

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

**Angie PICHLER**

Soutenu publiquement en juin 2024

**Le rapport aux mathématiques dans la pratique  
orthophonique : mise en perspective avec la notion  
d'anxiété mathématique**

MÉMOIRE dirigé par **Sophie FRAGNON**, Orthophoniste, Département d'orthophonie de Lille

## Remerciements

Je remercie dans un premier temps ma directrice de mémoire, madame Sophie Fragnon, ainsi que ma lectrice, madame Claire Beyls-Waroquier pour leur accompagnement et leurs conseils durant ce travail de recherche.

Un merci tout particulier aux orthophonistes m'ayant consacré un peu de leur temps pour répondre à mes questions, ce mémoire n'aurait pas pu voir le jour sans vous.

Un grand merci à mes maîtres de stage, notamment à Marine, Émilie, Isabelle, Laurence et Pauline, vous avez été de super formatrices et j'ai beaucoup appris en travaillant à vos côtés, merci de m'avoir redonné confiance.

Je remercie également mes amies et camarades de promotion, pour m'avoir permis de tenir le coup pendant les moments de doute, pour les fantastiques souvenirs et les nombreux fou-rires, je sais que vous ferez de merveilleuses orthophonistes.

Je remercie aussi mon conjoint Marc-Antoine, mon meilleur ami, Yann, et tous mes amis proches. Vous serez à jamais les piliers de ma vie.

Enfin, je remercie mes parents et ma grand-mère, pour avoir toujours cru en moi et pour m'avoir apporté tout le soutien nécessaire, merci de m'avoir donné votre confiance et votre force. Ce mémoire vous est dédié.

## **Résumé :**

La cognition mathématique représente une composante essentielle du champ de compétences des orthophonistes. Dans leur pratique, ces professionnels sont confrontés à des patients susceptibles de présenter de l'anxiété mathématique, une problématique à laquelle ils peuvent eux-mêmes être sensibles. Plusieurs études ont été menées pour identifier les causes de cette anxiété, examinant des hypothèses telles que l'impact du genre, de la mémoire de travail et du contexte familial et environnemental.

L'objectif de ce mémoire est d'explorer les obstacles qui empêchent certains orthophonistes d'évaluer et de prendre en soin des patients concernant la cognition mathématique. Pour ce faire, des entretiens semi-dirigés ont été menés et un questionnaire a été élaboré pour sonder le rapport aux mathématiques des orthophonistes dans leur pratique.

Nos hypothèses étaient que le parcours scolaire antérieur, la formation initiale, les ressources complémentaires et les ressentis négatifs exprimés par les patients pourraient influencer la décision de prise en soin.

Les résultats ont révélé que des lacunes dans la formation initiale et l'absence de ressources complémentaires étaient associées à la décision de ne pas prendre en soin les patients présentant un trouble des apprentissages mathématiques (TAM). Ils ont également montré que le parcours scolaire antérieur avait un impact modéré, tout comme la perception de stress ou d'angoisse chez les patients.

**Mots-clés :** Cognition mathématique, anxiété mathématique, pratique orthophonique, enquête

## **Abstract :**

Mathematical cognition is an essential component of the field of expertise of speech and language therapists. In their work, these professionals are confronted with patients likely to have mathematics anxiety. An issue to which they themselves may be sensitive. Several studies have been carried out to identify the causes of this anxiety, examining hypotheses such as the impact of gender, working memory and family and environmental context.

The aim of this dissertation is to explore the barriers that prevent some speech and language therapists from assessing and managing patients with mathematical cognition. To this end, semi-structured interviews were conducted and a questionnaire developed to explore SLTs' relationship with mathematics in their practice.

Our hypotheses were that the patient's previous education, initial training, additional resources and negative feelings could influence the decision to seek care.

The results showed that shortcomings in initial training and the lack of additional resources were associated with the decision not to care for patients with a mathematical learning disability. They also showed that previous schooling had a moderate impact, as did patients' perception of stress or anxiety.

