	42
4.1	Facteurs environnementaux.....	42
4.2	Scolarité	43
4.3	Facteur médicaux	43
4.4	Réhabilitation :	44
5	Conclusion :	45
6	Bibliographies :	47
7	Comité d'éthique.....	49

1 Introduction

1.1 Introduction générale

L'implant cochléaire est sans nulle doute parmi les inventions majeures et innovantes de ces dernières décennies.

Mis en place pour la première fois à la fin des années 70, cette oreille électronique permet de transformer un signal sonore en un signal électrique en stimulant directement les fibres du nerf auditif (1). L'implant court-circuite la cochlée défaillante et offre ainsi la possibilité à des patients sourds profonds d'entendre et de communiquer oralement (2).

En brisant le monde du silence, l'implant cochléaire a bouleversé la vie des adultes et particulièrement celle des enfants. En effet, en moyenne 78% des enfants éligibles bénéficient d'une implantation cochléaire.

Il prend ainsi, une place déterminante chez les enfants sourds profonds car il leur permet d'accéder à un nouveau monde et leur confère de nouvelles perspectives d'avenir de par leur insertion familiale, sociale, scolaire et plus tard professionnelle (4).

A ce jour, ces patients peuvent être capables de s'adapter à un cursus scolaire semblable aux enfants normo-entendants et de poursuivre l'ensemble de leurs études supérieures. En 2010, en Flandres, deux élèves sur trois porteurs d'implant cochléaire au secondaire poursuivent leur scolarité dans des écoles ordinaires. (3)

Cependant, malgré ces divers progrès, des inégalités subsistent quant à leur intégration scolaire. Si certains s'intègrent parfaitement et poursuivent un cursus ordinaire, d'autres en revanche rencontrent des difficultés et doivent intégrer des écoles spécialisées.

Ces résultats hétérogènes confirment que chaque enfant implanté est unique et soulignent l'importance de répondre de manière spécifique au besoin de chaque enfant afin d'améliorer leur mode de vie et ainsi faire en sorte que la surdité ne soit plus un handicap ou une fatalité. (5)

Actuellement, les études à long terme concernant la scolarité des enfants implantés se concentrent sur des facteurs majeurs et spécifiques tels que l'environnement familial (6), l'implantation précoce et l'implantation bilatérale (7).

L'objectif de cette étude est d'analyser de nouvelles variables, incluant des facteurs généraux et environnementaux (sexe, localisation géographique, la communication, multilinguisme), les facteurs médicaux (étiologie de la surdité, l'âge au diagnostic, la bi-implantation), les facteurs scolaires (le trajet d'étude, le taux de redoublement, les études supérieures) et les facteurs de revalidation et réhabilitation (le profil APCEI, les séances logopédiques, le portage cochléaire) afin de déterminer

des facteurs prédictifs d'intégration scolaire dans une population cible plus large âgée de 7 à 21 ans.

Une meilleure compréhension de ces variables permettra de proposer la prise en charge la plus adaptée pour le futur patient.

1.2 L'implant cochléaire :

1.2.1 Description et fonctionnement

Depuis les années 70, l'implant cochléaire s'impose comme la référence pour la prise en charge des surdités neurosensorielles de perception en permettant la restauration auditive, le développement de la communication orale et la réinsertion au monde social. (8).

Cette prothèse électronique permet de transformer les signaux sonores en un signal électrique en stimulant directement les fibres nerveuses par l'intermédiaire d'électrodes implantées chirurgicalement dans la cochlée.

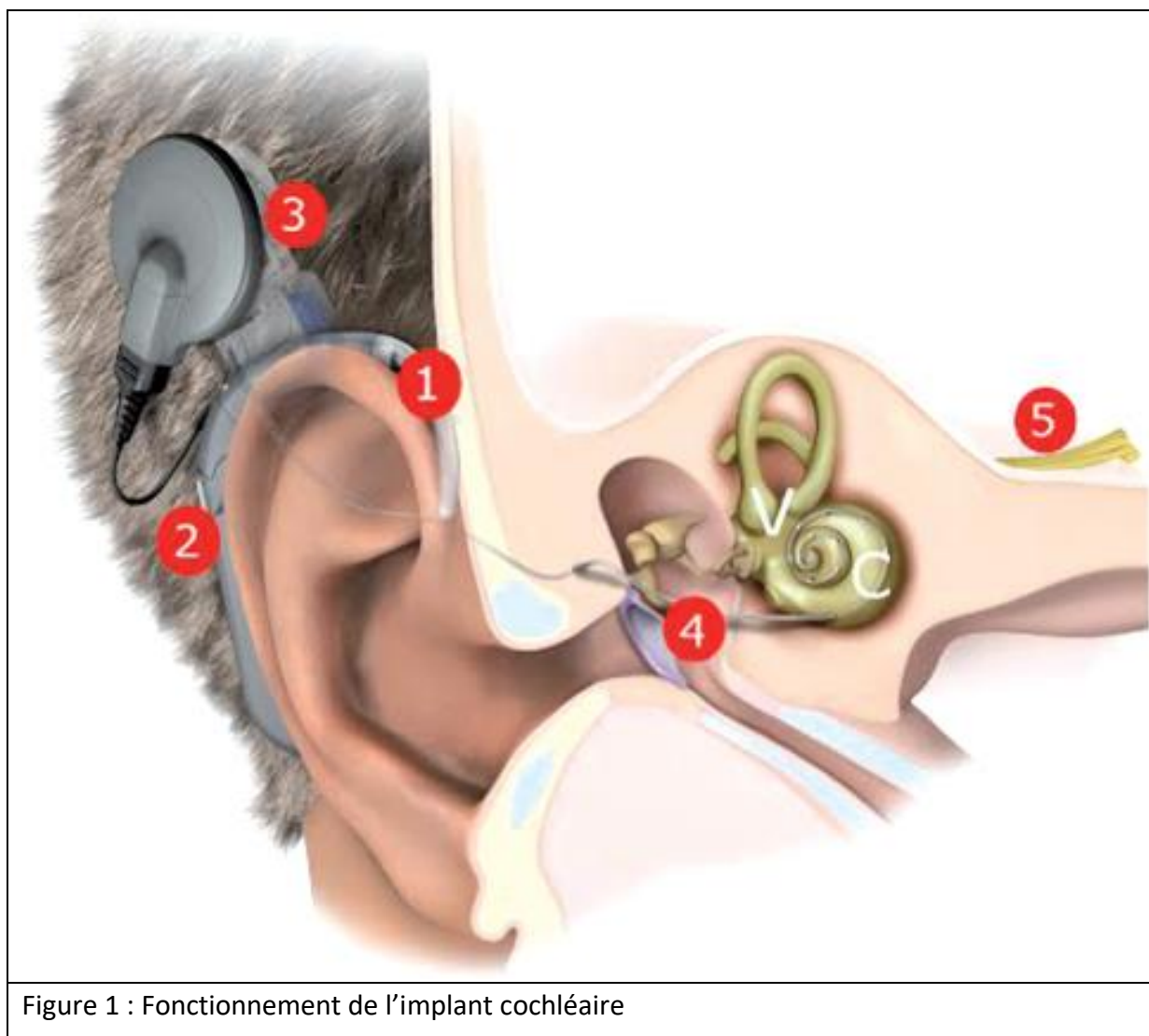
Contrairement aux aides auditives conventionnelles qui amplifient uniquement les sons, l'implant cochléaire peut permettre de reconstituer une audition sur toutes les fréquences, en jouant le rôle des cellules ciliées endommagées de l'oreille interne. (9)

A ce jour, nous comptons quatre firmes d'implants cochléaires (Cochlear, Neurelec, Advanced bionics, Med-El) qui se différencient par le nombre d'électrodes, le type de stimulation et le type de traitement du signal utilisé pour le codage de la parole .

L'implant cochléaire se compose de deux parties :

- 1) La partie externe située derrière le pavillon de l'oreille possédant :
 - un microphone **(1)** qui capte les sons de l'environnement.
 - un processeur vocale **(2)**, permettant d'analyser les informations sonores et transformant l'énergie acoustique en énergie électrique.
 - une antenne reliée au processeur vocal, maintenue par un aimant **(3)** au niveau rétro-auriculaire permettant de transmettre les signaux électriques à la partie interne.
- 2) La partie interne placée chirurgicalement , se compose :
 - d'un récepteur stimulateur recevant les impulsions électriques transmises en transcutané.
 - Un porte électrode **(4)** se situant au niveau de la cochlée, permettant de transmettre les impulsions électriques aux fibres nerveuses cochléaires et stimuler les cellules ganglionnaires de Corti. A partir de là, des potentiels d'actions sont générés, comme

habituellement, qui remontent les voies auditives jusqu'au cerveau (5).



1.2.2 Les indications de l'implant cochléaire :

Au cours de ces dernières décennies, les indications de l'implant cochléaire n'ont cessé d'évoluer. Initialement dédié aux adultes post-linguaux atteint de surdité neurosensorielle sévère à profonde, le développement des technologies médicales a permis d'élargir les indications en implantant des enfants pré-linguaux âgés de 2 ans dans les années 1990 et des enfants de moins de 12 mois depuis les années 2000. (10)

Un des déterminants majeurs permettant le développement de ces indications est la mise en place de programme de dépistage de surdité congénitale. (11).

Les critères d'implantation reposent par ailleurs sur un bilan préimplantatoire comportant une évaluation auditive, médicale, comportementale et logopédique.

Il est de ce fait indispensable de porter une attention particulière aux indications d'implantation cochléaire chez les enfants décrites par la Haute Autorité de la Santé (HAS) selon (8) :

1.2.2.1 Le Statut de l'enfant

a) Pour les enfants pré-linguaux :

Il est recommandé d'implanter le plus précocement possible, afin de bénéficier des meilleurs résultats au niveau de la compréhension et de la production du langage.

b) Pour les enfants post linguaux. :

Les enfants ayant acquis un langage oral peuvent bénéficier d'un implant cochléaire quelque soit leur âge.

Néanmoins, Hassanzadeh et al.(12), préconisent une durée de privation auditive inférieure à 3 ans afin de minimiser les effets de privation auditive sur le développement du système auditif .

McConkey et al., démontrent également que pour des enfants implantés avant l'âge de 3 ans, le niveau de performance est nettement supérieure cinq ans post implantation (13).

1.2.2.2 Les indications audiométriques :

L'implant cochléaire est indiqué lorsque l'amplification sonore par les aides auditives conventionnelles deviennent quantitativement et qualitativement insuffisantes.

Dans les années 1990, seuls les enfants quasi complètement sourds étaient implantés précocement. A partir des années 2000, les enfants sourds profonds étaient implantés et plus précocement (dès 6 mois selon les équipes). Depuis les années 2015, les enfants sourds sévères sont également implantés.

Actuellement, l'implant cochléaire est remboursé en Belgique pour toutes les situations suivantes :

- Les surdités sévères à profondes neurosensorielles bilatérales (perte auditive > 71 dB) avec une discrimination auditive inférieure ou égale à 50% en audiométrie vocale, à 70 dB SPL.
- Lorsque le seuil du pic V dans les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral atteint 75 dB HL ou plus.

1.2.2.3 Les indications spécifiques

Outre les indications standards faisant l'objet d'un consensus général, il existe certaines situations particulières.

Tout d'abord, l'ossification cochléaire post méningite bactérienne est une indication urgente d'implant cochléaire afin d'éviter une ossification complète.

D'autre part, les neuropathies- dyssynchronies auditives sont également implantées, même si ils gardent des seuils audiométriques < 70 dB, pour permettre de court-circuiter la synapse entre la cellule ciliée interne et la fibre cochléaire (lieu d'atteinte le plus fréquent dans cette pathologie).

1.2.3 Les résultats de l'implant cochléaire chez les enfants

Chez les enfants sourds profonds, l'implant cochléaire permet de développer une audition fonctionnelle et un langage oral afin d'améliorer leur participation, leur intégration scolaire et l'égalité des chances dans tous les domaines de la vie sociale et éducative.

En près de 10 ans, De Raeve L. et al,(3) estiment une augmentation de 40 % du taux d'élèves implantés cochléaires fréquentant une école ordinaire en Flandres. En effet, si au départ la plupart ont débuté leur scolarisation dans des écoles spécialisées, 67% parviennent à intégrer une école ordinaire au secondaire. Ces résultats sont obtenus grâce aux modifications récurrentes de nouveaux critères de remboursement depuis les années 1994 en Belgique préconisant ainsi une implantation précoce, un élargissement des critères d'implantation et un prolongement des remboursements de rééducation pour les enfants avec troubles associées.

Afin de parvenir au meilleur résultat de ce dispositif auditif, il est important de connaître les indications mais également les limites associées.

L'étude des facteurs prédictifs médicaux, sociaux et rééducatifs au long cours permettra une meilleure compréhension et une adaptation individualisée pour chaque enfant.

1.3 Les facteurs Prédicatifs de l'intégration scolaires des enfants implantés cochléaires

1.3.1 3.1 La stimulation familiale et environnementale

1.3.1.1 3.1.1 Le multilinguisme

Suite à l'immigration des dernières décennies, La Belgique, pays bilingue de par ses deux langues officielles, le néerlandais et le français, est doté d'une diversité linguistique, culturelle et religieuse.

Actuellement, les études se contredisent quant à l'influence du bilinguisme. D'une part, Forli et al. (2018), soutiennent que s'il n'existe pas de différences importantes face à la perception de la parole chez les implantés bilingues et monolingues, les résultats concernant les compétences linguistiques et de communication, sont plus faibles pour les enfants bilingues. (15)

D'autre part, certains chercheurs (Bunta et al. 2013), considèrent que ces résultats seraient influencés par des variables socioéconomiques. Ils stipulent que l'implantation précoce accompagnée d'un programme de réadaptation efficace, engendrent des résultats similaires dans les deux groupes. (16)

Dans ce contexte l'étude d'un multilinguisme des enfants implantés semble nécessaire pour notre étude afin d'en déduire l'influence sur les résultats scolaires.

