

DEPARTEMENT ORTHOPHONIE  
FACULTE DE MEDECINE  
Pôle Formation  
59045 LILLE CEDEX  
Tél : 03 20 62 76 18  
*departement-orthophonie@univ-lille.fr*



# MÉMOIRE

En vue de l'obtention du  
Certificat de Capacité d'Orthophoniste

Présenté par

**Flavie AUTIN**

Soutenu publiquement en juin 2024

**La place du raisonnement logique dans la prise en  
soin orthophonique des enfants sourds profonds  
implantés cochléaires  
Analyse des pratiques**

MÉMOIRE dirigé par

**Jérôme ANDRE**, Orthophoniste, Laboratoire Renard, Lille

**Camille LECOUFLE**, Orthophoniste, CHU de Lille, Lille

## Remerciements

Je remercie tout d'abord Madame Camille Lecoufle et Monsieur Jérôme André, mes directeurs de mémoire, pour leur bienveillance et leur accompagnement précieux tout au long de ces deux années de travail.

Je remercie de même tous les orthophonistes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire en prenant le temps de remplir notre questionnaire.

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers tous les orthophonistes, enseignants ou maîtres de stage, qui ont su depuis six ans nourrir mes réflexions et me donner le goût de ce métier passionnant.

Je remercie les patients, dont la résilience m'inspire chaque jour à devenir meilleure.

Plus personnellement, je remercie ces amies qui me sont si chères : Marion, Albane, Anaïs, Louise, Valentine, Charlotte, Lou, Jade, grâce à qui mon chemin est si beau, à Lille comme à Lyon.

Je remercie Anthony, pour son soutien durant mes études et le sentiment d'invincibilité qu'il m'apporte au quotidien. Grandir et briller à ses côtés est un cadeau.

Enfin, merci à mes proches pour leur soutien indéfectible. Je tiens particulièrement à remercier mes parents et mes sœurs, qui sont la raison profonde de ma motivation.

## **Résumé**

Durant la période critique du développement neurocognitif, une surdité profonde prélinguale peut impacter l'émergence du langage. De fait, des difficultés linguistiques peuvent affecter la construction du raisonnement logique, en dépit de l'implantation cochléaire précoce. Il est question ici d'interroger la place actuelle du raisonnement logique au sein des rééducations orthophoniques des enfants sourds profonds implantés en France. Afin d'en faire état, nous avons réalisé une enquête statistique. Nos résultats sont issus du questionnaire numérique auto-administré créé pour l'étude, qui a recueilli 54 réponses auprès d'orthophonistes francophones recevant ou ayant reçu en bilan et/ou en suivi des enfants sourds profonds implantés cochléaires, sans troubles associés. Notre étude a montré que les orthophonistes sont sensibles à la place du raisonnement logique au sein de ce type de prise en soin. Toutefois, les résultats révèlent des disparités concernant les connaissances au sujet de l'évaluation et de la rééducation du raisonnement logique. Les participants déplorent un manque de formation à ce sujet, et une volonté d'exercer leurs prises en soin selon les recommandations de la pratique fondée sur les preuves. Cependant, ce domaine d'étude demeure singulier, comme en témoigne la faible disponibilité des études en littérature française. C'est pourquoi cette recherche constitue un intérêt théorique et clinique pour la pratique orthophonique. Elle vise à sensibiliser les praticiens au dépistage et au diagnostic des troubles du raisonnement logique chez les enfants sourds implantés, présentant des difficultés de structuration linguistique, logique et numérique.

## **Mots-clés**

Orthophonie – surdité profonde – implant cochléaire – raisonnement logique

## **Abstract**

During the critical period of neurocognitive development, profound prelingual deafness can have an impact on the emergence of language. In fact, linguistic difficulties can affect the construction of logical reasoning, despite early cochlear implantation. The aim here is to examine the current role of logical reasoning in the speech and language therapy of profoundly deaf children with cochlear implants in France. We carried out a statistical survey to find out the answers. Our results come from a self-administered digital questionnaire created for the study, which collected 54 responses from French-speaking speech therapists who receive or have received cochlear implanted profoundly deaf children without associated disorders for assessment and/or follow-up. Our study showed that speech therapists are sensitive to the place of logical reasoning within this type of care. However, the results reveal disparities in knowledge about the assessment and rehabilitation of logical reasoning. The participants deplore a lack of training in this area, and a desire to exercise their care according to the recommendations of evidence-based practice. However, this field of study remains singular, as evidenced by the low availability of studies in French literature. For this reason, this research is of theoretical and clinical interest to speech-language pathology practice. It aims to raise practitioners' awareness of the screening and diagnosis of logical reasoning disorders in implanted deaf children with linguistic, logical and numerical structuring difficulties.

## **Keywords**

Speech and language therapy – profound deafness – cochlear implants – logical reasoning

# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| Table des matières .....  |           |
| <b>Introduction .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>Contexte théorique, buts et hypothèses .....</b>   | <b>2</b>  |
| .1. Surdité et développement du langage.....  | 2         |
| .1.1. L'enfant sourd profond .....  | 2         |
| .1.1.1. Particularités auditives.....   | 2         |
| .1.1.2. Implantation cochléaire .....   | 2         |
| .1.2. Développement du langage .....  | 3         |
| .1.2.1. Développement typique du langage de l'enfant normo-entendant.....   | 3         |
| .1.2.2. Développement du langage de l'enfant sourd profond.....   | 4         |
| .1.2.3. Apports de l'implant cochléaire sur le langage de l'enfant sourd profond ....   | 4         |
| .2. Développement du langage et raisonnement logique .....  | 5         |
| .2.1. Les habilités de raisonnement logique.....  | 5         |
| .2.1.1. La théorie constructiviste.....   | 5         |
| .2.1.2. Apports des neurosciences cognitives sur le raisonnement logique.....   | 6         |
| .2.2. Liens entre raisonnement et développement langagier et exécutif.....  | 7         |
| .2.2.1. Chez l'enfant au développement typique .....  | 7         |
| .2.2.2. Chez l'enfant sourd implanté cochléaire .....   | 8         |
| .2.3. Importance de l'évaluation et de la r ducation des troubles du raisonnement<br>logique au sein des prises en soin orthophoniques des enfants sourds profonds implantés<br>cochléaires ..... | 10        |
| .3. Buts et hypothèses .....  | 11        |
| <b>Méthode.....</b>   | <b>11</b> |
| .1. La population.....  | 11        |
| .2. Le matériel.....  | 11        |
| .2.1. Réalisation du questionnaire.....   | 11        |
| .2.2. Contenu du questionnaire .....  | 11        |
| .3. La procédure .....  | 12        |
| .3.1. Méthode de diffusion du questionnaire .....   | 12        |
| <b>Résultats .....</b>  | <b>12</b> |
| .1. Caractéristiques des participants .....   | 12        |
| .2. Pratiques professionnelles .....  | 13        |
| .3. Origines du savoir-faire orthophonique.....   | 16        |
| .4. Sensibilité à la pratique fondée sur les preuves.....   | 18        |
| <b>Discussion .....</b>   | <b>19</b> |
| .1. Rappel des objectifs de l'étude.....  | 19        |

|       |  |           |
|-------|--|-----------|
| .2.   | Connaissances des orthophonistes sur le raisonnement logique dans le cadre de la surdité.                      | 19        |
| .3.   | Analyse des pratiques orthophoniques   | 19        |
| .3.1. | L'évaluation et la r ducation du raisonnement logique auprès des enfants sourds profonds implantés cochléaires | 19        |
| .3.2. | Les outils utilisés lors de l'évaluation   | 20        |
| .3.3. | Les axes de r ducation   | 21        |
| .3.4. | Les origines du savoir-faire orthophonique   | 22        |
| .4.   | Sensibilité des orthophonistes à l'EBP   | 22        |
| .5.   | Limites de l'étude   | 23        |
| .5.1. | La taille de l'échantillon   | 23        |
| .5.2. | La versatilité du terme « raisonnement logique »   | 23        |
| .5.3. | Contrôle de la variabilité inter-études des échantillons   | 24        |
| .6.   | Intérêt pour la pratique orthophonique   | 26        |
|       | <b>Conclusion</b>  | <b>27</b> |
|       | <b>Bibliographie</b>   | <b>28</b> |
|       | <b>Liste des annexes</b>   | <b>35</b> |
|       | Annexe n 1 : Modèle auditivo-neurocognitif (traduit d'après Kronenberger, 2019).                               | 35        |
|       | Annexe n 2 : Modèle des fonctions exécutives (traduit d'après Diamond, 2013).                                  | 35        |
|       | Annexe n 3 : Intérêts de la recherche parcourus au sein du questionnaire.                                      | 35        |
|       | Annexe n 4 : Récépissé d'attestation de déclaration de l'enquête à la DPO.                                     | 35        |
|       | Annexe n 5 : Affiche de diffusion du questionnaire.  | 35        |
|       | Annexe n 6 : Message de diffusion du questionnaire.  | 35        |

# Introduction

Chaque individu est doté d'une architecture cognitive qui lui permet d'effectuer l'ensemble des activités cognitives propres au cerveau humain (Sweller et al., 2019). La structure de ce système cognitif est intacte chez l'enfant atteint d'une surdité profonde congénitale (Bandurski & Galkowski, 2004). Toutefois, les privations auditives et par conséquent langagières auxquelles il est exposé peuvent impacter son développement au sein de divers domaines cognitivo-linguistiques (Hage et al., 2006), et ce parfois en dépit de l'implantation cochléaire précoce (Bandurski & Galkowski, 2004). En effet, le développement langagier d'un enfant sourd profond est à risque de nombreuses difficultés, plus ou moins sévères et durables, en comparaison avec ses pairs normo-entendants (Hage et al., 2006). La surdité profonde congénitale se caractérise par l'absence de perception auditive, privant l'enfant du traitement des unités et des traits distinctifs de la parole dès la naissance. Or, on sait que la capacité précoce à discriminer les traits acoustiques fins de la parole et la perception prosodique jouent un rôle primordial dans le développement et l'acquisition du langage (Ramus, 2006). De fait, les années 1970 ont vu naître la technologie nouvelle de l'implant cochléaire. Bien qu'il permette aux enfants sourds de suivre les étapes de l'acquisition du langage de l'enfant normo-entendant, il ne restaure pas l'intégralité des compétences auditives (Chin & Pisoni, 2000). Ainsi, un décalage linguistique peut subsister chez ces enfants qui éprouvent davantage de difficultés à évoluer dans l'acquisition de la langue parlée (Denys & Charlier, 2006).

En parallèle de la construction du langage se joue la mise en place des systèmes neurocognitifs à travers le développement de l'intelligence et du raisonnement (Houdé, 2018). Dès l'enfance, les individus vivent leurs premières expériences sensori-motrices, contribuant progressivement au développement du raisonnement, constituant de la pensée symbolique. En 1959, Piaget et Inhelder proposaient le "modèle de l'escalier", une vision linéaire et cumulative de la construction du raisonnement (Houdé, 2018). Bien que la théorie constructiviste fasse état de point de référence historique, on sait aujourd'hui, grâce à l'imagerie cérébrale fonctionnelle et à une nouvelle vision de la neuropsychologie de l'enfant, que le développement cognitif n'est pas linéaire. Ainsi, selon les apports du cognitivisme, face à une situation, un individu accède à un ensemble de représentations mentales, en partie activées par le langage et différentes fonctions cognitives. Des liens étroits et bidirectionnels existent entre le développement du langage, et notamment du versant réceptif, et celui de la pensée logique (Maeder, 2011). De fait, si le langage subit des altérations ou est retardé, cela aura un impact sur la mise en place des structures logiques, et donc du raisonnement et des premiers apprentissages numériques.

Nous avons donc tenu à interroger la place actuelle du raisonnement logique au sein des rééducations orthophoniques des enfants sourds profonds implantés en France. Nous commencerons par poser le cadre théorique de notre étude, qui s'appuie sur les données récentes de la littérature internationale. Nous aborderons les concepts de surdité, d'implant cochléaire, de langage, de raisonnement logique, et les liens bidirectionnels qu'ils entretiennent. Ensuite, nous ferons état de la méthodologie qui nous a permis de réaliser et transmettre un questionnaire à destination des orthophonistes. Nous présenterons et analyserons les résultats obtenus, avant de procéder à la discussion qui nous permettra de mettre en évidence les intérêts, limites et perspectives de notre travail. Notre recherche a pour finalité de participer à l'enrichissement des connaissances autour des prises en soin orthophoniques des enfants sourds profonds implantés cochléaires.

# Contexte théorique, buts et hypothèses

## .1. Surdité et développement du langage

D'après Baron (2019, p. 70), « la surdité représente le premier handicap sensoriel de l'enfant dans le monde ». Elle peut être un obstacle à l'acquisition de la langue (McGregor & Goldman, 2022). En effet, 95% des enfants sourds dont les parents sont entendants présentent des difficultés au cours de leur développement linguistique (Hardman et al., 2022). Le langage des enfants sourds profonds implantés est fortement altéré, tant sur ses aspects qualitatifs que quantitatifs (Denys & Charlier, 2006). Avant d'aborder le raisonnement logique, nous nous intéresserons aux aspects du développement linguistique des enfants sourds profonds implantés cochléaires.

### .1.1. L'enfant sourd profond

#### .1.1.1. Particularités auditives

En 1997, le Bureau International d'Audiophonologie (BIAP) a établi une classification audiométrique des surdités. Il divise la surdité profonde en trois degrés, selon des pertes auditives moyennes situées entre 91 et 119 dB. Les surdités profondes congénitales touchent environ 1 à 2 nouveau-nés sur 1000 (Robertson et al., 2021). Elles résultent d'une surdité de perception, dite neurosensorielle. Elle est consécutive à des lésions au sein de la cochlée dans l'oreille interne. Les cellules ciliées de l'organe de Corti, le long de la membrane basilaire, sont alors endommagées voire absentes (Mendui a Gord n, 2016). Elles sont habituellement le si ge de la transduction mécano-électrique, processus transformant l'énergie acoustique de la vibration sonore en énergie électrique, du nerf auditif au cortex primaire et associatif, permettant le traitement des sons perçus (Dumont, 2008). La surdité neurosensorielle a pour conséquences une baisse partielle ou totale de l'audition et des déformations auditives (Dumont, 2008). Le champ fréquentiel est perturbé et des altérations particulières apparaissent selon les lésions. Une perte sur les fréquences graves altère la perception des voyelles, tandis qu'une perte sur les fréquences aiguës altère celle des consonnes (Loundon & Busquet, 2009). Aucune perception de la parole ni de la voix n'est alors possible, seuls les bruits très puissants sont perçus (Borel & Leybaert, 2020). De plus, des distorsions déforment le signal auditif.

Le cortex auditif est doté d'une grande plasticité cérébrale à la naissance, qui diminue après 3 ans et demi (McGregor & Goldman, 2022). Une période critique du développement du langage se situe donc avant cet âge (Baron et al., 2019). Ainsi, une absence de stimulation auditive entraîne un défaut d'organisation cérébrale au-delà d'un an de vie (Mendui a Gord n, 2016 ; Simon et al., 2019). En effet, les voies auditives sont d saff rent es en l'absence de stimulation (Chays et al., 2016), entravant le bon développement du langage oral (Dumont, 2008). Il est donc nécessaire de proposer une implantation cochléaire avant les douze mois de vie de l'enfant sourd profond (Le Maner-Idrissi et al., 2008 ; Lazard et al., 2012), afin d'obtenir les meilleures perspectives de développement du langage oral.

#### .1.1.2. Implantation cochléaire

D'après la Haute Autorité de Santé (HAS) en 2012, en cas de surdité profonde et lorsque l'appareillage conventionnel ne permet pas d'obtenir un développement de la parole et du langage de bonne qualité, une implantation cochléaire est proposée. L'implant cochléaire est

un dispositif électro-acoustique qui vise à rétablir une fonction auditive optimale suite à une lésion congénitale ou acquise de l'oreille interne (Chays et al., 2016 ; Chouard, 2010). Depuis les années 1970 en France, les progrès techniques de l'implant permettent une perception auditive de bonne qualité, favorisant l'accès à la langue orale (Vincent-Durroux et al., 2018). L'objectif est de recréer une stimulation sensorielle en sollicitant les terminaisons nerveuses du nerf auditif, grâce à des électrodes implantées chirurgicalement dans la cochlée. Ce système a pour but de remplacer l'organe de Corti défaillant au sein des surdités neurosensorielles (Chouard, 2010). L'implantation cochléaire est un projet complexe qui fait l'objet d'un bilan pluridisciplinaire approfondi (Simon et al., 2019). Dans le cadre de la surdité neurosensorielle profonde, une partie des neurones de la cochlée, à l'origine du nerf auditif, est préservée. Ces neurones peuvent répondre à des stimulations électriques jusqu'à la période critique de trois à dix-huit mois. Au-delà de cette limite, des séquelles sur le plan de l'organisation cérébrale apparaissent (Purcell et al., 2021). Il est donc fondamental d'intervenir de façon précoce (Simon et al., 2019). En effet, l'implantation avant douze mois peut permettre à l'enfant sourd profond de développer des capacités langagières proches de la norme (McGregor & Goldman, 2022 ; Purcell et al., 2021 ; Simon et al., 2019).