**Keywords :** Mathematical cognition, mathematics anxiety, speech therapy practice, study

# Table des matières

Introduction.....	1
Contexte théorique, buts et hypothèses.....	2
.1. La cognition mathématique.....	2
1.1 Définition.....	2
1.2. Evolution des appellations et de l'enseignement en orthophonie.....	2
1.3 Evaluation orthophonique.....	3
.2. L'anxiété mathématique.....	3
2.1 Définition de l'anxiété.....	3
2.2 Définition de l'anxiété mathématique.....	4
2.3 Manifestations de l'anxiété mathématique.....	4
.3. Théories autour de l'anxiété mathématique.....	4
3.1 La théorie du déficit.....	4
3.2 Debilitating Anxiety Model : le modèle de l'anxiété invalidante.....	5
3.3 La théorie de la réciprocité.....	6
.4. Facteurs explicatifs de l'anxiété mathématique.....	6
4.1 La question du genre.....	6
4.2 Influence de la mémoire de travail.....	7
4.3 Contexte environnemental et personnel.....	8
.5. Buts et hypothèses.....	8
5.1 Objectifs du mémoire.....	9
5.2 Elaboration des hypothèses.....	9
Méthode.....	10
.1. Généralités.....	10
1.1 Protection des données.....	10
1.1.1 Entretiens.....	10
1.1.2 Questionnaire.....	10
.2. Entretiens.....	11
2.1 Choix du type d'entretien.....	11
2.2 Critères de sélection des participants.....	11
2.3 Elaboration du guide d'entretien.....	12
2.4 Objectifs de l'entretien.....	12
.3. Questionnaire.....	13
3.1 Elaboration du questionnaire.....	13
3.2 Critères de sélection des participants.....	13
3.3 Objectifs du questionnaire.....	13

Résultats .....	14
.1. Résultats des entretiens .....	14
1.1 Scolarité et rapport aux mathématiques .....	14
1.2 Formation initiale en cognition mathématique .....	15
1.3 Ressources complémentaires .....	15
1.4 Pratique orthophonique .....	15
1.4.1 Evaluation .....	16
1.4.2 Prise en soin .....	16
.2. Résultats du questionnaire .....	17
2.1 Questions générales.....	17
2.2 La formation en cognition mathématique .....	17
2.3 Les ressources complémentaires .....	19
2.4 Evaluation et prise en soin .....	20
2.5 Ressentis des orthophonistes sur les matières scientifiques durant leur scolarité.....	22
2.6 Questionnement sur les ressentis négatifs de la patientèle en orthophonie et sur les domaines de prise en soin.....	23
Discussion .....	24
.1. Rappels.....	24
.2. Analyse des résultats .....	25
2.1 Etat des lieux de la formation en cognition mathématique .....	25
2.1.1 Evolution de la formation initiale selon le nombre d'années de formation .....	25
2.1.2 Ressources manquantes.....	26
2.2 Influence des ressources complémentaires .....	26
2.3 Évaluation et prise en soin orthophonique .....	27
2.4 Impact de la scolarité sur la pratique orthophonique .....	27
2.5 Ressentis des orthophonistes sur leur patientèle et les domaines de prise en soin .....	28
2.5.1 Ressentis négatifs des patients .....	28
2.5.2 Appréhension des domaines de prise en soin .....	28
.3. Réflexions à propos de l'étude .....	29
3.1 Points forts de l'étude .....	29
3.2 Limites de l'étude.....	29
Conclusion .....	29
Bibliographie.....	31
Liste des annexes .....	35
Annexe n°1 : Guide d'entretien .....	35
Annexe n°2 : Questionnaire .....	35

## Introduction

Le bilan et la rééducation des troubles de la cognition mathématique font partie intégrante du champ de compétences des orthophonistes. Le terme « cognition mathématique » est une notion récemment ajoutée à la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) qui regroupe toutes les cotations des actes médicaux et paramédicaux (Avenant 16., 2017), elle contient notamment les troubles du raisonnement logico-mathématique et les troubles du calcul (NGAP., 2022).

Les mathématiques sont utiles au quotidien mais peuvent parfois provoquer un sentiment de malaise que l'on nomme l'anxiété mathématique. L'anxiété mathématique est généralement définie comme un sentiment de tension, d'appréhension ou de peur qui interfère avec les performances en mathématiques (Ashcraft, 2002).