1.3.1.2 Degré de l'audition :

L'implantation cochléaire pédiatrique était au départ dédié aux enfants atteints d'une surdité neurosensorielle de perception profonde et totale sans bénéfice d'aides auditives conventionnelles. Les dernières études démontrent (17) que les résultats post-implantatoires en terme de perception auditive et vocale dépendent du degré d'audition initial en apportant un bénéfice supplémentaire aux enfants porteurs d'un appareil conventionnel. L'audition résiduelle donnerait un avantage sur le développement du système central et le maintien des voies auditives (18).

Nous veillerons dans cette étude à vérifier si les différents degrés de surdité de notre population influencent l'intégration scolaire.

1.3.1.3 La communication :

Nous retenons trois modes de communications possibles :

- 1) La langue des signes de Belgique Francophone (LSFB)
- 2) La langue orale
- 3) Le bilinguisme bimodale (incluant la langue orale signée et la langue orale complétée par le LPC pour langue parlée complétée ou l'AKA pour alphabet des kinèmes associés). Il s'agit de l'utilisation de la langue orale et de signes codant les sons de la parole qui peuvent être produites simultanément ou parallèlement.

La communication de l'enfant évolue en fonction de sa stimulation familiale et environnementale. Il est actuellement reconnu que l'implant cochléaire permet le développement oral des enfants sourds profonds (19). L'utilisation de la langue orale sans aide gestuelle est associée pour la plupart des parents à l'objectif final, signe de réussite de l'implantation. Cependant, Punch et al. démontrent

que s'il existe un effet positif en terme de compétence sociale, participative et d'indépendance, les résultats scolaires ne sont pas systématiquement meilleures à long terme. Plus précisément, le développement oral dans la petite enfance ne signifie pas le succès scolaire au secondaire. Face à des activités de groupes ou d'autres événements scolaires, l'enfant implanté peut éprouver des difficultés d'adaptation qui peuvent l'induire en échec (20). Par ailleurs, Humphries T. et al, confirment également qu'une stimulation signée avant, pendant et post-implantatoire permet un développement linguistique maximal et un développement global optimal au long cours (19). Ces derniers résultats laissent supposer que l'utilisation de la langue des signes n'est peut-être pas synonyme d'échec mais un support à l'acquisition de la langue orale, compatible avec l'objectif principal du développement de la communication orale.

Une meilleure intégration scolaire reposerait sur l'importance de garder un environnement éducatif régulier au sein du domicile familial et du système académique.

1.3.1.4 La situation géographique

Concernant les facteurs environnementaux, l'étude insistera sur la situation géographique des patients ainsi que l'environnement et l'investissement familial dans lequel l'enfant évolue.

Necula et al., (7) comparent les résultats de la cohésion et de l'organisation chez des familles ayant suivi ou non un enseignement supérieur. Les scores étaient avantageux pour les familles ayant suivis des études supérieures (M = 62,05, ET 4,59, IC 95% 60,05-63,52) concernant la cohésion au sein de la famille. Cependant, ils révèlent des difficultés supplémentaires dans l'organisation de la gestion du quotidien. (M = 62,53, ET 8,48, IC 95% 59,81-65,24).

L'environnement familial et l'environnement géographique sont des facteurs importants à étudier dans la prise en charge de l'enfant.

En effet, bien qu'il existe plus d'une dizaine de centre d'implantations et de rééducation audiophonologique en Belgique, la localisation géographique peut être un frein pour certains patients limitant l'accès au bon suivi audiophonologique. (21)

1.3.2 Les trajets scolaires et le suivi

Deux modes de scolarisation sont envisagés en Belgique pour les enfants implantés.

1.3.2.1 L'enseignement spécialisé

L'enseignement de type 7 s'adresse aux élèves présentant des déficiences auditives. Il se définit comme un enseignement répondant « aux besoins éducatifs spécifiques des élèves en difficulté et visant à leur épanouissement personnel et leur intégration sociale et/ou professionnelle »

Le but étant de permettre à l'enfant d'évoluer à son rythme, dans un encadrement pédagogique adapté et individualisé. Une équipe pluridisciplinaire encadre l'élève afin de lui permettre de poursuivre son cursus scolaire en fonction de ses besoins et de ses potentialités. (22)

1.3.2.2 L'enseignement intégré

L'intégration scolaire a pour objectif de promouvoir « l'ajustement social et la formation scolaire ». Elle vise une égalité mais également une acceptation des différences entre les enfants à besoin spécifiques et les autres élèves. Il est dès lors possible d'intégrer une école ordinaire et ce de manière temporaire ou permanente.

Il existe en Belgique quatre types d'intégration (22) :

- L'intégration permanente totale : tous les cours toute l'année
- L'intégration permanente partielle : certains cours toute l'année
- L'intégration temporaire totale : tous les cours une partie de l'année
- L'intégration temporaire partielle : certains cours une partie de l'année

Un des paramètres utiles à étudier serait le trajet de scolarisation des enfants implantés.

De nombreuses études affirment l'hétérogénéité des résultats post implantation. En effet, si certains comblent leurs lacunes et se voient intégrer un cursus ordinaire et entamer des études supérieures, d'autres accumulent les échecs et doivent au contraire s'adapter à un mode de scolarisation plus spécifique.

Par ailleurs, l'étude publiée en février 2018 (Goh et al.,) illustrant le cas de 118 enfants implantés révèlent que 58,5% suivent un enseignement général dont 3 entament des études supérieures, voire même obtenir un travail où la communication est primordiale (23).

Si ces chiffres n'atteignent pas toujours les résultats escomptés, ils sont néanmoins encourageants à approfondir la recherche des facteurs prédictifs à l'intégration scolaire.

1.3.3 Les facteurs médicaux :

1.3.3.1 Le type de surdité

L'étiologie de la surdité et les poly-pathologies sont des facteurs déterminants les résultats futurs du patient. On estime en Europe que au moins 50 % de surdités d'origine génétique, 40 % des surdités sont acquises et 10 % d'origine indéterminée (24).

1.3.3.1.1 Les surdités d'origine génétique :

Elles peuvent être présentes dès la naissance ou apparaître secondairement. La majorité des surdités génétiques sont de types non syndromiques. Parmi celles-ci, la plus fréquente concerne la mutation de la connexine 26 se transmettant selon un mode récessif et n'entraînant pas de malformation de l'oreille interne.

D'autre part, les surdités dites syndromiques se transmettent selon un mode récessif ou dominant. La présentation syndromique représentent près de 15 % des surdités pré linguales. Elles associent des symptômes et anomalies pouvant engendrer des troubles cognitifs et neurologiques entravant l'acquisition du langage (25).

1.3.3.1.2 Les surdités acquises

En période prénatale, les surdités sont causées par des agents infectieux, tels que la rubéole, la Syphilis ou encore le Cytomégalo virus.

En période périnatale et post natale, la surdité s'acquiert principalement suite à l'administration de traitements ototoxiques, lors d'infections de types méningite, des infections chroniques ou encore des traumatismes (26).

Nombreuses études affirment que le développement du langage et l'expression de la parole dépendent de l'étiologie de la perte auditive particulièrement si celle-ci est d'origine syndromique ou associée à un handicap (27).

En effet, Alzhrani F et al., en comparant un groupe syndromique et non syndromique stipulent que pour les syndromes de Waardenburg, d'Usher ou encore de Dandy Walker, les capacités auditives et d'intelligibilités de la parole atteignent des niveaux similaires aux patients non syndromiques (28).

Par ailleurs, Inscoe Jr et al., ont constaté que des patients atteints d'une méningite, d'un cytomégalo virus ou de neuropathie auditives présentent jusqu'à 85% des troubles associés dont près d'un tiers associé à des troubles cognitifs.

Contrairement au patient atteint d'une mutation de la connexine 26 dont 13% présentent des troubles associés et moins de 5 % des troubles cognitifs (29).

Dès lors, il semble intéressant de voir l'impact de ses étiologies et des facteurs de risque sur le trajet d'étude scolaire à long terme.

1.3.3.2 Protocole opératoire :

La recherche des facteurs prédictifs à l'intégration scolaire inclus également les facteurs chirurgicaux en commençant par le protocole opératoire adopté mais également le nombre d'électrodes et les

complications éventuelles pouvant être sources de variabilités des résultats futures de chaque enfant.

Par exemple, Tobey et al., (30) considèrent que l'insertion des électrodes par la fenêtre ronde engendre moins de traumatismes pour l'oreille interne en diminuant les risques de lésions vasculaires lors de l'introduction des électrodes. Cela permettrait de préserver l'audition résiduelle.

1.3.3.3 Age au diagnostic et bi implantation

Enfin, la bi implantation ainsi que l'implantation précoce à partir de l'âge de 6 mois font partie intégrante de l'étude. La précocité de l'implantation permet la mise en place d'une réhabilitation précoce et ainsi permet de diminuer les privations auditives au niveau de la structuration du système auditif central (31). En incluant ces variables à notre étude nous pourrions confronter les résultats à notre population mais également d'analyser si une association de ces variables initialement positive engendre un bénéfice supplémentaire.

1.3.4 Les facteurs de Réhabilitation et Revalidation.

Le profil APCEI est une méthode rapide et efficace permettant la visualisation de l'évolution des performances auditives globales et des performances de communication des enfants malentendants. Il permet d'évaluer les résultats orthophoniques post implantation cochléaire (32). Il sert d'outil de comparaison au sein d'une population d'enfants implantés cochléaire possédant par exemple un handicap supplémentaire (33).

Dans notre étude il servira d'établir une comparaison de score et d'évolution entre les enfants intégrés et non intégrés scolairement.

Ainsi, si certains facteurs ont largement été étudiés ces dernières années concernant l'intégration scolaire de ces enfants, l'analyse d'autres facteurs et la mise en relation de ces derniers permettront de mieux cibler les facteurs influençant à long terme le trajet d'étude.

2 Matériel et Méthode

2.1 Population

Cette étude rétrospective comprend 101 patients sourds profonds pré-linguaux et post-linguaux, de sexe féminin et masculin suivis aux Cliniques Universitaires Saint Luc.

La population étudiée est âgée de 7 à 22 ans , bénéficiant d'une implantation cochléaire uni ou bilatérale, et scolarisés dans un enseignement Belge.

2.2 Critères d'inclusion

- Patients implantés unilatéralement avec ou sans aide auditive controlatérale
- Patients implantés bilatéralement.
- Patient sourds profonds pré-linguaux ou post-linguaux.
- Patient âgés de 7 à 21 ans au moment de l'analyse des dossiers (pour pouvoir inclure des sujets implantés plus au moins précocement, scolarisés en enseignement supérieur).

2.3 Critères d'exclusion

Nous avons exclu de notre étude, les patients dont le suivi scolaire et médical est inférieur à 3 années aux Cliniques Universitaires Saint Luc.

2.4 Les paramètres

2.4.1 Les paramètres généraux et l'environnement

2.4.1.1 4.3.1.1 Les paramètres généraux

Les paramètres généraux comprennent l'âge, le sexe et le lieu de domiciliation (Bruxelles ou en périphérie).

2.4.1.2 4.3.1.2 Les paramètres environnementaux

Les paramètres environnementaux comprennent la présence ou non d'un multilinguisme au sein de la famille, la communication et l'investissement parental.

La communication a été évaluée selon trois modes : la langue orale, la langue des signes et le bilinguisme bimodale.

Trois paramètres de communication ont été pris en compte : la communication de l'enfant, la langue parlée à l'école et la communication environnementale (parents et accompagnateurs).

L'investissement des parents repose sur la motivation et le soutien accordé à leur enfant (cours de langue des signes, travail à temps partiel, encadrement des enfants).

Il s'agit d'une variable subjective récoltée suite à un entretien avec un psychologue ou un membre de l'équipe multidisciplinaire.

2.4.2 Les paramètres de scolarité

2.4.2.1 Les caractéristiques générales scolaires.

Les variables générales comprennent la scolarisation actuelle (intégrée et non intégrée), l'âge d'entrée scolaire, le taux de redoublement, et l'évolution scolaire globale en fonction de l'âge et du parcours du patient.

Par ailleurs, pour les patients âgés de plus de 17 ans, le paramètre « études supérieures » a été également recherché.

2.4.2.2 Les services et outils d'aide à l'intégration

Les services d'aide et de soutien sont des services collaborant simultanément avec l'équipe multidisciplinaire et les parents afin de favoriser le développement le plus approprié. Le service d'aide précoce s'adresse aux enfants de 0 à 8 ans. Les services d'aide à l'intégration regroupe les enfants de 6 à 18 ans. (22)

Le système FM est un outil de communication utilisé en classe ou dans le milieu professionnel afin de réduire le rapport signal/bruit en envoyant directement le signal sonore aux aides auditives.

2.4.2.3 Les trajets d'études

Les trajets d'études ont été évalués à deux périodes : lors de leur entrée scolaire (T1) et au temps (T2) au moment de la récolte des données.

Nous avons établi un score allant de -1 à +3 (Tableau 1) permettant d'établir l'évolution scolaire des enfants. Les scores retenus sont précisés dans le tableau 1.

	Au temps T1	Au temps T2
Intégré	+1	+2
Non intégré	-1	-2

Trajet scolaire	Codification	Résultat
Intégré => intégré	(+1) + (+2)	+3
Intégré => non intégré	(+1) + (-2)	- 1
Non intégré=> intégré	(-1) + (+2)	+1
Non intégré => non intégré	(-1) + (-2)	- 3

Tableau 1 : Scores utilisés pour la classification scolaire à différents temps (tableau supérieur) et scorage des trajets scolaires (tableau inférieur)

2.4.3 Les paramètres médicaux

2.4.3.1 Les caractéristiques générales

Pour chaque patient sont récoltés l'âge au diagnostic de surdité, l'âge d'implantation, l'intégrité du rocher, la bi implantation, la présence d'une aide controlatérale, et le développement psychomoteur (en fonction de l'âge de la marche, âge en station assise et en station debout).