## **.1.2. Développement du langage**

### **.1.2.1. Développement typique du langage de l'enfant normo-entendant**

Dès la naissance, les acquisitions langagières se font en parallèle du développement sensoriel, moteur, cognitif et social, dans un contexte d'échange permanent avec l'environnement. L'enfant active son langage dans la vie quotidienne grâce à un potentiel inné (Dumont, 1996). Les principales étapes du développement langagier sont franchies avant trois ans (Gervain, 2020).

Sur le plan réceptif, le nouveau-né est capable de discriminer la majorité des contrastes phonétiques utilisés dans l'ensemble des langues parlées dans le monde (Gervain & Mehler, 2010). Entre six et douze mois, l'enfant se spécialise dans la reconnaissance des phonèmes de sa langue maternelle (Kuhl et al., 2006). L'acquisition lexicale débute dès six mois, lorsque l'enfant commence à segmenter phonologiquement les formes des mots dans le flux continu de parole qu'il perçoit. Au cours de la première année de vie, la discrimination des sons de la langue parlée guide progressivement l'enfant vers les premières intuitions syntaxiques, permettant le développement de la compréhension des mots (Swingley, 2009). Les mots s'organisent alors dans le lexique selon un processus de catégorisation. L'enfant développe une représentation pré-lexicale de l'ordre des mots, grâce à des constructions fixes qu'il a l'habitude d'entendre (Gervain & Mehler, 2010). Au-delà de la première année, l'enfant comprend environ 30 mots en contexte et commence à reconnaître des mots familiers hors contexte.

Sur le plan expressif, dès les premières semaines de vie, l'enfant est un partenaire très actif de la communication. Il cherche à établir une conversation par imitation de l'adulte à l'aide de moyens non verbaux (gestes, sourires, mimiques) et vocaux (gazouillis, vocalises, babillage) (Florin, 2020). Le babillage apparaît vers sept mois. Il respecte les formes phonétiques et les intonations propres à la langue maternelle de l'enfant. L'enfant juxtapose ses premières syllabes, puis produit ses premiers mots. D'après Florin (2019) « l'accroissement du premier lexique va être assez lent et on considère qu'il faut 5 ou 6 mois à partir de l'émission du premier mot pour atteindre un répertoire de 50 mots. ». Ensuite et jusqu'à 36 mois, vient l'explosion lexicale. Entre 20 et 26 mois, l'enfant se sert de connaissances grammaticales acquises à partir

des énoncés adultes pour juxtaposer deux mots (Loundon & Busquet, 2009). Vers trois ans, l'enfant exprime des relations syntaxiques et produit des énoncés (Leybaert et al., 2007). Le développement morphosyntaxique est un processus lent, qui aboutit vers dix ans (Hallé & Duchesne, 2015). Ensuite, le langage ne cesse de se développer, bien que les compétences réceptives restent toujours supérieures aux compétences expressives (Florin, 2010).

### **.1.2.2. Développement du langage de l'enfant sourd profond**

Les structures neurologiques spécialisées dans le développement du langage sont identiques chez l'enfant sourd et l'enfant entendant (Bourdin et al., 2016). De fait, le potentiel cognitivo-linguistique des enfants sourds demeure intact (Hage et al., 2006). Toutefois, en raison des privations auditives précoces, ces structures ne sont pas correctement alimentées par l'input sensoriel que représente le bain de langage (Bourdin et al., 2016). Ainsi, la spécialisation typique de l'hémisphère gauche pour le langage serait compromise. En effet, le développement des structures neurologiques propres au langage pourrait être interrompu voire gravement retardé (Leybaert & D'Hondt, 2005). Ainsi, la majorité des enfants atteints de surdité présente des difficultés à acquérir le langage (Lederberg et al., 2013 ; Vincent-Durroux et al., 2018). Après un diagnostic de surdité profonde, l'enfant est plongé dans une période pré-linguistique délicate. Ses parents ont tendance à diminuer et modifier leurs échanges avec l'enfant, souvent de façon inconsciente. Or, les attitudes parentales de soutien à la communication et les routines d'imitation sont essentielles pour intégrer l'enfant aux premiers échanges et lui permettre d'entrer dans la communication (Diaz et al., 2019 ; Hardman et al., 2022). On relève alors que le babillage canonique subit des modifications temporelles (durée et nombre de syllabes réduits) et structurelles (mélodie plate et stéréotypée, répertoire phonique restreint). Ces altérations sont dues à l'absence de boucle audio-phonatoire, qui affecte le contrôle des mouvements articulatoires et la motivation de l'enfant à produire des sons (Vinter, 1996). De fait, plus la surdité est sévère, plus les conséquences sur le développement du langage sont importantes (Lina-Granade & Truy, 2017).

### **.1.2.3. Apports de l'implant cochléaire sur le langage de l'enfant sourd profond**

L'impact positif de l'implant sur la perception auditive, le langage oral, les résultats scolaires et la qualité de vie, a été de nombreuses fois avéré et plus récemment confirmé par le Rapport Mondial sur l'Audition délivré par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (De Raeve et al., 2023). Ce constat est d'autant plus vrai que l'implantation est réalisée de façon précoce (Alis & Jubien, 2009). En effet, le port précoce de l'implant est positivement corrélé à l'amélioration du langage oral réceptif puis expressif après un an (Gagnon et al., 2021). Ce dernier peut alors atteindre la norme au moment de l'entrée à l'école, et suit alors les étapes typiques du développement (Purcell et al., 2021). Toutefois, les effets d'une réhabilitation peuvent être très hétérogènes, non seulement en raison de complications intrinsèques à la chirurgie, à l'implant cochléaire ou au profil de l'enfant, mais aussi en raison de grandes divergences dans la qualité de la rééducation et du soutien prodigués par les thérapeutes et la famille (Lazard et al., 2012 ; McGregor & Goldman, 2022 ; De Raeve et al., 2023). En effet, on estime 25% des enfants implantés présentent une progression en décalage par rapport à leur âge, et 20% sont en très grande difficulté (Loundon & Busquet, 2009).

Après l'implantation, une amélioration de la voix et de la phonologie est rapidement observée (Dumont, 1996). La durée des premières productions vocales s'allonge, puis le babillage canonique apparaît, enfin, les premiers mots sont produits (Hardman et al., 2022).

L'amélioration de la production des voyelles serait l'un des premiers résultats observables. Les voyelles ouvertes antérieures apparaissent six à neuf mois après l'implantation, puis viennent les voyelles fermées postérieures, et enfin les consonnes (Leybaert et al., 2007). La phonologie rejoint généralement la norme des enfants normo-entendants (Ramos et al., 2015). L'implant cochléaire permet ainsi d'augmenter l'intelligibilité de la parole (Diaz et al., 2019). De plus, il favorise le développement d'un stock lexical au rythme de celui des enfants normo-entendants (Busch et al., 2020 ; Duchesne et al., 2010). On ne rapporte pas de différence significative du vocabulaire en termes de contenu, mais en termes de quantité. De plus, on relève une catégorisation du lexique avec des spécificités (Denys & Charlier, 2006). Ainsi, le vocabulaire reste tributaire de grandes disparités entre les enfants sourds. L'implant ne garantit donc pas un développement du vocabulaire dans la norme (Carrigan & Coppola, 2020). Concernant le développement de la morphosyntaxe, on constate que les mots de contenu, et en particulier les noms concrets, sont les mieux délivrés par l'implant. A l'inverse, les mots de fonction sont perçus plus difficilement, en raison de leur caractéristique acoustique plus courte et moins saillante. De plus, les noms sont mieux perçus, et donc produits, que les verbes. Ces enfants produisent moins d'adverbes, de déterminants possessifs, de prépositions, de pronoms personnels et réfléchis et de verbes à l'infinitif (Le Normand et al., 2003). La longueur moyenne des énoncés est réduite par rapport à celle des enfants entendants. Ceci s'explique par le fait que les marqueurs grammaticaux possèdent moins de saillance perceptive que les mots de contenu (Leybaert et al., 2007). De nombreux enfants sourds ont donc longtemps des difficultés à effectuer les accords de genre, de nombre et de temps, même pour ceux qui récupèrent le mieux grâce à l'implant (Le Normand et al., 2003).

## **.2. Développement du langage et raisonnement logique**

Le raisonnement logique se définit comme un processus mental par lequel une personne utilise les principes de la logique pour tirer des conclusions sur des situations données ou résoudre des problèmes. Il repose sur des règles formelles et des schémas de pensée cohérents, où les informations sont analysées afin d'aboutir à des conclusions justifiées. Le raisonnement logique implique souvent l'utilisation de déductions, d'inductions, de syllogismes et d'autres formes de raisonnement formel pour évaluer la validité des arguments et parvenir à des jugements rationnels (Houdé, 2018). Piaget (1948) fut le premier à évoquer le développement des habiletés de raisonnement logique chez l'enfant. D'après lui, la construction de la pensée logique débute à la naissance et aboutit lors du passage à l'âge adulte, lorsque le cerveau devient capable d'abstraction. L'abstraction est l'aptitude du cerveau à imaginer différentes hypothèses par la pensée. Cette habileté est rendue possible par le langage. Nous décrirons les différentes réflexions autour du raisonnement logique avant de nous intéresser à son développement chez les enfants sourds implantés cochléaires.

### **.2.1. Les habiletés de raisonnement logique**

#### **.2.1.1. La théorie constructiviste**

A partir des années 1920, Piaget s'est intéressé à l'étude du développement cognitif. Bien que certains de ses apports à la recherche soient aujourd'hui remis en question, son œuvre fait office de point de départ de la plupart des postulats modernes. En 1959, Piaget et Inhelder décrivent la théorie constructiviste : une construction du système logique par acquisition

linéaire de stades psychologiques. L'enfant développe son intelligence logico-mathématique à partir de ses propres actions et de leur mentalisation. Cette théorie décrit différents stades :

- Le stade sensori-moteur : de la naissance à ses deux ans, le bébé aborde le monde à l'aide de ses sens et de ses actions. Il commence à découvrir des règles sur le monde et acquiert la permanence de l'objet vers neuf mois.
- Le stade préopératoire : de deux à sept ans, l'enfant acquiert la pensée symbolique. Il accède à l'imitation différée, au jeu symbolique, au dessin et au langage.
- Le stade opératoire concret : de sept à onze ans, l'enfant développe la pensée logique. Il utilise les chiffres et élabore des stratégies. Il comprend les concepts de commutativité, de réversibilité et de conservation.
- Le stade des opérations formelles : de onze ans à l'âge adulte, l'individu a accès à la pensée abstraite. Il peut effectuer des hypothèses et résoudre des problèmes.

A partir du stade opératoire concret, l'enfant est donc capable d'effectuer des traitements quantitatifs (portant sur les nombres) et qualitatifs (structures logiques), en lien avec le concret et l'abstrait. C'est ce que Piaget (1948) nomme le raisonnement hypothético-déductif. « Avant l'adolescence, le possible est un cas particulier du réel, après, c'est le réel qui devient un cas particulier du possible » (Piaget, 1966, cité par Houdé, 2018, p. 6). Ainsi, dans sa découverte du monde, l'enfant établit des catégories, selon les modes de relation des objets entre eux. Piaget décrit les catégories suivantes :

- La conservation, capacité à comprendre que deux quantités égales demeurent égales malgré une transformation. Elle émerge lors du stade opératoire concret, entre sept et onze ans.
- Les structures logiques :
  - o La classification ou catégorisation. C'est la capacité à regrouper les objets par ensembles selon des propriétés concrètes ou abstraites, selon une combinatoire. Elle s'acquiert entre le stade préopératoire et opératoire concret, entre deux et onze ans.
  - o L'inclusion. C'est l'existence de relations entre les classes d'objets : une classe subordonnée est comprise dans une classe générique. Elle s'acquiert durant le stade opératoire concret, entre sept et onze ans.
  - o La sériation. C'est la construction d'une suite ordonnée d'éléments qui se succèdent en fonction de l'accroissement régulier des valeurs prises par une propriété commune. Elle s'acquiert au cours du stade des opérations formelles, entre sept et onze ans.
- La construction du nombre, elle est composée des systèmes ordinal (sériation) et cardinal (inclusion). Elle s'acquiert lors du stade des opérations formelles, entre sept et onze ans.

Bruner (1983) ajoute à l'idée des stades piagétiens les besoins de routines et de manipulation des objets à travers tous les sens. Il précise également que l'enfant découvre le monde à travers ses interactions avec l'adulte, grâce à l'attention conjointe et aux activités motrices et langagières. Au cours des années 1980, des auteurs évoquent pour la première fois l'importante variabilité des performances logiques selon les situations et les individus. Le développement cognitif est alors toujours décrit par stades, proches de ceux de Piaget, mais moins linéaires (Houdé & Meljac, 2000).

### **.2.1.2. Apports des neurosciences cognitives sur le raisonnement logique**

Depuis une vingtaine d'années, les apports des neurosciences cognitives et de l'imagerie cérébrale ont permis de dévoiler que le développement de l'enfant n'est pas linéaire et est en réalité soumis à de nombreux obstacles. La théorie des stades d'acquisition piagétienne est donc mise de côté, au profit d'un fonctionnement cognitif multifactoriel et multidirectionnel. Les

neurosciences cognitives ont tenté d'expliquer la variabilité des performances logiques par l'implication de diverses fonctions cognitives pour une même tâche. En effet, on sait par exemple que le cortex préfrontal permet à l'individu de se tromper, de corriger ses erreurs et de configurer de nouveaux réseaux neuronaux (Collins & Koechlin, 2012 ; Houdé, 2018). Il est admis que le raisonnement est l'une des fonctions cognitives à l'origine de la structuration linguistique lexicale et morphosyntaxique, à travers des processus de catégorisation. En effet, lorsque les enfants comprennent que les choses sont organisées selon des catégories, ils sont capables de regrouper les mots entendus dans des classes spécifiques, ce qui facilite leur mémorisation d'un plus grand nombre de mots. Le raisonnement logique permet progressivement d'accéder à des fonctions cognitives de plus haut niveau telles que la compréhension fine du langage et la communication socio-pragmatique, grâce au traitement de l'implicite, des inférences et des déductions (Rossi, 2008). Enfin, le raisonnement logique est également sous-jacent à l'émergence des premiers apprentissages numériques, et permet la construction du nombre, la structuration du temps et de l'espace et le développement des capacités de résolution de problèmes (Mijeon, 2013). C'est donc une habileté fondamentale au bon développement de la cognition mathématique (Roux, 2014). Ainsi, le cognitivisme reconnaît « à la fois l'importance des compétences précoces mais aussi l'étendue des cheminements développementaux à parcourir » (Ménissier, 2014, p.159). Dans la définition moderne du raisonnement logique on conserve donc les notions des structures logiques, auxquelles on ajoute un ensemble de fonctions cognitives complexes telles que le raisonnement verbal simple (raisonnement causal, similarités, contraires, relations de partie à tout, résolution de problèmes verbaux), le raisonnement logique verbal élaboré (inférences verbales, repérage d'absurdités) et le raisonnement logique non verbal (résolution de problèmes non verbaux, inférences en images, matrices de complétions analogiques, algorithmes).

## **.2.2. Liens entre raisonnement et développement langagier et exécutif**

### **.2.2.1. Chez l'enfant au développement typique**

Le raisonnement constitue un domaine majeur du développement cognitif, et est étroitement lié aux apprentissages, au fonctionnement exécutif et au développement linguistique (Socher et al., 2022). Il se conjugue au langage de façon interdépendante et réciproque (Piaget, 1948 ; Larroze-Marracq, 1996 ; Recanati, 2020). En effet, depuis son plus jeune âge, l'enfant explore activement son environnement, le découvre et l'expérimente. Ces premières interactions, soutenues par le langage, l'accompagnent dans la construction et l'organisation de sa pensée (Vygotski, 1985). Il élabore ainsi ses premiers raisonnements et établit des invariants fondamentaux et collectifs, à partir des propriétés des objets et des relations qu'ils entretiennent, conformément aux structures logiques de la communauté dans laquelle il évolue (Larroze-Marracq, 1996). Ainsi, lors de l'émergence du langage oral, ce dernier sert de représentation symbolique au développement mental, qui sert lui-même à attribuer du sens à l'expérience (Gentner, 2016). Grâce au principe logique de la généralisation, lorsqu'un enfant apprend de nouveaux mots et les utilise pour créer des catégories lexicales, il établit des liens entre les informations conceptuelles, perceptuelles, et les théories qu'il construit au fil de ses expériences (Waxman & Gelman, 2009). Ceci lui permet d'observer qu'un même signifiant peut désigner plusieurs référents et qu'un même référent peut être désigné par plusieurs signifiants. Pour comprendre et ainsi produire des structures morphosyntaxiques correctes, l'enfant doit avoir construit sa pensée logique. Rebuschi (2019) parle de paradigme

logico-grammatical. Par exemple, les énoncés comparatifs impliquent notamment le concept de réversibilité, et font ainsi appel à la capacité de sériation. Les énoncés comportant des quantificateurs relèvent du principe d'inclusion. La compréhension morphosyntaxique repose également sur des traitements de l'implicite et des marqueurs anaphoriques (Maeder, 2011).