Plusieurs théories autour de l'anxiété mathématique ont fait l'objet d'études comme la théorie du déficit, le modèle de l'anxiété invalidante et la théorie de la réciprocité (Carey et al., 2016) et différentes hypothèses ont été étudiées afin d'établir un lien entre l'anxiété mathématique et les performances dans ce domaine.

La première suggère que l'anxiété mathématique est significativement plus élevée chez les femmes que chez les hommes (Hart et Ganley, 2019), d'autres émettent l'idée que l'environnement joue un rôle dans l'apparition de l'anxiété mathématique (Hart & al., 2016), qu'elle est reliée à la mémoire de travail (Ashcraft, 2001), qu'elle dépend du niveau d'anxiété de manière générale (Ashcraft, 2002) ou encore qu'elle provient de notre notion d'estime de nous-même et de notre perception à effectuer des tâches mathématiques (Ahmed et al., 2012).

Les orthophonistes figurent parmi les acteurs majeurs de l'évaluation et de la prise en soin des troubles de la cognition mathématique. L'objectif de ce mémoire est d'explorer les ressentis et les expériences des orthophonistes concernant la cognition mathématique.

Nous commencerons par décrire le contexte théorique de l'anxiété mathématique ainsi que nos hypothèses concernant le refus de prise en soin en cognition mathématique. Puis nous présenterons les différentes méthodes utilisées dans nos recherches, suivies de l'exposition des résultats. Enfin, nous entamerons une discussion autour de ces résultats.

## **Contexte théorique, buts et hypothèses**

Dans cette première partie, nous expliciterons le terme de cognition mathématique et nous détaillerons la pratique et la rééducation orthophonique. Dans une seconde partie nous définirons l'anxiété mathématique ainsi que ses manifestations, puis nous nous intéresserons aux différentes théories. Nous présenterons ensuite les recherches concernant l'origine de l'anxiété mathématique et quels liens ces recherches pourraient avoir avec les orthophonistes et leurs pratiques professionnelles puis nous terminerons par les objectifs de ce mémoire ainsi que nos hypothèses.

### **.1. La cognition mathématique**

#### **1.1 Définition**

La cognition mathématique est décrite comme le fonctionnement cognitif du traitement du nombre, elle recherche par quels processus passent les individus pour parvenir à comprendre les idées et les concepts mathématiques (Gilmore et al., 2018).

Dans le domaine de la recherche, la cognition mathématique s'intéresse au développement des compétences et des performances mathématiques, aux facteurs qui pourraient expliquer les différences de performances entre les individus et également expliquer pourquoi certains trouvent les mathématiques difficiles (Gilmore et al., 2018).

La formation initiale en orthophonie contient des unités d'enseignements en cognition mathématique afin de pouvoir évaluer et prendre en soin des patients présentant un TAM. Ces unités ont évolué dans leur intitulé et dans le contenu proposé.

#### **1.2. Evolution des appellations et de l'enseignement en orthophonie**

Auparavant, l'appellation « troubles du raisonnement logico-mathématique » était usitée. Issue du courant constructiviste et des travaux de Piaget, cette appellation accordait une place importante aux capacités logiques et à la progression des acquis par stades. La nouvelle appellation « troubles de la cognition mathématique », est, quant à elle, issue du courant cognitiviste, qui se concentre principalement sur les compétences mathématiques (Ménissier, 2014).

L'intitulé et le contenu des enseignements en orthophonie ont aussi été modifiés en faveur de l'appellation « cognition mathématique », la formation en 4 ans est passée à une formation en 5 ans, ce qui lui donne désormais le grade master. (Décret n°2013-798 du 30.08.2013).

La nomenclature, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019, inclut les actes orthophoniques suivants : « bilan de la cognition mathématique (troubles du calcul, troubles du raisonnement logico-mathématique » et « rééducation des troubles de la cognition mathématique (dyscalculie, troubles du raisonnement logico-mathématique) » (NGAP, 2022).