2.4.3.2 Le type de surdité et le degré de surdité profonde

Les patients sont répartis en 6 groupes réunissant le type de surdité (pré-linguale et acquise) et le degré de surdité profonde : (Tableau 2)

	Surdité prélinguale(I)	Surdité acquise(II)
Groupe 1 (perte de 90 à 100 dB)	I 1	II 1
Groupe 2 (perte de 101 à 110 dB)	I 2	II 2
Groupe 3(perte de 111 à 120 dB)	I 3	III 3

Tableau 2 : Répartition des degrés de surdité

2.4.3.3 L'étiologie de la surdité

Les étiologies sont divisées en deux groupes principaux :

Les causes génétiques syndromiques ou non syndromiques (waardenburg, Mondini, Usher, Pendred, connexine 26)

Les surdités acquises ou évolutives par infection (in utéro, CMV, méningite) ainsi que les dysmaturités.

2.4.3.4 Les facteurs de risques

Initialement 6 groupes ont été décrites. (Tableau 3)

La population de l'échantillon étant restreinte, seulement deux catégories sont retenues.

(A =présence, B= absence de facteurs de risque) afin d'obtenir des valeurs statistiquement analysables.

Groupes	Facteurs de risques
A	Antécédents familiaux de surdité (parents, frères et sœurs)
B	Prématurité
C	Infection foetale
D	Consanguinité
E	Maladies neurologiques et malformations fœtales
F	Absence de facteurs de risques

Tableau 3 : Facteurs de risque associés

2.4.3.5 Le caractéristiques opératoires.

Le protocole opératoire (ouverture par cochléostomie ou par la fenêtre ronde) , la présence de complications chirurgicales et le nombre d'électrodes classées en trois groupes(16, 22 et 24) ont été étudiés pour chaque patient.

2.4.4 Les paramètres de revalidation et de réhabilitation

2.4.4.1 les variables générales de réhabilitation

Le nombre de séances logopédiques estimé de une à cinq séances par semaine ainsi que le portage (régulier ou irrégulier) de l'implant cochléaire sont évalués chez chaque patient.

2.4.4.2 APCEI :

Il est établi sur un score de 25 et évalue cinq domaines distincts : (Tableau 4)

A : Acceptation et port de l'appareil

B : Perception auditives, seuil auditif et discrimination

C : Compréhension de l'oral et le sens du message oral

D : Expression orale spontanée

E : intelligibilité de la parole et l'articulation

Profil APCEI	0	1	2	3	4	5
A	Refus	Opposition	Port intermittent	Port passif continu	Port actif continu	Besoin
P	Vibrations	> 80 dB Bruits forts	80 - 60 dB Voix forte	60 - 40 dB Voix normale	40 - 20dB Voix faible	40 - 20dB Logatomes
C	Rien	Conscience auditive	Mots, prénom, bruits	> 80 % listes fermées	> 80 % listes ouvertes	OK téléphone
E	Mutique	Vocalises	Mots isolés	Association de mots	Syntaxe correcte, phrases courtes	OK bonne fluidité
I	Mutique	Non intelligible	Ebauche de quelques mots	Compris par parents et pro	Compris par non pro	Excellent

Tableau 4 : Profil de l'APCEI

L'APCEI le plus récent a été évaluée. Les patients ont été répartis en trois groupes distincts selon leurs scores APCEI. (Tableau 5)

Groupes	Score
1	1 - 8
2	9 - 16
3	17 - 25

Tableau 5 : Répartition des groupes en fonction du score d'APCEI

2.5 Méthode statistique

Après collecte des données, l'analyse statistique des données a été réalisée sous le logiciel SPSS.

En premier lieu, une analyse descriptive simple de l'ensemble des variables a été réalisée afin d'obtenir les caractéristiques générales de l'échantillon de l'étude.

Pour étudier l'influence des différents facteurs sur le mode de scolarisation des patients, un croisement entre les différentes variables et les modalités « intégrée » et « non intégrée » a été réalisé.

Pour l'analyse de l'association entre les variables qualitatives, le test de Khi-2 et test V de Cramer sont utilisés. Les résultats obtenus se basent sur la P-valeur significative si inférieure à 0,05.

Pour l'analyse de la corrélation entre les variables quantitatives (âge du patient, âge d'entrée scolaire, âge au diagnostic, âge lors de l'implantation, nombre d'électrodes, nombre de séances logopédiques, score d'APCEI), l'utilisation du coefficient de corrélation de Pearson a été utilisé.

Par la suite une analyse multivariée basée sur l'analyse en correspondance multiple (ACM) permet d'étudier les ressemblances et les variabilités entre individus ainsi que les associations entre modalités dans le but de fournir une visualisation d'ensemble.

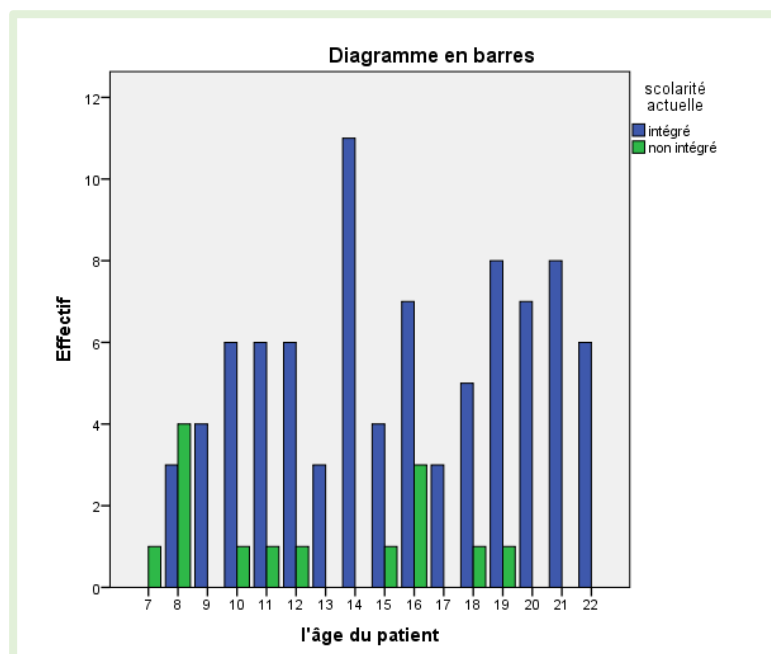
3 Les Résultats

La présentation des résultats de l'étude se base sur une présentation descriptive de l'analyse des principales variables simultanément avec une analyse croisée de ces variables prenant en considération le type de scolarité du patient au moment de l'étude (intégré et Non intégré) puis une analyse multivariée.

3.1 Paramètres généraux et facteurs environnementaux

L'échantillon de cette étude se compose de 101 patients dont 43 filles (42.6%) et 58 garçons (57.4%) avec un âge moyen de 15,13 ans (écart-type de 4,3). Dans notre échantillon, 86.1% suivent une scolarité intégrée et 13.9% une scolarité non intégrée. Le graphique 1 présente la distribution des sujets en fonction de l'âge et le mode de scolarité au moment de la réalisation de l'étude.

Graphique 1. Répartition de l'échantillon de l'étude par âge selon les modalités de scolarité au moment de l'étude « Intégrée » et « Non intégrée ».



Le tableau 1 ci-après regroupent les principales informations générales caractérisant la population de l'étude et révèle que :

- Plus des $\frac{3}{4}$ de notre échantillon résident en dehors de Bruxelles (77.2%) dont 87% (soit 68 parmi les 78) suivent une scolarité intégrée. Parmi les 23 patients qui résident à Bruxelles, 19 soit 82.6% sont en intégration scolaire. Ainsi, le taux d'intégration scolaire semble équivalent dans l'ensemble des lieux de résidence.
- Concernant la communication, la langue orale est prépondérante dans l'environnement du patient (68.3%). Le bilinguisme bimodale est majoritairement pratiqué à l'école et par l'enfant intégré (respectivement 51,1% et 50,5%).
- En rapport avec le multilinguisme au sein du foyer de l'enfant, parmi les 87 patients intégrés, 66 sont monolingues et 21 multilingues contre 10 sont monolingues et 4 sont multilingues pour les non intégrés.
- 68.3% des patients ont au moins un facteur de risque associé à savoir les antécédents familiaux de surdité, la consanguinité, les Infections fœtales, les malformations congénitales, la prématurité, maladie Neurologique/ Endocrinienne. Parmi les patients en intégration scolaire, 65.5% ont un facteur de risque contre 87.5% dans le groupe de patients non-intégrés. Au vu du nombre de notre échantillon et le nombre de sous-groupes de facteurs de risque nous avons gardé seulement deux groupes pour cette variable. Si on regroupe les enfants présentant un facteur de risque en un seul groupe distinct et que nous les comparons avec les enfants sans facteur de risque associé, nous ne parvenons toujours pas à mettre en évidence une différence statistique entre les deux groupes. (P- valeur 0,132) .
- Pour 92.1% patients, l'investissement et la participation des parents sont qualifiés de satisfaisant ou modéré. Par rapport à chacune à des types de scolarité, l'investissement parental est satisfaisant aussi bien pour les enfants intégrés (93,10%) que pour les enfants non intégrés (85,7%).

Tableau 1. Répartition des informations générales selon le mode de scolarité

	Scolarité actuelle		Ensemble
	Intégré	Non intégré	
Nombre de patients	87 (86.1%)	14 (13.9%)	101
Sexe			
– Féminin	35 (34.7%)	8 (7.9%)	43 (42,6%)
– Masculin	52 (51.5%)	6 (5.9%)	58 (57,4%)
Age			
– Moyenne	15.59 ans	12.29 ans	15,13 ans
– Minimum	8 ans	7 ans	7 ans
– Maximum	22 ans	19 ans	22 ans
Lieu de résidence (Bruxelles)			
– Non	68 (67.3%)	10 (9.9%)	78 (77,2%)
– Oui	19 (18.8%)	4 (4.0%)	23 (22,8%)
Communication environnement (langue parlée par l'entourage)			
– Bilinguisme bimodale	19 (18.8%)	4 (4.0%)	23 (22,8%)
– Orale	65 (64.4%)	4 (4.0%)	69 (68,3%)
– Langage signé	3 (3.0%)	6 (5.9%)	9 (8,9%)
Langue parlée à l'école			
– Bilinguisme bimodale	46 (45.5%)	6 (5.9%)	52 (51,5%)
– Orale	29 (28.7%)	2 (2.0%)	31 (30,7%)
– Langage signé	12 (11.9%)	6 (5.9%)	18 (17,8%)
Communication de l'enfant			
– Bilinguisme bimodale	44 (43.6%)	7 (6.9%)	51 (50,5%)
– Orale	29 (28.7%)	0 (0.0%)	29 (28,7%)
– Langage signé	14 (13.9%)	7 (6.9%)	21 (20,8%)
Multilinguisme au sein du foyer de l'enfant			
– Non	66 (65.3%)	10 (9.9%)	76 (75,2%)
– Oui	21 (20.8%)	4 (4.0%)	25 (24,8%)
Investissement et participation des parents			
– Satisfaisant	67 (66.3%)	8 (7.9%)	75 (74,3%)
– Modéré	14 (13.9%)	4 (4.0%)	18 (17,8%)
– Non satisfaisant	6 (5.9%)	2 (2.0%)	8 (7,9%)
Facteurs de risques			
– Présent	57 (56.4%)	12 (11.9%)	69 (68,3%)
– Absent	30 (29.7%)	2 (2.0%)	32 (31,7%)

L'analyse statistique des variables sexe du patient, le multilinguisme, le lieu de résidence, l'investissement des parents et les facteurs de risque a révélé qu'elles ne sont pas liées statistiquement, à l'intégration scolaire de l'enfant.

Le tableau 2 liste les résultats des tests appliqués sur la base de données de l'étude pour ces variables.

Prenant comme exemple la variable « Multilinguisme », cette variable n'influence pas statistiquement les résultats scolaires dans notre population avec une p-valeur de 0,725.

Tableau 2 : Test d'indépendance du niveau de scolarisation en fonction de 4 variables environnementales.

Variables	Modalités	Chi ²	Fisher
Sexe du patient	Féminin / Masculin	0,235	0,185
Multilinguisme	Présent/ absent	0,725	0,743
Lieu de résidence	Bruxelles/ Périphérie	0,577	
Investissement parental	Satisfaisant / Modéré / Non satisfaisant	0,283	
Facteurs de risque	Présent/ Absent	0,618	

Toutefois, les tests statistiques permettent d'établir une liaison significative entre l'intégration scolaire et le mode de communication. En moyenne 52,8% des enfants pratiquant un bilinguisme bimodal quotidiennement et au sein de leur établissement sont intégrés scolairement contre 33,3 % et 16% pour les enfants pratiquant respectivement la langue orale exclusive ou le langage signé. La communication pratiquée à l'école influence statistiquement l'intégration scolaire avec P-valeur de 0,025 (<0.05).

Pour la communication environnementale, 65% des patients intégrés possèdent une stimulation environnementale orale exclusive contre seulement 19% pour le bilinguisme bimodal et 3 % en langage signé. La stimulation orale familiale influence statistiquement l'intégration scolaire des enfants (P-valeur 0,001).

Nous remarquons que les résultats obtenus entre la communication de l'enfant et la langue parlée au sein de l'établissement sont fortement concordants. La communication adoptée par l'enfant est tributaire à celle de l'école.

3.2 Scolarité

L'analyse des données sur la scolarité des patients retenus dans l'étude (tableau 3) révèle que l'âge moyen d'entrée scolaire est de 39.6 mois (environ 3 ans et 3 mois) avec un minimum de 24 mois, un maximum de 66 mois et un écart-type de 6.3 mois. Il est de 3,32 ans pour les enfants intégrés contre 3,1 ans pour les non intégrés.

Dans notre population, nous comptabilisons 80 patients ayant gardé le même mode de scolarisation. Septante quatre (73,3%) sont en intégration scolaire, et six sont restés en classe spécialisée (5,9%). Aussi, 21 patients (soit 20,8%) ont modifié leur parcours scolaire. Sept patients intégrés (6,93%) se sont réorientés en classe spécialisée et 14 patients non intégrés (13,9%) ont rejoint une classe en intégration.