En lien avec le langage, le raisonnement logique est également tributaire des fonctions exécutives (Kronenberger, 2019 ; Jones et al., 2019 ; Nicastrì et al., 2021). Elles se définissent comme l'ensemble des processus cognitifs qui permettent à un individu de réguler sa pensée et ses actions, dans un but précis. Le modèle auditivo-neurocognitif, établi par Kronenberger (2019) et représenté en Annexe A1, admet la relation bidirectionnelle entre le langage et les fonctions exécutives, sous-tendue par les expériences auditives. Il est communément admis qu'il existe trois fonctions exécutives centrales : l'inhibition, la mémoire de travail et la flexibilité cognitive (Chevalier, 2010). A partir de ces dernières, les autres fonctions exécutives dites de haut niveau se construisent, telles que le raisonnement, la résolution de problème ou encore la planification (Collins & Koechlin, 2012). Le modèle de Diamond (2013) représenté en Annexe A2, illustre le lien existant entre le raisonnement et les fonctions exécutives.

Ainsi, le développement harmonieux du raisonnement logique chez l'enfant normo-entendant est tributaire de différents facteurs cognitivo-linguistiques, et plus particulièrement du langage et des fonctions exécutives (Maeder, 2011 ; Diamond, 2013 ; Rebuschi, 2019).

### **.2.2.2. Chez l'enfant sourd implanté cochléaire**

Les effets d'une perte auditive profonde peuvent parfois s'étendre au-delà des seules capacités de langage et inclure d'autres domaines du fonctionnement neurocognitif (Kronenberger, 2019). La privation des informations sensorielles liées à l'audition dès le plus jeune âge peut avoir des conséquences sur le développement de la pensée et du langage (Douet, 2004), des fonctions exécutives (Kronenberger, 2019 ; Jones et al., 2019 ; Nicastrì et al., 2021), et du raisonnement logique (Aslan & Yücel, 2018). Les enfants sourds et les enfants normo-entendants possèdent des structures cognitives similaires qui favorisent l'émergence du raisonnement grâce au développement d'un système linguistique adapté (Bandurski & Galkowski, 2004). Toutefois, les enfants atteints d'une surdité profonde prélinguale, ayant subi une privation auditive au cours de la période dite précoce du développement cognitivo-linguistique, peuvent présenter des difficultés de raisonnement logique de durée et de sévérité variables par rapport à leurs pairs entendants (Mayberry, 2002 ; Davidson et al., 2019 ; Aslan & Yücel, 2018). Douet décrit que « Le discours matérialise la pensée, le discours du raisonnement, les rapports de cause à conséquence, les constructions logiques. Cet ensemble fait dramatiquement défaut à l'enfant sourd, la plupart du temps. » (2004, p. 562).

En 2004, Bandurski et Galkowski ont dirigé une étude expérimentale visant à analyser le développement du raisonnement analogique chez des enfants sourds issus d'environnements linguistiques différents. Ils ont recruté 104 enfants polonais, dont 32 enfants atteints de surdité sévère à profonde non appareillée ou implantée, 32 enfants atteints de surdité sévère à profonde appareillée ou implantée, et 40 enfants normo-entendants. Dans un premier temps, les jeunes enfants entre 9 et 10 ans ont été réunis pour former le groupe correspondant au stade des opérations concrètes décrit par Piaget. Ensuite, les enfants plus âgés entre 12 et 13 ans formaient le groupe correspondant au stade des opérations formelles. Les auteurs ont ensuite différencié : les enfants sourds de parents sourds (« deaf children of deaf parents », DCDP) dont le mode de communication est la langue des signes polonaise ; les enfants sourds de parents entendants (« deaf children of hearing parents », DCHP), dont le mode de communication est le langage

oral sans aucune exposition à la langue des signes ; et les enfants entendants de parents entendants (« hearing children of hearing parents », HCHP), dont le mode de communication est le langage oral. Ils ont ensuite testé les groupes à l'aide de trois tâches de raisonnement : une tâche d'analogie verbale (relations de contraires, de partie à tout et de causalité), une tâche d'analogie numérique (relations d'appartenance à une catégorie, de contraires et de partie à tout), et enfin une tâche d'analogie de figures géométriques (relations de contraires et de partie à tout). Les résultats ont démontré que le groupe DCHP a obtenu des scores significativement inférieurs à ceux des groupes DCDP et HCHP dans l'ensemble des tâches de raisonnement proposées. Ainsi, les auteurs indiquent que les enfants sourds disposent d'un système conceptuel restreint, ne permettant pas d'atteindre le stade des opérations formelles. De plus, ils affirment que l'exposition précoce et intensive à la langue des signes chez les enfants sourds joue un rôle quasi équivalent au langage oral chez les enfants normo-entendants dans le développement du raisonnement.

En 2018, Aslan et Yücel ont mené une étude expérimentale en Turquie auprès de 90 enfants sourds prélinguaux, âgés de 7 à 10 ans, divisés en deux groupes : 42 enfants implantés avant 3 ans et 48 enfants implantés après 3 ans. Les auteurs se sont intéressés à différentes habiletés cognitives : le raisonnement logique en modalité orale, le développement du langage, le niveau de vocabulaire et les habiletés de communication. Pour le raisonnement, les chercheurs ont testé : les connaissances générales, le raisonnement arithmétique, les absurdités verbales, les complétions analogiques, le raisonnement causal et les similarités. Les résultats ont démontré que les enfants implantés avant 3 ans avaient de meilleures habiletés de raisonnement que les enfants implantés plus tardivement. Toutefois, les auteurs ont remarqué que mêmes les enfants implantés précocement et qui ont obtenu les meilleurs résultats en langage et en communication pouvaient avoir des difficultés de raisonnement. Une analyse de régression leur a permis d'affirmer que les niveaux de langage expressif, de vocabulaire et la durée de port de l'implant cochléaire pouvaient prédire 82% de la variance aux résultats des tests de raisonnement. La conclusion de l'étude souligne la nécessité de soutenir les habiletés de raisonnement logique des enfants sourds implantés au cours du développement linguistique, quel que soit l'âge d'implantation.

En 2022, Socher et ses collègues ont mené une étude expérimentale sur 15 enfants suédois implantés cochléaires (CI) comparativement à un groupe contrôle de 23 enfants normo-entendants appariés en âge et en niveau de langage (TH-AL), et un deuxième groupe contrôle de 23 enfants normo-entendants appariés en âge (TH-A). Ils ont évalué le raisonnement analogique verbal, non verbal, et non verbal complexe à haut degré d'intégration relationnelle (les inférences). Les résultats ont montré que pour la tâche de raisonnement non verbal, le groupe CI obtient les mêmes scores que le groupe TH-AL. Toutefois, le groupe CI obtient des résultats significativement inférieurs en tâche de raisonnement verbal comparativement au groupe TH-AL. De plus, les résultats aux tâches d'inférences et de raisonnement verbal du groupe CI sont significativement inférieurs à ceux du groupe TH-A. Les auteurs concluent que les compétences langagières, et notamment le niveau de vocabulaire expressif, influencent les compétences des enfants implantés cochléaires dans le domaine du raisonnement.

En 2023, la revue systématique de Vilela da Silva Lima et ses collègues corrobore les résultats précédents. Les auteurs ont analysé 21 études, regroupant des données issues de 10 pays différents, concernant 1098 enfants sourds implantés cochléaires, âgés de 16 mois à 12 ans et 6 mois. Les études sélectionnées évaluaient l'ensemble des fonctions neurocognitives : mémoire à court terme, mémoire à long terme, mémoire de travail, attention, raisonnement,

résolution de problèmes et fonctions exécutives. Les auteurs concluent que les enfants sourds implantés cochléaires obtiennent des résultats significativement inférieurs dans de nombreuses fonctions neurocognitives, notamment celle du raisonnement, en comparaison avec les enfants normo-entendants. Ils constatent ainsi une corrélation entre les habiletés de raisonnement logique et les performances auditives et linguistiques, et notamment le niveau de vocabulaire, des enfants sourds implantés cochléaires.

Une privation auditive précoce impacterait également les compétences de raisonnement verbal élaboré au sein de la communication. Une étude expérimentale de Tuohimaa et ses collègues, menée en 2023, a permis d'affirmer que les enfants sourds implantés cochléaires sont à risque de retard dans le domaine socio-pragmatique, en dépit du dépistage de la surdité et de l'implantation précoces. L'étude révèle notamment des difficultés inférentielles, d'utilisation de la théorie de l'esprit, d'utilisation d'informations visuelles et verbales, de compréhension des règles conversationnelles et de compréhension des émotions en contexte. Ces habiletés découlent d'un raisonnement de haut niveau (Tuohimaa et al., 2023).

Enfin, on observe que des difficultés dans la construction du nombre peuvent résulter d'un retard de construction du système logique (Mijeon, 2013 ; Roux, 2014). En effet, on relève notamment un retard dans « l'acquisition des symboles linguistiques correspondant aux nombres et dans la maîtrise de la chaîne numérique orale et signée » (Borel & Leybaert, 2020).

Ainsi, des difficultés dans l'ensemble des composantes propres au raisonnement logique peuvent interférer avec son bon développement dans un contexte de surdité profonde implantée. On constate que l'implant cochléaire permet d'améliorer le développement de l'ensemble des fonctions cognitivo-linguistiques, et notamment du raisonnement. Toutefois, ces progrès sont corrélés à de nombreux facteurs individuels, tels que l'âge d'implantation et les compétences linguistiques, et peuvent rester fragiles en dépit d'une implantation précoce (Aslan & Yücel, 2018 ; Almomani et al., 2021).

### **.2.3. Importance de l'évaluation et de la rééducation des troubles du raisonnement logique au sein des prises en soin orthophoniques des enfants sourds profonds implantés cochléaires**

Les troubles du raisonnement logique se définissent comme le retard ou l'absence de mise en place des structures logiques nécessaires au raisonnement et à l'apprentissage du nombre. Le DSM-5 (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, 5e édition) mentionne l'importance du raisonnement verbal et mathématique dans le diagnostic des Troubles Spécifiques des Apprentissages Mathématiques (TSAM), autrefois appelés dyscalculie (American Psychiatric Association, 2013). L'ensemble des études précédemment citées nous a permis de constater qu'en dépit de l'implantation cochléaire précoce, les enfants sourds profonds restent à risque de développer des troubles du raisonnement logique. Il semble de fait pertinent de s'attacher à la question de la construction du raisonnement logique chez l'enfant sourd implanté cochléaire au sein des rééducations orthophoniques (Batt et al., 2013). Il convient ainsi d'évaluer, avec les adaptations nécessaires à l'enfant sourd implanté cochléaire, ce domaine au sein du bilan orthophonique, puis de l'intégrer à la prise en soin, s'il constitue l'objet d'une plainte et que le bilan en fait émerger la nécessité (Legeay, 2013).

### **.3. Buts et hypothèses**

Nous avons tenu à observer la place accordée à l'évaluation et à la rééducation des habiletés de raisonnement logique au sein des prises en soin orthophoniques des enfants sourds profonds implantés cochléaires en France. Cette recherche a pour finalité de participer à l'enrichissement des connaissances autour de la prise en soin orthophonique de la surdité. Un second objectif de cette recherche était de sensibiliser à cette question les orthophonistes ayant répondu au questionnaire créé pour répondre à la problématique. Les différents intérêts de notre recherche parcourus au sein du questionnaire sont disponibles en Annexe A3.

Notre première hypothèse est que la majorité des orthophonistes méconnaît les liens existants entre troubles du raisonnement logique et surdité.

Notre deuxième hypothèse est que la majorité des orthophonistes n'évalue pas le raisonnement logique et ne le rééduque pas au cours des prises en soin d'enfants sourds implantés cochléaires.

Notre troisième hypothèse est que la majorité des orthophonistes est sensible à la pratique fondée sur les preuves (Evidence Based Practice, EBP) et à l'écoute des données récentes de la littérature concernant l'intégration de l'évaluation et de la rééducation du raisonnement logique au sein des prises en soin d'enfants sourds implantés cochléaires.

## **Méthode**

### **.1. La population**

Notre étude s'intéressait aux pratiques des orthophonistes de France. Nous avons établi deux critères d'inclusion afin de pouvoir participer à l'étude : être orthophoniste, quel que soit le mode d'exercice ; recevoir ou avoir reçu en bilan et/ou en suivi des enfants sourds profonds implantés cochléaires, sans troubles associés.

### **.2. Le matériel**

#### **.2.1. Réalisation du questionnaire**

Afin de répondre à nos hypothèses, nous avons réalisé une étude observationnelle transversale à l'échelle nationale, à l'aide d'un questionnaire numérique auto-administré de douze questions. Pour le concevoir, nous avons utilisé Lime Survey, un outil permettant de créer des formulaires et des enquêtes statistiques en ligne. Une première version a été administrée en phase de pré-test à cinq étudiants en orthophonie afin d'effectuer les ajustements nécessaires. Cet essai nous a également permis d'établir une estimation du temps de passation à environ cinq minutes. Enfin, la logique du questionnaire a été vérifiée par le logiciel.

#### **.2.2. Contenu du questionnaire**

Premièrement, nous avons présenté le questionnaire, le contexte dans lequel il a été créé ainsi que ses objectifs. Ensuite, nous avons établi les critères d'inclusion nécessaires à la participation à l'enquête. Nous avons enfin remercié les participants d'avoir accepté d'y répondre et mentionné la possibilité pour eux de recevoir les résultats du questionnaire à l'issue

de la recherche. Le questionnaire était constitué de douze questions : dix questions à réponses fermées obligatoires et deux à réponses ouvertes facultatives. Les deux premières questions avaient pour objectif d'établir le profil du participant en précisant son mode d'exercice (salarial, libéral, mixte) et sa fréquence de prise en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires (régulièrement, rarement). Les questions suivantes s'intéressaient aux connaissances qu'ont les orthophonistes au sujet du raisonnement logique chez les enfants sourds implantés cochléaires, en matière d'évaluation et de rééducation. La question suivante s'intéressait à l'intérêt porté par les orthophonistes aux données de la littérature dans ce domaine. Enfin, la dernière question s'intéressait à l'origine du savoir-faire orthophonique relatif au raisonnement logique du participant.

Les résultats obtenus ont été anonymisés. Toutefois, les orthophonistes qui le souhaitent pouvaient nous contacter par mail suite au questionnaire afin d'en recevoir les résultats, une fois l'étude terminée. Dans le cadre de la protection des données, le récépissé attestant que le traitement effectué dans le cadre de ce mémoire est conforme à la réglementation applicable à la protection des données personnelles a été rédigé par Jean-Luc Tessier, délégué à la Protection des Données de l'Université de Lille, et est disponible en Annexe A4.

### **.3. La procédure**

#### **.3.1. Méthode de diffusion du questionnaire**

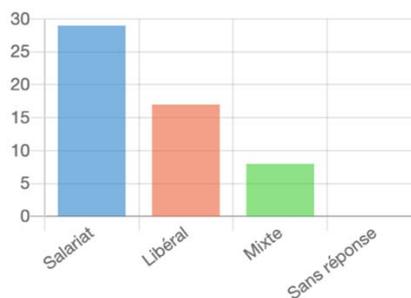
Le questionnaire a été mis en ligne le 25 janvier 2024, et est resté ouvert jusqu'au 25 mars 2024. Nous avons créé une affiche et un message de diffusion, disponibles en Annexes A5 et A6. Nous les avons diffusés sur une dizaine de groupes ayant trait à l'orthophonie sur le réseau social Facebook. Nous avons transmis le questionnaire par e-mail à 70 orthophonistes recensés sur la liste des maîtres de stage agréés de l'Université de Lille, mentionnant prendre en soin des enfants sourds. Nous avons également sollicité 81 structures spécialisées en surdité, dont des Services de Soutien à l'Education Familiale et à la Scolarisation (SSEFS), des Services d'Accompagnement Familial et d'Education Précoce (SAFEP) et des Services d'Education et de Soins Spécialisés A Domicile (SESSAD).

## **Résultats**

Nous avons reçu 75 réponses au questionnaire. Parmi elles, 54 étaient complètes, 9 étaient incomplètes, et 12 étaient vides. Nous avons analysé les 54 réponses complètes de façon statistique et qualitative (pour les questions à réponse rédigée). Nous avons fait le choix de traiter les 9 réponses incomplètes de façon qualitative, car les informations rédigées par ces orthophonistes nous ont paru pertinentes. Enfin, nous n'avons pas traité les 12 réponses vides.

