



HAL
open science

Implantation cochléaire avant 18 mois et partenariat avec les parents : communication, perception, langage

Virginie Massé

► **To cite this version:**

Virginie Massé. Implantation cochléaire avant 18 mois et partenariat avec les parents : communication, perception, langage. Sciences cognitives. 2021. dumas-03342712

HAL Id: dumas-03342712

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03342712>

Submitted on 13 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACADÉMIE DE PARIS
FACULTÉ SORBONNE UNIVERSITÉ

MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ
D'ORTHOPHONISTE

**IMPLANTATION COCHLÉAIRE AVANT 18 MOIS ET PARTENARIAT AVEC
LES PARENTS : COMMUNICATION, PERCEPTION, LANGAGE**

Directrices de mémoire : Clara LEGENDRE et Isabelle PRANG
Année universitaire 2020-2021

Virginie MASSÉ

Attestation de non plagiat

Je soussignée, candidat Virginie MASSÉ déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
MÉTHODE ET MATÉRIEL.....	2
RÉSULTATS.....	8
DISCUSSION.....	12
CONCLUSION.....	21
BIBLIOGRAPHIE.....	22
ANNEXES.....	24

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Description de l'échantillon avec l'âge moyen à l'IC et le type d'implantation par groupe d'âge à l'IC.....	4
Tableau 1 : Données quantitatives sur l'échantillon (N=29).....	8
Tableau 2 : Résultats aux épreuves perceptives en listes ouvertes.....	9
Figure 2 : Scores à la CAP pour G1 et G2, aux bilans pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.....	10
Figure 3 : Scores à la MAIS pour G1 et G2, aux bilans pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.....	10

Abréviations

AVT : Auditory Verbal Therapy

CAMSP : Centre d'Action Médico-Sociale Précoce

IC : implant cochléaire ou implantation cochléaire

LPC : Langage Parlé Complété

LSF : Langue des Signes Française

RÉSUMÉ

La surdité est le trouble sensoriel le plus fréquent à la naissance et a de fortes répercussions sur le développement de la communication et du langage. Ce mémoire vise à confirmer l'intérêt d'une intervention précoce sur une population issue d'un centre référent d'IC pédiatrique en France.

Cette étude rétrospective avec un suivi de 3 ans post-IC porte sur un échantillon de 29 enfants présentant une surdité congénitale, bilatérale, sévère à profonde, ayant reçu un IC avant l'âge de 18 mois, divisé en 2 groupes d'âge à l'IC.

Le résultat principal consiste en une absence de différences statistiques aux scores aux échelles CAP et SIR et aux questionnaires MAIS et MUSS entre les 2 groupes, à chaque bilan. Les performances perceptives et langagières des enfants implantés avant 12 mois ne diffèrent pas de celles des enfants implantés entre 13 et 18 mois : ils suivent la même trajectoire développementale. Une implantation cochléaire très précoce, associée à une rééducation orthophonique et un partenariat de qualité avec les parents, est recommandée pour se rapprocher de la norme des enfants entendants du même âge chronologique.

Enfin, les scores aux échelles CAP et SIR et aux questionnaires MAIS et MUSS présentent des corrélations fortes aux bilans 12 et 24 mois post-IC, mettant en avant des liens entre les capacités perceptives et les performances en production de la parole. Ainsi, l'éducation auditive a toute sa place au sein d'une prise en charge précoce et aura des répercussions sur la perception et l'intelligibilité de la parole.

Mots-clés :

deaf children, early cochlear implant, parent training, early intervention strategies, language outcomes.

enfants sourds, implant cochléaire précoce, accompagnement parental, stratégies d'intervention précoce, résultats linguistiques.

INTRODUCTION

La surdité représente le déficit sensoriel le plus fréquent à la naissance. En France, environ un enfant sur 1000 naît sourd profond et, d'après le Ministère des Solidarités et de la Santé (2016), à 3 ans, la prévalence des surdités sévères et profondes est de 3/1000. Ce déficit entrave de manière significative le développement de la communication, de la perception et du langage. Il peut conduire à de nombreuses situations de handicap dans la vie quotidienne et altérer l'inclusion scolaire et l'insertion professionnelle. La prise en charge de la surdité représente donc un véritable enjeu de santé publique. Afin de tendre vers la plus grande autonomie possible, le développement du langage constitue un objectif majeur pour les enfants sourds, qu'il s'agisse de la Langue des Signes française (LSF), de la langue orale ou d'un mode de communication basé sur le français signé.

Depuis l'arrêté du 23 avril 2012, le dépistage néonatal de la surdité est obligatoire dans le cadre d'un programme de santé publique, permettant une prise en charge orthophonique la plus précoce possible. Dans le cadre d'un projet de communication à dominante orale, l'implantation cochléaire (IC) précoce, associée à une prise en charge dès l'annonce du diagnostic et en lien avec la famille, représente un moyen privilégié pour accéder au langage oral.

Chez l'enfant ayant une surdité bilatérale sévère à profonde, la Société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou (SFORL, 2018) recommande une implantation cochléaire bilatérale, avec une préconisation avant l'âge de 12 mois si cette surdité est congénitale, afin de limiter au maximum la durée de privation auditive.

La revue de littérature réalisée sur ce sujet apporte des preuves robustes d'un lien entre l'âge à l'IC et le développement des capacités perceptives et langagières d'enfants ayant une surdité congénitale bilatérale sévère à profonde. Par exemple, Yoshinaga-Itano et al. (2018) a montré que le dépistage et l'implantation précoces seraient corrélés aux résultats langagiers de l'enfant sourd avec IC. De plus, Colletti et al. (2012) a mis en évidence que les résultats langagiers à 4 ans d'enfants implantés avant l'âge de 6 mois ne sont significativement pas différents de ceux des normo-entendants. Toutefois, même avec un IC précoce (avant 18 mois), une forte variabilité dans les résultats des capacités perceptives et du développement du langage est observée.

La présente étude, qui s'inscrit dans le cadre de la recherche clinique, a pour objectif de confirmer l'intérêt de la précocité de l'IC et de mieux comprendre le rôle du partenariat avec les parents.

Cette étude rétrospective se base sur l'utilisation de méthodes d'évaluation en pré- et post-implant adaptées à une population pédiatrique (MUSS, MAIS, échelle de PatMoeller, etc.) et validées internationalement. Elle inclut un nombre conséquent de sujets, s'approchant des cohortes des études internationales, avec le choix d'une population actuelle, suivie au sein du service ORL pédiatrique à l'Hôpital Necker-Enfants Malades, à Paris.

Nous formulons l'hypothèse générale que l'âge à l'implantation et l'implication parentale ont une influence sur l'évolution des capacités de perception et le développement du langage de l'enfant sourd implanté : plus l'âge à l'implantation est précoce et plus l'accompagnement parental est ajusté, meilleures seraient les compétences langagières et plus elles se rapprocheraient de celles des enfants normo-entendants.

Les questions spécifiques de recherche sont les suivantes : les variables correspondant aux scores aux échelles et questionnaires de perception et de langage (CAP, SIR, et MAIS, MUSS) sont-elles influencées par l'âge à l'IC ? Existe-t-il des relations entre ces variables ?

Plus précisément, les hypothèses de recherche se déclinent comme suit :

- Les résultats aux échelles CAP et SIR sont-ils significativement différents entre chaque bilan orthophonique, et en fonction de l'âge à l'IC ?
- Les résultats aux questionnaires MAIS et MUSS sont-ils significativement différents entre chaque bilan orthophonique, et en fonction de l'âge à l'IC ?
- Selon l'âge à l'IC, et à chaque bilan, existe-t-il des liens entre les résultats aux échelles de perception et de langage CAP, SIR, et aux questionnaires MAIS et MUSS ?
- Existe-t-il un lien entre le score à l'échelle de participation familiale de PatMoeller et les résultats aux échelles et questionnaires de perception et de langage, pour chaque groupe et aux différents bilans post-IC ?

MÉTHODE ET MATÉRIEL

1. Design de l'étude

Cette étude rétrospective et monocentrique s'est déroulée entre novembre 2020 et avril 2021 à l'Hôpital Necker Enfants Malade à Paris, dans le service ORL pédiatrique.

La population concerne des enfants présentant une surdité congénitale bilatérale, sévère à profonde, et dont les parents ont un projet de communication orale, critères indiqués dans les recommandations d'IC selon la Haute Autorité de Santé (2009).

2. Échantillon

Il est constitué de 29 sujets, répondant aux critères de sélection suivants.

- **Critères d'inclusion :**

- dépistage néonatal,
- diagnostic de surdité bilatérale, de type sévère à profond,
- surdité congénitale (génétique ou acquise),
- implantation bilatérale (simultanée ou séquentielle),
- au moins un IC posé avant l'âge de 18 mois, entre 2015 et 2020,
- implantés et suivis au sein du Service ORL pédiatrique de l'Hôpital Necker Enfants Malades, à Paris.