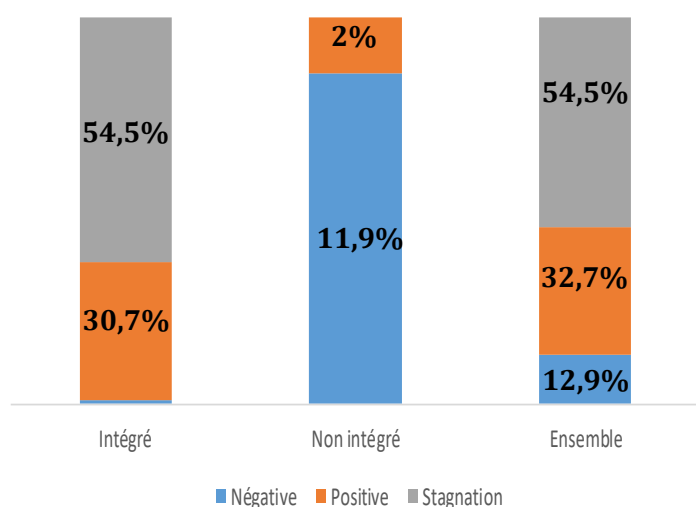
A partir de ces données les résultats révèlent que :

- Les enfants en intégration actuellement ont une évolution positive ou une stagnation dans leur cursus. Les patients en classe spécialisée ont eu recours à un trajet d'étude en régression (évolution négative).
- L'évolution scolaire est presque en totalité qualifiée de normale chez la population ayant une scolarité intégrée alors que chez les patients ayant une scolarité non intégrée la majorité connaît un retard dans l'évolution scolaire.
- 89 patients (soit 88.1%) ont bénéficié d'un service d'aide précoce dont 77 (76.2%) des enfants ayant une scolarité intégrée et 12 (11.9%) non intégrés. Le mode de scolarisation ne semble pas être influencé significativement par l'accès au service d'aide (p-valeur $0,764 < 0.05$).
- Le retard d'échecs ou le taux de redoublement moyen est enregistré chez 58.4% des patients et 9.9 % ont enregistré un retard de plus de 2 ans. Il est de 54,0% chez les enfants intégrés contre 85,7% pour les non intégrés. Selon le graphique 1 et tenant compte de la scolarité actuelle, le retard scolaire est particulièrement enregistré chez les patients ayant une scolarité actuelle non intégrée. En effet, malgré que plus de la moitié des enfants intégrés (54%) ont redoublé au moins une fois, ils parviennent néanmoins à poursuivre un cursus normal pour 98% d'entre eux. Contrairement aux enfants non intégrés dont 85,7% ont au moins doublé une année scolaire mais 86% accumulent un retard global au cours leur scolarité.
- 58.4% des patients implantés utilisent des outils de communication tel que le système FM. Nous remarquons que le mode de scolarisation ne semble pas être influencé significativement par l'utilisation du système FM. (p-valeur $0,063 < 0.05$).

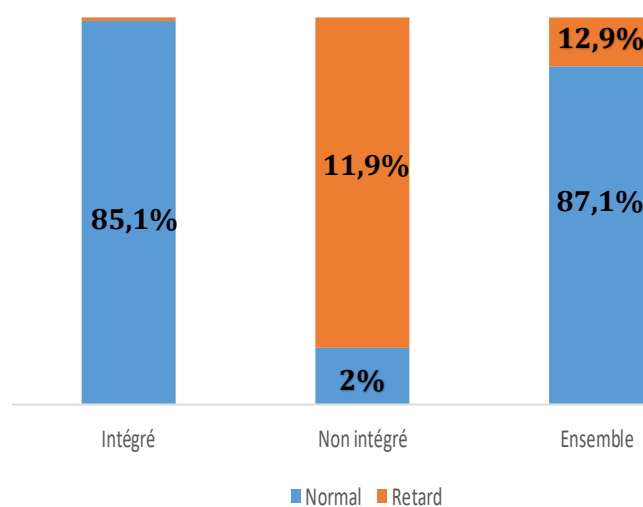
Par ailleurs, le tableau 3 montre que parmi les 28 patients ayant plus de 17 ans, que nous avons pu étudier, 85.7 % (24) suivent des études supérieures et la totalité suivent au moment de l'étude une scolarité intégrée.

Graphique 2. Répartition des patients selon les variables de scolarité

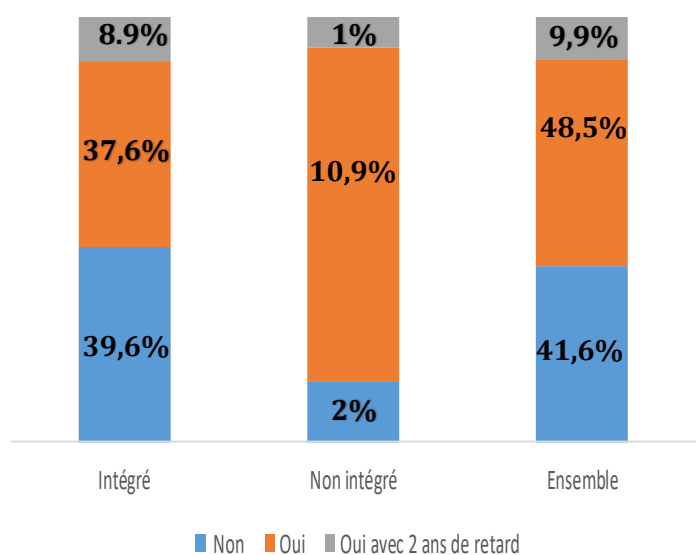
Trajet d'étude



Evolution scolaire



Taux de retard d'échecs



Système FM et aide visuelle

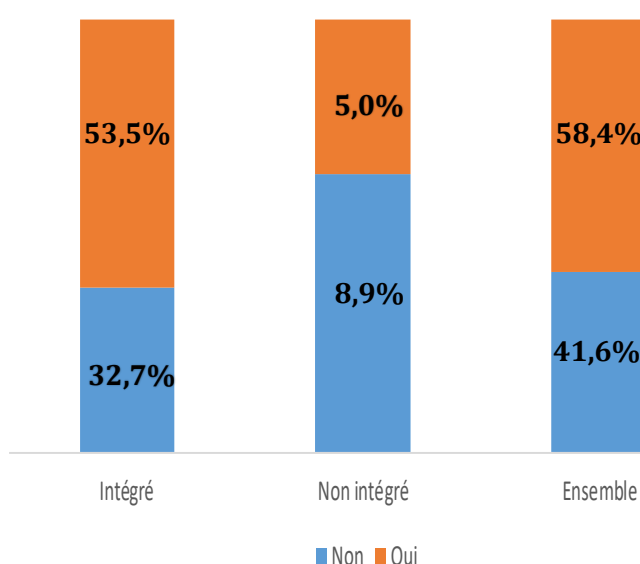


Tableau 3 Répartition de la population selon les variables de scolarité

Scolarité actuelle			Ensemble
Intégré	Non intégré		
Age d'entrée scolaire en mois			
– Age moyen	39.9	37.9	39.6
– Minimum	26	24	24
– Maximum	66	48	66
Trajet d'étude			
– Négative	1 (1.0%)	12 (11.9%)	13 (12.9%)
– Positive	31 (30.7%)	2 (2.0%)	33 (32.7%)
– Stagnation	55 (54.5%)	0 (0.0%)	55 (54.5%)
Service d'aide précoce			
– Non	10 (9.9%)	2 (2.0%)	12 (11.9%)
– Oui	77 (76.2%)	12 (11.9%)	89 (88.1%)
Evolution scolaire			
– Normal	86 (85.1%)	2 (2.0%)	88 (87.1%)
– Retard	1 (1.0%)	12 (11.9%)	13 (12.9%)
Taux de retard d'échecs			
– Non	40 (39.6%)	2 (2.0%)	42 (41,6%)
– Oui	38 (37.6%)	11 (10.9%)	49 (48,5%)
– Oui avec 2 ans de retard	9 (8.9%)	1 (1.0%)	10 (9.9%)
Etudes supérieures pour les patients ayant plus de 17 ans			
– Non	3 (3.0%)	1 (1.0%)	4 (4%)
– Oui	24 (23.8%)	0 (0.0%)	24 (23.8%)
Système FM et aide visuelle			
– Non	33 (32.7%)	9 (8.9%)	42 (41.6%)
– Oui	54 (53.5%)	5 (5.0%)	59 (58.4%)

3.3 Informations médicales

Etiologie et type de surdité

Selon l'étiologie et le type de surdité, l'analyse des données montre que 56.4% des patients présentent une mutation génétique et 80,2% une surdité prélinguale. Le graphique 3 illustre la répartition de l'échantillon de l'étude selon l'étiologie et le type de surdité.

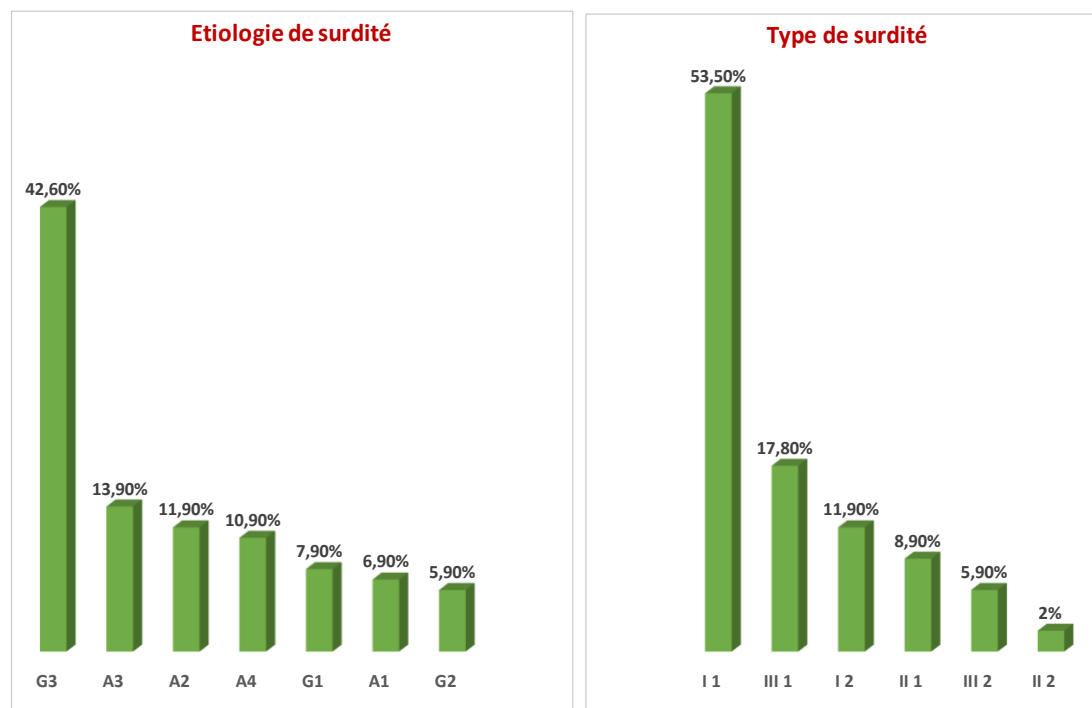
Il est à retenir que les groupes identifiés pour le type de surdité profonde se réparti comme suit :

Groupe 1 : perte auditives de 90 à 100 dB ;

Groupe 2 : perte de 101 à 110 dB ;

Groupe 3 : perte de 111 à 120 dB.

Graphique 3. Répartition des patients selon l'étiologie et le type de surdité



Etiologie de surdité :

- G1= génétique => connexine26
- G2= génétique =>S.de Waardenburg
- G3= génétique (autres)
- A1= acquise CMV
- A2= dysmature
- A3= méningite
- A4= autres

Type de surdité :

- I 1 : surdité perlinguale profond 1
- II 1 : Surdité perlinguale 2
- III 1: Surdité perlinguale 3
- I 2 : Surdité acquise 1
- II 2 : Surdité acquise 2
- III 2 : Surdité acquise 3

Tenant compte des groupes « Intégré » et « Non-intégré » de la scolarité actuelle, les graphiques 4 et 5 présentent l'étiologie et le type de la surdité dans ces groupes.

Etant donné la taille des sous-groupes, nous avons regroupé les étiologies en deux sous-groupes (G : causes génétiques, A : surdités acquise). La répartition des étiologies entre les enfants intégrés et non intégrés est fortement similaire (graphique 4).

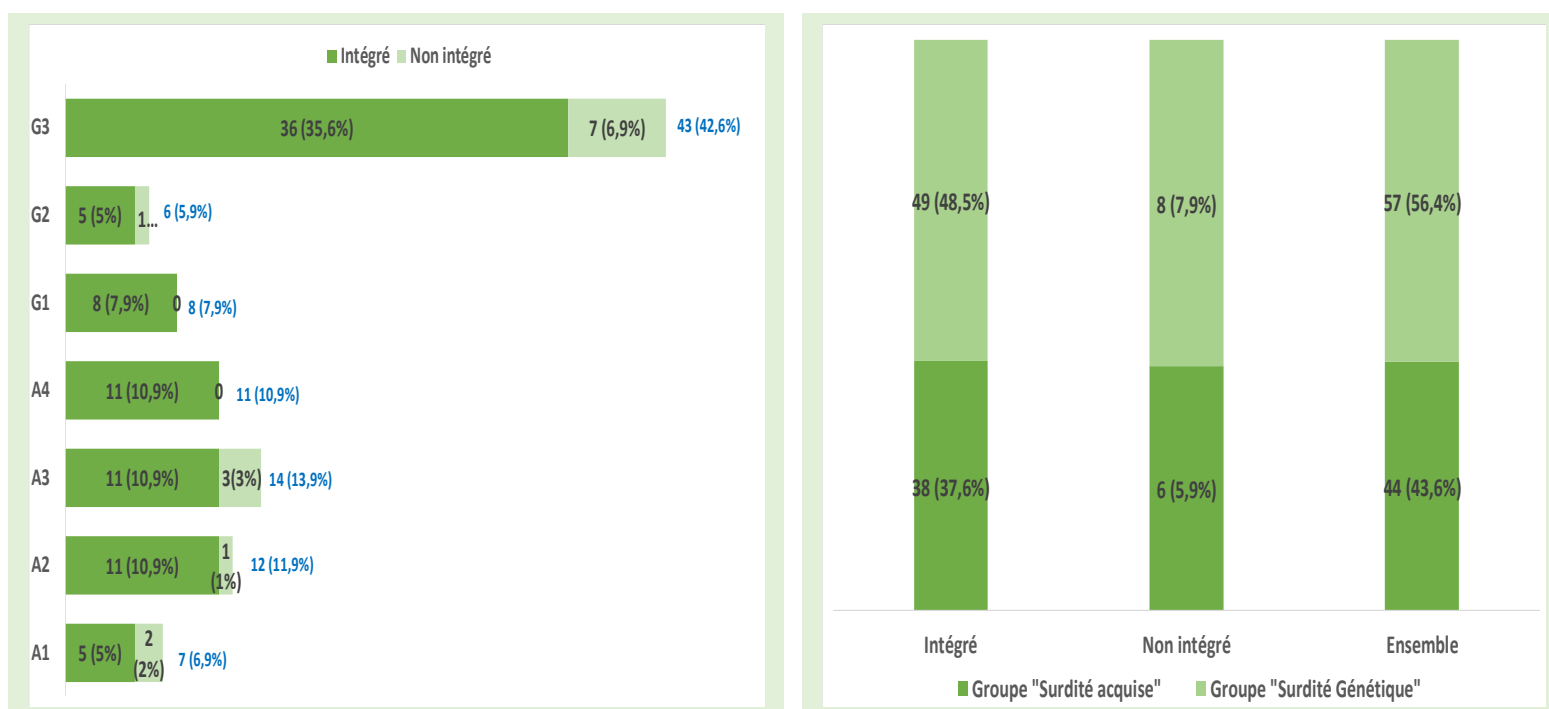
Pour les surdités acquises : 43,6% sont intégrés contre 42, 8% pour les non intégrés

Pour les surdités génétiques : 56,32% sont intégrés contre 57,14% pour les non intégrés.