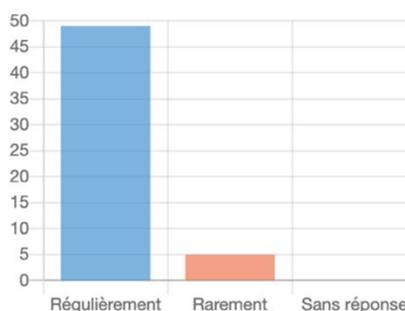
### **.1. Caractéristiques des participants**

La population étudiée comprend donc 54 orthophonistes. Dans cet échantillon, 53,70% (N=29) des participants exercent en salariat, contre 31,48% (N=17) en libéral et 14,81% (N=8) de façon mixte. Ces résultats bruts sont illustrés en Figure 1.



**Figure 1.** Mode d'exercice des orthophonistes

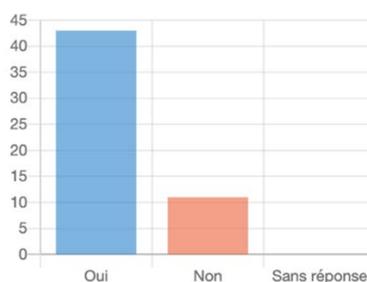
Concernant la fréquence de prise en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires des participants, nous observons que 90,74% (N=49) des orthophonistes déclarent en recevoir régulièrement au sein de leur cabinet, contre 9,26% (N=5) plus rarement. Ces résultats bruts sont représentés en Figure 2.



**Figure 2.** Fréquence de prise en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires

Ainsi, la majorité des orthophonistes exerce en structure et prend régulièrement en soin des enfants sourds profonds implantés cochléaires, assurant le recrutement d'un échantillon fidèle aux attentes de notre étude, et ayant une bonne connaissance de la population cible.

Enfin, nous nous sommes intéressée aux connaissances des orthophonistes sur le développement du raisonnement logique chez les enfants sourds profonds implantés cochléaires. La majorité des orthophonistes, soit 79,63% (N=43), pense que les enfants sourds profonds implantés cochléaires sont à risque de développer des difficultés de raisonnement logique, contre 11 orthophonistes, soit 20,37%. La Figure 3 illustre ces résultats bruts.

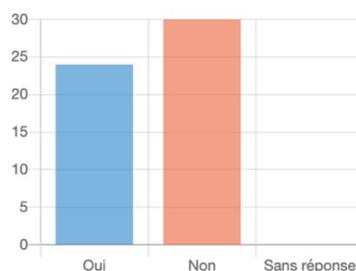


**Figure 3.** Réponses à la question : « Pensez-vous que les enfants sourds profonds implantés cochléaires sont à risque de développer des difficultés de raisonnement logique ? »

## **.2. Pratiques professionnelles**

Nous nous sommes ensuite intéressée aux pratiques orthophoniques relatives au raisonnement logique dans un contexte de surdité profonde implantée chez l'enfant. Tout

d'abord, nous avons demandé aux orthophonistes s'ils avaient l'habitude d'évaluer les habiletés de raisonnement logique lors de leurs bilans d'enfants sourds profonds implantés cochléaires. La majorité des orthophonistes, soit 55,56% (N=30), a répondu ne pas évaluer ce domaine, contre 24 orthophonistes, soit 44,44%. Ces résultats bruts sont présentés en Figure 4.



**Figure 4.** Réponses à la question : « Au cours de vos bilans d'enfants sourds profonds implantés cochléaires, faites-vous passer des épreuves qui évaluent les habiletés de raisonnement logique ? »

Pour les 24 orthophonistes ayant répondu par l'affirmative, la question suivante leur demandait de décrire les épreuves, les tests et les batteries utilisés en bilan. Cette question permettait des réponses multiples, retranscrites en Tableau 1. Notons que 10 participants (41,67%) déclarent utiliser entre 2 et 3 tests différents.

**Tableau 1.** Épreuves, tests et batteries utilisés pour évaluer les habiletés de raisonnement logique dans les bilans d'enfants sourds profonds implantés cochléaires

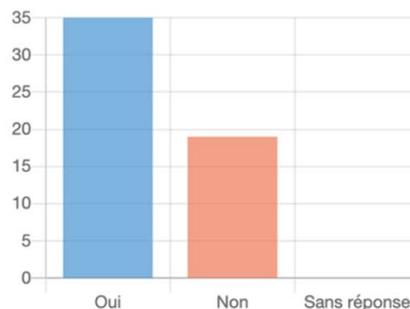
| Réponse  | N | %     |
|--|---|-------|
| <i>ERLA</i> (Exploration du Raisonnement et Langage Associé, Legeay et al., 2009)  | 8 | 22,86 |
| <i>BLM cycle II</i> (Batterie Logico-Mathématique, Métral, 2008)   | 7 | 20    |
| <i>PREL</i> (Premiers Raisonnements et Émergence du Langage, Morel, 2014)  | 3 | 8,57  |
| <i>Examath 5-8</i> (Helloin & Lafay, 2021)   | 3 | 8,57  |
| <i>EVALEO 6-15</i> « Raisonnement logique : inclusion, classification, quantification de l'inclusion » (Launay et al., 2018) | 3 | 8,57  |
| <i>EXALANG</i> (Thibault & Helloin, 2005-2016)   | 2 | 5,71  |
| <i>EVALO 2-6</i> (Coquet et al., 2009)   | 2 | 5,71  |
| <i>TEDI-Maths Petits</i> (Van Nieuwenhoven et al., 2001)   | 1 | 2,86  |
| <i>BELO</i> (Batterie d'Évaluation de Lecture et d'Orthographe, Pech-Georgel & George, 2006)                                 | 1 | 2,86  |
| <i>BALE</i> (Batterie Analytique du Langage Ecrit, Jacquier-Roux et al., 2010)   | 1 | 2,86  |
| <i>EDA</i> (Évaluation Des fonctions cognitives et Apprentissages, Billard & Touzin, 2012)                                   | 1 | 2,86  |
| <i>UDN II</i> (Utilisation Du Nombre, Meljac & Lemel, 1999)  | 1 | 2,86  |
| <i>Bilan des troubles d'apprentissage des mathématiques de l'enfant</i> (Dall'Agnol, 2009)                                   | 1 | 2,86  |
| <i>Test de Bordeaux</i>  | 1 | 2,86  |

Pour les 30 orthophonistes ayant répondu par la négative, la question suivante s'intéressait aux raisons les poussant à ne pas évaluer le raisonnement logique lors de leurs bilans d'enfants sourds. Cette question permettait des réponses multiples. Les réponses « Par manque de connaissances dans ce domaine » et « Par collaboration avec un rééducateur / éducateur partenaire qui s'occupe du raisonnement logique » étaient proposées, et « Autre » permettait de rédiger une réponse personnalisée. Les retours sont retranscrits dans le Tableau 2.

**Tableau 2.** Raisons pour lesquelles les orthophonistes n'intègrent pas l'évaluation des habiletés de raisonnement logique dans leurs bilans d'enfants sourds profonds implantés cochléaires

| Réponse   | N  | %     |
|---|----|-------|
| Par manque de connaissances dans ce domaine   | 11 | 31,43 |
| Pas en première intention, mais exploration si particularités remarquées lors du suivi          | 9  | 25,71 |
| Par collaboration avec un rééducateur/éducateur partenaire qui s'occupe du raisonnement logique | 7  | 20    |
| Car la plainte concerne en priorité les domaines de l'audition et du langage oral               | 6  | 17,14 |
| Car je n'y ai jamais pensé  | 2  | 5,71  |

Nous avons par la suite demandé aux orthophonistes s'ils avaient l'habitude de rééduquer les habiletés de raisonnement logique lors de leurs prises en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires. La majorité, soit 64,81% (N=35), a répondu rééduquer ce domaine, contre 19 orthophonistes, soit 35,19%. Ces résultats bruts sont illustrés en Figure 5.



**Figure 5.** Réponses à la question : « Au cours de vos prises en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires, vous arrive-t-il de rééduquer les habiletés de raisonnement logique ? »

Pour les 35 orthophonistes ayant répondu par l'affirmative, la question suivante leur demandait de décrire les types d'exercices proposés en rééducation. Cette question permettait des réponses multiples. Ces dernières sont retranscrites dans le Tableau 3.

**Tableau 3.** Types d'exercices proposés en rééducation du raisonnement logique

| Réponse  | N  | %     |
|--|----|-------|
| Jeux de <b>classification/catégorisation/combinatoire</b> (ex. fabrication de jeux de cartes, construire un maximum de combinaisons possibles)   | 20 | 20,83 |
| Jeux de <b>conservation</b> par manipulation, tri, rangement, transvasements, ateliers de bricolage (ex. à partir de pâtes, eau, farine, semoule, lentilles, pâte à modeler, jetons, matériel proto-logique type <i>PREL</i> ...)  | 14 | 14,58 |
| Jeux <b>d'inclusion</b> (travail des classes additives et multiplicatives, similitudes, différences) et exercices de lexique (inclusion/exclusion sémantique, généralisation/particularisation, relations de partie à tout)  | 12 | 12,5  |
| Exercices de <b>raisonnement verbal élaboré</b> : compréhension de relations logiques, à l'oral et à l'écrit (histoires séquentielles, trouver l'intrus, absurdités, cause à effet, inférences, implicite, déductions à partir d'indices verbaux ou non verbaux, flexibilité mentale) (ex. <i>Deducto</i> d'Arroyo-Mallet et Cordel) | 12 | 12,5  |
| Jeux de <b>sériation</b> (ex. à partir de boîtes gigognes)   | 10 | 10,42 |

|   |   |      |
|---|---|------|
| <b>Numération</b> (correspondance terme à terme, comptine et ligne numérique)   | 8 | 8,33 |
| Travail du <b>lexique logico-mathématique</b> (connecteurs logiques, quantificateurs)   | 6 | 6,25 |
| Exercices de <b>résolution de problèmes</b> verbaux ou non verbaux, avec ou sans calcul<br>(ex. <i>Attention aux panneaux</i> de Ménissier) | 4 | 4,17 |
| Méthodologie issue de la formation <i>Cogi'Act</i> , matériel <i>CogiLud</i>  | 3 | 3,12 |
| Jeux de <b>repérage temporo-spacial</b> (ex. <i>LogikVille</i> de Winer et Ganor, <i>Camelot Jr</i> de Peeters...)                          | 2 | 2,08 |
| Jeux symboliques  | 1 | 1,04 |
| Méthodologie issue de la formation <i>Logique &amp; Langage</i> de Naïma Marzouk  | 1 | 1,04 |
| Jeux de <b>logique visuo-spatiale</b>   | 1 | 1,04 |
| Méthodologie issue du programme <i>DDCP</i> (Développement des contenants de pensée, Douet, 2001)   | 1 | 1,04 |
| Méthodologie issue de la <i>Formation à la rééducation des troubles du raisonnement logicomathématique de l'enfant</i> d'Elsa Dall'Agnol    | 1 | 1,04 |

Pour les 19 orthophonistes ayant répondu par la négative, la question suivante s'intéressait aux raisons qui les poussaient à ne pas rééduquer le raisonnement logique lors de leurs prises en soin d'enfants sourds implantés. Cette question permettait des réponses multiples. Les réponses « Par manque de connaissances dans ce domaine » et « Par collaboration avec un rééducateur/éducateur partenaire qui s'occupe du raisonnement logique » étaient proposées, et une option « Autre » permettait de rédiger une réponse personnalisée. Ces résultats sont retranscrits dans le Tableau 4.

**Tableau 4.** Raisons pour lesquelles les orthophonistes n'intègrent pas la rééducation des habiletés de raisonnement logique dans leurs prises en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires

| Réponse   | N | %     |
|---|---|-------|
| Par manque de connaissances dans ce domaine   | 9 | 40,91 |
| Car la plainte concerne en priorité les domaines de l'audition et du langage oral               | 7 | 31,82 |
| Par collaboration avec un rééducateur/éducateur partenaire qui s'occupe du raisonnement logique | 5 | 22,73 |
| Car je n'y ai jamais pensé  | 1 | 4,54  |

Les rééducateurs partenaires qui travaillent en collaboration avec les orthophonistes pour l'évaluation et la rééducation du raisonnement logique sont représentés dans le Tableau 5.

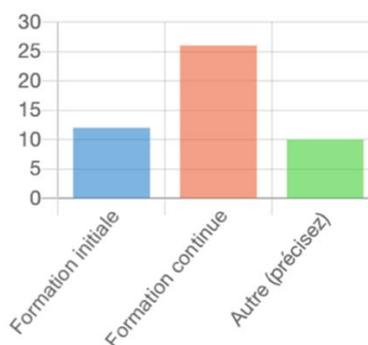
**Tableau 5.** Rééducateurs partenaires pour la rééducation du raisonnement logique

| Réponse   | N | %    |
|---|---|------|
| Enseignant spécialisé dans le domaine logico-mathématique | 4 | 50   |
| Orthophoniste spécialisé en cognition mathématique        | 3 | 37,5 |
| Neuropsychologue  | 1 | 12,5 |

### .3. Origines du savoir-faire orthophonique

Enfin, nous avons interrogé les 39 participants qui intègrent l'évaluation et/ou la rééducation du raisonnement logique à leurs prises en soin d'enfants sourds profonds implantés

cochléaires. Nous avons questionné les origines du savoir-faire orthophonique qui leur ont permis de nous partager leurs connaissances lors de l'étude. Notons que quatre participants n'ont pas répondu à cette question. Nous avons ainsi analysé 35 réponses. Cette question permettait des réponses multiples, dont les retours sont illustrés en Figure 6.



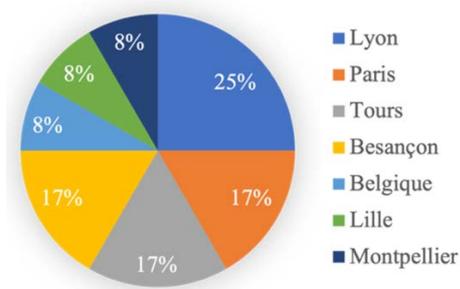
**Figure 6.** Origines du savoir-faire orthophonique

Les résultats supposent que la majorité des orthophonistes, soit 71,43% (N=25), déclare avoir reçu ces savoirs lors de sa formation continue, comme détaillé dans le Tableau 6.1.

**Tableau 6.1.** Détail de la formation continue

| Réponse   | N  | %     |
|---|----|-------|
| Formations <i>Cogi'Act</i> par Lydie Morel : <i>PREL, APPROPREL, PAR2L, DPAL, PRELE-ADO, ERLA, Nombre et Problème, Espace</i> | 18 | 48,65 |
| <i>Formation au bilan et à la rééducation des troubles d'apprentissage mathématique d'Elsa Dall'Agnol</i>                     | 4  | 10,81 |
| <i>Formation EDLL : Émergence et Développement de la Logique et du Langage par Naïma Marzouk</i>                              | 3  | 8,11  |
| <i>Formation Montessori</i>   | 2  | 5,4   |
| <i>Formation Dystingo</i>   | 2  | 5,4   |
| <i>Formation du GEPALM</i>  | 2  | 5,4   |
| <i>Formation Ortholudo par Laurence Boukobza</i>  | 1  | 2,7   |
| <i>Formation Dialogoris</i>   | 1  | 2,7   |
| <i>Formation Cognition Mathématique Timélia par Anne Lafay</i>  | 1  | 2,7   |
| <i>Formation d'Alain Ménissier</i>  | 1  | 2,7   |
| <i>Colloque ACFOS, ARIEDA</i>   | 1  | 2,7   |
| <i>Formation Evoludys par Emmanuelle Métral</i>   | 1  | 2,7   |

Ensuite, les résultats suggèrent que 37,14% (N=13) des orthophonistes ont reçu ces enseignements au cours de leur formation initiale, dont le détail apparaît au sein de la Figure 7. Un participant n'a pas précisé son CFUO.



**Figure 7.** Détail de la formation initiale par Centre de Formation Universitaire en Orthophonie (CFUO)

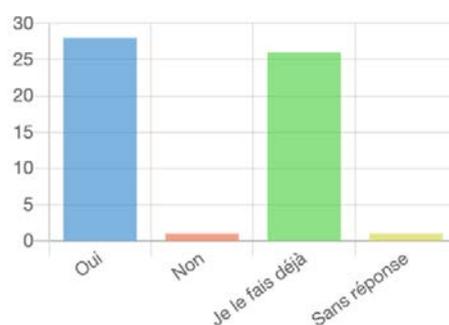
Enfin, les résultats supposent que 25,71% (N=9) des orthophonistes ont reçu ces savoirs par le biais d'autres sources, détaillées en Tableau 6.2. Un participant n'a pas répondu.