- **Critères d'exclusion :**

- présence de troubles associés avérés,
- surdité évolutive,
- implantation bilatérale séquentielle avec un écart entre les 2 IC supérieur à 2 ans.

Caractéristiques de l'échantillon

L'effectif de l'échantillon est de 29 enfants, dont 14 filles et 15 garçons.

L'âge moyen de dépistage de la surdité est 1,9 mois \pm 2,85 [0-12]. L'âge moyen à l'appareillage est de 4,5 mois \pm 2,38 [3-13].

L'âge moyen à l'IC1 est de 12,3 mois \pm 3,06 [8-18]. L'échantillon est divisé en 2 groupes : G1 pour les enfants ayant reçu leur IC1 avant l'âge de 12 mois ; et G2 pour ceux ayant reçu leur IC1 entre 13 et 18 mois. Il s'agit de surdité bilatérale profonde pour 28 enfants et sévère pour 1 enfant. Concernant le type d'implantation, elle est bilatérale simultanée pour 20 sujets et bilatérale séquentielle pour 9 sujets (cf. Figure 1).

Concernant les marques d'IC, 18 enfants ont reçu des IC Cochlear, 6 enfants ont reçu des IC Advanced Bionics et 5 enfants ont reçu des IC MED-EL. Le port des processeurs est constant pour tous, sauf pour un enfant au bilan à 3 mois post-IC (difficulté de tenue des processeurs) et pour un autre enfant à 6 mois post-IC (troubles d'opposition).

Des antécédents familiaux sont présents pour 8 enfants. Un enfant de notre échantillon a 2 parents sourds.

Concernant les troubles vestibulaires, 2 enfants présentent des hyporéflexies.

La prématurité concerne 2 autres patients.

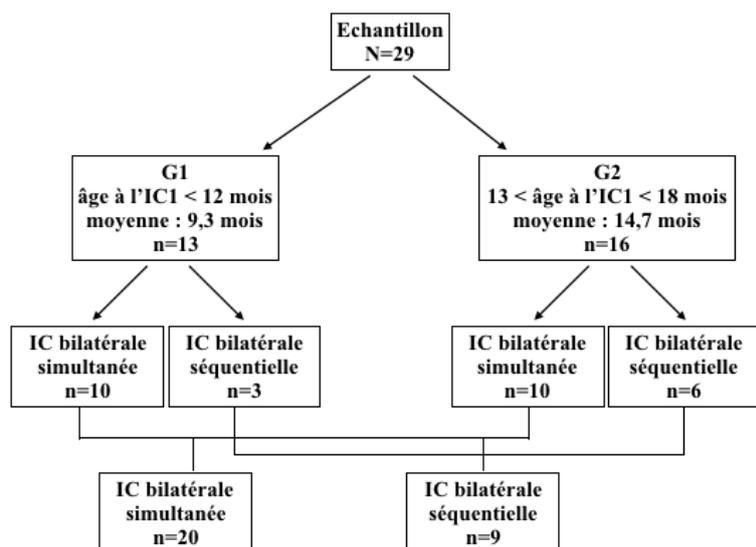


Figure 1 : Description de l'échantillon avec l'âge moyen à l'IC1 et le type d'implantation par groupe d'âge à l'IC1.

Les étiologies connues de la surdité sont : mutation de la connexine 26 pour 11 enfants, mutation du gène GJB2 pour 2 enfants, mutation du gène MYO15A pour 1 enfant, infection à CMV pour 2 enfants, syndrome de Noonan pour 1 enfant, syndrome de Waardenburg pour 1 enfant, l'étiologie étant inconnue pour 9 enfants.

L'environnement familial est monolingue pour 25 enfants et bilingue pour 4 autres.

La catégorie socio-professionnelle des parents se répartit comme suit : 5 de niveau 1, 7 de niveau 2, et 17 de niveau 3 (regroupement à partir de la cotation de l'INSEE, 2003).

Comparaison de la moyenne d'âge des 2 groupes

Un test de comparaison (test de Student) confirme que les moyennes d'âge à l'IC1 pour les 2 groupes sont statistiquement différentes ($t(27) = 10,17 ; p < 0,0001$).

3. Matériel

Les méthodes d'évaluation utilisées en pré- et post-IC sont des échelles et des questionnaires parentaux subjectifs et des tests d'évaluation normés, adaptés à une population pédiatrique. Elles permettent d'évaluer les capacités de communication, de perception et de développement du langage des enfants, ainsi que le rôle des parents dans la prise en charge orthophonique. Elles donnent lieu à des variables comportementales, correspondant aux observations et aux réponses des parents aux différents questionnaires. Ces questionnaires sont un support pour la guidance et l'accompagnement de la famille autour du développement de la perception, de la parole et du langage de leur enfant.

Pour chaque domaine, les évaluations utilisées sont :

- pour les compétences de communication : différentes observations cliniques recueillies sous forme de données qualitatives ;
- pour les capacités de perception : l'échelle de la CAP, le questionnaire MAIS, la grille LiP (Archbold, 1994, cité par Nikolopoulos et al. en 2000) traduite et modifiée par Isabelle Prang (nommée ArchPrang), l'alerte, la détection, l'identification de bruits, de phonèmes, de mots, de phrases en LO et LF, dans le silence et dans le bruit (RSB = 5dB) en cabine insonorisée ;
- pour les compétences de langage oral : l'échelle de la SIR, le questionnaire MUSS, l'IFDC, l'EVIP, le TEPPP, le Gael-P, l'O52, l'ECOSSE, le développement du système phonologique, le niveau de compréhension et d'expression ;
- pour la participation familiale : l'échelle de PatMoeller (2000).

Description des échelles et questionnaires

La CAP (*Category of Auditory Perception*, Archbold, 1998) est une échelle de perception auditive en 8 points. Elle permet de mesurer la performance de la perception des bruits et de la parole des enfants avec IC. Détails des items :

- 0 : pas de conscience des sons de l'environnement ;
- 1 : conscience des sons de l'environnement ;
- 2 : réactions aux sons de parole ;
- 3 : identification des sons de l'environnement ;
- 4 : discrimination de certains sons de parole sans lecture labiale ;
- 5 : compréhension de phrases du quotidien sans lecture labiale ;
- 6 : compréhension de conversation sans lecture labiale ;
- 7 : utilisation du téléphone avec un interlocuteur connu.

La SIR (*Speech Intelligibility Rating*, Allen, 1998) est une échelle d'intelligibilité de la parole des enfants avec IC, en 5 points :

- 1 : La parole n'est pas intelligible. Il existe néanmoins quelques ébauches de mots ; le mode premier de communication peut être le signe.
- 2 : La parole n'est pas intelligible. Quelques mots intelligibles apparaissent en contexte et des ébauches labiales existent.
- 3 : La parole est intelligible pour un auditeur qui prête attention et qui utilise la lecture labiale.

4 : La parole est intelligible pour un auditeur qui a une petite expérience de la parole des personnes sourdes.

5 : La parole est intelligible pour tout le monde. L'enfant est compris facilement dans le contexte de la vie quotidienne.

La MAIS (*Meaningful Auditory Integrative Scale*, Robbins, 1991) est un questionnaire d'intégration auditive pertinente, noté sur 40 via 10 questions, chacune étant notée en utilisant une échelle de fréquence en 4 points. La MUSS (*Meaningful Use of Speech Scale*, Robbins, 1990) est un questionnaire d'utilisation pertinente de la parole, également en 40 points. Elle est divisée en 10 questions, dont chacune est notée via une échelle de fréquence en 4 points. Ces 2 questionnaires figurent en Annexes A et B.

La grille ArchPrang provient de la LiP modifiée (*Listening Progress*, Archbold, 1994), traduite par Prang à des fins cliniques : il s'agit d'une grille de perception utilisée aux étapes post-IC (3 mois, 6 mois, 12 mois, 24 mois, 36 mois post-IC), en lien avec certains items de la CAP et de la MAIS selon les étapes. Elle figure en Annexe C.

L'échelle de PatMoeller (2000) est une échelle de participation familiale, préconisée dans le cadre des interventions précoces auprès des parents d'enfants sourds. Elle permet d'évaluer :

- la compréhension et l'acceptation de la surdité de l'enfant ;
- le niveau de stress des parents ;
- les interactions de communication parents-enfant, et aussi famille élargie-enfant ;
- le modèle linguistique apporté ;
- l'entretien des appareils auditifs (IC / prothèse) ;
- le suivi de leur port.

Cette échelle est constituée de 5 niveaux, allant d'une participation limitée (1) à une participation idéale (5). Elle permet de mesurer l'implication des parents dans la prise en charge orthophonique de leur enfant. L'échelle de PatMoeller complète se trouve en Annexe E.