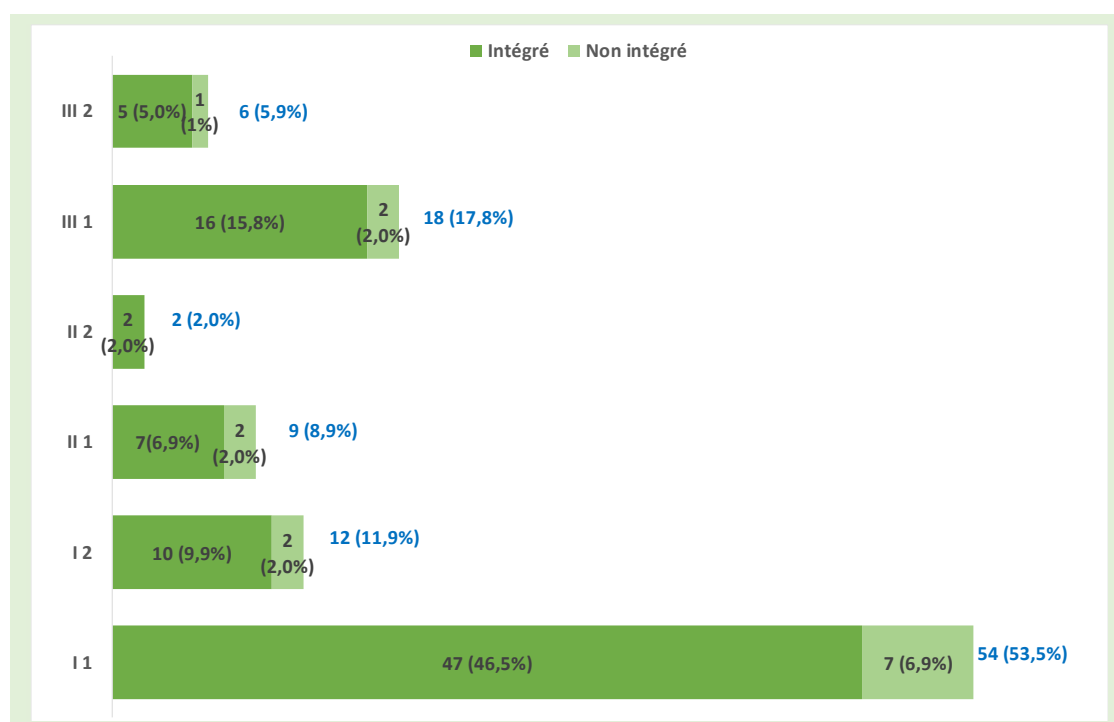
La répartition des étiologies entre les enfants intégrés et non intégrés est fortement similaire.

Le mode de scolarisation n'est pas influencé significativement par l'étiologie de la surdité dans notre population (P-valeur 0,631) ni par le degré de surdité profonde (p valeur 0,932).

Graphique 4. Répartition des patients selon la scolarité actuelle et l'étiologie de la surdité



Graphique 5. Répartition des patients selon la scolarité actuelle et le type de la surdité



Type de surdité :

- I 1 : surdité perlinguale profond
- groupe 1
- II 1 : Surdité perlinguale groupe 2
- III 1: Surdité perlinguale groupe 3
- I 2 : Surdité acquise groupe 1
- II 2 : Surdité acquise groupe 2
- III 2 : Surdité acquise groupe 3

Aide audio controlatérale

Parmi les 33 patients bénéficiant d'une aide controlatérale, 29 (87,9%) sont en intégration scolaire et 4 (12,12%) sont en classe spécialisée. Ainsi, la présence d'une audition résiduelle nécessitant le port

d'une prothèse controlatérale à un effet positif significatif sur le mode de scolarisation (P- valeur < 0,001).

Age du patient au diagnostic et à l'implantation cochléaire

L'âge du patient au diagnostic, pour l'ensemble de l'échantillon de l'étude, s'étale entre 1 mois et 9 ans avec un âge moyen lors du diagnostic de 18 mois (écart-type de 19.5 mois). Pour les enfants intégrés, le diagnostic s'effectue en moyenne à l'âge de 1,48 ans (17.76 mois) avec un écart-type de 1,6 ans (19.2 mois). Pour les enfants non intégrés, le diagnostic s'effectue en moyenne à l'âge de 1.45 ans (17.36 mois) avec un écart type de 2,1 ans (25,11 mois).

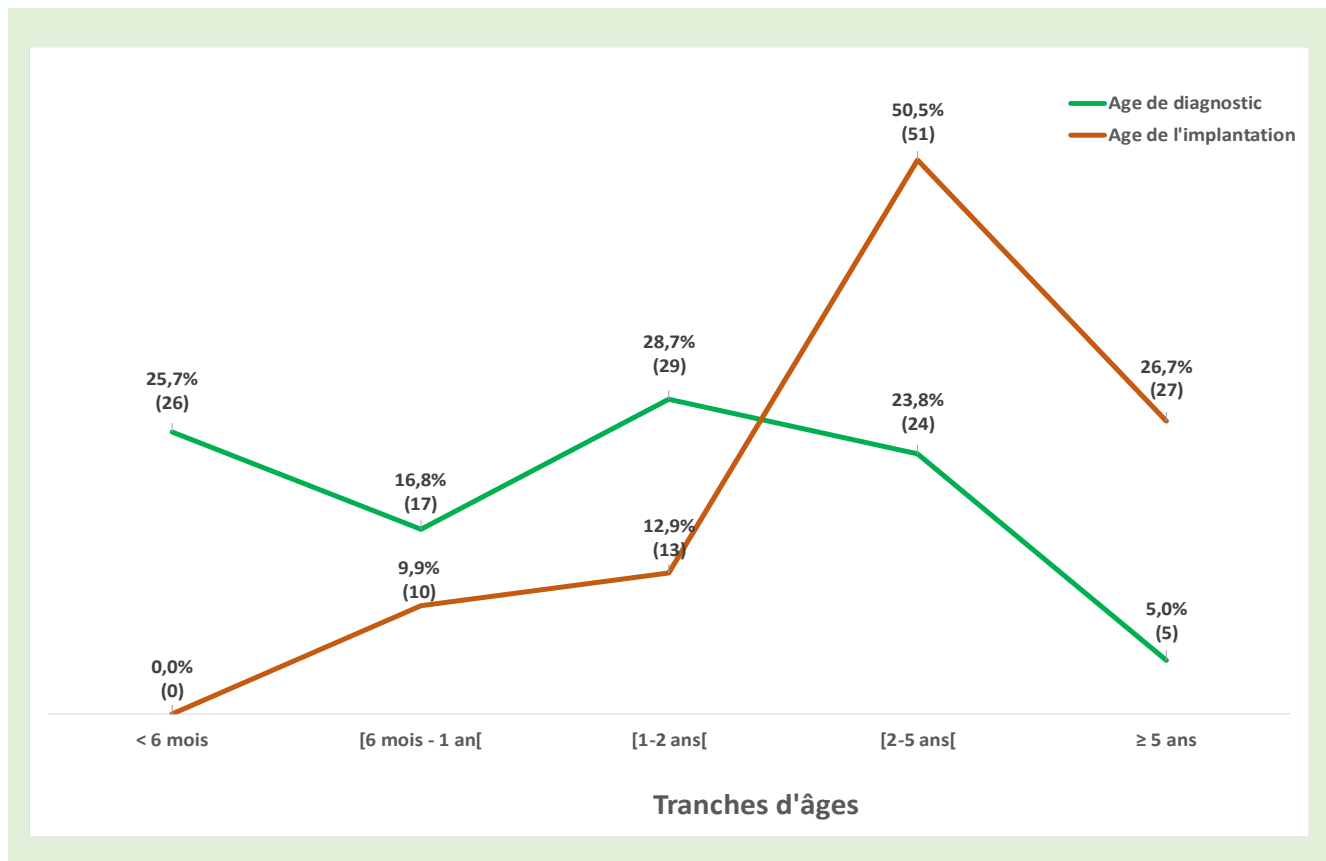
En supposant que les enfants diagnostiqués à un âge de plus de 3 ans possèdent une surdité acquise ou évolutive, nous avons considéré dans un second temps seulement les patients âgés de moins de 18 mois et les patients âgés entre 18 mois et 36 mois. Parmi les 21 patients âgés de moins de 18 mois, 18 sont intégrés (85,7%) contre 3 non intégrés. Cependant, nous n'avons pas obtenu de lien significatif entre l'âge d'implantation et l'intégration scolaire (P-valeur 0,077)

Concernant l'âge du patient lors de la 1^{ère} implantation cochléaire (tableau 4), il se situe entre 6 mois et 18 ans avec un âge moyen d'environ 4 ans et un écart-type de presque 3 ans et demi. Les enfants en intégration sont en moyenne implantés à l'âge de 4,1 ans contre 3,7 ans pour les non intégrés. Aussi, le délai entre l'âge lors du diagnostic et l'âge lors de l'implantation cochléaire varie entre 1 mois et 17 ans avec un délai moyen de presque 2 ans et demi (2.55 ans). Par ailleurs, le pourcentage des patients ayant eu recours à une 2^{ème} implantation est de 28.7%.

Tableau 4 Répartition des patients âgés de moins de 3 ans selon l'âge du diagnostic et l'âge d'implantation

Scolarité actuelle			Ensemble
Intégré	Non intégré		
Age lors de l'implantation (en mois)			
– Moyenne	49.33	44.57	48.67
– Minimum	6 mois	6 mois	6 mois
– Maximum	216 mois	132 mois	216 mois
< 18 mois	17 (16.8%)	2 (2.0%)	19 (18.8%)
18-36 mois	21 (20.8%)	4 (4.0%)	25 (24.8%)
≥ 36 mois	49 (48.5%)	8 (7.9%)	57 (56.4%)
Délai entre le diagnostic et l'implantation en mois			
– Moyenne	31.02	33.38	31.33
– Minimum	1 mois	5 mois	1 mois
– Maximum	204 mois	132 mois	204 mois
< 18 mois	37 (37.0%)	6 (6.0%)	43 (43.0%)
18-36 mois	27 (27.0%)	3 (3.0%)	30 (30.0%)
≥ 36 mois	23 (23.0%)	4 (4.0%)	27 (27.0%)

Selon le graphique 6, bien que le diagnostic de la surdité est réalisé dans 71,2% des cas avant l'âge de 2 ans, celui de l'implantation cochléaire est dans 77.2% après l'âge de 2 ans. Par ailleurs le délai entre le diagnostic et l'implantation est en moyenne de 31,33 mois.



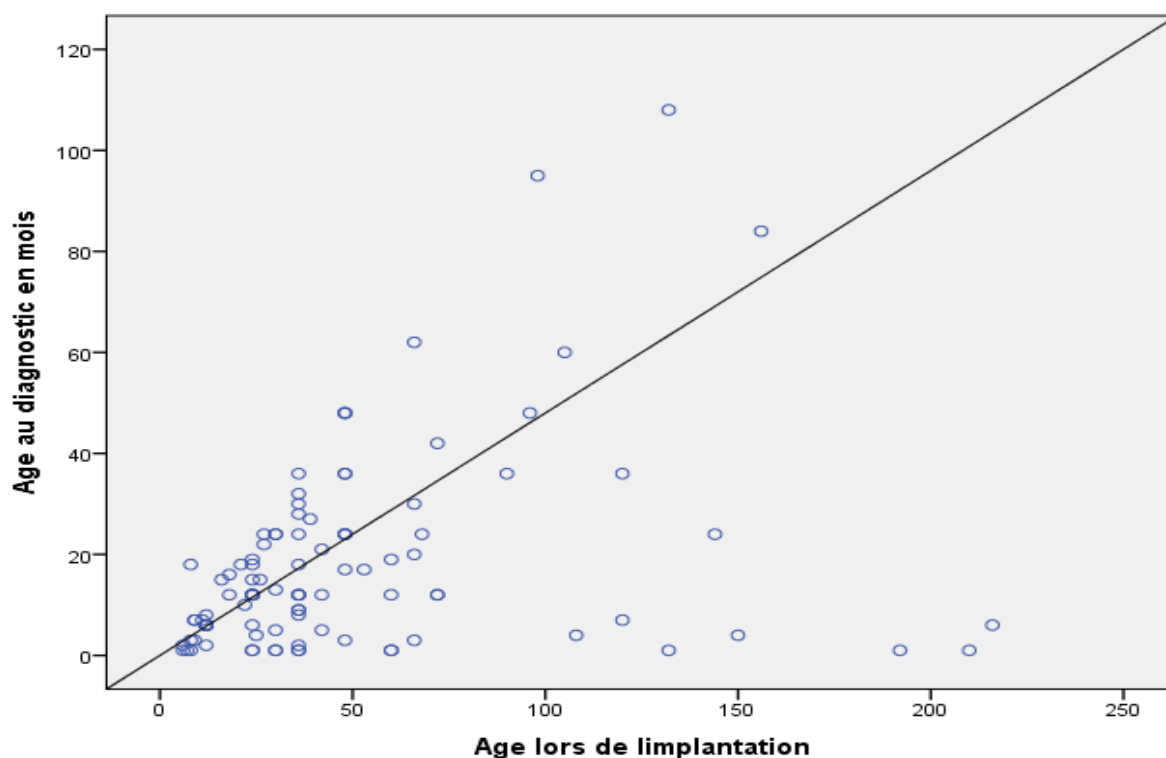
Graphique 6. Répartition des patients selon l'âge de diagnostic et l'âge d'implantation

Face à ces résultats, nous avons réalisé une régression linéaire entre l'âge d'implantation par rapport à l'âge au diagnostic.