**Tableau 6.2.** Détail de l'origine des autres sources de formation

| Réponse                              | N | %     |
|--------------------------------------|---|-------|
| Expérience clinique                  | 4 | 57,14 |
| Lectures, webinaires, conférences    | 2 | 28,57 |
| Partage de connaissances entre pairs | 1 | 14,29 |

#### .4. Sensibilité à la pratique fondée sur les preuves

Finalement notre dernière question s'adressait aux orthophonistes qui n'intégraient pas l'évaluation et/ou la rééducation des troubles du raisonnement logique à leurs prises en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires. La question leur demandait s'ils étaient susceptibles de les inclure à l'avenir, sur les recommandations de la littérature récente, dans une démarche d'EBP. Les résultats suggèrent que 26 orthophonistes ont répondu déjà intégrer soit l'évaluation soit la rééducation de ces habiletés à leurs prises en soin. Ensuite, ils révèlent que sur les 28 répondants n'intégrant pas encore au moins l'un de ces deux aspects à leurs prises en soin, 96,43% soit 27 orthophonistes se disent favorables à ce changement. Un orthophoniste n'a pas répondu et le participant ayant répondu par la négative n'a pas donné d'explication pour sa réponse. Ces résultats sont représentés par la Figure 8.



**Figure 8.** Réponses à la question « Si vous ne le faites pas déjà, seriez-vous susceptible d'intégrer l'évaluation et la rééducation du raisonnement logique à vos prises en soin d'enfants sourds profonds implantés cochléaires ? »

# **Discussion**

## **.1. Rappel des objectifs de l'étude**

L'objectif de notre étude était en premier lieu d'observer la place accordée à l'évaluation et à la rééducation des habiletés de raisonnement logique au sein des prises en soin orthophoniques des enfants sourds profonds implantés cochléaires en France. Dans un second temps nous souhaitons sensibiliser à cette question les orthophonistes ayant répondu au questionnaire créé pour répondre à la problématique. Cette recherche avait donc pour finalité de participer à l'enrichissement des connaissances autour de la prise en soin orthophonique de la surdité de l'enfant. Dans cette partie nous commencerons par examiner nos résultats à la lumière de nos hypothèses et de la littérature, puis nous évoquerons les limites de notre étude et les pistes d'amélioration envisageables, avant de conclure en développant les implications en pratique clinique orthophonique.

## **.2. Connaissances des orthophonistes sur le raisonnement logique dans le cadre de la surdité**

Notre étude regroupait une majorité d'orthophonistes accueillant en suivi des enfants sourds implantés cochléaires de façon régulière. Les résultats de l'étude suggèrent que la majorité des participants (N=43 soit 79,63%) connaît les liens existants entre le développement du raisonnement logique et l'impact d'une surdité prélinguale. Ce résultat diverge de notre première hypothèse, selon laquelle une majorité de notre échantillon méconnaîtrait la relation existante entre le raisonnement logique et la surdité. Nous supposons que les orthophonistes ont reçu divers enseignements à ce sujet en formation initiale et continue. Nous présumons également qu'ils sont sensibles à l'EBP et qu'ils confrontent leurs questionnements cliniques aux avancées scientifiques disponibles en littérature.

## **.3. Analyse des pratiques orthophoniques**

Par la suite, nous nous sommes attachée à l'analyse des pratiques des orthophonistes de l'échantillon concernant le domaine de l'étude.

### **.3.1. L'évaluation et la rééducation du raisonnement logique auprès des enfants sourds profonds implantés cochléaires**

Premièrement, les résultats suggèrent que la majorité des orthophonistes (N=30 soit 55,56%) ne procède pas à une évaluation des habiletés de raisonnement logique, comme notre deuxième hypothèse l'avait suggéré. Ils laissent néanmoins supposer que la majorité des orthophonistes (N=35 soit 64,81%) intègre la rééducation des habiletés de raisonnement logique au sein de leurs prises en soin d'enfants sourds, résultat divergeant de notre deuxième hypothèse. Ainsi, on constate que les orthophonistes pratiquent davantage la rééducation du raisonnement logique que son évaluation. Cette discordance peut s'expliquer notamment par des disparités de formation à ce sujet, ainsi que des divergences d'opinions sur les domaines à intégrer au bilan de l'enfant sourd selon les orthophonistes. En effet, onze orthophonistes

(31,43%) déclarent manquer de connaissances pour le bilan, lorsque neuf (40,91%) déclarent en manquer pour la rééducation. Nous supposons ainsi que les formations initiales et continues dispensent peu de contenu théorique concernant l'évaluation et la rééducation du domaine du raisonnement logique dans le cadre de la surdité chez l'enfant. Les résultats supposent également que neuf orthophonistes (25,71%) justifient ne pas évaluer le raisonnement en première intention. Ainsi, on observe que les orthophonistes ont davantage tendance à rééduquer le raisonnement si des particularités sont observées lors du suivi, sans systématiquement l'évaluer de façon standardisée lors du bilan initial. Nous pouvons de fait nous questionner sur la pertinence et l'efficacité d'une rééducation réalisée sans données issues d'une évaluation clinique.

Ensuite, six orthophonistes (17,14%) justifient ne pas évaluer le raisonnement en arguant que le bilan concerne en priorité le langage oral et l'audition. En comparaison, les résultats suggèrent que sept orthophonistes (31,82%) justifient la décision de ne pas le rééduquer en arguant que la rééducation concerne en priorité le langage oral et l'audition. En effet, chez les enfants implantés précocement (avant deux ans), l'objectif principal et prioritaire du thérapeute est l'éducation auditive. L'orthophoniste doit accompagner l'enfant sourd dans sa découverte du monde sonore et dans l'installation de sa boucle auditivo-phonatoire, dans le but de développer le langage oral (Huberlant, 2020). Cependant, l'intervention thérapeutique en orthophonie doit se concentrer non seulement sur la parole et l'audition, mais également sur le développement social, cognitif et linguistique de l'enfant sourd (Borel & Leybaert, 2020). Ainsi, la mise en place du raisonnement logique demeure un des objectifs thérapeutiques en orthophonie.

Enfin, il paraît intéressant de constater que ce sont pour des raisons similaires que les orthophonistes n'évaluent pas et ne rééduquent pas le raisonnement logique. Pour 40,82% d'entre eux (N=20) la raison première est donc le manque de connaissances à ce sujet. Le facteur suivant évoqué par 26,53% des orthophonistes (N=13) concerne la priorité accordée au raisonnement logique au sein du suivi orthophonique d'un enfant sourd, comme décrit précédemment. Le troisième facteur réside dans le travail effectué avec un éducateur ou un rééducateur partenaire pour 24,49% des participants (N=12). Enfin, la dernière raison évoquée par trois participants (6,12%) concerne le fait de n'avoir jamais considéré les habiletés de raisonnement lors de ce type de prise en soin. L'ensemble de ces facteurs souligne un défaut évident de formation initiale et continue à ce sujet auprès des praticiens en orthophonie.

### **.3.2. Les outils utilisés lors de l'évaluation**

Tout d'abord, nous avons remarqué une variabilité dans les approches d'évaluation du raisonnement logique choisies par les orthophonistes. En effet, plus de 14 tests différents sont utilisés par les 24 orthophonistes questionnés. De plus, 41,67% des participants déclarent utiliser entre 2 et 3 tests différents. Ceci suggère l'absence d'un consensus sur la manière dont le raisonnement logique devrait être évalué en pratique clinique ainsi que le manque d'outils d'évaluation exhaustifs pour ce domaine.

Dans un second temps, l'analyse des pratiques des participants nous a permis de constater que les outils d'évaluation les plus utilisés pour le raisonnement logique sont la batterie ERLA (Legeay et al., 2009) utilisée par 22,86% des répondants (N=8), et la BLM cycle II (Métral, 2008), utilisée par 20% d'entre eux (N=7). La batterie ERLA (Legeay et al., 2009) vise à évaluer le fonctionnement logico-mathématique des enfants et des adolescents en 41 tâches. C'est un outil complet, qui nécessite toutefois une formation complémentaire. Il a été

conçu à partir des travaux de la psychologie constructiviste, que l'on sait aujourd'hui peu valides au plan théorique. De plus, il ne repose sur aucun fondement psychométrique, puisque les propriétés en validité, fiabilité, fidélité et sensibilité n'ont pas été prouvées. Ainsi, la qualité psychométrique de ce test est décrite comme très faible (Lafay & Cattini, 2018). La BLM cycle II (Métral, 2008) est une batterie permettant d'évaluer les troubles du raisonnement et les difficultés d'acquisition des mathématiques de la grande section de maternelle à la fin du primaire. Elle permet d'évaluer les structures logiques de classification, de combinatoire, de sériation, d'inclusion, de conservation, à l'aide de différents matériels au sein de neuf épreuves. Elle propose également dix épreuves mathématiques évaluant la numération, les opérations et les problèmes. Cette batterie s'appuie également sur les fondements du constructivisme, courant de pensée que l'on sait à nouveau peu solide. Ensuite, les propriétés psychométriques en validité, fiabilité, fidélité et sensibilité n'ont pas été retrouvées. Ainsi, la qualité psychométrique de ce test est décrite comme très faible (Lafay & Cattini, 2018).

Ces deux outils évaluent de façon assez complète les structures logiques telles que décrites par Piaget, comparativement aux autres batteries et tests orthophoniques cités. Nous présumons que le choix de ces outils est corrélé, entre autres, aux contenus théoriques des formations initiales et continues reçues par les participants. Nous supposons ainsi que c'est la raison pour laquelle ils sont les plus utilisés auprès des participants. Cependant, ces batteries sont fondées sur des bases constructivistes, que nous savons aujourd'hui surannées. Elles manquent ainsi de représentation des avancées cognitivistes au sujet du raisonnement logique. C'est pourquoi les résultats suggèrent que certains participants utilisent plusieurs épreuves issues de différentes batteries, afin de constituer un profil le plus exhaustif possible des habiletés de raisonnement logique du patient. Nous constatons ainsi que les outils d'évaluation du raisonnement logique à disposition des orthophonistes en France manquent de mise à jour de leurs fondements théoriques et de qualité psychométrique (Lafay & Cattini, 2018). Seule la batterie Examath 5-8 (Helloin & Lafay, 2021) dispose d'une qualité psychométrique avérée et satisfaisante. Elle propose l'évaluation, toutefois non exhaustive, de différents aspects du raisonnement, basée sur les modèles récents des neurosciences cognitives, pour les enfants de 5 à 8 ans. On retrouve des épreuves d'opérations analogiques, de compréhension du lexique mathématique, de problèmes verbaux et non-verbaux, d'inférences verbales et en images, de raisonnement analogique et d'algorithmes. Elle permet également une évaluation complète de la cognition mathématique. Elle ne propose cependant pas d'évaluation des structures logiques. Nous constatons ainsi qu'il n'existe actuellement aucun outil d'évaluation diagnostique ou de dépistage à destination des orthophonistes en France, qui soit exhaustif et qui s'attache à l'évaluation des structures logiques ainsi qu'au raisonnement logique cognitiviste.

### **.3.3. Les axes de rééducation**

Ensuite, les résultats supposent que les axes principaux abordés en rééducation du raisonnement logique auprès des enfants sourds concernent principalement l'entraînement des structures logiques (ex. sériation, classification, catégorisation, combinatoire, conservation, manipulation, inclusion). Ces résultats concordent avec l'idée que les bases du raisonnement reposent sur la construction de la pensée logique, comme développé par Piaget. Ces résultats sont cohérents avec les principaux domaines d'évaluation cités par les participants. L'axe de rééducation évoqué en deuxième temps par les participants concerne le raisonnement verbal élaboré, et notamment la compréhension des relations logiques à l'oral et à l'écrit. Ceci rejoint l'idée cognitiviste moderne selon laquelle il existe un parallèle entre la compréhension

morphosyntaxique et le raisonnement logique (Maeder, 2011 ; Rossi, 2008). Enfin, le troisième grand axe évoqué concerne les premiers apprentissages numériques, le lexique logico-mathématique et la résolution de problèmes. Ces résultats se conjuguent aux données de la littérature qui attestent que le raisonnement est une habileté annexe au développement de la cognition mathématique (Mijeon, 2013 ; Roux, 2014).

### **.3.4. Les origines du savoir-faire orthophonique**

Enfin, les résultats suggèrent que la majorité des participants (N=26 soit 70,27%) a acquis ces savoir-faire grâce à la formation continue. En effet, seuls treize orthophonistes (37,14%) déclarent avoir bénéficié d'enseignements au sujet du raisonnement logique au cours de leur formation initiale. Parmi les réponses recueillies concernant la formation continue, les résultats supposent que la plupart des orthophonistes (N=18 soit 48,65%) ont assisté aux interventions dispensées par le groupe Cogi'Act (Lydie Morel). Cet organisme propose de nombreuses formations dans ce domaine, à destination de diverses tranches d'âges de patients. Ceci pourrait expliquer son ampleur au sein de la formation continue des orthophonistes. Parmi les retours sur la formation initiale, les CFUO les plus cités étaient : Lyon (N=3 soit 25%), Paris, Tours, Besançon (N=2 soit 16,67%) et la Belgique, Lille et Montpellier (N=1 soit 8,33%). La faible différence des échantillons pour chaque CFUO ne nous permet pas d'affirmer que l'un soit davantage formateur qu'un autre au sujet du raisonnement logique. De plus, un potentiel biais peut être évoqué concernant la portée de diffusion qu'a eu notre questionnaire. En effet, il est impossible de contrôler l'hétérogénéité de l'origine de la formation initiale des participants. Il aurait toutefois paru intéressant de recueillir l'année d'obtention du diplôme, ainsi que l'année de réalisation de la formation continue, afin d'objectiver ou non la récence de l'apparition des enseignements au sujet du raisonnement logique dans les contenus pédagogiques des CFUO et des organismes de formation. Ceci nous aurait permis de les mettre en lien avec la récence des données probantes conjuguant raisonnement logique et surdité profonde implantée en littérature.

## **.4. Sensibilité des orthophonistes à l'EBP**

Comme auguré par notre troisième hypothèse, les résultats laissent supposer que la majorité des orthophonistes est sensible à l'EBP et est à l'écoute des données récentes de la littérature scientifique concernant l'évaluation et la rééducation du raisonnement logique chez les enfants sourds implantés cochléaires. En effet, 96,43% (N=27) des participants qui ne le faisaient pas avant ont répondu être favorables à l'intégration de ce domaine au sein de ce type de prise en soin. Ces résultats sont étayés par le fait que la majorité des orthophonistes (N=26 soit 70,27%) se forme en formation continue à ce sujet. Toutefois, on relève que 20,37% des participants (N=11) ne pensent pas que les enfants sourds profonds implantés cochléaires puissent être à risque de développer des difficultés de raisonnement logique. Il reste donc une méconnaissance certaine d'une partie du profil cognitivo-linguistique des enfants sourds implantés chez les praticiens en France. Il semblerait intéressant de réaliser une campagne de sensibilisation auprès des orthophonistes, par le biais d'une synthèse de l'ensemble des difficultés potentiellement observables auprès de ce type de patients, conformément aux recommandations de l'approche EBP. Ce communiqué pourrait être diffusé auprès du public professionnel lors d'événements tels que la Journée mondiale des sourds (Fédération Mondiale des Sourds) ou encore la Journée mondiale de l'audition (OMS).

## **.5. Limites de l'étude**

### **.5.1. La taille de l'échantillon**

La première limite évoquée concerne l'imperfection méthodologique liée au nombre de participants à l'étude. En effet, nous avons recueilli 54 réponses complètes au questionnaire. En statistiques, plus la taille de l'échantillon est grande, plus la marge d'erreur est réduite et les résultats sont représentatifs. D'après la DREES (Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques) 24600 orthophonistes exercent en France au 1<sup>er</sup> janvier 2023. Il est toutefois difficile d'estimer la proportion d'orthophonistes prenant en soin des enfants sourds implantés cochléaires au sein de cette population. Ainsi, en nous rapportant à cette population de 24600 orthophonistes, avec une marge d'erreur de 5% et un intervalle de confiance de 95%, nous aurions dû réunir un échantillon de 379 réponses au questionnaire afin d'obtenir des résultats statistiquement significatifs pour analyser les pratiques des orthophonistes en France. Toutefois, la portée de diffusion de notre étude était relativement faible face à ce calcul. Ainsi, nous n'avons pas atteint ce seuil. Les résultats de notre étude sur les pratiques des orthophonistes en France ne sont donc pas représentatifs, et sont donc à interpréter en gardant à l'esprit la faiblesse de notre échantillon. Toutefois, ils constituent une première approche vers une étude plus large si nécessaire.

### **.5.2. La versatilité du terme « raisonnement logique »**

Un deuxième écueil qui peut être évoqué concernant notre étude est celui de la versatilité du terme « raisonnement logique ». En effet, en 1959 Piaget évoquait le terme de raisonnement logico-mathématique pour parler des structures logiques et de la construction du nombre. Plus récemment, de nombreux auteurs tels que Maeder (2011) ou Ménissier (2014) parlent de raisonnement logique. Houdé (2018) évoque quant à lui le raisonnement hypothético-déductif. Certains auteurs utilisent le terme de raisonnement fluide pour parler du raisonnement non-verbal (Lucangeli et al., 2007). D'autres le nomment raisonnement analogique non-verbal (Socher et al., 2022). Au sein du DSM 5 (American Psychiatric Association, 2013), les auteurs font la distinction entre le raisonnement mathématique et le raisonnement verbal.