Dans le DSM-5, nous retrouvons dans la partie « trouble spécifique des apprentissages » les troubles de la cognition mathématique : on parle donc de trouble des apprentissages en mathématiques (TAM). Pour que celui-ci soit confirmé il nécessite la présence de quatre critères qui

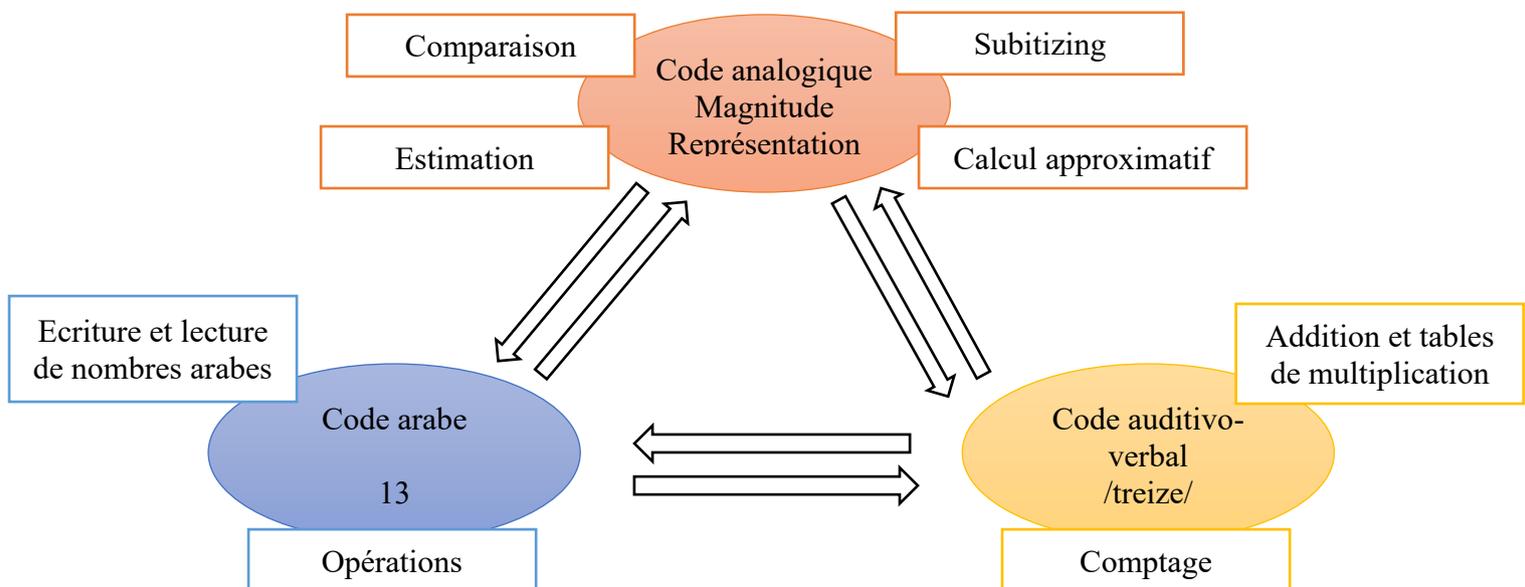
sont les suivants : difficultés à percevoir le sens du nombre, difficultés à comprendre des données chiffrées, difficultés à effectuer un calcul et difficultés de raisonnement.

### 1.3 Evaluation orthophonique

Afin d'évaluer les habiletés mathématiques, plusieurs étapes sont proposées en orthophonie. Dans un premier temps, l'entretien d'anamnèse qui permettra à l'orthophoniste de cibler les besoins du patient et de sa famille ainsi que les répercussions sur son quotidien. Dans un second temps, il convient d'analyser les capacités numériques du patient via des outils standardisés, adaptés à son âge et à son niveau (Lafay et al., 2014).

Cette évaluation doit tester les habiletés numériques de base en lien avec les différents codes issus du modèle de Dehaene : le code analogique, le code arabe et le code auditivo-verbal afin de permettre la distinction entre un trouble de la cognition mathématique et un retard dans les apprentissages (Lafay et al., 2014).

**Figure 4.** Illustration du modèle du triple code (d'après Dehaene., 1992)



Ces codes sont interconnectés et permettent la manipulation des nombres dans différents formats (Dehaene, 1992). Quand l'un des codes est impacté, cela entraîne des déficits en mathématiques. Ces déficits peuvent alors engendrer des ressentis négatifs comme du stress, de l'angoisse ou encore de l'anxiété mathématique.