4. Méthode

Le recueil des données provient d'une extraction réalisée en décembre 2020 à partir de la base de données Popsicube, suivant les critères suivants : surdité sévère à profonde, âge à l'IC1 avant 18 mois et IC1 entre 2015 et 2020. Ces données incluent les résultats aux

bilans effectués dans le cadre du protocole des enfants implantés et suivis à l'Hôpital Necker Enfants Malades : bilan orthophonique pré-IC, puis bilans orthophoniques à 3, 6, 12, 18, 24 mois post-IC, puis tous les ans. Les dossiers papier et la base de données médicale Orbis ont également été consultés pour compléter certaines données. Les bilans ont été réalisés par les orthophonistes (au nombre de 8) du service ORL pédiatrique de l'Hôpital Necker Enfants Malades entre 2015 et 2021. La présente étude correspond à un suivi longitudinal jusqu'à 3 ans post-IC.

Ce recueil de données a abouti à une liste de 164 patients. Après application de nos critères de sélection, l'échantillon constitué aboutit à un effectif de 29 sujets. Nous avons considéré les enfants ayant eu une implantation bilatérale séquentielle rapprochée (délai entre les 2 IC inférieur à 6 mois) comme ceux ayant eu une implantation bilatérale simultanée. Dans le cas d'une implantation bilatérale séquentielle, le bilan orthophonique retenu est celui correspondant à l'IC1 (noté « âge à l'IC »). Les parents de tous les patients inclus dans cette étude ont signé une feuille de consentement permettant d'utiliser leurs données à des fins de recherche. Certains enfants du groupe G1 n'ont pas encore réalisé leur bilan 36 mois post-IC, c'est pourquoi certaines données sont manquantes pour ce bilan.

Analyses statistiques

Les variables issues des bilans correspondant aux scores des échelles CAP et SIR, et aux questionnaires MAIS et MUSS, sont modélisées en variables quantitatives continues : ce sont les variables dépendantes. Le groupe d'âge à l'IC, variable indépendante, est modélisé en variable qualitative nominale ; le score à l'échelle de PatMoeller est modélisé en variables quantitatives ordinales (variable dépendante). D'abord, nous proposons une analyse descriptive de données audiométriques et orthophoniques. Nous présentons ensuite 4 ANOVAs mixtes à 1 facteur (les groupes d'âge à l'IC), et à mesures répétées (bilans pré-IC, bilan 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC) pour les variables dépendantes suivantes : CAP, MAIS, MUSS et SIR. Nous avons utilisé les logiciels JMP Pro15 et SPSS. Le seuil de significativité (risque α) est fixé à 5 % : une p-value inférieure à 0,05 permet de rejeter l'hypothèse nulle, avec une probabilité de 5 % de faire une erreur de type I (rejeter H_0 alors qu'elle est vraie) et ainsi de valider une différence significative entre les variables, entre les 2 groupes, et/ou entre les bilans.

Nous menons ensuite des analyses de corrélation de Spearman, avec un seuil de significativité de 5 % entre les 4 variables (échelles CAP et SIR, questionnaires MAIS, MUSS) et le score à l'échelle de PatMoeller.

RÉSULTATS

1. Analyse descriptive

Données audiométriques

Les seuils ont été relevés à chaque bilan post-IC :

- pour G1, nous observons une stabilisation des seuils entre 30 et 40 dB à 3 mois post-IC pour 10 enfants (sur 13) ;
- pour G2, les seuils sont stabilisés à 3 mois post-IC pour 3 enfants, entre 3 et 12 mois post-IC pour 6 enfants, et après le bilan 12 mois post-IC pour 6 autres.

Données orthophoniques

Des caractéristiques sur le mode de communication, le mode de garde et le suivi orthophonique sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Données orthophoniques quantitatives sur l'échantillon (N=29).

		Bilan pré-IC	Bilan 24 mois post-IC
Mode de communication		Mode pré-linguistique dominant	Pré-linguistique : 1 Oral seul : 12 Oral + gestes : 3 Oral + LPC : 4 Oral + LPC + LSF : 1
Mode de garde / scolarité	En structure collective	16	7
	À la maison	13	1
	Ecole maternelle		15
Type de suivi orthophonique	En centre spécialisé	18	21 (G1 : 8 ; G2 : 13)
	En libéral	8	8 (G1 : 5 ; G2 : 3)
	En cours de mise en place	3	
Fréquence du suivi orthophonique individuel (par semaine)	1 fois		12
	2 fois		16
	4 fois		1
Suivi en groupe		0 enfant	8 enfants

Les résultats aux épreuves perceptives en listes ouvertes figurent dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Résultats aux épreuves perceptives en listes ouvertes.

Epreuves d'identification	Modalités	Bilan 24 mois post-IC		Bilan 36 mois post-IC	
		Nombre d'enfants ayant participé	Score moyen	Nombre d'enfants ayant participé	Score moyen
Phonèmes (liste cochléaire de Lafon)	Voix naturelle	4	81 %	13	86 %
Mots (Saussus et Boorsma)	Voix naturelle	6	78 %		
	Voix enregistrée	8	90 %		
	Voix enregistrée + bruit (RSB = 5 dB)	5	50 %	11	67 %
Mots (Hint)	Voix enregistrée			14	77 %
Phrases (Hint)		3	52 %	12	59 %

Les résultats langagiers aux bilans 24 et 36 mois post-IC sont présentés en Annexe D.

2. Résultats des ANOVAs mixtes

Les modalités ou mesures répétées correspondent aux bilans retenus pour les ANOVAs : pré-IC, bilans 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.

Pour les ANOVAs à mesures répétées intra-groupes, les modalités ou mesures répétées correspondent aux bilans retenus: pré-IC, bilans 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC (4 niveaux) pour chacune des variables dépendantes : CAP, SIR, MAIS et MUSS.

Le facteur inter-groupe est le Groupe (G1/G2) pour les ANOVAs mixtes inter-groupe à un facteur (=variable dépendante) à mesures répétées (modalité Bilans).

• CAP

Résultats intra-groupes

L'effet principal de la modalité Bilans est significatif : nous constatons des différences significatives entre les 4 bilans pour G1 [$F(3,18) = 83,728$, $p < 0,01$] et pour G2 [$F(3,30) = 174,362$, $p < 0,01$]. Des effets simples sont relevés entre chaque bilan.

Résultats inter-groupes

L'effet principal du facteur Groupes n'est pas significatif : nous n'observons pas de différences significatives entre les 2 groupes [$F(1,16) = 1,523$, $p = 0,235$].

Le graphe représentant les scores à la CAP pour les 2 groupes et aux 4 bilans est présenté en Figure 2.

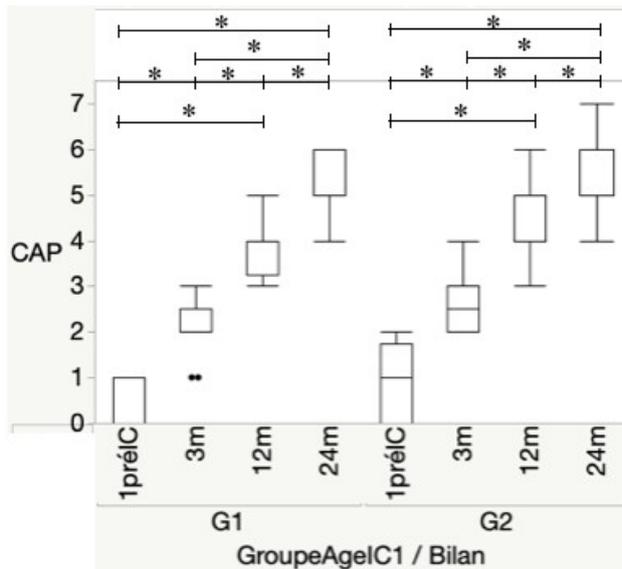


Figure 2 : Scores à la CAP pour G1 et G2, aux bilans pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.

- SIR

Résultats intra-groupes

L'effet principal de la modalité Bilans n'est pas significatif entre les 4 bilans pour G1 [$F(3,9) = (5,743)$, $p = 0,018$]. En revanche, l'effet principal de la modalité Bilans est significatif pour G2 [$F(3,12) = 20,211$, $p < 0,01$].

Résultats inter-groupes

L'effet principal du facteur Groupes n'est pas significatif entre les 2 groupes [$F(1,7) = 0,041$, $p = 0,845$].

Le graphe représentant les scores à la SIR pour les 2 groupes et aux 4 bilans est présenté en Annexe F.

- MAIS

Résultats intra-groupes

L'effet principal de la modalité Bilans est significatif : pour G1 comme pour G2, nous constatons des différences significatives entre tous les bilans, sauf entre les bilans 12 et 24 mois post-IC. Pour G1 : [$F(3,18) = 126,572$, $p < 0,01$], pour G2 : [$F(3,30) = 126,906$, $p < 0,01$].

Résultats inter-groupes

L'effet principal du facteur Groupes n'est pas significatif [$F(1,16) = 0,380$, $p = 0,547$].

Le graphe représentant les scores à la MAIS pour les 2 groupes et aux 4 bilans est présenté en Figure 3.