Le graphique 7 montre une faible corrélation entre l'âge au diagnostic et l'âge d'implantation ($r=0.310$) avec un coefficient de détermination r^2 (0.96). Si l'on ne garde que les patients de moins de 12 ans, la corrélation entre l'âge d'implantation et l'âge au diagnostic est moyenne ($0.25 \leq r = 0.588 < 0.75$ et $r^2=0,346$) malgré qu'elle reste faible (Tableau 5).

Ces résultats peuvent être expliqués par le large intervalle d'âge de la population de l'étude qui s'étale entre 7 à 21 ans mais également l'hétérogénéité de notre population.

Graphique7: Régression linéaire entre l'âge au diagnostic par rapport à l'âge d'implantation en mois.



Modèle	Coefficient de corrélation « r »	Coefficient de détermination « r ² »	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	Durbin-Watson
1	,310	,096	,087	18,654	2,132

Tableau 5 : Corrélation entre l'âge de diagnostic et l'âge d'implantation pour la population de moins de 12 ans

Modèle	Coefficient de corrélation « r »	Coefficient de détermination « r ² »	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,588	,346	,319	7,009

Intégrité du rocher, développement psychomoteur et acte opératoire

Les données synthétisées dans le tableau 6 montre que :

- L'intégrité du rocher est préservée chez 80.2% de l'échantillon contre 19.8% avec anomalie. Parmi les patients ayant une scolarité intégrée, 17 (19.5%) ont présenté une anomalie contre 3 (21.4%) parmi ceux ayant une scolarité non-intégrée.
- Le développement psychomoteur est retardé chez 27.7% des patients de l'échantillon. Parmi les patients ayant une scolarité intégrée, 22 (25.3%) ont un développement psychomoteur retardé contre 6 (42.8%) parmi ceux ayant une scolarité non-intégrée.
- Pour 79.2% de la population, l'implantation cochléaire a été réalisée via un orifice de cochléostomie et pour 20.8% par ouverture de la fenêtre ronde.
- Concernant le nombre d'électrodes, 88,1% de la population totale ont 22 électrodes et 90.1% n'ont pas développé de complications chirurgicales.
- Concernant les données sur la bi-Implantation, les résultats enregistrés montre que :
 - Trente neuf patients (38.6%) ont bénéficié d'une bi implantation (graphique 8).
 - Trente-huit de ces patients (97,4%) sont en intégration contre seulement un patient (2,6%) en école spécialisée.
 - La bi implantation influence significativement l'intégration scolaire (p-valeur 0,009).

Graphique 8. Répartition des patients ayant bénéficié d'une bi implantation

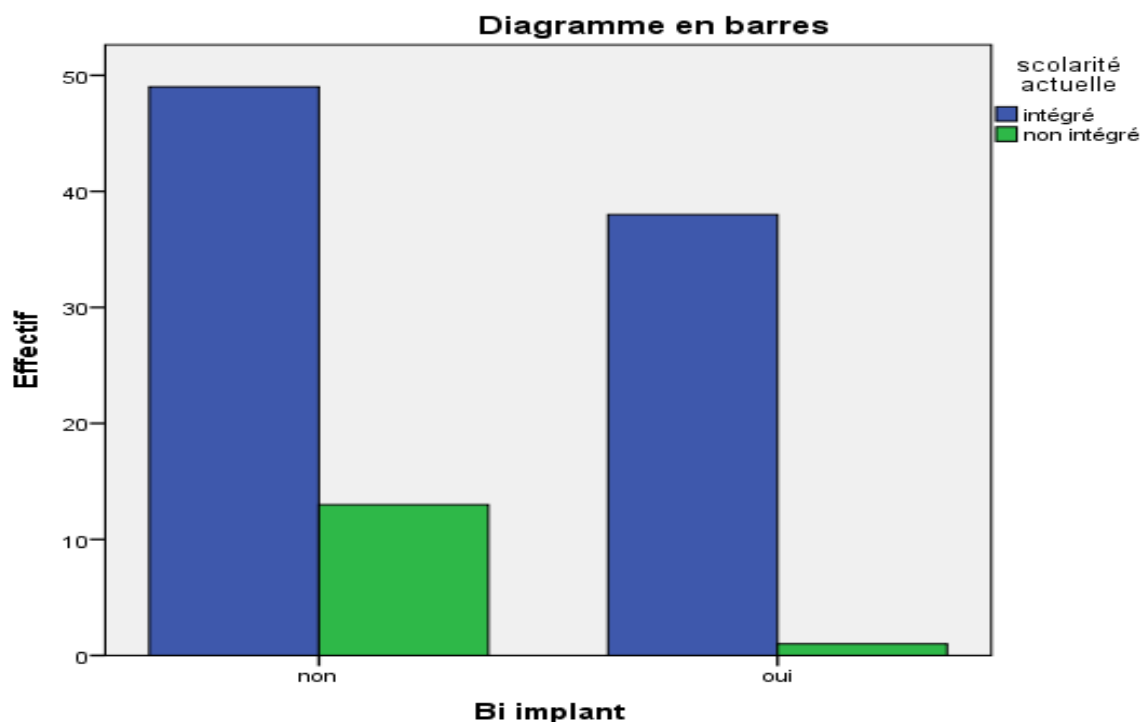


Tableau 6 Répartition de la population selon les variables médicales

Scolarité actuelle				Ensemble
	Intégré	Non intégré		
intégrité du rocher				
– Anomalie	17 (16.8%)	3 (3.0%)	20 (19.8%)	
– Normal	70 (69.3%)	11 (10.9%)	81 (80.2%)	
Développement psychomoteur				
– Normal	65 (64.4%)	8 (7.9%)	73 (72.3%)	
– Retardé	22 (21.8%)	6 (5.9%)	28 (27.7%)	
Protocole opératoire				
– Cochléostomie	70 (69.3%)	10 (9.9%)	80 (79,2%)	
– Par ouverture de la Fenêtre ronde	17 (16.8%)	4 (4.0%)	21 (20,8%)	
Nombre d'électrodes				
– 16 électrodes	10 (9.9%)	0 (0.0%)	10 (9.9%)	
– 22 électrodes	76 (75.2%)	13 (12.9%)	89 (88.1%)	
– 24 électrodes	1 (1.0%)	1 (1.0%)	2 (2.0%)	
Complications chirurgicales				
– Non	78 (77.2%)	13 (12.9%)	91 (90.1%)	
– Oui 1	5 (5.0%)	1 (1.0%)	6 (5.9%)	
– Oui 2	4 (4.0%)	0 (0.0%)	4 (4.0%)	
Bi implant				
– Non	49 (48.5%)	13 (12.9%)	62 (61.4%)	
– Oui	38 (37.6%)	1 (1.1%)	39 (38.6%)	

L'analyse du lien entre les variables du mode de scolarisation et les variables sur les informations médicales (étiologie de la surdité, degré de surdité, l'âge d'implantation et de diagnostic, le protocole opératoire, les complications chirurgicales, l'intégrité du rocher, le développement psychomoteur, et le nombre d'électrodes) synthétisé dans le tableau 7, révèle qu'il n'existe pas de lien significatif.

Variables	Modalité	Chi^2
Etiologie de la surdité	Génétique/ acquise	0,631
Degré de surdité	Profonde	0,953
Protocole opératoire	Cochléostomie/ fenêtre ronde	0,482
Complications chirurgicales	Oui/non	0,706
Intégrité vestibulaire	Normal/ anormal	
Développement psychomoteur	Retardé/normal	0,173
Nombre d'électrodes	16/ 22 /24	0,147

Tableau 7 . Test d'indépendance du niveau de scolarisation en fonction des variables médicales

3.4 Revalidation et réhabilitation

Le tableau 8 synthétise les données retenues pour cette étude sur la revalidation et réhabilitation.

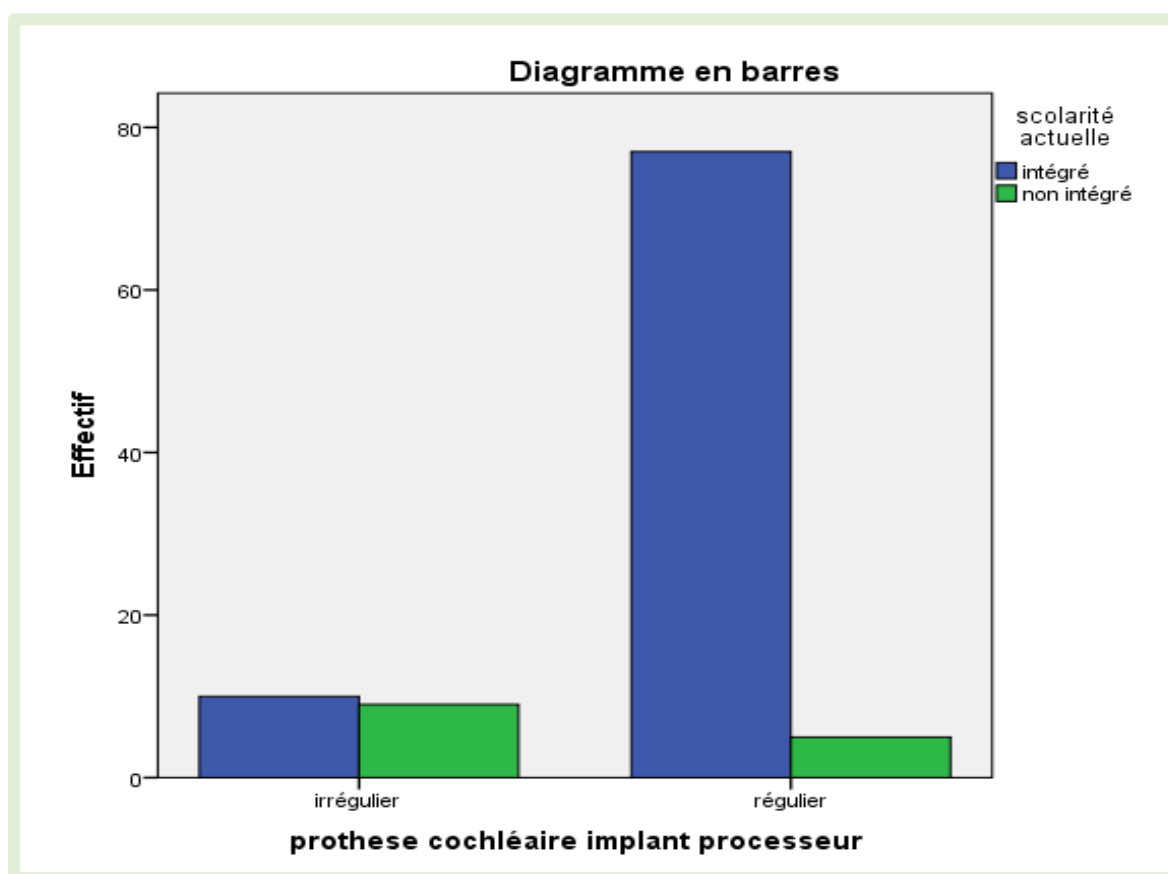
Séances logopédiques

Le nombre moyen de séances logopédiques de notre population au moment de l'étude, est de 2,5 séances par semaine avec un minimum de 0 séance et un maximum de 5 séances. Pour les sujets intégrés ce nombre s'élève à 2.5 séances/semaine et pour les non intégrés il est de 2,4 séances par semaine. Aussi, la différence du nombre de séances logopédiques entre les groupes de scolarité intégré et non-intégré n'est pas statistiquement significative. (P-valeur 0,699 > 0.05).

Port de la prothèse cochléaire

Dans notre échantillon, 81.2% porte régulièrement la prothèse cochléaire. Parmi les patients avec scolarité intégrée, 77 (88.5%) porte régulièrement la prothèse cochléaire contre 5 (35.5%) chez les patients avec scolarité non-intégrée (graphique 9).