## 2. L'anxiété mathématique

Nous définirons l'anxiété mathématique ainsi que ses manifestations.

### 2.1 Définition de l'anxiété

L'anxiété se caractérise par une impression de danger ou de menace accompagnée d'un sentiment d'appréhension, d'une perception d'un danger imminent et de l'activation de plusieurs systèmes psychophysiologiques. Son rôle est adaptatif, elle agit comme un système de

défense (Graziani, 2018). L'anxiété non pathologique amène l'individu à se confronter à des situations difficiles ou menaçantes en le poussant à l'action (Palazzolo, 2019).

Il est naturel et normal d'éprouver de l'anxiété à différents moments de la vie, ce sentiment tend à se dissiper assez rapidement en général, sans laisser de séquelles psychologiques (Belon, 2019). Cette anxiété peut cependant prendre une dimension pathologique lorsqu'elle cause des perturbations significatives dans la vie d'une personne (Belon, 2019). Il est possible de ressentir de l'anxiété uniquement dans un domaine particulier ou sur un objet spécifique (Palazzolo, 2019). L'anxiété peut donc concerner les mathématiques.

## **2.2 Définition de l'anxiété mathématique**

L'anxiété mathématique est définie comme un sentiment de tension et d'anxiété qui interfère avec la manipulation des nombres et la résolution de problèmes mathématiques dans les performances scolaires et dans la vie quotidienne (Richardson et Suinn, 1972).

Bien que leurs performances soient normales dans la plupart des tâches de réflexion et de raisonnement, les individus souffrant d'anxiété mathématique montrent une faible performance lorsque des informations contenant des nombres sont en jeu (Maloney et Beilock, 2014).

## **2.3 Manifestations de l'anxiété mathématique**

Les personnes souffrant d'anxiété mathématique rapportent des symptômes comme des sentiments de tension, d'appréhension et de peur. Une étude s'est intéressée aux personnes souffrant d'anxiété mathématique en émettant l'hypothèse que cette anxiété spécifique pourrait activer les régions du cerveau associées à la douleur (Lyons et Beilock, 2012).

Les résultats de cette étude démontrent que, sur 14 participants souffrant d'anxiété mathématique à haut niveau, 7 d'entre eux avaient des zones cérébrales associées à la détection de menace et à la douleur activées. Les chercheurs ont également constaté que le fait d'anticiper la tâche mathématique pouvait également activer ces régions (Lyons et Beilock, 2012).

On constate également chez ces individus un évitement des mathématiques en général et des cursus universitaires liés aux mathématiques (Ashcraft, 2002). De plus, les personnes souffrant d'anxiété mathématique ont une tendance à répondre plus rapidement aux questions en négligeant le côté qualitatif de leurs réponses (Carey et al., 2016).

# **.3. Théories autour de l'anxiété mathématique**

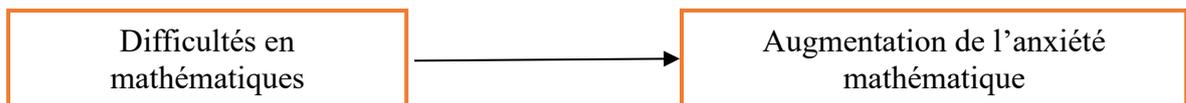
Nous développerons ici les trois théories autour de l'anxiété mathématique : la théorie des déficits, le modèle de l'anxiété invalidante et la théorie de la réciprocité.

## **3.1 La théorie du déficit**

La théorie du déficit est une théorie qui suppose que l'anxiété mathématique serait caractérisée par de mauvais résultats scolaires dès le début de l'apprentissage mathématique. Cela indiquerait que l'anxiété mathématique débute par un déficit des compétences mathématiques de base qui aurait ensuite un impact sur les autres habiletés mathématiques (Maloney et Beilock, 2014).

Les compétences mathématiques de base englobent deux aspects principaux : le sens du nombre et les faits arithmétiques fondamentaux (Bécue, 2022). Le sens du nombre correspond aux capacités innées à percevoir, manipuler et comprendre des notions de grandeurs et de quantités sans les avoir étudiées au préalable (Bécue, 2022). La notion de faits arithmétiques fondamentaux représente les connaissances acquises durant la scolarité qui permettent de comprendre et d'appliquer des raisonnements mathématiques plus complexes (De Smedt, 2016).