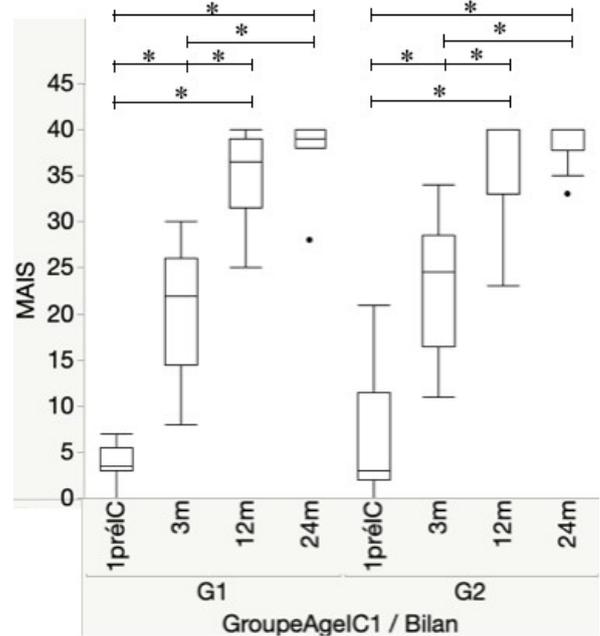


Figure 3 : Scores à la MAIS pour G1 et G2, aux bilans pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.

- **MUSS**

Résultats intra-groupes

L'effet principal de la modalité Bilans pour G1 est significatif entre les bilans pré-IC et le bilan 24 mois post-IC, et entre les bilans 3 mois et 24 post-IC [$F(3,18) = 20,430$, $p < 0,01$]. Pour G2, nous observons des différences significatives entre tous les bilans, sauf entre les bilans pré-IC et 3 mois post-IC et entre les bilans 3 mois et 12 mois post-IC [$F(3,30) = 33,034$, $p < 0,01$].

Résultats inter-groupes

L'effet principal du facteur Groupes n'est pas significatif [$F(1,16) = 0,001$, $p = 0,977$].

Le graphe représentant les scores à la MUSS pour les 2 groupes et aux 4 bilans est présenté en Annexe F.

En résumé, pour ces 4 variables, nous constatons :

- que les moyennes des valeurs pour G1 ne sont significativement pas différentes de celles de G2, et ce, pour chacun des 4 bilans retenus : les 2 groupes évoluent de manière similaire ;
- que les valeurs croissent de façon significative entre le bilan pré-IC et le bilan 24 mois post-IC (avec des différences significatives supplémentaires entre les autres bilans selon les variables), sauf pour la SIR pour G1.

3. Résultats des analyses de corrélation

Corrélation entre CAP, SIR, MAIS, MUSS

Nous avons réalisé des analyses de corrélation bivariées de Spearman (basées sur les tests de rangs) entre les variables dépendantes suivantes : CAP, SIR, MAIS, MUSS, pour chaque groupe et à chacun des 4 bilans retenus : pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.

Pour G1, nous obtenons des corrélations significatives au bilan à 24 mois post-IC entre la CAP et la MAIS ($\rho = 0,85$, $p = 0,008$), et entre la CAP et la SIR ($\rho = 0,791$, $p = 0,034$).

Pour G2, nous obtenons les corrélations positives suivantes :

- au bilan 12 mois post-IC : entre la CAP et la MAIS ($\rho = 0,659$, $p = 0,01$), entre la CAP et la SIR ($\rho = 0,750$, $p = 0,003$) et entre la MUSS et la SIR ($\rho = 0,582$, $p = 0,037$)
- au bilan 24 mois post-IC : entre la CAP et la MAIS ($\rho = 0,726$, $p = 0,003$), entre la CAP et la SIR ($\rho = 0,579$, $p = 0,03$) et entre la MUSS et la SIR ($\rho = 0,651$, $p = 0,012$).

Les analyses partielles avec le score à l'échelle de PatMoeller n'ont pas pu être menées en raison de données disponibles insuffisantes.

DISCUSSION

Cette étude rétrospective a abouti à 3 résultats principaux :

- des caractéristiques de l'échantillon avec des données quantitatives audiométriques et orthophoniques ;
- des scores aux échelles et questionnaires qui augmentent significativement en fonction du recul post-IC, et une absence de différences significatives entre les scores pour les 2 groupes d'âge à l'IC ;
- des corrélations positives entre les scores aux échelles et questionnaires.

1. Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon a été caractérisé d'un point de vue audiométrique et orthophonique, incluant des résultats à des épreuves perceptives et langagières.

Données audiométriques

La forte variabilité des seuils audiométriques observée est attendue à l'âge des enfants.

Au bilan 3 mois post-IC, les seuils audiométriques sont stabilisés autour de 30-40 dB pour la moitié de l'échantillon, avec une proportion plus forte d'enfants de G1 par rapport à G2. La durée de privation auditive plus faible pour les enfants de G1 par rapport aux enfants de G2 peut expliquer cette observation.

Pour les autres enfants, avec une proportion plus importante d'enfants de G2, les seuils se stabilisent plus tardivement : cela peut être lié à leur âge développemental, pouvant correspondre pour G2 à la phase d'opposition des 2 ans. Une autre explication peut être un port des processeurs insuffisant ou fluctuant. Des suivis réguliers sont importants dans les premiers bilans post-IC pour ajuster au mieux les réglages et recueillir le data logging. En effet, cette mesure enregistrée par le processeur d'IC permet de collecter des informations sur le temps de port quotidien de l'IC et sur les programmes utilisés. N'étant pas encore généralisée pour toutes les marques d'IC, en particulier pour les enfants implantés il y a quelques années (prémices du data logging), cette donnée n'a pas pu être exploitée. En pratique clinique, elle est utilisée dans un objectif d'échange constructif avec l'enfant et ses parents pour viser un port constant (recommandation de 8h minimum par jour), et permettre à l'enfant de construire des repères perceptifs fiables et précis.

Données orthophoniques

Le mode de communication majoritaire utilisé par les enfants est le mode oral (12/21). Pour 8 d'entre eux, ce mode oral est accompagné de l'utilisation de gestes et/ou du LPC.

Les données sur le mode de garde montrent une proportion plus importante d'enfants gardés en structure collective par rapport à ceux gardés à la maison. Cette proportion a augmenté ces dernières années, en lien avec la loi 2005 sur l'inclusion sociale des personnes en situation de handicap en France. Le personnel des crèches est de plus en plus formé à l'accueil d'enfants sourds et certaines structures ont pour projet l'accueil d'enfants sourds. Ce mode de garde est très intéressant pour des enfants sourds car il offre des interactions sociales variées entre pairs, bénéfiques pour le développement du langage. En effet, les pré-requis au développement du langage se construisent dès les premiers mois de vie, comme la qualité du contact visuel, l'attention conjointe, l'imitation, les jeux symboliques. Ces paramètres n'ont pas été exploités dans cette étude, il serait pertinent de les investiguer dans une prochaine recherche.

Concernant le suivi orthophonique, 8 enfants sont suivis en libéral, et 21 en centre spécialisé, avec davantage d'enfants de G2 que de G1 en centre spécialisé. Depuis quelques années, le suivi en libéral se généralise pour les enfants avec IC. Certains parents font également appel à des coachs AVT (*Auditory Verbal Therapy*) en parallèle ou à la place du suivi en libéral : 2 familles dans notre échantillon évoluent vers ce type de suivi. La méthode AVT propose une approche essentiellement basée sur l'audition, avec des objectifs destinés aux parents et des exercices à appliquer au quotidien auprès de leur enfant. Ceux-ci agissent en tant qu'acteurs à part entière sur l'apprentissage de l'écoute et du langage de leur enfant, via un environnement adapté, en stimulant l'écoute et la parole de leur enfant. Flexer (2011), orthophoniste, spécialiste certifiée coach AVT met ainsi en avant l'importance d'une exposition massive de stimuli auditifs afin d'agir sur la plasticité cérébrale, et ainsi promouvoir le développement d'un langage proche de celui de normo-entendants du même âge chronologique.

Le nombre de séances en individuel est de 1 à 2 séances par semaine en majorité, ce qui tend à évoluer par rapport aux pratiques des années 2000 : Loundon et al. (2009) mentionnaient 2 à 4 séances hebdomadaires dans le cadre d'une prise en charge orthophonique pour les enfants avec IC. La prise en charge précoce, incluant le plus souvent les parents aux séances, a pour but de permettre des effets de transfert et de généralisation dans les situations de vie quotidienne, avec des parents de plus en plus

acteurs de cette prise en charge. Un suivi intensif avec plus de 2 séances par semaine n'est pas systématique pour les enfants sourds avec IC sans trouble associé.

Cette prise en charge prend la forme de partenariat entre l'orthophoniste et les parents pour soutenir les stratégies parentales et faciliter les ajustements parents-enfants. Les questionnaires parentaux MAIS et MUSS sont de bons supports permettant d'échanger avec les parents, et ce, même avec des parents d'enfants jeunes. Une étude très récente (Humphries et al., 2020) recommande, dès la naissance, un accompagnement des parents et un suivi approprié auprès de spécialistes du langage pour les enfants présentant une surdité congénitale et bénéficiant d'un IC précoce. Le dépistage néonatal de la surdité est un enjeu majeur.