De plus, nous n'avons pas retrouvé de traduction fidèle et stable au terme de « raisonnement logique » en langue anglaise. Nous avons pu, entre autres, utiliser les mots-clés « reasoning », « logical reasoning », « analogical reasoning », « deductive reasoning » ou encore « verbal and nonverbal reasoning skills » lors de nos recherches. Etant donné la variabilité des dénominations pour cette fonction neurocognitive de haut niveau qu'est le raisonnement, le processus de recherche de données scientifiques au sein de la littérature française et anglaise fut un exercice complexe.

L'ensemble de ces dénominations pour un même terme a pu mener à certains biais. En effet, tous les participants à l'étude ne mentalisaient peut-être pas la même définition du terme « raisonnement logique ». De plus, ce terme a évolué depuis sa naissance dans les années 1950. Ainsi, ce même biais peut être évoqué face à la participation d'orthophonistes diplômés de différentes années. En effet, un orthophoniste diplômé dans les années 1990 n'aura pas la même définition du raisonnement logique qu'un autre diplômé dans les années 2010, si on se base sur l'évolution des contenus théoriques des formations initiales. Une façon de réduire ce biais serait de préciser dès le début de l'étude, donc du questionnaire, quelles notions recouvrent le terme de raisonnement logique, et de demander l'année d'obtention du diplôme. Cependant, nous

avons fait le choix de débiter notre étude sans définir le raisonnement logique afin de ne pas influencer les réponses des participants et de constater leurs connaissances telles quelles.

Par ailleurs et de la même façon, le raisonnement logique est à l'origine de nombreuses compétences verbales et non verbales. Ainsi, nous ne pouvons assurer que l'ensemble des auteurs cités au sein de cette recherche font référence au même ensemble lorsqu'ils mentionnent le raisonnement logique. De fait, nous n'avons pas pu apparier toutes les études d'un point de vue méthodologique car aucune d'entre elles n'utilisait les mêmes tâches ni les mêmes outils pour évaluer le raisonnement logique. Nous avons toutefois privilégié la sélection d'études portant explicitement sur le raisonnement logique verbal simple (raisonnement causal, similarités, contraires, relations de partie à tout, résolution de problèmes verbaux), le raisonnement logique verbal élaboré (inférences verbales, repérage d'absurdités) et le raisonnement logique non verbal (résolution de problèmes non verbaux, inférences en images, matrices de complétions analogiques).

### .5.3. Contrôle de la variabilité inter-étude des échantillons

Enfin, une dernière limite peut être évoquée d'un point de vue méthodologique. Concernant la partie « 1.1.1. Chez l'enfant sourd implanté cochléaire », l'ensemble des cinq études citées n'a pu être entièrement apparié en termes de population étudiée. Les enfants sourds implantés constituent une population très hétérogène, dont la variabilité intra-étude a été contrôlée par les auteurs des recherches grâce aux critères d'inclusion et d'exclusion lors de la formation des échantillons. Cependant, nous n'avons pas pu contrôler intégralement la variabilité inter-étude des échantillons. Il convient donc de rester prudent face aux affirmations générales tirées d'études réalisées auprès d'échantillons hétérogènes d'enfants sourds. Cet écueil s'explique notamment par le manque de recherches disponibles au sein de la littérature. Le résumé des caractéristiques des échantillons de ces études est disponible dans le Tableau 7.

Par ailleurs, aucune étude réalisée auprès d'enfants francophones n'a été retrouvée. Nous relevons ainsi un manque de données en littérature francophone relatives aux pratiques orthophoniques dans ce domaine. Ainsi, l'ensemble des études sélectionnées pour cette recherche concerne la littérature internationale.

**Tableau 7.** Caractéristiques des échantillons d'enfants sourds dans les études citées en partie « 1.1.1. »

| Etude   | Taille de l'échantillon (N)   | Age chronologique (année;mois) | Age du diagnostic de la surdité (année;mois) | Age d'implantation (année;mois) | Modalité de réhabilitation auditive | Mode de communication |
|---|-------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Aslan, F., & Yücel, E. (2019). Auditory Reasoning Skills of Cochlear Implant Users. <i>The Journal of International Advanced Otology</i> , 15(1), 70-6. | Groupe implant précoce : N=42 | Min=7;0<br>Moy=8;0<br>Max=10;0 | Min=0;1<br>Moy=0;5<br>Max=2;0                | Min=1;0<br>Moy=1;9<br>Max=2;9   | Implant cochléaire                  | Langage oral (Turc)   |
|   | Groupe implant tardif : N=48  |                                | Min=0;1<br>Moy=1;2<br>Max=3;0                | Min=3;0<br>Moy=4;2<br>Max=7;0   |                                     |                       |

|  |        |                                  |                               |                                |  |  |
|--|--------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Bandurski, M., & Galkowski, T. (2004). The Development of Analogical Reasoning in Deaf Children and Their Parents' Communication Mode. <i>Journal of Deaf Studies and Deaf Education</i> , 9(2), 153-175.  | N=64   | Min=10;5<br>Moy=11;3<br>Max=13;2 | Pas de données                | Pas de données                 | Pas de données<br><br>(Surdités sévères à profondes)                                     | Langage oral (Polonais) : N=32<br><br>Langue des signes polonaise : N=32   |
| Socher, M., Ingebrand, E., Wass, M., & Lyxell, B. (2022). The relationship between reasoning and language ability: comparing children with cochlear implants and children with typical hearing. <i>Logopedics Phoniatrics Vocology</i> , 4(2), 73-83.  | N=15   | Min=5;6<br>Moy=6,7<br>Max=8;2    | Min=0;0<br>Moy=0;7<br>Max=3;8 | Min=0;5<br>Moy=2;0<br>Max=5;6  | Implant cochléaire   | Langage oral (Suédois) : N=6<br><br>Langage oral ponctué de signes : N=7<br><br>Bilinguisme langage oral – langue des signes suédoise : N=2        |
| Tuohimaa, L., Loukusa, S., Löppönen, H., Välimaa, T., & Kunnari, S. (2023). Development of social-pragmatic understanding in children with congenital hearing loss and typical hearing between the ages of 4 and 6 years. <i>Journal of Speech, Language, and Hearing Research</i> , 66(7), 2503-2520. | N=22   | Min=4;0<br>Moy=4;2<br>Max=4;5    | Pas de données                | Min=0;1<br>Moy=1;1<br>Max=1;1  | Implant cochléaire<br><br>Bilatéral  | Langage oral (Finlandais) : N=22   |
| Vilela da Silva Lima, J., Favaretto Martins de Moraes, C., Zamberlan-Amorim, N. E., Pupin Mandra, P., & Mirândola Barbosa Reis, A. C. (2023). Neurocognitive function in children with cochlear implants and hearing aids: a systematic review. <i>Frontiers in Neuroscience</i> , 17(1242949), 1-11.  | N=1098 | Min=1;4<br>Moy=7;4<br>Max=12;6   | Pas de données                | Min=0;04<br>Moy=2;5<br>Max=8;7 | Implant cochléaire et/ou aides auditives conventionnelles<br><br>Unilatéral et bilatéral | Langage oral = 78,7% des participants<br><br>Bilinguisme langage oral – langue des signes = 15.6% des participants<br><br>Langue des signes = 5,3% |

## **.6. Intérêt pour la pratique orthophonique**

Bien que le praticien reste libre de ses choix en matière de rééducation, ces dernières années ont été marquées par l'émergence de la pratique fondée sur les preuves. Cette approche incite le professionnel à conjuguer des données validées scientifiquement, son expertise clinique et les préférences du patient. Elle permet de réduire l'incertitude clinique afin d'offrir les meilleurs soins possibles. La quasi-totalité des participants à l'étude se dit sensible à l'EBP et à la recherche des meilleures preuves scientifiques de la littérature. Ainsi, lors de cette recherche, notre objectif était de réunir les preuves théoriques les plus fiables, en utilisant des études statistiquement significatives et récentes. Ces recherches nous ont permis d'affirmer que des difficultés de raisonnement logique peuvent apparaître et persister au cours du développement cognitivo-linguistique des enfants sourds profonds, en dépit d'une implantation cochléaire précoce (Mayberry, 2002 ; Bandurski & Galkowski, 2004 ; Davidson et al., 2019 ; Aslan & Yücel, 2018 ; Almomani et al., 2021 ; Socher et al., 2022 ; Tuohimaa et al., 2023 ; Vilela da Silva Lima et al., 2023). Ces difficultés peuvent être à l'origine de difficultés langagières et de la cognition mathématique (Rossi, 2008 ; Maeder, 2011 ; Mijeon, 2013 ; Roux, 2014).

Ces données constituent un intérêt clinique majeur pour la pratique orthophonique des praticiens accueillant des enfants sourds implantés cochléaires en suivi. Toutefois, on déplore l'absence de recherches scientifiques réalisées à ce sujet auprès de cohortes appariées d'enfants sourds francophones. Par la suite, il semblerait ainsi pertinent de mener une étude expérimentale auprès d'enfants sourds profonds implantés cochléaires francophones, avec des variables contrôlées en termes d'âge chronologique, d'âge de diagnostic, d'âge d'implantation de modalité de réhabilitation auditive et de mode de communication. Cette étude permettrait de recueillir les différents profils de raisonnement logique et d'établir des corrélations selon les variables citées précédemment.

Dans un second temps, il paraît fondamental de réaliser une évaluation orthophonique des compétences en raisonnement logique, puis de les rééduquer si des particularités sont révélées par les résultats du bilan. Cependant, et comme certains participants à l'étude ont pu l'évoquer, ce type de bilan chez le jeune enfant sourd peut être long si on le souhaite exhaustif, et doit se concentrer en priorité sur l'évaluation perceptive (détection, discrimination, identification, reconnaissance) et l'évaluation linguistique (domaines du langage oral en expression et en réception). Ainsi, il serait pertinent d'utiliser un outil de dépistage des compétences logiques en lien avec le langage, qui permettrait une évaluation rapide de ces habiletés. Certaines batteries de tests orthophoniques proposent des épreuves de dépistage, mais ces dernières ne sont pas recensées en un seul outil. Ainsi, dans le but d'obtenir un profil complet du fonctionnement logique d'un enfant, il conviendrait d'utiliser différentes épreuves issues de batteries distinctes. Cependant, chaque praticien ne dispose pas toujours de différents outils d'évaluation pour un même domaine au sein de son cabinet, quel que soit son mode d'exercice. De fait, il semblerait pertinent de développer un outil francophone de dépistage des troubles du raisonnement logique en lien avec le langage, à la lumière des connaissances disponibles à ce sujet d'après les courants du constructivisme et du cognitivisme.

## Conclusion

L'objectif principal de cette recherche portait sur l'analyse de la place accordée à l'évaluation et à la rééducation des habiletés de raisonnement logique au sein des prises en soin orthophoniques d'enfants sourds profonds prélinguaux implantés cochléaires en France. Notre recherche aspirait également à sensibiliser à cette question les orthophonistes ayant répondu à l'étude. L'intention finale de ce travail était de participer à l'enrichissement des connaissances disponibles dans la littérature au sujet de la prise en soin orthophonique de l'enfant sourd.

Premièrement, nous avons exposé le contexte théorique de la recherche à partir de la littérature scientifique récente. Nous avons mis en évidence que le raisonnement logique participe au développement de nombreuses aptitudes cognitives, telles que la structuration lexicale et morphosyntaxique, la compréhension fine du langage, et la construction des premiers apprentissages numériques. Nous avons constaté que cet ensemble peut faire défaut chez l'enfant sourd profond qui n'a pas pu développer correctement l'audition et le langage au cours de la période critique de développement, en dépit d'une implantation cochléaire précoce.

Dans un second temps, nous avons souhaité réaliser une enquête statistique à destination des orthophonistes français recevant ou ayant reçu en bilan et/ou en rééducation des enfants sourds profonds prélinguaux implantés cochléaires, sans troubles associés. Nous avons ainsi réalisé une étude observationnelle transversale à l'échelle nationale, à l'aide d'un questionnaire numérique auto-administré de douze questions, d'une durée de passation d'environ cinq minutes. Nous avons collecté 54 questionnaires exploitables.

Les résultats obtenus supposent que la majorité des orthophonistes connaît les liens existants entre le développement du raisonnement logique et l'impact d'une surdité profonde prélinguale implantée, contrairement à ce que nous avons prédit en première hypothèse. Ensuite, les résultats suggèrent que la majorité des orthophonistes n'évalue pas les habiletés de raisonnement logique au cours de leurs bilans d'enfants sourds implantés, principalement par manque de connaissances à ce sujet, comme auguré par notre deuxième hypothèse. Toutefois, une majorité des orthophonistes déclare rééduquer les habiletés de raisonnement logique si des particularités sont remarquées lors de la prise en soin, contrairement à ce que nous avons prédit en deuxième hypothèse. Enfin, la majorité des orthophonistes se déclare sensible à l'EBP et ainsi à l'écoute des données récentes de la recherche scientifique concernant ce domaine, comme auguré par notre troisième hypothèse.

L'analyse de la place du raisonnement logique en orthophonie constitue un domaine d'étude singulier, comme en témoigne la faible disponibilité des études à ce sujet en littérature. C'est pourquoi cette recherche comporte un intérêt théorique et clinique pour la pratique orthophonique. Ce travail vise à sensibiliser les praticiens au dépistage et au diagnostic des troubles du raisonnement logique chez les enfants sourds profonds implantés cochléaires, présentant des difficultés de structuration linguistique, de logique et de construction du nombre. Nous avons ainsi souhaité ouvrir la réflexion autour du raisonnement logique et de la surdité. De fait, il sera intéressant de poursuivre les recherches à ce sujet, auprès de cohortes appariées d'enfants sourds francophones, et de créer un outil orthophonique de dépistage des troubles du raisonnement logique.

## Bibliographie

- Alis, V., & Jubien, N. (2009). Particularités de l'accès au langage chez l'enfant sourd. Dans N. Loundon & D. Busquet (dir.), *Implant cochléaire pédiatrique et rééducation orthophonique : Comment adapter les pratiques ?* Médecine Sciences Publications.
- Almomani, F., Al-momani, M. O., Garadat, S., Alqudah, S., Kassab, M., Hamadneh, S., Rauterkus, G., & Gans, R. (2021). Cognitive functioning in deaf children using cochlear implants. *BMC Pediatrics*, 21(71), 1-13.
- American Psychiatric Association. (2013). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5<sup>e</sup> éd.). Elsevier Masson.
- Arroyo-Mallet, F. & Cordel, V. (2019). Déducto. Hop'Toys.
- Aslan, F., & Yücel, E. (2019). Auditory Reasoning Skills of Cochlear Implant Users. *The Journal of International Advanced Otolaryngology*, 15(1), 70-6.
- Arfé, B., Rossi, C., & Sicoli, S. (2015). The contribution of verbal working memory to deaf children's oral and written production. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(3), 203-214.
- Bandurski, M., & Galkowski, T. (2004). The Development of Analogical Reasoning in Deaf Children and Their Parents' Communication Mode. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 9(2), 153-175.
- Baron, S., Blanchard, M., Parodi, M., Rouillon, I., & Loundon, N. (2019). Spécificités de l'implantation cochléaire bilatérale séquentielle chez l'enfant et l'adolescent : résultats et facteurs pronostiques. *Annales Françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 136, 70-75.
- Batt, M., Lambert, J., Pierrel, P., Morel, L., & Trongon, A. (2013). Évaluer les conservations chez l'enfant sourd à partir de l'adaptation en LSF du protocole piagétien de l'entretien clinique. Comment est élaborée la contre-suggestion d'une épreuve de conservation des longueurs ? Dans M.-P. Legeay (dir.), *L'évaluation des troubles du raisonnement logique* (51<sup>e</sup> éd., vol. 255, pp. 179-201). Rééducation Orthophonique, Fédération Nationale des Orthophonistes.
- Billard, C. & Touzin, M. (2012). EDA (Évaluation Des fonctions cognitives et Apprentissages). AFPA.
- Borel, S., & Leybaert, J. (2020). *Surdités de l'enfant et de l'adulte : Bilans et interventions orthophoniques* (1<sup>e</sup> éd.). De Boeck Supérieur.
- Bourdin, B., Ibernou, L., Le Driant, B., Levrez, C., & Vandromme, L. (2016). Troubles morphosyntaxiques chez l'enfant sourd et chez l'enfant dysphasique : similarités et spécificités. *Revue de Neuropsychologie*, 8(3), 161-172.
- Bruner, J. S. (1983). Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire. *Bulletin de Psychologie*, 37(363), 244-245.