**Figure 1.** Illustration de la théorie du déficit (d'après Carey et al., 2016)



Cette théorie sous-entend que les personnes ayant de mauvais résultats dès le début seraient plus à même de développer une anxiété vis-à-vis des mathématiques. Elle impliquerait également que les enfants présentant un trouble d'apprentissage des mathématiques soient plus anxieux au sujet des mathématiques que les enfants sans troubles de l'apprentissage des mathématiques.

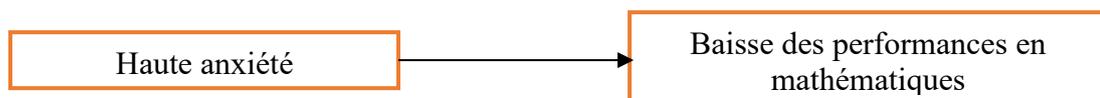
Concernant les adultes anxieux envers les mathématiques, ceux-ci pourraient présenter des déficits des traitements numériques de base. Cela suggérerait que leurs capacités en mathématiques ont été affectées bien avant qu'ils ne puissent développer une anxiété mathématique (Carey et al., 2016).

### 3.2 Debilitating Anxiety Model : le modèle de l'anxiété invalidante

Sur la base d'une méta-analyse, Hembree (1990) émet l'hypothèse que l'anxiété mathématique réduirait les performances mais cela n'apporte aucune certitude concernant le fait que de mauvaises performances induiraient forcément une anxiété mathématique.

Le modèle suivant établit un lien entre l'anxiété et les performances en mathématiques. Il insinue que ce lien est dû à l'anxiété qui aurait un effet direct sur l'apprentissage et la mémorisation (Carey et al., 2016). Il part du principe que l'anxiété liée aux mathématiques empêche d'apprendre et de mémoriser efficacement. Cela est appuyé par l'hypothèse d'un déficit de la mémoire de travail, qui est la mémoire que nous utilisons pour stocker, traiter et manipuler des informations (Ashcraft, 2002).

**Figure 2.** Illustration du modèle de l'anxiété invalidante (d'après Carey et al., 2016)



Cela suppose que les personnes souffrant d'anxiété mathématique rencontrent des difficultés dans les tâches nécessitant une sollicitation accrue de la mémoire de travail (Carey et al., 2016).

### 3.3 La théorie de la réciprocité

La théorie de la réciprocité appuie le fait que la théorie des déficits et le modèle de l'anxiété invalidante auraient une relation bidirectionnelle. L'anxiété mathématique peut amener à une diminution des performances mais des performances faibles peuvent également faire naître de l'anxiété mathématique. (Carey et al., 2016 ; Brewster et Miller, 2020)

**Figure 3.** Illustration de la théorie de la réciprocité (d'après Carey et al., 2016)



Il reste cependant complexe de déterminer si les performances faibles apparaissent en premier ou si c'est l'anxiété mathématique qui survient d'abord. Les études à court terme montrent davantage l'effet de l'anxiété mathématique sur les performances en provoquant des situations anxieuses tandis que les études longitudinales tendent à observer les performances sur le long terme et si cela provoque ou non de l'anxiété mathématique (Carey et al., 2016).

## 4. Facteurs explicatifs de l'anxiété mathématique

Nous présenterons ici les recherches concernant les différentes hypothèses autour des facteurs explicatifs de l'anxiété mathématique et les données pouvant influencer ce type d'anxiété. Nous parlerons de la question du genre, de l'influence de la mémoire de travail et du contexte environnemental et personnel.

### 4.1 La question du genre

Certaines sources se penchent sur le rôle du genre et son impact sur l'anxiété mathématique. Des chercheurs de l'Université de Chicago ont remarqué que le cursus universitaire pour devenir professeur en école élémentaire présentait le plus haut taux d'anxiété mathématique en comparaison aux autres cursus universitaires proposés aux États-Unis (Beilock et al., 2010).