Hage et van der Straten Waillet (2020) proposent les terminologies suivantes :

- d'abord une « guidance parentale » suivant l'annonce du diagnostic et correspondant au début de la prise en charge orthophonique, basée essentiellement sur la formation et l'information ;
- ensuite, un « accompagnement parental », visant à optimiser les stratégies de communication entre parents et enfant.
- enfin, un « partenariat », en cas de nécessité d'entraînements intensifs dans le cadre familial, en plus des séances orthophoniques, en particulier dans le cadre de troubles associés avérés.

Monfort (2010) apporte un autre éclairage à cette terminologie : selon lui, le terme « guidance » fait allusion à un certain dirigisme, alors que le terme « accompagnement » souligne davantage l'apport de soutien, de réassurance, d'informations. D'après Périchon et Gonnet (2020), le terme de partenariat correspond à une relation horizontale, proche de la définition ci-dessus (Hage et van der Straten Waillet, 2020) sur l'accompagnement parental, mais où le parent est totalement acteur de la prise en charge, au même titre que le professionnel. Il s'agit d'une relation équilibrée entre orthophoniste et parents, en cas de troubles associés ou non. Le rôle des parents et les différentes modalités d'accompagnement dans la prise en charge orthophonique des enfants est très discuté actuellement, et pas seulement en surdité ; et les termes varient selon les auteurs.

Quelle que soit la terminologie retenue, cette relation implique un véritable climat de confiance, gage d'une alliance thérapeutique indispensable, et par conséquent, la présence active du/des parents aux séances. Les objectifs de cette relation consistent à instaurer les conditions optimales pour que la famille adopte les stratégies de communication ajustées

en fonction de leur enfant. Par exemple, elle peut apporter des stimulations auditives variées, soutenir au maximum le développement du langage de l'enfant au quotidien, en exploitant les différentes interactions entre les membres de la famille (Moeller et al., 2013).

Résultats perceptifs et langagiers

Les tâches d'identification de phonèmes, de mots et de phrases sont possibles dès le bilan 24 mois post-IC, avec des résultats supérieurs à 50 %. L'accès aux tests perceptifs en listes ouvertes en cabines dès 24 mois post-IC est en soi un résultat très encourageant : cela correspond, pour les plus jeunes de l'échantillon, à un âge inférieur à 3 ans. Certains enfants, à 24 mois post-IC, sont même capables de réaliser ces épreuves en condition de bruit (RSB = 5 dB). Au bilan 36 mois post-IC, la progression est nette, avec davantage d'enfants en mesure de participer aux différents tests en cabine (voix enregistrée). Étant donné le faible nombre d'enfants ayant participé à ces épreuves, nous ne pouvons pas tirer de conclusions par rapport à leur groupe d'âge à l'IC.

Les mesures de développement du système phonologique, des capacités de compréhension et d'expression, bien que subjectives, permettent de repérer les enfants présentant un retard par rapport à leurs pairs, et d'éventuels troubles associés. Cela permet ainsi d'investiguer dès 12 mois post-IC, l'objectif étant d'ajuster la prise en charge au plus tôt.

2. Scores aux échelles et questionnaires de perception et de langage en fonction des bilans post-IC et de l'âge à l'IC

Evolution en fonction des bilans (résultats intra-groupes)

Au sein de chaque groupe, les scores aux échelles et questionnaires présentent des différences significatives en fonction du recul post-IC.

- **CAP**

Les moyennes des scores à l'échelle de la CAP augmentent de façon significative entre le bilan pré-IC et le bilan 24 mois post-IC, et ce, pour G1 et G2. Il en est de même pour les moyennes des scores aux questionnaires MAIS et MUSS. Ces résultats indiquent que, pour les 2 groupes d'âge, les capacités de perception et d'utilisation de la parole progressent avec le recul à l'IC.

- **SIR**

Pour l'échelle de la SIR, les résultats aux bilans pré-IC et 3 mois post-IC indiquent une parole non intelligible, pour les 2 groupes. En effet, et comme pour le développement

langagier de l'enfant normo-entendant, la compréhension précède la production. Tout ce passe comme si le jeune enfant sourd avait besoin d'intégrer les stimuli auditifs pour construire de bons repères perceptifs permettant l'entrée dans la parole et le langage. De plus, le recul post-IC est probablement trop limité pour permettre une amélioration de l'intelligibilité de la parole. Les différences de moyennes entre les bilans pré-IC et le bilan 24 mois ne sont significatives que pour G2. La variabilité des résultats pour G1, plus élevée que pour G2, peut s'expliquer par la notion d'âge développemental : au bilan 24 mois post-IC, les enfants de G1 ont moins de 3 ans (entre 31 et 35 mois), alors que ceux de G2 ont 3 ans ou plus (entre 3 ans et 3,5 ans). Un autre facteur à prendre en compte est peut-être l'effet de la scolarisation.

- **MAIS**

Pour le questionnaire MAIS, l'absence de différence significative entre les bilans 12 et 24 mois post-IC s'explique par le fait que, dès 12 mois post-IC, les scores s'approchent du score maximal, voire saturent pour la majorité des enfants des 2 groupes. L'interview des parents concernant la perception de leur enfant montre que l'échelle est saturée.

- **MUSS**

Pour la MUSS, l'absence de différence significative entre le bilan 12 mois post-IC et les autres bilans s'expliquent par une forte variabilité des données à 12 mois post-IC, et ce, pour les 2 groupes. A ce stade, certains enfants peuvent par exemple encore utiliser le geste en soutien à la parole, et les progrès en terme d'utilisation de la parole seule sont en cours de transfert et de généralisation.

Effet de l'âge à l'IC (résultats inter-groupes)

Pour les 4 variables (échelles CAP et SIR, questionnaires MAIS et MUSS), nous ne constatons pas de différences significatives entre les 2 groupes, et ce, pour les 4 bilans sélectionnés (pré-IC, 3 mois, 12 mois, 24 mois post-IC).

L'hypothèse de recherche qui présumait de meilleurs scores pour G1 par rapport à G2 n'est pas confirmée. En effet, quel que soit le bilan post-IC, nous n'observons pas de différences significatives entre les moyennes de G1 et de G2, et ce, pour chaque variable correspondant aux performances aux tests perceptifs et langagiers.

Ce résultat indique que les enfants implantés avant l'âge de 12 mois suivent la même trajectoire de développement pour leurs capacités de perception et de langage que ceux ayant reçu un IC après l'âge de 13 mois. L'écart à la norme sera d'autant plus réduit que l'âge à l'IC est précoce. En effet, un IC précoce permet non seulement de limiter la durée

de privation auditive, mais aussi d'initier une prise en charge précoce et ajustée. Ainsi, les parents peuvent s'impliquer au plus tôt, apportant les conditions nécessaires au développement d'un langage proche de celui des normo-entendants de même âge chronologique.

Ce résultat est à mettre en perspective avec les résultats de l'étude de Colletti et al. (2012). Leur échantillon est divisé en 4 groupes d'âge à l'IC : 2-6 mois, 7-12 mois, 13-18 mois et 19-24 mois. Le groupe 2-6 mois présente des différences significatives à la CAP au bilan 48 mois post-IC, par rapport aux 3 autres. Les résultats entre les 3 autres groupes (d'âge à l'IC similaire à nos 2 groupes) ne sont pas significatifs, ce qui est en accord avec nos résultats au bilan à 24 mois post-IC. L'étude de Colletti et al. met également en avant l'absence de complications au niveau chirurgical, malgré le très jeune âge à l'IC (dès 2 mois). Les craintes concernant l'IC à quelques mois de vie, qui portent souvent sur les risques chirurgicaux, sont en effet à prendre en compte dans l'accompagnement des parents.

3. Corrélations entre les scores aux échelles et questionnaires

Afin de déterminer s'il existe des liens entre les variables correspondant aux scores aux échelles CAP et SIR et aux questionnaires MAIS et MUSS, des analyses de corrélations ont été menées. Des corrélations positives sont obtenues à 2 bilans : 12 et 24 mois post-IC. Au bilan 24 mois post-IC et pour les 2 groupes, nous obtenons des corrélations significatives :

- entre les scores à l'échelle CAP et au questionnaire MAIS, mettant en avant un lien entre les performances perceptives de ces 2 tests ;
- entre les scores aux échelles CAP et SIR : on constate un lien entre les capacités de perception et l'intelligibilité de la parole. En effet, une perception auditive fiable est indispensable pour que la parole et le langage se développent, d'où l'intérêt d'une prise en charge orthophonique précoce pour entraîner les capacités de perception via l'éducation auditive.

Pour G2, une corrélation supplémentaire est retrouvée entre les résultats au questionnaire MUSS et ceux à l'échelle SIR, soulignant une relation entre l'utilisation de la parole dans le quotidien et des situations d'interaction différentes, et son niveau d'intelligibilité.