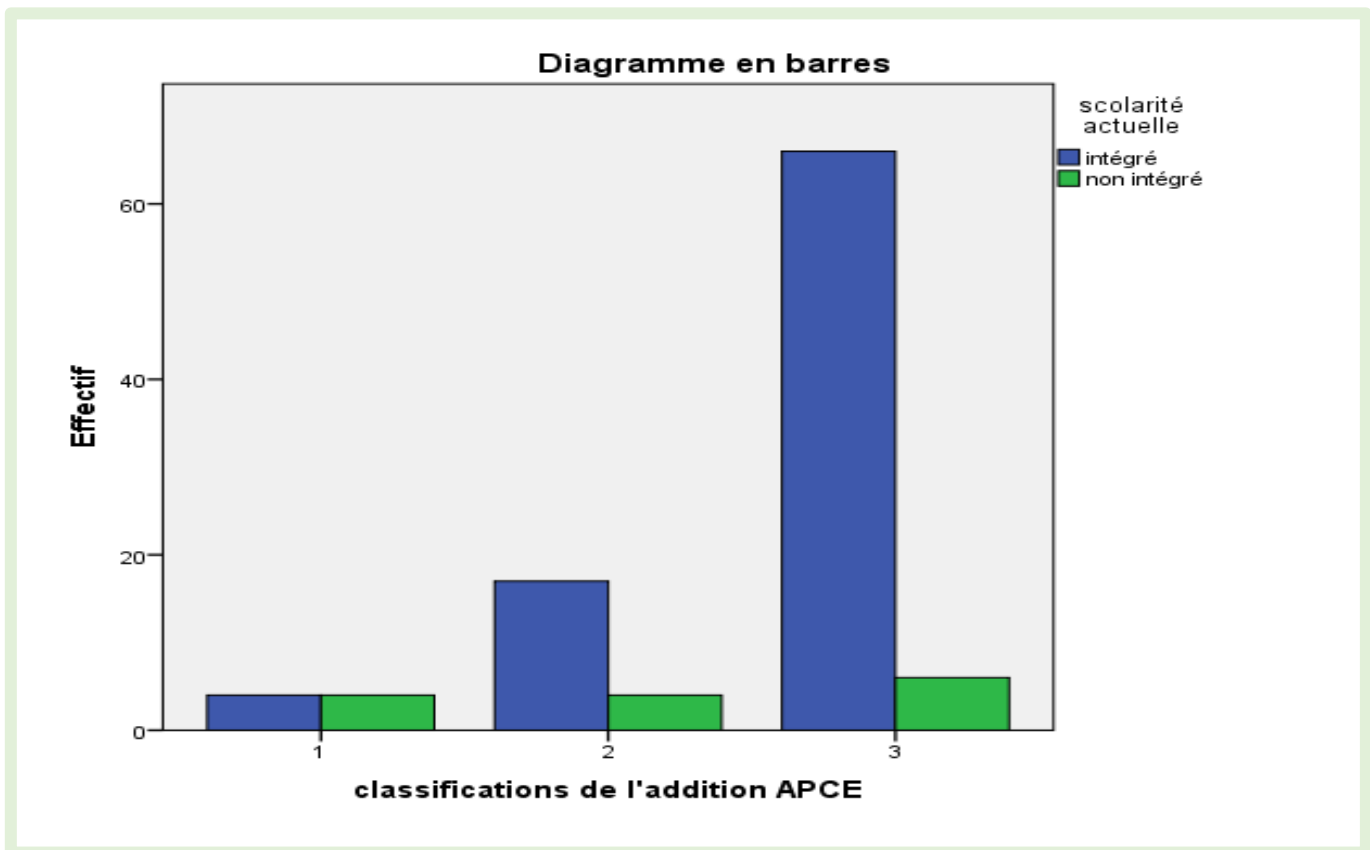
Une différence statistiquement significative est enregistrée pour le port régulier de la prothèse cochléaire pour les sujets intégrés (P-valeur 0,0001 < 0.05).



Graphique 9. Répartition des patients selon le mode de scolarité et le port de la prothèse cochléaire

Classifications de l'addition APCEI

Selon les 3 scores de classification de l'addition APCEI, 71.3% des patients ont un score 3 contre 20.8% et 7.9% pour les score 2 et 1. Ainsi, les sujets en intégration scolaire possèdent un score d'APCEI significativement plus élevé que les sujets non intégrés. (p-valeur 0,004).



Graphique 10. Répartition des patients selon le mode de scolarité et la classification de l'addition APCEI

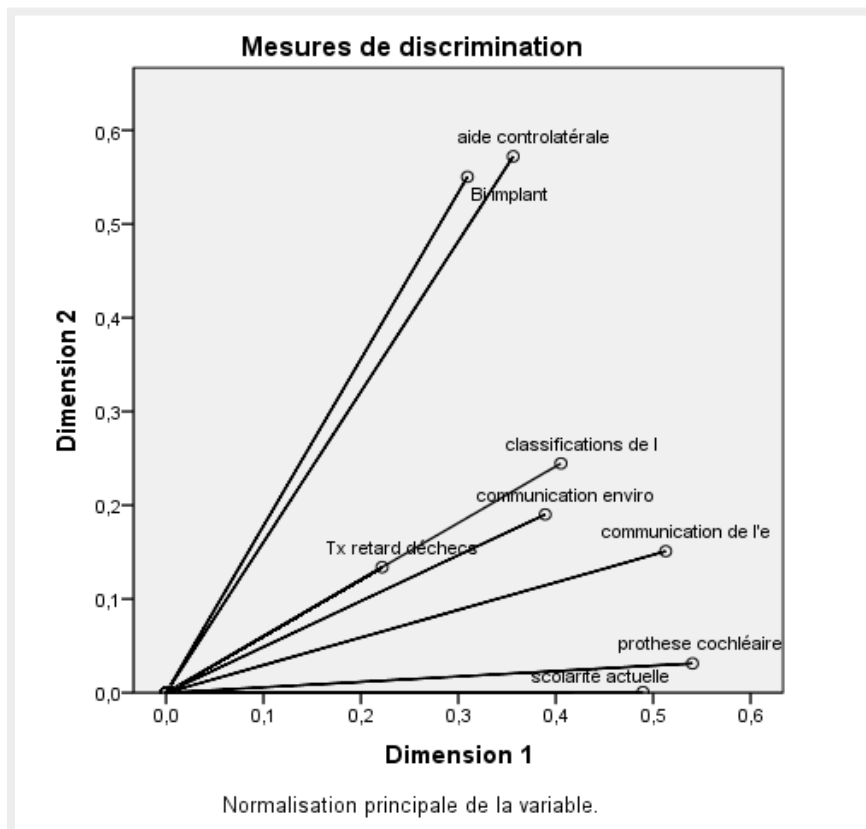
Tableau 8 Répartition de la population selon les variables de Revalidation et de réhabilitation

Scolarité actuelle			Ensemble
Intégré	Non intégré		
Nombre de séances par semaine			
– 0	1 (1.0%)	0 (0.0%)	1 (1,0%)
– 1	6 (5.9%)	0 (0.0%)	6 (5,9%)
– 2	47 (46.5%)	10 (9.9%)	57 (56,4%)
– 3	16 (15.8%)	3 (3.0%)	19 (18,8%)
– 4	13 (12.9%)	1 (1.0%)	14 (13,9%)
– 5	4 (4.0%)	0 (0.0%)	4 (13,9%)
– Moyenne	2.5 séances par semaine	2.4 séances par semaine	2.5 séances par semaine
– Minimum	0 séance par semaine	2 séances par semaine	0 séance par semaine
– Maximum	5 séances par semaine	4 séances par semaine	5 séances par semaine
Port de la prothèse cochléaire (implant processeur)			
– Irrégulier	10 (9.9%)	9 (8.9%)	19 (18.8%)
– Régulier	77 (76.2%)	5 (5.0%)	82 (81.2%)
Classifications de l'addition APCEI			
– Score 1	4 (4.0%)	4 (4.0%)	8 (7.9%)
– Score 2	17 (16.8%)	4 (4.0%)	21 (20,8%)
– Score 3	66 (65.3%)	6 (5.9%)	72 (71,3%)

3.5 Analyse en correspondance multiple

L'Analyse des Composantes Multiples (ACM) est utilisée pour visualiser l'ensemble des corrélations existantes entre les variables qualitatives. Elle permettra d'étudier la dispersion des variables dans une même présentation.

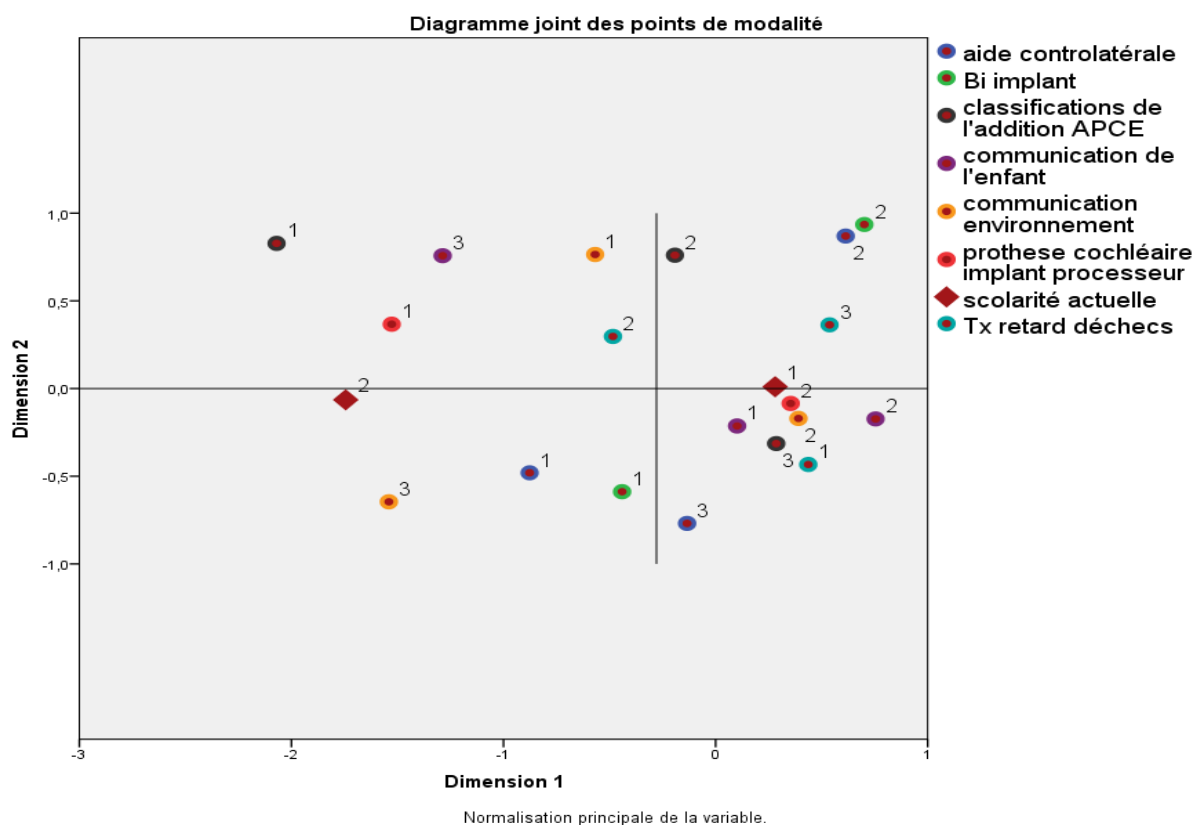
Le graphique 11 illustrent les variables les plus pertinentes et discriminatives de notre étude. Celles-ci correspondent à l'utilisation d'une aide controlatérale, la Bi-implantation, la communication environnementale, la communication de l'enfant, et le port régulier de la prothèse cochléaire .



Graphique 11 : Représentation des six variables discriminantes de l'étude

D'après le graphique 12, nous constatons que la répartition des points met en opposition les modalités qui présentent un comportement relativement défavorable à l'intégration scolaire (à gauche) à celles qui représentent un comportement relativement favorable à l'intégration (à droite) à savoir :

- La communication orale ou bimodale
- Le score de l'APCEI de plus de 8.5 points
- Le port de la prothèse régulier
- Présence d'une auditive controlatérale
- Bénéficiant d'une bi implantation



Graphique 12 : Représentation de l'analyse en correspondance multiple

Codification :

Variable	codification
communication de l'enfant	1 = bimodale 2 = orale 3 = signé
communication environnementale	1 = bimodale 2 = orale 3 = signé
Aide controlatérale	1 = non 2 = non applicable 3 = oui
Bi implantation	1 = non 2 = oui
Score APCEI	1 < 8.5 2 < 17.5 3 > 17
Port de prothèse	1 = irrégulier 2 = régulier
Scolarité actuelle	1 = intégrée 2 = non intégrée
Taux d'échecs	1 = non 2 = oui 3 = oui > 2

4 Discussion

4.1 Facteurs environnementaux

Dans notre étude, les résultats révèlent que les patients pratiquant la langue orale ou un bilinguisme bimodal sont intégrés à plus de 50% . Nous remarquons également que la communication adoptée par l'enfant suit celle utilisée à l'école. Nous avons mis en évidence que les patients pratiquant la langue des signes dont l'environnement signe également sont moins intégrés que les patients oraux stimulés par un environnement oral, et bénéficiant d'une audition binaurale et/ou d'un port régulier d'aide auditive. Ainsi, la stimulation orale environnementale influence de manière significative l'intégration scolaire. Elle agirait de façon complémentaire à l'apprentissage de l'enfant. Il serait nécessaire de stimuler l'enfant de manière complémentaire et régulière afin de favoriser son intégration.

A l'inverse, la langue des signes est assimilée à un faible taux d'intégration scolaire. Cependant nous ne pouvons pas conclure que l'utilisation de la langue des signes est synonyme d'échec. Comme démontré dans l'étude de Humphries (19), il serait nécessaire de s'interroger sur l'utilisation de la langue des signes pour savoir si elle est adoptée par manque de choix suite à un retard global de l'enfant ou plutôt comme moyen de rattrapage ou de support au développement de la langue orale et ainsi à une intégration en classe ordinaire.

Dans notre population, nous avons démontré que le multilinguisme n'influence pas significativement l'intégration scolaire. Bien que les études se contredisent à ce sujet, cette variable dépend de facteurs liés directement à l'enfant et de facteurs socioéconomiques.

Il serait difficile d'obtenir des conclusions sans en tenir compte. Bien que nous pensons qu'il faudrait veiller à instaurer les langues de manière précoce à la communication, la recherche approfondie de l'impact du multilinguisme sur la communication de l'enfant devrait permettre d'expliquer certaines différences de résultats entre les populations.

Concernant la situation géographique, dans notre étude, cela ne semble pas être un frein à l'intégration scolaire. Outre des facteurs subjectifs liés à la motivation des parents et de l'enfant, il existe à l'heure actuelle une meilleure prise en charge multidisciplinaire disponible partout en Belgique. En effet, la revalidation peut s'établir en complémentarité avec d'autres centres multidisciplinaires nécessitant moins de déplacements pour les familles.

4.2 Scolarité

L'âge d'entrée scolaire des enfants intégrés (3,3 ans) s'accorde à l'âge des enfants non intégrés (3,1 ans). En effet, le suivi rapproché et la prise en charge multidisciplinaire précoce permet d'anticiper le cursus le mieux adapté sans retarder l'entrée scolaire en ajustant les besoins spécifiques des élèves au cours de la scolarisation.