- Busch, T., Vermeulen, A., Langereis, M., Vanpoucke, F., & Van Wieringen, A. (2020). Cochlear implant data logs predict children's receptive vocabulary. *Ear and Hearing, 41*(4), 733–746.
- Carrigan, E., & Coppola, M. (2020). Delayed language exposure has a negative impact on receptive vocabulary skills in deaf and hard of hearing children despite early use of hearing technology. Dans M. M. Brown & A. Kohut (dir.), *BUCLD 44: Proceedings of the 44th Annual Boston University Conference on Language Development (vol. 1)*. Cascadilla Press.
- Chays, A., Labrousse, M., & Dubernard, X. (2016). Réhabilitation des surdités totales ou profondes par implant cochléaire. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 200*(7), 1409-1424.
- Chevalier, N. (2010). Les fonctions exécutives chez l'enfant : concepts et développement. *Canadian Psychology, 51*(3), 149-163.
- Chin, S. B., & Pisoni, D. B. (2000). A phonological system at 2 years after cochlear implantation. *Clinical Linguistics and Phonetics, 14*(1), 53-73.
- Chouard, C.-H. (2010). Histoire de l'implant cochléaire. *Annales Françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale, 127*, 288-296.
- Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: Frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biology, 10*(3), e1001293.
- Coquet, F., Roustit, J. & Ferrand, P. (2009). EVALO 2-6. OrthoEdition.
- Dall'Agnol, E. (2009). Bilan des troubles d'apprentissage des mathématiques de l'enfant. Elsa DALL'AGNOL Formations.
- Davidson, L. S., Geers, A. E., Hale, S., Sommers, M. M., Brenner, C., & Spehar, B. (2019). Effects of early auditory deprivation on working memory and reasoning abilities in verbal and visuo-spatial domains for pediatric CI recipients. *Ear Hear, 40*(3), 517-528.
- De Raeve, L., Cumpăt, M.-C., Van Loo, A., Costa, I.M., Matos, M.A., Dias, J.C., Mârțu, C., Cavaleriu, B., Gherguț, A., Maftei, A., Tudorean, O.C., Butnaru, C., Șerban, R., Meriacre, T., & Rădulescu, L. (2023). Quality Standard for Rehabilitation of Young Deaf Children Receiving Cochlear Implants. *Medicina, 59*(7), 1354.
- Denys, M., & Charlier, B. (2006). L'évaluation des compétences linguistiques des enfants atteints de surdité profonde. Dans C. Hage, B. Charlier & J. Leybaert (dir.), *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd : Pistes d'évaluation* (pp. 98-126). Mardaga.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135-168.
- Diaz, L., Labrell, F., Le Normand, M.-T., Guinchat, V., & Dellatolas, G. (2019). Devenir scolaire des enfants sourds après 10 ans d'implantation cochléaire. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence, 67*, 50-57.
- Douet, B. (2004). La dimension thérapeutique d'une remédiation cognitive chez une enfant sourde profonde. *La Psychiatrie de l'Enfant, 47*(2), 555-587.

- Duchesne, L., Sutton, A., Bergeron, F., & Trudeau, N. (2010). Le développement lexical précoce des enfants porteurs d'un implant cochléaire. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 34(2), 132-145.
- Dumont, A. (1996). *Implant cochléaire, surdité et langage*. DeBoeck Université.
- Dumont, A. (2008). *Orthophonie et surdité*. Masson.
- Florin, A. (2010). Le développement du lexique et l'aide aux apprentissages. *Enfances & Psy*, 2(47), 30-41.
- Florin, A. (2019). *La psychologie du développement : Enfance et adolescence*. (2<sup>e</sup>  d.). Dunod.
- Florin, A. (2020). *Le développement du langage*. (2<sup>e</sup>  d.). Dunod.
- Gagnon, E. B., Eskridge, H., Brown, K. D., & Park, L. R. (2021). The impact of cumulative cochlear implant wear time on spoken language outcomes at age 3 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64, 1369-1375.
- Gentner, D. (2016). Language as cognitive tool kit: how language supports relational thought. *American Psychologist*, 71(8), 650–657.
- Gervain, J. (2020). Typical language development. *Handbook of Clinical Neurology*, 173, 171-183.
- Gervain, J., & Mehler, J. (2010). Speech perception and language acquisition in the first year of life. *Annual Review of Psychology*, 61, 191-218.
- Hage, C., Charlier, B., & Leybaert, J. (2006). *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd : Pistes d' valuation*. Mardaga.
- Hall , L., & Duchesne, L. (2015). Habilités morphosyntaxiques des enfants sourds porteurs d'implants cochléaires : une revue systématique. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 39(3), 260-297.
- Hardman, G., Kyle, F., Herman, R., & Morgan, G. (2022). Pre-linguistic social communication skills and post implant language outcomes in deaf children with cochlear implants. *Journal of Communication Disorders*, 100, 1-10.
- Helloin, M. C. & Lafay, A. (2021). Examath 5-8. HappyNeuron.
- Houdé, O. (2018). *Le raisonnement*. Presses Universitaires de France.
- Houdé, O., & Meljac, C. (2000). *L'esprit piagétien : Hommage international à Jean Piaget*. Presses Universitaires de France.
- Huberlant, A. (2020). Education/R education auditive post-implant. Dans S. Borel & J. Leybaert (dir.), *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (1<sup>e</sup>  d., pp. 164-171). De Boeck Supérieur.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S & Zorman, M. (2010). BALE (Batterie Analytique du Langage Ecrit). UMPF Grenoble.

- Jones, A., Atkinson, J., Marshall, C., Botting, N., St Clair, M. C., & Morgan, G. (2019). Expressive Vocabulary Predicts Nonverbal Executive Function: A 2-year Longitudinal Study of Deaf and Hearing Children. *Child Development, 91*(2), 400-414.
- Kronenberger, W. G. (2019). Executive functioning and language development in children with cochlear implants. *Cochlear Implants International, 20*(1), 2-5.
- Kuhl, P. K., Stevens, E., Hayashi, A., Deguchi, T., Kiritani, S., & Iverson, P. (2006). Infants show a facilitation effect for native language phonetic perception between 6 and 12 months. *Developmental Science, 9*(2), F13-F21.
- Lafay, A., & Cattini, J. (2018). Analyse psychométrique des outils d'évaluation mathématique utilisés auprès des enfants francophones. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology, 42*(2), 127-144.
- Larroze-Marracq, H. (1996). Apprentissages scolaires et construction des connaissances de Piaget à Vygotsky. *Congresso internacional comemorativo do 1º Centenario do nascimento de Jean Piaget*, 109-119.
- Launay, L., Maeder, C., Roustit, J. & Touzin, M. (2018). EVALEO 6-15. OrthoEdition.
- Lazard, D. S., Giraud, A.-L., Gnansia, D., Meyer, B., & Sterkers, O. (2012). Understanding the deafened brain: Implications for cochlear implant rehabilitation. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases, 129*, 98-103.
- Le Maner-Idrissi, G. L., Pajon, C., Gavornikova-Baligand, Z., Dardier, V., Deleau, M., Tan-Bescond, G., & Godey, B. (2008). Implant cochléaire et développement des échanges conversationnels. *Canadian Journal of Behavioural Science, 40*(2), 120-127.
- Le Normand, M. T., Ouellet, C., & Cohen, H. (2003). Productivity of lexical categories in French-speaking children with cochlear implants. *Brain and Cognition, 53*, 257-262.
- Lederberg, A. R., Schick, B., & Spencer, P. E. (2013). Language and literacy development of deaf and hard-of-hearing children : successes and challenges. *Developmental Psychology, 49*(1), 15–30.
- Legeay, M. P., Morel, L. & Voye, M. (2009). Mallette ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé). Cogilud.
- Legeay, M.-P. (2013). L'évaluation des troubles du raisonnement logique. *Rééducation Orthophonique, Fédération Nationale des Orthophonistes*.
- Leybaert, J., & D'Hondt, M. (2005). Développement neurolinguistique des enfants sourds : l'effet de l'expérience linguistique précoce. Dans C. Transler, J. Leybaert & J.-E. Gombert (dir.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : Les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 29-43). Solal.
- Leybaert, J., Colin, C., Willems, P., Colin, S., Nouvelle, M., Schepers, F., Renglet, T., Mansbach, A.-L., Simon, P., & Ligny, C. (2007). Implant cochléaire, plasticité cérébrale et développement du langage. Dans J. Lopez Krahe (dir.), *Surdité et langage : LPC et implants cochléaires* (pp. 13-67). Presses Universitaires de Vincennes.

- Lina-Granade, G., & Truy, E. (2017). Stratégie diagnostique et thérapeutique devant une surdité de l'enfant. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 30, 228-248.
- Lucangeli, D., Genovese, E., Gubernale, M., Cabrele, S., & Manzoni, D. (2007). The development of numerical intelligence in preschool children with cochlear implants: a hypothesis on mathematical, verbal, and non-verbal cognitive competences. *International Perspectives (Advances in Learning and Behavioral Disabilities)*, 20, 285-309.
- Loundon, N., & Busquet, D. (2009). *Implant cochléaire pédiatrique et rééducation orthophonique : Comment adapter les pratiques ?* Médecine Sciences Publications.
- Maeder, C. (2011). Compréhension et raisonnement logique : quels liens ? *Langage et Pratiques*, 48, 27-39.
- Maillart, C., & Durieux, N. (2012). Une initiation à la méthodologie « Evidence-Based Practice ». Dans C. Maillart & M. A. Schelstraete (dir.), *Les dysphasies : de l'évaluation à la rééducation* (pp. 129-152). Elsevier- Masson.
- Mayberry, R. I. (2002). Cognitive development in deaf children : the interface of language and perception in neuropsychology. *Handbook of Neuropsychology*, 8, 71-107.
- McGregor, S., & Goldman, R. D. (2022). Language outcomes after cochlear implant. *Canadian Family Physician*, 68, 737-738.
- Meljac, C. & Lemel, G. (1999). UDN II (Utilisation Du Nombre). DUNOD.
- Mendiña Gordón, E. (2016). La décision de poser un implant cochléaire à son enfant. *Grief*, 1(3), 59-69.
- Ménissier, A. (2014). Du glissement de l'appellation logico-mathématique à celle de cognition mathématique : Quelles incidences sur la prise en charge des troubles ? *Entretiens d'Orthophonie, Bichat*, 151-171.
- Ménissier, A. (2020). Attention aux panneaux. OrthoEdition.
- Métral, E. (2008). BLM cycle II (Bilan Logico-Mathématique). Evoludys.
- Mijeon, O. (2013). L'évaluation des troubles du raisonnement logique. *Rééducation Orthophonique*, 255, 29-53.
- Morel, L. (2014). PREL (Premiers Raisonnements et Émergence du Langage). Cogi'Act.
- Nicastri, M., Giallini, I., Amicucci, M., Mariani, L., de Vincentiis, M., Greco, A., Guerzoni, L., Cuda, D., Ruoppolo, G., & Mancini, P. (2021). Variables influencing executive functioning in preschool hearing-impaired children implanted within 24 months of age : an observational cohort study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 278(8), 2733-2743.
- Pech-Georgel, C. & George, F. (2006). BELO (Batterie d'évaluation de lecture et d'orthographe). Solal.
- Piaget, J. (1948). *Le langage et la pensée chez l'enfant* (3<sup>e</sup> éd.). Delachaux et Niestlé.

- Piaget, J., & Inhelder, B. (1959). *La genèse des structures logiques élémentaires ; classifications et sériations*. Delachaux et Niestlé.
- Purcell, P., Deep, N., Waltzman, S., Roland, J., Cushing, S., Papsin, B., & Gordon, K. (2021). Cochlear implantation in infants : Why and how. *Trends in Hearing*, 25, 1-10.
- Ramos, D., Xavier Jorge, J., Teixeira, A., Ribeiro, C., & Paiva, A. (2015). The impact of cochlear implant in the oral language of children with congenital deafness. *Acta Médica Portuguesa*, 28(4), 442-447.
- Ramus, F. (2006). L'étude comparative de la perception de la parole : nouveaux développements. *Rééducation Orthophonique*, 229, 181-198.
- Rebuschi, M. (2019). Langage, logique et rationalités. Dans C. Chamois & A. Alombert (dir.), *La notion d'humanité dans la pensée contemporaine* (pp. 175-196). Presses Universitaires de Paris Nanterre.
- Recanati, F. (2020). Penser avec le langage. Dans J.-N. Robert (dir.), *Langue et Science, Langue et Pensée* (pp. 147-164). Odile Jacob.
- Robertson, J., Simoes-Franklin, C., Ferguson, O., Hussey, A., Costello, P., Walshe, P., Glynn, F., Viani, L., & Gill, I. (2021). Listening and spoken language outcomes after 5 years of cochlear implant use for children born preterm and at term. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 4, 481-487.
- Rossi, J. P. (2008). *Psychologie de la compréhension du langage*. De Boeck.
- Roux, M. O. (2014). Surdité et difficultés d'apprentissage en mathématiques, état des lieux et problématiques actuelles. *Bulletin de Psychologie*, 4(532), 295-307.
- Simon, F., Roman, S., Truy, E., Barone, P., Belmin, J., Blanchet, C., Borel, S., Charpiot, A., Coez, A., Deguine, O., Farinetti, A., Godey, B., Lazard, D., Marx, M., Mosnier, I., Nguyen, Y., Teissier, N., Virole, B., Lescanne, E., & Loundon, N. (2019). Recommandations de la SFORL (version courte) sur l'indication de l'implant cochléaire chez l'enfant. *Annales Françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 136(5), 376-382.
- Socher, M., Ingebrand, E., Wass, M., & Lyxell, B. (2022). The relationship between reasoning and language ability: comparing children with cochlear implants and children with typical hearing. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 4(2), 73-83.
- Sweller, J., Van Merri nboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional Design : 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261-292.
- Swingley, D. (2009). Contributions of infant word learning to language development. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 364, 3617-3632.
- Thibault, M. P. & Helloin, M. C. (2005-2016). Batteries EXALANG. HappyNeuron.
- Tuohimaa, L., Loukusa, S., L pp nen, H., V limaa, T., & Kunnari, S. (2023). Development of social-pragmatic understanding in children with congenital hearing loss and typical hearing between the ages of 4 and 6 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 66(7), 2503-2520.

- Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. & Noël, M. P. (2001). TEDI-Maths Petits. ECPA Pearson.
- Vilela da Silva Lima, J., Favaretto Martins de Moraes, C., Zamberlan-Amorim, N. E., Pupin Mandra, P., & Mirândola Barbosa Reis, A. C. (2023). Neurocognitive function in children with cochlear implants and hearing aids : a systematic review. *Frontiers in Neuroscience*, 17(1242949), 1-11.
- Vincent-Durroux, L., Martel, K., Guiheneuf, A., & Vieu, A. (2018). Les structures verbales chez deux jeunes enfants francophones sourds profonds avec implant cochléaire : Émergence et développement à 36 mois post-implant. *Language Interaction and Acquisition*, 9(2), 226-255.
- Vinter, S. (1996). Construction de la communication vocale. Dans C. Lepot-Froment & N. Clérebaut (dir.), *L'enfant sourd : communication et langage*. (pp. 25-57). De Boek Supérieur.
- Vygotski, L. (1985). *Pensée et langage* (traduit par F. Sève). Éditions Sociales.
- Waxman, S. R., & Gelman, S. A. (2009). Early word-learning entails reference, not merely associations. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(6), 258-263.