Comme plus de 90% des enseignants en école élémentaire sont des femmes aux États-Unis, ils ont envisagé que l'anxiété mathématique des enseignantes puisse influencer les élèves, en particulier les filles, et ont formulé l'hypothèse que l'anxiété mathématique des enseignantes pourrait entraîner des répercussions sur les performances des élèves (Beilock et al., 2010).

Les résultats de cette étude ont révélé qu'au début de l'année scolaire, il n'y avait pas de lien entre l'anxiété mathématique des enseignantes et les performances des élèves. Cependant, à la fin de l'année, il est apparu que plus les enseignantes ressentaient d'anxiété vis-à-vis des mathématiques, plus les performances des filles étaient affectées négativement par rapport à celles des garçons (Beilock et al., 2010).

D'autres recherches ont également montré qu'il y a des différences entre les deux sexes, les garçons sont plus performants sur le sens du nombre et les aptitudes spatiales tandis que les filles font preuve de plus d'auto-efficacité (Danan et Ashkenazi, 2022). L'auto-efficacité est présentée comme la confiance qu'un individu accorde dans sa capacité à réussir en mathématiques. Cette confiance aide à s'investir et à persévérer en mathématiques (Tardif et Doudin, 2022).

La question du genre est d'une complexité intrinsèque mêlant à la fois l'environnement et l'éducation (Girelli, 2022). Enfin, les filles ont davantage tendance à se contenter des enseignements donnés plutôt que de créer leurs propres méthodes de résolution (Lafortune, 2003).

## **4.2 Influence de la mémoire de travail**

Une autre hypothèse en lien avec l'anxiété mathématique concerne la mémoire de travail. Elle jouerait un rôle majeur dans les déficits de performance. En effet, des compétences faibles en mathématiques ne sauraient expliquer entièrement toutes les performances faibles en lien avec l'anxiété mathématique (Ashcraft et Kirk, 2001).

Des recherches ont montré que l'inquiétude et l'anxiété liées à la réalisation d'une tâche mathématique mobilisaient des ressources cognitives importantes, agissant comme une tâche secondaire qui représente un coût cognitif significatif. (Ashcraft et Krause, 2007 ; LeFevre et al., 2005).

Selon une étude, les personnes avec un haut niveau d'anxiété mathématique ont des résultats scolaires en dessous de leurs camarades qui n'en présentent pas. Les recherches ont démontré que ces différences dans les résultats scolaires ne se retrouvent pas sur les faits arithmétiques simples. L'anxiété mathématique semble apparaître et entraver les performances uniquement lorsque la difficulté des problèmes arithmétiques proposés augmente (Ashcraft et Kirk, 2001).

On note également que les groupes très anxieux ont commis plus d'erreurs de calcul et ont été plus lents sur les problèmes difficiles. Leur précision dans la résolution de calculs a diminué davantage sur les problèmes présentant des nombres à deux chiffres, car ils étaient enclins à favoriser la vitesse afin de terminer la tâche rapidement. La capacité de la mémoire de travail est donc corrélée négativement à l'anxiété mathématique (Ashcraft et Kirk, 2001).

Eysenck et Calvo (1992) ont avancé une théorie selon laquelle une anxiété élevée perturbe le traitement cognitif en raison de pensées intrusives, ce qui limite les ressources de la mémoire de travail pour la tâche en cours. Bien que développée pour l'anxiété généralisée, cette théorie a été adaptée à l'anxiété mathématique. (Ashcraft, 2002).

### **4.3 Contexte environnemental et personnel**

D'autres hypothèses ont été étudiées au cours des années. Elles questionnent notamment l'environnement et il a été démontré que l'environnement à la maison, notamment les activités proposées par les parents, joue un rôle prédictif dans l'apprentissage de la lecture et aux résultats obtenus dans les tâches mathématiques, notamment en arithmétique (Hart et al., 2016).

Les parents qui déclarent faire plus d'activités en rapport avec les mathématiques comme jouer à des jeux de cartes nécessitant de compter avec leurs enfants à la maison rapportent de meilleurs résultats en mathématique par rapport à ceux privilégiant les activités spatiales comme les jeux de construction ou les puzzles (Hart et al., 2016 ; Anders et al., 2012 ; Melhuish et al., 2008).