Les résultats de l'évolution scolaire sont concordants avec les résultats attendus. Les patients intégrés scolairement ont un cursus plus favorable que les enfants non intégrés.

Tout d'abord, nous constatons que le taux de redoublement s'élève à plus de 50 % pour les enfants intégrés. Cependant ce taux s'aligne à la population des élèves normo-entendants qui s'élèvent à plus de 60 % d'après les indicateurs de l'enseignement du Ministère de la Fédération de Wallonie Bruxelles 2018. (35)

D'autres part, dans notre population, seuls les patients intégrés sont parvenus à débiter un cursus universitaire au moment de notre étude. Un biais de sélection est possible, dû au fait que seuls les enfants capables d'être intégrés ont continué à être suivis jusqu'en enseignement supérieur. Pour les autres, nous pouvons supposer que le taux de patients non universitaires est plus élevé chez les non suivis en centre mais nous ne pouvons pas en être sûrs. De plus, notre échantillon ne se composant que de quatorze patients non intégrés d'âge différents en classe spécialisée nous ne pouvons pas affirmer qu'ils ne parviendront pas à développer par la suite de meilleurs résultats. Toutefois, les résultats encourageants obtenus, affirment qu'au cours des années, les compétences des enfants intégrés peuvent s'aligner à celles des enfants normo-entendants effaçant progressivement les disparités entre les deux groupes, objectif ultime de l'implantation cochléaire. Ceci explique l'importance de préserver la recherche des facteurs prédictifs afin d'offrir une plus grande perspective d'avenir.

4.3 Facteur médicaux

Comme attendu, les résultats obtenus pour la bi implantation sont concordants avec ceux de la littérature. Dans l'étude de Bo Wie et al.(34), ils mentionnent qu'une bi implantation simultanée et précoce permet à l'enfant de pratiquer rapidement une langue orale dans les premières années de vie et facilite ainsi l'apprentissage et la compréhension vis à vis des enfants implantés unilatéralement. Néanmoins, malgré que la proportion de patients bi implantés non intégrés soit faible dans notre étude (2,6%), une mauvaise adaptation à la bi implantation est possible. Bien que l'apprentissage soit maximal dans les premières années, un écart peut se creuser après 4 à 6 ans post implantation (34) engendrant un potentiel retard et une réadaptation scolaire pour l'enfant.

D'autre part, nous avons mis en évidence que les patients bénéficiant d'une aide auditive controlatérale présentaient un taux d'intégration significativement supérieur par rapport aux enfants qui n'en possèdent pas. Cela renforce l'idée que la binauralité permet d'acquérir un meilleur développement de langage. Nous pensons que les enfants possédant des restes auditifs devraient bénéficier d'au moins une prothèse conventionnelle ou si aucun reste auditif n'est perçu, une bi implantation devrait être envisagée afin de lui garantir un meilleur développement scolaire.

D'autre part, dans notre étude, la moyenne d'âge de diagnostic et d'implantation sont tardifs comparés à la moyenne actuelle en Belgique. Une explication plausible à ce résultat serait à la fois la taille de notre échantillon mais également l'hétérogénéité de notre population en terme d'âges. En effet, les critères de dépistage, d'implantation et de remboursement ont évolué au cours de ces 20 dernières années. Les patients de notre population n'ont dès lors pas bénéficié des mêmes critères d'implantation.

4.4 Réhabilitation :

Contrairement aux attentes, le nombre croissant de séances de réhabilitation logopédiques n'est pas corrélée à une meilleure intégration scolaire des enfants implantés dans notre étude. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les enfants non intégrés bénéficient d'une prise en charge plus globale et spécifique à l'école en y intégrant d'emblée des séances logopédiques et ainsi ne nécessitent pas ou peu de séances logopédiques supplémentaires. D'autres part, il peut être également suggéré que les patients, sans difficultés scolaires pratiquent moins de séances au cours du temps.

La durée de port de la prothèse a pour but de permettre un meilleur développement auditif au patient implanté. Comme mis en évidence dans notre étude, un port de prothèse régulier est bien corrélé à une intégration scolaire significative. Nous pourrions nous demander qu'elles sont les raisons d'une irrégularité de port. Il serait possible que cela soit dû suite à un réglage inadéquat, une défaillance au niveau de l'appareil ou un aspect motivationnel du patient.

5 Conclusion :

Depuis des décennies, la surdité n'est plus considérée comme un frein à l'épanouissement et à l'avenir professionnel des enfants. En Belgique, depuis les années 1994, les critères de sélection s'élargissent afin de permettre à un maximum de candidats de bénéficier de cette nouvelle technologie.

Au vu des résultats encourageants, les objectifs actuels de l'implant cochléaire ne cessent de croître. Actuellement, l'objectif principal est d'offrir aux enfants initialement sourds profonds les mêmes chances scolaires et professionnels que n'importe quel enfant normo-entendant.

A cet effet, notre étude a permis de mettre en relief des facteurs prédictifs à l'intégration scolaire. Nous avons confirmé l'importance d'une binauralité dans le succès scolaire comme précédemment établi dans la littérature. Que ce soit sous forme d'une aide prothétique controlatérale ou une bi implantation, l'enfant devrait bénéficier de cette double stimulation auditive afin de maximiser son développement scolaire.

Nous avons également mis en évidence la nécessité d'une stimulation complémentaire à la fois par la langue orale et le bilinguisme bimodal afin de permettre une meilleure transition et adaptation de l'enfant dans son milieu scolaire dans le but de maintenir son intégration tout au long de son parcours. A cet effet, nous avons démontré que l'association conjointe de la communication binaurale pratiquée par l'enfant dans l'établissement scolaire, et orale avec les parents donne significativement un meilleur taux d'intégration.

D'autre part, nous avons mis en évidence que malgré un taux de redoublement plus de 50% pour les enfants intégrés, il n'influence pas néanmoins leur parcours scolaire global et qu'il s'aligne même aux résultats de la population globale en Belgique.

Cependant nous n'avons pas pu démontrer une différence statistiquement significative pour les variables du multilinguisme, la localisation géographique, l'étiologie de la surdité et les facteurs de risques. Ces variables sont par ailleurs souvent contradictoires dans la littérature et dépendent de facteurs socio-économiques et médicaux. Elles sont également influencées par la population incluse dans les études.

L'âge pour diagnostic et celui pour l'implantation sont deux variables largement corrélées au succès de l'implantation cochléaire dans la littérature. Ils n'ont cependant pas influencé significativement l'intégration scolaire dans notre population. Nous en avons conclu que ces résultats étaient explicables par l'hétérogénéité de l'échantillon mais également l'évolution des critères implantatoires.

Finalement, nous retenons de cette étude que l'intégration scolaire est influencée par la présence d'une binauralité, une communication complémentaire binaurale et orale, un port de prothèse régulier et le score d'APCEI .

Enfin dans notre population, parmi les étudiants en intégration de plus de 17 ans, près de 85% accèdent aux études supérieures. Ces conclusions nous confirment que la recherche continue de facteurs prédictifs permet sur le long terme d'adapter la prise en charge de chaque patient et lui garantir les meilleurs résultats .

Cependant des patients intégrés au début de leur scolarité présentant des facteurs dit prédictifs positifs à l'intégration telle que la bi implantation par exemple, se réorientent lors de leur parcours scolaire en classe spécialisée. Il serait intéressant d'étudier les facteurs influençant ce type de parcours scolaire afin d'adapter la prise en charge future.

6 Bibliographies :

1. Vincenti V, Bacciu A, Guida M. et al. Pediatric cochlear implantation: An update. Italian Journal of Pediatrics. 2014.
2. Martini A, Bovo R, Trevisi P, Forli F, Berrettini S. Cochlear implant in children: rational, indications and cost/efficacy. Minerva Pediatr. 2013 Jun;65(3):325-39.
3. De Raeve L. Cochlear implants in Belgium: Prevalence in paediatric and adult cochlear implantation. European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases. 2016.
4. Illg A, Haack M, Lesinski-Schiedat A, Büchner A, Lenarz T. Long-Term Outcomes, Education, and Occupational Level in Cochlear Implant Recipients Who Were Implanted in Childhood. Ear Hear. 2017
5. Noel-Petroff. N, Dumont. A, Brusquet. D. Le profil A.P.C.E.I. : une méthode d’affichage des performances audio-phonologiques des enfants sourds appareillés ou implantés. Connaissance surdité. Volume 17. 2006
6. Necula V, Cosgarea M, Maniu AA. Effects of family environment features on cochlear implanted children. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2018
7. Ramos-Mac as  , Borkoski-Barreiro S, Falc n-González JC, Plasencia DP. Results in cochlear implanted children before 5 years of age. A long term follow up. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2014
8. Haute Autorité de Santé HAS. Le traitement de la surdité par implants cochléaires ou du tronc cérébral- Actualisation Janvier 2012 [Internet]. Saint-Denis La Plaine; 2012. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/r_1438002/fr/le-traitement-de-la-surdite-par-implants-cochleaires-ou-du-tronc-cerebral-fiche-buts-actualisation-janvier-2012
9. Les implants cochléaires. Disponible sur <https://surdifrance.org/info-par-theme/implants/39-les-implants>
10. Naples JG, Ruckenstein MJ. Cochlear Implant. Otolaryngol Clin North Am. févr 2020;53(1):87-102.
11. Szyfter W, Karlik M, Sekula A, Harris S, Gaw cki W. Current indications for cochlear implantation in adults and children. Otolaryngol Pol. 5 avr 2019;73(3):1-5.
12. Hassanzadeh S, Farhadi M, Daneshi A, Emamdjomeh H. The effects of age on auditory speech perception development in cochlear-implanted prelingually deaf children. Otolaryngol Head Neck Surg. mai 2002;126(5):524-7
13. McConkey Robbins A, Green JE, Waltzman SB. Bilingual oral language proficiency in children with cochlear implants. Archives of Otolaryngology: Head and Neck Surgery. 2004;130:644–47.
15. Forli F, Giuntini G, Ciabotti A, Bruschini L, Löfkvist U, Berrettini S. How does a bilingual environment affect the results in children with cochlear implants compared to monolingual matched children? An Italian follow-up study. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2018
16. Bunta F, Douglas M. The Effects of Dual-Language Support on the Language Skills of

Bilingual Children With Hearing Loss Who Use Listening Devices Relative to Their Monolingual Peers. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2013

17. Sanchez J, Diaz L, Medina V, Bounot A, Normand M-T, Virole B. Suivi longitudinal sur 10 ans d'enfants sourds pré-linguaux implantés : rapport final à 10 ans. 2011.

18. Chiossi JSC, Hyppolito MA. Effects of residual hearing on cochlear implant outcomes in children: A systematic-review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. sept 2017;100:119-27.

19. Humphries T, Kushalnagar P, Mathur G, Napoli DJ, Padden C, Rathmann C, et al. Bilingualism: A Pearl to Overcome Certain Perils of Cochlear Implants. *J Med Speech Lang Pathol*. 2014;21(2):107-25.

20. Punch R, Hyde MB. Communication, psychosocial, and educational outcomes of children with cochlear implants and challenges remaining for professionals and parents. *Int J Otolaryngol*. 2011;2011:573280

21. Noblitt B, Alfonso KP, Adkins M, Bush ML. Barriers to Rehabilitation Care in Pediatric Cochlear Implant Recipients. *OtolNeurotol*. 2018

22. Types et formes de l'enseignement spécialisé. Enseignement.be. [Internet]. Disponible sur <http://www.enseignement.be/index.php?page=25191&navi=2384>

23. Goh BS, Fadzilah N, Abdullah A, Othman BF, Umat C. Long-term outcomes of Universiti Kebangsaan Malaysia Cochlear Implant Program among pediatric implantees. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018

24. Mansbach A.L. La surdité de l'enfant. *Rev Med Brux*.2006;27:S 250-7

25. Hardelin J-P, Denoyelle F, Levilliers J, Simmler M-C, Petit C. Les surdités héréditaires : génétique moléculaire. *Med Sci (Paris)*. mars 2004;20(3):311-6

26. Surdité et d f ci nce auditive [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.

27. Korver AMH, Smith RJH, Van Camp G, Schleiss MR, Bitner-Glindzicz MAK, Lustig LR, et al. Congenital hearing loss. *Nat Rev Dis Primers*. 12 2017;3:16094.

28. Alzhrani F, Alhussini R, Hudeib R, Alkaff T, Islam T, Alsanosi A. The outcome of cochlear implantation among children with genetic syndromes. *Eur Arch Otorhinolaryngol*.   vr 2018;275(2):365-9

29. Inscoe JR, Bones C. Additional difficulties associated with aetiologies of deafness: outcomes from a parent questionnaire of 540 children using cochlear implants. *Cochlear Implants Int*. 2016;17(1):21-30.

30. Tobey E a, Britt L, Geers A, Loizou P, Loy B, Roland P, et al. Cochlear implantation updates: the Dallas Cochlear Implant Program. *J Am Acad Audiol*. 2012

31. Mansbach A.-L. La surdité de l'enfant. *Rev Med Brux*. 2006;27:S 250-7.

32. Hssaine K, Belhoucha B, Benhommad O, Rochdi Y, Nouri H, Aderdour L, et al. [Evaluation of the results of cochlear implantation]. *Pan Afr Med J*. 2015;22:110

33. Corrales CE, Oghalai JS. Cochlear implant considerations in children with additional disabilities. Curr Otorhinolaryngol Rep. 1 juin 2013;1(2):61-8.
34. Wie OB, Torkildsen J von K, Schaubert S, Busch T, Litovsky R. Long-Term Language Development in Children With Early Simultaneous Bilateral Cochlear Implants. Ear Hear. 19 févr 2020;
35. Benoît Galand, Dominique Lafontaine, Ariane Baye, Dylan Dachet, Christian Monseur, Le redoublement est inefficace, socialement injuste, et favorise le décrochage scolaire.
http://www.aspe.ulg.ac.be/Files/cahiers_aspe_redoublement.pdf

7 Comité d'éthique

Un accord favorable à l'étude a été initié par le comité d'éthique des Cliniques Universitaires Saint Luc.