Au bilan 12 mois post-IC, ces 3 corrélations sont présentes uniquement pour G2, l'âge développemental expliquant probablement pourquoi ces corrélations ne sont pas retrouvées pour G1 (enfants plus jeunes avec une plus grande variabilité des résultats).

Une corrélation entre les performances perceptives (scores à la CAP) et l'intelligibilité de la parole (scores à la SIR) a déjà été mise en évidence dans les années 1990-2000. Necula et al. (2013) ajoute un questionnaire de qualité de vie (*Nijmegen cochlear implant HRQoL*) rempli par des parents d'enfants sourds ayant reçu un IC depuis au moins 6 mois. Les scores à ce questionnaire sont également corrélés à la CAP et à la SIR. Cette étude souligne le bénéfice apporté par l'IC pour les performances perceptives et langagières, mais aussi pour la qualité de vie. En effet, le développement d'un langage fonctionnel, avec une parole intelligible, est fondamental pour que les enfants sourds puissent développer des interactions de qualité entre pairs dès l'âge préscolaire. La surdité constitue un handicap pouvant mener à des restrictions de participation au niveau social, et l'IC précoce peut être considéré comme un levier permettant d'agir sur la qualité de vie de l'enfant sourd.

4. Limites

Cette étude contient plusieurs limites. D'abord, les données à 36 mois post-IC n'ont pas pu être complètement exploitées car celles correspondant aux enfants implantés récemment (une partie de G1) n'étaient pas encore disponibles. Une étude incluant ces données permettrait une comparaison à 3 ans post-IC et permettrait sûrement de faire ressortir d'autres résultats langagiers étalonnés auprès d'enfants normo-entendants de même âge chronologique, notamment. L'audition dans le bruit pourrait également être investiguée.

Les données issues des bilans 6 mois et 18 mois post-IC ont été, quant à elles, écartées. En effet, le confinement lié à la pandémie du Covid-19 en 2020 a entraîné l'annulation de nombreux bilans.

Par ailleurs, certains résultats n'ont pas été utilisés, comme les scores aux tests lexicaux et syntaxiques tels que l'IFDC, l'EVIP, le TEPPP, le Gael-P, l'O52, l'ECOSSE. Le nombre de résultats de chacun de ces tests n'était pas suffisant pour qu'ils soient exploités.

Il en est de même pour le score à l'échelle de PatMoeller. Nous n'avons pas pu montrer par des résultats statistiques l'importance de l'implication des parents dans la prise en charge orthophonique. Une analyse multifactorielle fondée sur des régressions linéaires multiples pourrait être une piste, nécessitant un échantillon plus important d'enfants inclus. Il serait intéressant de généraliser l'utilisation de cette échelle en pratique clinique. Des études pourraient être menées, visant à mettre en évidence des liens entre les performances perceptives et langagières et le score de participation familiale de l'échelle de PatMoeller,

en tenant compte, peut-être, d'autres facteurs comme la catégorie socio-professionnelle des parents.

Le nombre d'orthophonistes dans l'équipe ayant fait passer les bilans est de 8. La validité inter-juges n'a pas pu être vérifiée, mais le suivi de chaque patient par une même orthophoniste assure une cohérence à l'évolution de leurs performances. Enfin, les échelles et questionnaires dont les scores correspondent à des mesures comportementales, présentent des validités publiées au niveau international.

5. Implications de l'étude

Les résultats de cette étude permettent de renforcer la connaissance dans le domaine de l'IC pédiatrique : au niveau de l'âge à l'IC, du développement des capacités perceptives et langagières, et de l'aspect clinique.

Comme application pratique de cette étude, nous proposons l'utilisation généralisée d'une grille de perception pour enfants sourds avec IC en suivi orthophonique. Il s'agit de la grille LiP (Listening Profile), créée par Archbold (1994, cité par Nikolopoulos et al. en 2000), modifiée, puis traduite par Isabelle Prang (Hôpital Necker Enfants Malades). Nous avons nommé cette grille ArchPrang. Elle se trouve en Annexe C. Elle propose une évaluation de la perception de l'enfant aux bilans post-IC suivants : 3 mois, 6 mois, 12 mois, 24 mois et 36 mois post-IC. Très rapide à remplir, elle permet de suivre l'évolution des capacités perceptives. Des repères sont donnés à plusieurs étapes avec les résultats attendus à la CAP ou la MAIS.

Une observation qualitative des résultats à cette grille pour notre échantillon a montré une bonne correspondance entre les scores attendus à chaque étape. Son utilisation plus systématique en pratique clinique permettrait de suivre et visualiser facilement l'évolution perceptives des enfants avec IC, et ce, dans un objectif de développement d'un langage fonctionnel, proche de celui des enfants normo-entendants du même chronologique.

Par ailleurs, dans le cadre du partenariat avec les parents, l'utilisation d'une échelle parentale d'estime de soi peut constituer un bon support en pratique clinique pour étayer les stratégies d'interactions des parents avec leur enfant, en valorisant les situations d'interactions positives. L'échelle de Joulaie et al. (2019), intitulée SPISE (*Scale of Parental Involvement and Self Efficacy*) en est un bon exemple. Elle contient 3 sections : informations démographiques, confiance en soi de la mère et implication parentale.

Enfin, dans une optique de caractérisation du partenariat avec les parents, une étude est en cours à l'Hôpital Necker Enfants Malades avec l'exploitation des résultats issus de

l'utilisation de la technologie LENA™ (Gilkerson et al., 2009, cité par Canault et al., 2016). Cette technologie, composée d'un boîtier enregistreur, est destinée à analyser et traiter automatiquement l'environnement linguistique de l'enfant. Elle représente un moyen efficace pour soutenir au mieux les parents dans leurs stratégies de communication avec leur enfant sourd et valoriser la richesse des échanges linguistiques.

CONCLUSION

Cette étude rétrospective réalisée au sein du service ORL pédiatrique à l'Hôpital Necker Enfants Malades visait à montrer l'intérêt d'une implantation cochléaire précoce sur l'évolution des performances en perception et en langage d'enfants sourds congénitaux bilatéraux, de type sévère à profond. Nous avons obtenu 3 résultats principaux.

Tout d'abord, les caractéristiques de l'échantillon avec des données quantitatives audiométriques et orthophoniques permet une meilleure connaissance de la population d'enfants sourds ayant reçu un IC avant l'âge de 18 mois.

Ensuite, l'hypothèse de recherche n'est pas confirmée : nous avons montré une absence de résultats significatifs entre les 2 groupes d'âge à l'IC pour les mesures aux échelles CAP et SIR et aux questionnaires MAIS et MUSS, aux bilans pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC. Ce résultat indique que les 2 groupes évoluent de façon similaire. Une prise en charge précoce (dès les premiers mois de vie), associée à un partenariat ajusté avec les parents, peut ainsi permettre un développement des performances perceptives et un langage proches de la norme des enfants entendants de même âge chronologique.

Enfin, des corrélations fortes entre les variables des scores perceptifs et langagiers sont mises en évidence, soulignant l'intérêt d'une prise en charge orthophonique précoce pour entraîner les capacités de perception via l'éducation auditive. En effet, des progrès au niveau des capacités perceptives permettront une amélioration de la production et de l'intelligibilité de la parole.

L'enjeu est donc une prise en charge non seulement précoce, mais aussi ajustée à chaque enfant et à ses parents. Tenir compte des valeurs et des préférences du patient (et de ses parents, étant donné l'âge des enfants) est un des 3 piliers de l'*evidence-based practice*. Cette approche est en effet basée sur les données actuelles les plus probantes de la recherche clinique, l'expertise du clinicien et les choix, préférences et valeurs du patient.