## **Liste des annexes**

**Annexe n°1 : Modèle auditivo-neurocognitif (traduit d'après Kronenberger, 2019).**

**Annexe n°2 : Modèle des fonctions exécutives (traduit d'après Diamond, 2013).**

**Annexe n°3 : Intérêts de la recherche parcourus au sein du questionnaire.**

**Annexe n°4 : Récépissé d'attestation de déclaration de l'enquête à la DPO.**

**Annexe n°5 : Affiche de diffusion du questionnaire.**

**Annexe n°6 : Message de diffusion du questionnaire.**

DEPARTEMENT ORTHOPHONIE  
FACULTE DE MEDECINE  
Pôle Formation  
59045 LILLE CEDEX  
Tél : 03 20 62 76 18  
*departement-orthophonie@univ-lille.fr*



# ANNEXES

## DU MÉMOIRE

En vue de l'obtention du  
Certificat de Capacité d'Orthophoniste  
Présenté par  
**Flavie AUTIN**

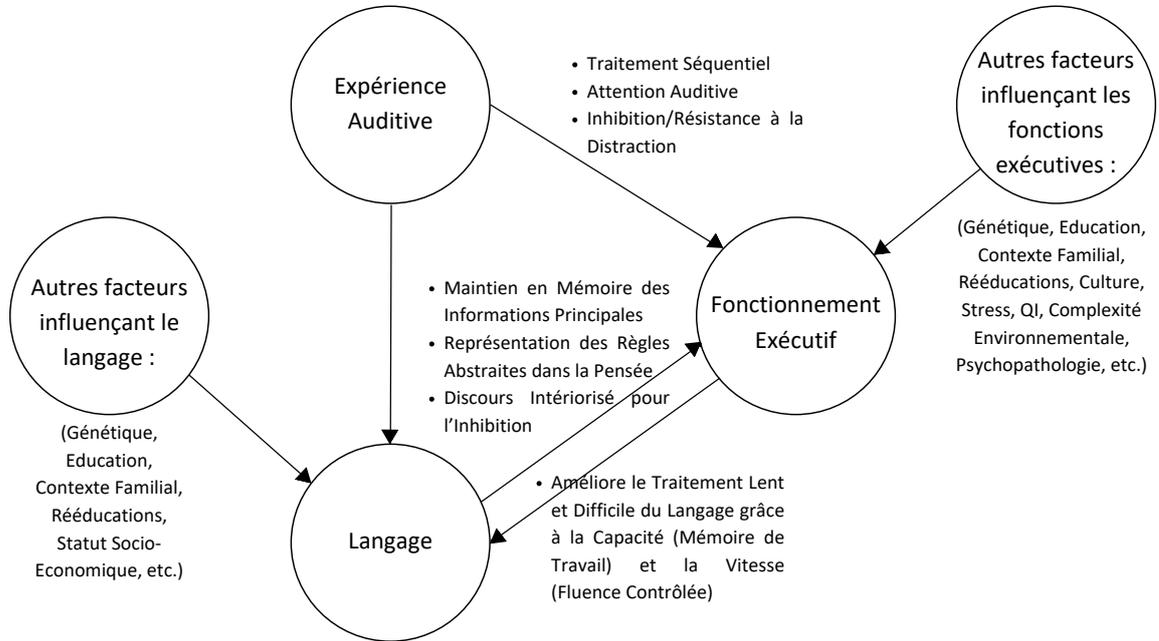
Soutenu publiquement en juin 2024

**La place du raisonnement logique dans la prise en  
soin orthophonique des enfants sourds profonds  
implantés cochléaires**  
**Analyse des pratiques**

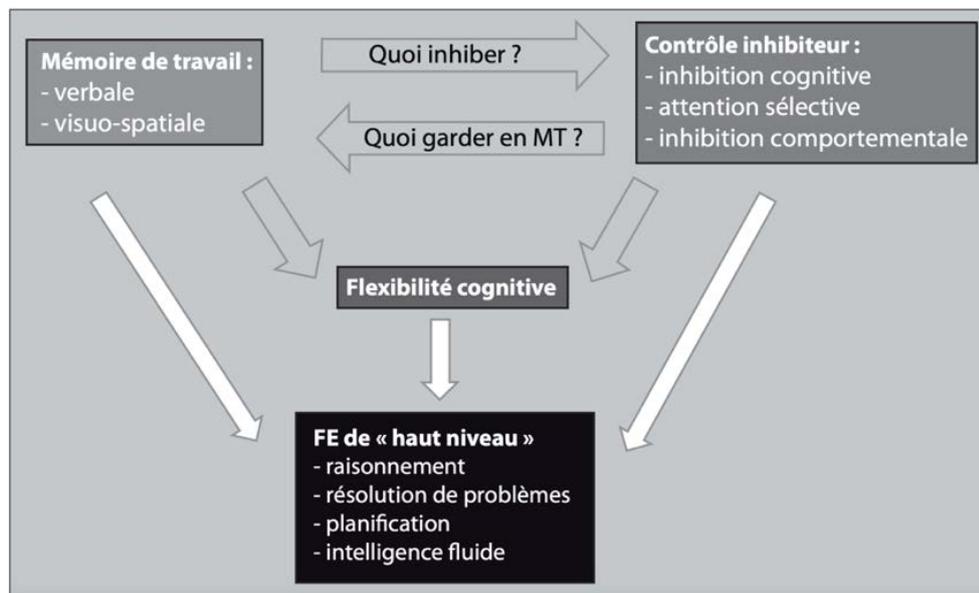
MÉMOIRE dirigé par  
**Jérôme ANDRE**, Orthophoniste, Laboratoire Renard, Lille  
**Camille LECOUFLE**, Orthophoniste, CHU de Lille, Lille

Lille – 2023-2024

## Annexe 1 : Modèle auditivo-neurocognitif (traduit d'après Kronenberger, 2019)



## Annexe 2 : Modèle des fonctions exécutives (traduit d'après Diamond, 2013)



# Annexe 3 : Intérêts de la recherche parcourus au sein du questionnaire

## La place du raisonnement logique dans la prise en soin orthophonique des enfants sourds implantés cochléaires : analyse des pratiques.

Je m'appelle Flavie Autin et je suis étudiante en 5ème année d'orthophonie au sein du CFUO de Lille.

Dans le cadre de mon mémoire encadré par M. Jérôme André (orthophoniste, enseignant au CFUO de Lille et chef de projet au sein du GERAC) et Mme Camille Lecoufle (orthophoniste et enseignante au CFUO de Lille), je réalise une enquête afin de faire état de la place de l'évaluation et de la rééducation des habiletés de raisonnement logique chez les enfants sourds profonds implantés cochléaires (IC) au sein des prises en soins orthophoniques en France.

Si vous le souhaitez, je vous propose de participer à l'étude. Pour y répondre, vous devez :

- être orthophoniste, quel que soit votre mode d'exercice.
- recevoir ou avoir reçu en bilan et/ou en suivi des enfants sourds profonds IC, sans troubles associés.

Ce questionnaire est facultatif, confidentiel, et ne vous prendra que 5 minutes seulement !

Ce questionnaire n'étant pas identifiant, il ne sera donc pas possible d'exercer ses droits d'accès aux données, droit de retrait ou de modification. Pour assurer une sécurité optimale, vos réponses ne seront pas conservées au-delà de la soutenance du mémoire. Veuillez à ne pas indiquer d'éléments permettant de vous identifier. Sans cela, l'anonymat de ce questionnaire ne sera pas préservé.

Nous vous remercions sincèrement d'avoir accepté de prendre part à cette enquête !

Flavie Autin

Il y a 12 questions dans ce questionnaire.

## Pratiques orthophoniques : raisonnement logique et surdité profonde IC

Au cours de vos bilans d'enfants sourds profonds IC, faites-vous passer des épreuves qui évaluent les habiletés de raisonnement logique ? \*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Oui

Non

Si oui, quelles épreuves / batteries / tests utilisez-vous ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies : La réponse était 'Oui' à la question ' [G01Q04]' (Au cours de vos bilans d'enfants sourds profonds IC, faites-vous passer des épreuves qui évaluent les habiletés de raisonnement logique ? )

Veillez écrire votre réponse ici :

Quel est votre mode d'exercice ? \*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Salarial

Libéral

Mixte

A quelle fréquence avez-vous l'habitude de travailler avec des enfants sourds profonds IC en orthophonie ? \*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Régulièrement

Rarement

Pensez-vous que les enfants sourds profonds IC sont à risque de développer des difficultés de raisonnement logique ? \*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Oui

Non

Si non, pourquoi ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies : La réponse était 'Non' à la question ' [G01Q04]' (Au cours de vos bilans d'enfants sourds profonds IC, faites-vous passer des épreuves qui évaluent les habiletés de raisonnement logique ? )

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Par manque de connaissances dans ce domaine

Par travail en collaboration avec un rééducateur/éducateur partenaire qui s'occupe de la rééducation des habiletés de raisonnement logique (précisez qui)

Autre (précisez)

Au cours de vos prises en soin d'enfants sourds profonds IC, vous arrive-t-il de rééduquer les habiletés de raisonnement logique ? \*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Oui

Non

Si oui, quels types d'exercices proposez-vous ? (citez quelques exemples)

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Oui' à la question '[G00Q07]' (Au cours de vos prises en soin d'enfants sourds profonds IC, vous arrive-t-il de rééduquer les habiletés de raisonnement logique ? )

Veillez écrire votre réponse ici :

Si non, pourquoi ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Non' à la question '[G00Q07]' (Au cours de vos prises en soin d'enfants sourds profonds IC, vous arrive-t-il de rééduquer les habiletés de raisonnement logique ? )

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.  
Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Par manque de connaissances dans ce domaine

Par travail en collaboration avec un rééducateur/éducateur partenaire qui s'occupe de la rééducation des habiletés de raisonnement logique (précisez qui)

Autre (précisez)

Si vous intégrez déjà l'évaluation et/ou la rééducation des habiletés de raisonnement logique à vos prises en soin d'enfants sourds profonds IC, quelles sont les origines de ce savoir-faire orthophonique ?

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
----- Scenario 1 -----  
La réponse était 'Oui' à la question '[G01Q04]' (Au cours de vos bilans d'enfants sourds profonds IC, faites-vous passer des épreuves qui évaluent les habiletés de raisonnement logique ? )  
----- ou Scenario 2 -----  
La réponse était 'Oui' à la question '[G00Q07]' (Au cours de vos prises en soin d'enfants sourds profonds IC, vous arrive-t-il de rééduquer les habiletés de raisonnement logique ? )

Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.  
Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Formation initiale (précisez votre CFUO)

Formation continue (précisez le nom de la formation)

Autre (précisez)

Merci beaucoup pour votre participation !

Cette enquête participe à l'enrichissement des données autour de la prise en soin des enfants sourds IC en orthophonie.

Pour accéder aux résultats scientifiques de l'étude, vous pouvez m'envoyer un e-mail à l'adresse universitaire suivante : [flavie.autin.etu@univ-jille.fr](mailto:flavie.autin.etu@univ-jille.fr)

Flavie Autin

Si vous ne le faites pas déjà, seriez-vous susceptible d'intégrer l'évaluation et la rééducation des habiletés de raisonnement logique à vos prises en soins d'enfants sourds profonds IC ? \*

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Oui  
 Non  
 Je le fais déjà

Si non, pourquoi ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Non' à la question '[G00Q10]' (Si vous ne le faites pas déjà, seriez-vous susceptible d'intégrer l'évaluation et la rééducation des habiletés de raisonnement logique à vos prises en soins d'enfants sourds profonds IC ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

Envoyer votre questionnaire.  
Merci d'avoir complété ce questionnaire.

# Annexe 4 : Récépissé d'attestation de déclaration de l'enquête à la DPO



## RÉCÉPISSÉ ATTESTATION DE DÉCLARATION

Délégué à la protection des données (DPO) : Jean-Luc TESSIER

Responsable administrative : Yasmine GUEMRA

La délivrance de ce récépissé atteste que vous avez transmis au délégué à la protection des données un dossier de déclaration formellement complet.

Toute modification doit être signalée dans les plus brefs délais: [dpo@univ-lille.fr](mailto:dpo@univ-lille.fr)

### Traitement exonéré

**Intitulé** : La place du raisonnement logique dans la prise en soin orthophonique des enfants sourds profonds implantés cochléaires : analyse des pratiques

**Responsables chargés de la mise en œuvre** : Mme Camille LECOUFLE & M. Jérôme ANDRE  
**Interlocuteur (s)** : Mme Flavie AUTIN

Votre traitement est exonéré de déclaration relative au règlement général sur la protection des données dans la mesure où vous respectez les consignes suivantes :

- Vous informez les personnes par une mention d'information au début du questionnaire.
- Vous respectez la confidentialité en utilisant un serveur Limesurvey mis à votre disposition par l'Université de Lille.
- Vous garantissez que seul vous et votre directeur de thèse pourrez accéder aux données.
- Vous supprimez l'enquête en ligne à l'issue de la soutenance.

Fait à Lille,

Jean-Luc TESSIER

Le 19 octobre 2023

Délégué à la Protection des Données

## Annexe 5 : Affiche de diffusion du questionnaire



EN VUE DE L'OBTENTION DU CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE

# MÉMOIRE D'ORTHOPHONIE

Flavie Autin



La place du raisonnement logique dans la prise en soin orthophonique des enfants sourds implantés cochléaires :  
Analyse des pratiques

### OBJECTIF

Je réalise une enquête afin de faire état de la place de l'évaluation et de la rééducation des habiletés de raisonnement logique chez les enfants sourds profonds implantés cochléaires (IC) au sein des prises en soins orthophoniques en France.

### MOYEN

J'ai créé un questionnaire de 5 minutes afin de recueillir les pratiques des orthophonistes dans ce domaine.

### ACCÈS AU QUESTIONNAIRE

Si vous le souhaitez, je vous propose de participer à l'étude !

Pour y répondre, vous devez :

- être orthophoniste, quel que soit votre mode d'exercice.
- recevoir ou avoir reçu en bilan et/ou en suivi des enfants sourds profonds IC, sans troubles associés.



<https://enquetes.univ-lille.fr/index.php/353753?lang=fr>

## Annexe 6 : Message de diffusion du questionnaire

[MESSAGE DIFFUSÉ PAR E-MAIL ET SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX]

Bonjour à toutes et à tous,

Je m'appelle Flavie AUTIN et je suis étudiante en 5<sup>ème</sup> année d'orthophonie au sein du CFUO de Lille.

Je réalise un mémoire portant sur **La place du raisonnement logique dans la prise en soin orthophonique des enfants sourds profonds implantés cochléaires : analyse des pratiques**, encadré par Jérôme ANDRÉ et Camille LECOUFLE (orthophonistes et enseignants au CFUO de Lille).

Je vous propose de participer à notre étude en répondant à notre questionnaire anonyme, en **5 minutes maximum** !

Pour y répondre, vous devez **être orthophoniste** (quel que soit votre mode d'exercice) et **recevoir ou avoir reçu en bilan et/ou en suivi des enfants sourds profonds implantés cochléaires (IC), sans troubles associés**.

Le questionnaire est disponible à cette adresse : <https://enquetes.univ-lille.fr/index.php/353753?lang=fr>

Je vous remercie !

Flavie AUTIN

# La place du raisonnement logique dans la prise en soin orthophonique des enfants sourds profonds implantés cochléaires

## Analyse des pratiques

Discipline : Orthophonie

**Flavie AUTIN**

**Résumé** : Durant la période critique du développement neurocognitif, une surdité profonde prélinguale peut impacter l'émergence du langage. De fait, des difficultés linguistiques peuvent affecter la construction du raisonnement logique, en dépit de l'implantation cochléaire précoce. Il est question ici d'interroger la place actuelle du raisonnement logique au sein des rééducations orthophoniques des enfants sourds profonds implantés en France. Afin d'en faire état, nous avons réalisé une enquête statistique. Nos résultats sont issus du questionnaire numérique auto-administré créé pour l'étude, qui a recueilli 54 réponses auprès d'orthophonistes francophones recevant ou ayant reçu en bilan et/ou en suivi des enfants sourds profonds implantés cochléaires, sans troubles associés. Notre étude a montré que les orthophonistes sont sensibles à la place du raisonnement logique au sein de ce type de prise en soin. Toutefois, les résultats révèlent des disparités concernant les connaissances au sujet de l'évaluation et de la rééducation du raisonnement logique. Les participants déplorent un manque de formation à ce sujet, et une volonté d'exercer leurs prises en soin selon les recommandations de la pratique fondée sur les preuves. Cependant, ce domaine d'étude demeure singulier, comme en témoigne la faible disponibilité des études en littérature française. C'est pourquoi cette recherche constitue un intérêt théorique et clinique pour la pratique orthophonique. Elle vise à sensibiliser les praticiens au dépistage et au diagnostic des troubles du raisonnement logique chez les enfants sourds implantés, présentant des difficultés de structuration linguistique, logique et numérique.

**Mots-clés** : Orthophonie – surdité profonde – implant cochléaire – raisonnement logique

**Abstract** : During the critical period of neurocognitive development, profound prelingual deafness can have an impact on the emergence of language. In fact, linguistic difficulties can affect the construction of logical reasoning, despite early cochlear implantation. The aim here is to examine the current role of logical reasoning in the speech and language therapy of profoundly deaf children with cochlear implants in France. We carried out a statistical survey to find out the answers. Our results come from a self-administered digital questionnaire created for the study, which collected 54 responses from French-speaking speech therapists who receive or have received cochlear implanted profoundly deaf children without associated disorders for assessment and/or follow-up. Our study showed that speech therapists are sensitive to the place of logical reasoning within this type of care. However, the results reveal disparities in knowledge about the assessment and rehabilitation of logical reasoning. The participants deplore a lack of training in this area, and a desire to exercise their care according to the recommendations of evidence-based practice. However, this field of study remains singular, as evidenced by the low availability of studies in French literature. For this reason, this research is of theoretical and clinical interest to speech-language pathology practice. It aims to raise practitioners' awareness of the screening and diagnosis of logical reasoning disorders in implanted deaf children with linguistic, logical and numerical structuring difficulties.

**Keywords** : Speech and language therapy – profound deafness – cochlear implants – logical reasoning

MÉMOIRE dirigé par

**Jérôme ANDRE**, Orthophoniste, Laboratoire Renard, Lille

**Camille LECOUFLE**, Orthophoniste, CHU de Lille, Lille