BIBLIOGRAPHIE

- Allen, C., Nikolopoulos, T.-P., Dyar, D. et O'Donoghue, G.-M. (2001). Reliability of a rating scale for measuring speech intelligibility after pediatric cochlear implantation (SIR). *Otol Neurotol.*, 22, 631-633.
- Archbold S., Lutman, M.-E. et Nikolopoulos T. (1998). Categories of auditory performance : inter-user reliability. *Br J Audiol.*, 32(1), 7-12.
- Canault, M., Le Normand, M.-T., Foudil, S., Loundon, N. et Thai-Van, H. (2015). Reliability of the Language ENvironment Analysis System (LENA™) in European French. *Behavior Research Methods*, 48(3), 1109-1124.
- Colletti, L., Mandalà, M. et Colletti, V. (2012). Cochlear implants in children younger than 6 months. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 147(1), 139-146.
<https://doi.org/10.1177/0194599812441572>
- Hage, C. et van der Straten Waillet, P. (2020). Guidance / accompagnement parental et implication du milieu. Dans S. Borel, J. Leybaert (dir.), *Surdités de l'enfant et de l'adulte Bilans et interventions orthophoniques* (1e éd., p. 149-159). De Boeck Supérieur.
- Haute Autorité de Santé. (2009, décembre). *Recommandations de bonne pratique : surdité de l'enfant : accompagnement des familles et suivi de l'enfant de 0 à 6 ans, hors accompagnement scolaire*. https://www.has-sante.fr/jcms/c_922867/fr/surdite-de-l-enfant-accompagnement-des-familles-et-suivi-de-l-enfant-de-0-a-6-ans-hors-accompagnement-scolaire
- Flexer, C. (2011). Cochlear implants and neuroplasticity : Linking auditory exposure and practice. *Cochlear Implants International*, 12(sup1), S19-S21.
<https://doi.org/10.1179/146701011X13001035752255>
- Humphries, T., Kushalnagar, P., Mathur, G., Napoli, D. J. et Rathmann, C. (2020). Global Regulatory Review Needed for Cochlear Implants : A Call for FDA Leadership. *Maternal and Child Health Journal*, 24(11), 1345-1359.
<https://doi.org/10.1007/s10995-020-03002-5>
- INSEE (2003, 1^{er} janvier). Professions et catégories socioprofessionnelles.
<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/pcs2003/categorieSocioprofessionnelleAgregee/4?champRecherche=true>
- Joulaie, M., Zamiri Abdollahi, F., Darouie, A., Ahmadi, T. et Desjardin, J. (2019). Maternal Perception of Self-Efficacy and Involvement in Young Children with Prelingual Hearing Loss. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery: Official Publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 71(1), 48-53. <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1520-3>
- Loundon, N., Busquet, D., Alis, V., Descourtieux, C., Gaillard, D., Hervatin, S., Jubien, N., Lamaze de, A., Prang, I. et Rebichon, C. (2009). *Implant cochléaire pédiatrique et rééducation orthophonique, comment adapter les pratiques ?* Médecine Sciences Publications.

- Ministère des Solidarités et de la Santé. (2016, avril). *Dépistage des troubles de l'audition chez l'enfant*.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Depistage_des_troubles_de_l_audition_chez_l_enfant.pdf
- Moeller, M. P., Carr, G., Seaver, L., Stredler-Brown, A. et Holzinger, D. (2013). Best practices in family-centered early intervention for children who are deaf or hard of hearing: An international consensus statement. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18(4), 429-445. <https://doi.org/10.1093/deafed/ent034>
- Monfort, M. (2010). *Guidance, accompagnement, partenariat : les alentours de l'intervention orthophonique. Le patient, acteur de sa rééducation. L'entourage, quels accompagnements ?* Les Entretiens de Bichat. 53-57.
- Necula, V., Cosgarea, M. et Necula, S.-E. (2013). Health-related quality of life in cochlear implanted patients in Romania. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(2), 216-222. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.10.026>
- Périchon, J., Gonnot, S. (2021). Orpheo Formations. Le Partenariat Parental en Orthophonie. <https://www.orpheo.info/nos-formations/le-partenariat-parental-en-orthophonie/>
- Robbins, A.-M. et Osberger, M.-J. (1990). Meaningful Use of Speech Scale (MUSS), Indiana University School of Medicine, Indianapolis.
- Robbins, A.-M., Renshaw, J.-J. et Berry, S.-W. (1991). Evaluating meaningful auditory integration in profoundly hearing-impaired children. *Am J Otol.*, 12 Suppl:144-50.
- SFORL (2018). *Recommandation pour la pratique clinique. Indications de l'implant cochléaire chez l'adulte et chez l'enfant*.
<https://www.orlfrance.org/recommandations-de-bonne-pratique/>
- Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Wiggin, M. et Mason, C. A. (2018). Language outcomes improved through early hearing detection and earlier cochlear implantation. *Otology et Neurotology: Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 39(10), 1256-1263.

ANNEXES

Annexe A

Questionnaire MAIS

Hôpital d'enfants Armand-Trousseau (Paris)
Service O.R.L. – Professeur E.N. GARABEDIAN

Bilan perceptif pré- et post-implant cochléaire

ÉCHELLE D'INTÉGRATION AUDITIVE PERTINENTE Adaptation du MAIS

NOM :

Date :

1a. L'enfant porte-t-il l'appareil sans réticence pendant tout le temps qu'il est éveillé ? (avant 5 ans)					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
1b. L'enfant demande-t-il à porter l'appareil ou à le faire mettre en marche ou le met-il lui-même sans qu'on ne lui dise ? (après 5 ans)					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
2. Si son appareil ne fonctionne pas pour une raison quelconque, l'enfant le manifeste-t-il ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
3. L'enfant réagit-il spontanément à l'appel (prénom, injonction) dans un environnement calme sans indices visuels ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
4. L'enfant réagit-il spontanément à l'appel (prénom, injonction) dans un environnement bruyant sans indices visuels ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
5. L'enfant réagit-il spontanément à des bruits de son environnement (sonnette, téléphone) ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
6. L'enfant réagit-il spontanément à des signaux auditifs lorsqu'il est placé dans un environnement nouveau ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
7. L'enfant reconnaît-il spontanément des signaux auditifs (cloche de l'école, alarme incendie) faisant partie de ses habitudes à l'école ou chez lui ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
8. L'enfant distingue-t-il les voix de deux personnes connues ? (ex : entre père/mère, entre frère/sœur)					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
9. L'enfant connaît-il spontanément la différence entre la parole et les bruits ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
10. L'enfant reconnaît-il spontanément le sens d'une intonation (interdiction, colère, joie, peur) ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
TOTAL DES POINTS SUR 40 :					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps à autre	3 : souvent	4 : toujours
Points					

Annexe B

Questionnaire MUSS

Hôpital A. TROUSSEAU
Service ORL et Chirurgie Cervico-faciale
26, avenue du Docteur Arnold Netter - 75012 PARIS

Hôpital Necker-Enfants Malades
Service d'ORL
149, rue de Sévres - 75015 PARIS

Bilan perceptif pré- et post-implant cochléaire

ECHELLE DE L'UTILISATION PERTINENTE DE LA PAROLE Adaptation du MUSS

NOM :

Date :

1. L'enfant vocalise-t-il pour attirer l'attention ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
2. L'enfant vocalise-t-il lors d'interaction de communication ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
3. Les vocalises varient-elles selon le contenu du message (volume, hauteur, durée) ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
4. L'enfant utilise-t-il la parole seule avec ses proches (sujet de conversation connu) ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
5. L'enfant utilise-t-il la parole seule avec ses proches (sujet de conversation non connu) ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
6. L'enfant utilise-t-il la parole spontanément avec des entendants ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
7. L'enfant utilise-t-il la parole seule avec des inconnus pour satisfaire une demande ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
8. La parole de l'enfant est-elle comprise par ceux qui ne le connaissent pas ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
9. L'enfant s'autocorrige-t-il lorsque ses proches ne le comprennent pas ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
10. L'enfant s'autocorrige-t-il lorsque des inconnus ne le comprennent pas ?					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Cocher					
TOTAL DES POINTS SUR 40 :					
Fréquence	0 : jamais	1 : rarement	2 : de temps en temps	3 : souvent	4 : toujours
Points					

Annexe C

Grille de perception LiP (Archbold, 1994, cité par Nikolopoulos et al en 2000), modifiée et traduite par Isabelle Prang (Necker) : Grille « ArchPrang »

Grille de perception LiP (Archbold, 1994, cité par Nikolopoulos et al en 2000), modifiée et traduite par Isabelle Prang (Necker)				
cotation : 1 ou 2 points par item (souvent ou toujours)				
3 mois post-IC	6 mois post-IC	12 mois post-IC	24 mois post-IC	36 mois post-IC
porte le processeur plusieurs fois par jour	modifie son comportement quand le processeur est arrêté	signale l'arrêt du processeur (MAIS)	chante des fragments de chansons	prête attention, intervient dans la conversation
réagit nettement quand le processeur est allumé	identifie quelques bruits quotidiens = CAP 3	participe et peut vocaliser sur des comptines, sans support visuel	comprend des consignes hors contexte, sans reformulation	dans un groupe, réagit aux consignes adressées à tous
détecte et réagit aux bruits de l'environnement = CAP 1	s'intéresse aux bruits ou sons nouveaux	reconnait les voix	répète souvent des mots ou expressions entendues	discute au téléphone avec une personne connue = CAP 7
cherche à localiser des sons familiers	bouge avec la musique	réagit à son prénom, même en milieu bruyant (MAIS)	complète une expression	aime mémoriser des expressions drôles, rimes ou messages
répond à des jouets musicaux ou à une musique	écoute les autres parler	associe des sons symboliques ou petites expressions à un objet ou événement	identifie 2 objets dans une liste fermée	répond à des devinettes, mémorise 4 ou 5 items
réagit à la voix seule = CAP 2	reproduit les intonations	participe à une conversation familiale	répond à des questions simples	répond à des questions et consignes complexes
s'intéresse à la parole adressée directement à lui/elle	réagit à la voix, en audition seule	comprend des questions orales	Mémorise 3 objets	répond à des questions personnelles, comprend « pourquoi ? »
réagit à la tonalité différente des voix (MAIS)	vocalise en lien avec le modèle	comprend des phrases et consignes simples en contexte = CAP 5	identifie un objet ou une personne par sa fonction	remarque les erreurs dans les histoires ou langage familier
utilise sa voix en situation de communication	reconnait son prénom dans de bonnes conditions (MAIS)	identifie des mots en liste fermée	peut suivre 2 consignes	a des histoires favorites, se souvient d'épisodes ou de phrases
détecte la majorité des sons de la parole sur toutes les fréquences = CAP 4	identifie la majorité des sons de la parole	réclame des histoires et comptines familières	raconte un événement avec aide	raconte des histoires ou événements spontanément
total : CAP	total : CAP 4	total : MAIS 35-40	total : CAP 5	total : CAP 6-7

Annexe D

Résultats langagiers aux bilans 24 et 36 mois post-IC

Tableau 3 : Résultats langagiers aux bilans 24 et 36 mois post-IC.

		Bilan 24 mois post-IC	Bilan 36 mois post-IC
système phonologique		Inévaluable	Complet pour 7 enfants 17 données disponibles
compréhension	Phrases simples Phrases complexes Récit	11 6 21 données disponibles	8 1 19 données disponibles
expression	Vocalisations non-signifiantes Mots Phrases ébauchées Phrases simples correctes Phrases complexes Langage courant structuré	1 4 8 6 1 20 données disponibles	3 2 8 2 4 19 données disponibles

Annexe E

Échelle de Participation Familiale Précoce, PatMoeller (2000)

Niveau 1 : participation limitée

La famille doit faire face à un niveau de stress significatif qui est prioritaire par rapport aux besoins de l'enfant. Elle a un niveau limité dans sa compréhension de la surdité et de ses conséquences pour l'enfant. Sa participation peut être sporadique ou peu efficace. La communication parent/enfant est limitée à des échanges basiques concernant les besoins de la vie quotidienne.

Niveau 2 : participation en-dessous de la moyenne

La famille s'efforce d'accepter le diagnostic de surdité de son enfant. Elle peut être inconstante dans l'attention qu'elle porte à l'enfant, par exemple dans le bon fonctionnement et la régularité du port des prothèses auditives de son enfant. Il peut exister des facteurs significatifs de stress qui interfèrent dans la bonne gestion familiale. Les soins à l'enfant présentent un challenge quotidien pour la famille. Les interactions de communication avec l'enfant sont basiques. Les lacunes familiales influencent le mode de communication de l'enfant.

Niveau 3 : participation moyenne

La famille fait des efforts pour comprendre et s'adapter au diagnostic de surdité de son enfant. Les membres de la famille se rendent la plupart du temps aux différentes sessions et réunions. Les emplois du temps chargés ou le stress familial peuvent limiter les opportunités de reprendre ce qui a été appris. La famille peut trouver que la gestion de l'enfant est un challenge. Elle se repose sur l'accompagnement de professionnels. Certains membres de la famille peuvent porter plus que les autres leur part de responsabilité dans les besoins de communication de leur enfant. Les membres de la famille développent au moins des moyens de communication basiques pour leur enfant. Ils souhaitent utiliser des aides à la communication mais ont besoin de soutien et de directives.

Niveau 4 : bonne participation

Les membres de la famille s'adaptent mieux que la moyenne à la surdité de leur enfant. Ils participent régulièrement à des réunions de parents et à des sessions. Les parents ont un rôle actif. Ils servent de bon modèle de langage à leur enfant et s'efforcent d'utiliser à la maison des techniques qu'ils ont apprises. Quelques membres de la famille ont un assez bon niveau dans le mode de communication avec leur enfant. Des efforts sont entrepris pour élargir cette implication à d'autres membres de la famille.

Niveau 5 : participation idéale

La famille semble s'être bien adaptée à la surdité de l'enfant. Elle est capable d'intégrer le handicap de l'enfant au sein de la cellule familiale. Les membres de la famille sont activement impliqués dans les sessions de prise en charge. Ils participent régulièrement aux sessions et réunions et continuent à s'informer de leur côté. Ils servent d'interlocuteur efficace pour leur enfant avec les professionnels, les enseignants, etc. Les membres de la famille sont devenus des partenaires réels dans les échanges avec leur enfant et servent de modèle fort et constant pour l'apprentissage du langage. Ils sont devenus des utilisateurs efficaces et aisés dans le mode de communication de leur enfant. Ils sont capables d'appliquer des techniques d'extension du langage. Les membres élargis de la famille sont impliqués et soutiennent les parents.

Annexe F

Scores à l'échelle SIR et au questionnaire MUSS pour les 2 groupes et aux 4 bilans

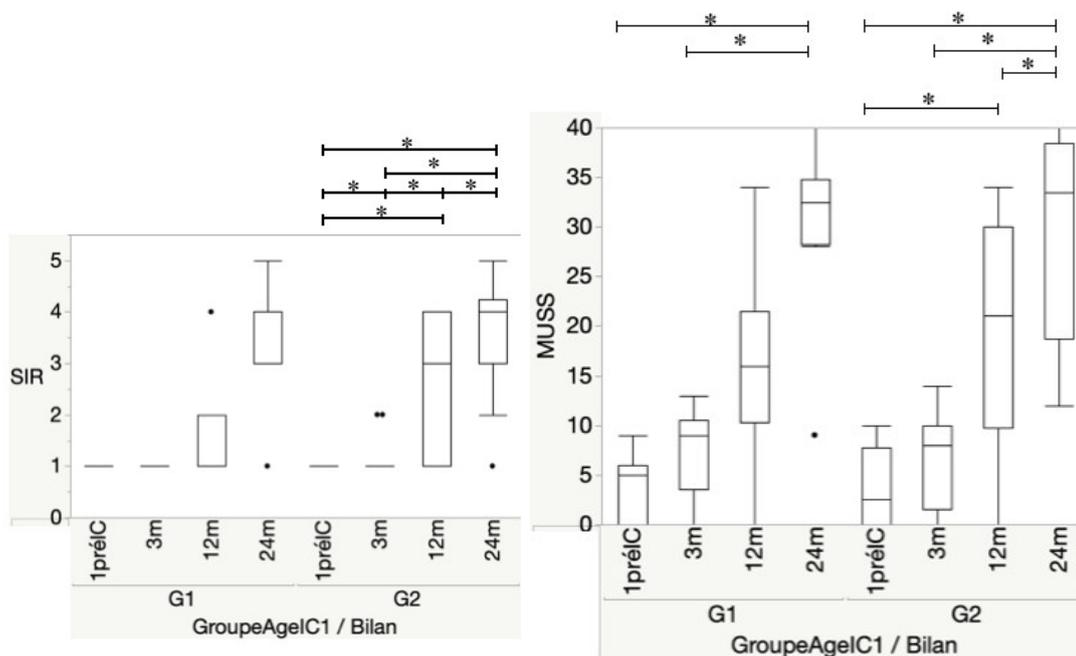


Figure 4 : Scores à la SIR pour G1 et G2, Figure 5 : Scores à la MUSS pour G1 et G2, aux bilans pré-IC, 3 mois, 12 mois et 24 mois post-IC.

TITRE : Implantation cochléaire avant 18 mois et partenariat avec les parents : communication, perception, langage.

RÉSUMÉ

Cette étude rétrospective porte sur 29 enfants présentant une surdité congénitale, bilatérale, sévère à profonde, ayant reçu un IC avant l'âge de 18 mois, divisé en 2 groupes d'âge à l'IC. Les résultats montrent une absence de différences statistiques aux scores aux échelles CAP et SIR et aux questionnaires MAIS et MUSS entre les 2 groupes. Les performances perceptives et langagières des enfants implantés des 2 groupes suivent la même trajectoire développementale. Une implantation cochléaire très précoce, associée à une prise en charge orthophonique et un partenariat avec les parents, est recommandée pour se rapprocher de la norme des enfants entendants du même âge chronologique. Enfin, les scores aux échelles CAP et SIR et aux questionnaires MAIS et MUSS présentent des corrélations fortes à 2 bilans post-IC, mettant en avant des liens entre les capacités perceptives et langagières. L'éducation auditive permet d'entraîner la perception mais aussi l'intelligibilité de la parole.

This retrospective study included 29 hearing impaired children with severe to profound binaural congenital deafness. They received cochlear implants (CI) before age of 18 months and were divided into 2 groups of age of CI. Results show no statistical differences for CAP and SIR scales, and MAIS and MUSS questionnaires scores between the 2 groups. Auditory and linguistic performances follow the same developmental trajectory. Very early implantation, associated with speech and language reeducation and a good partnership with parents, is recommended to target normal hearing children of same age. Finally, CAP, SIR, MAIS and MUSS scores show strong correlations at 2 post-IC points : there are links between auditory and linguistic performances. Auditory education can train not only perception but also speech intelligibility.

MOTS-CLÉS :

deaf children, early cochlear implant, parent training, early intervention strategies, language outcomes.

enfants sourds, implant cochléaire précoce, accompagnement parental, stratégies d'intervention précoce, résultats linguistiques.

Nombre de pages : 20

Nombre de références bibliographiques : 16