Une autre étude (Musu-Gillette et al., 2016) a exploré le lien entre l'origine ethnique et l'anxiété mathématique chez des étudiants américains. Bien qu'elle ait initialement supposé que l'appartenance ethnique pourrait être liée à l'anxiété en raison des inégalités éducatives, les résultats ont contredit cette hypothèse. Aucune différence n'a été observée en termes d'anxiété mathématique entre les groupes ethniques.

Dans une troisième étude datant de 1992, deux groupes de participants ont été soumis à des tâches mathématiques et verbales de difficulté croissante. Le premier groupe était composé de personnes souffrant d'une forte anxiété mathématique, tandis que le second groupe ne présentait aucune anxiété mathématique. Les participants du premier groupe ont manifesté des signes physiologiques d'anxiété lors de la tâche mathématique mais pas lors de la tâche verbale, tandis que les participants du second groupe n'ont montré aucun signe d'anxiété pendant les deux tâches (Faust, 1992). L'un des objectifs de l'étude était de montrer que l'anxiété mathématique et l'anxiété généralisée sont distinctes.

Une analyse menée sur la notion d'estime de soi montre que plus l'estime de soi est faible et plus le niveau d'anxiété en mathématique est élevé. Simultanément, on retrouve chez les personnes anxieuses vis-à-vis des mathématiques une faible estime de soi (Ahmed et al., 2012). Enfin, les croyances et préjugés concernant les mathématiques sont transmis aux élèves par la société, l'école et la famille. Cela façonne leur attitude envers cette discipline et leur approche de son apprentissage ainsi que de ceux qui l'enseignent (Lafortune et Mongeau, 2002).

Toutes ces études interrogent différentes causes autour de l'anxiété mathématique, cela nous a amené différentes pistes de réflexions afin d'élaborer des hypothèses concernant la non-prise en soin des patients en cognition mathématique.

## **.5. Buts et hypothèses**

Nous décrirons les objectifs de ce mémoire ainsi que les différentes hypothèses formulées à partir de nos connaissances et expériences vécues.

## **5.1 Objectifs du mémoire**

Comme décrit précédemment, les orthophonistes font partie intégrante de la prise en soin des troubles des apprentissages mathématiques, il est donc possible qu'ils soient confrontés directement ou indirectement à l'anxiété mathématique de leurs patients.

Les enseignements et la nomenclature concernant la prise en soin ainsi que la rééducation des troubles de la cognition mathématique ont beaucoup évolué au cours des dernières années. L'objectif de ce mémoire est d'interroger les orthophonistes sur leurs ressentis concernant leur pratique orthophonique en cognition mathématique et sur leur vécu personnel vis-à-vis des mathématiques.

Ainsi, il est prévu de mener des entretiens avec des orthophonistes diplômés en 3, 4 et 5 ans, afin de déterminer s'il existe des variations de perception en réponse aux modifications apportées à la structure de la formation initiale.

Sur la base de ces entretiens, un questionnaire interrogeant le rapport aux mathématiques via des questions sur la pratique orthophonique et sur les ressentis vis-à-vis des mathématiques sera mis en place et proposé aux orthophonistes diplômés en France.

## **5.2 Elaboration des hypothèses**

À la suite des recherches précédemment menées et grâce aux connaissances théoriques et pratiques, plusieurs hypothèses ont émergé concernant la décision des orthophonistes de prendre en soin ou non des patients en cognition mathématique.

La première hypothèse suggère que des expériences négatives liées aux mathématiques pendant la période d'apprentissage pourraient conduire les orthophonistes à ne pas prendre en soin les patients présentant un TAM.

La deuxième hypothèse concerne le fait que les orthophonistes anciennement et nouvellement diplômés jugent la formation initiale différemment suite à la refonte des enseignements. Les orthophonistes diplômés en 3 et 4 ans sont plus susceptibles de considérer la formation initiale en cognition mathématique insuffisante que ceux ayant obtenu leur diplôme en 5 ans.

La troisième hypothèse suggère qu'il existe un manque de ressources spécialisées en cognition mathématique notamment en termes de formations, de matériels spécifiques et d'informations dans la littérature. Cela rendrait les orthophonistes moins enclins à prendre en soin ce type de patients.

Enfin, la dernière hypothèse propose que les orthophonistes sont confrontés à des patients présentant à la fois des difficultés de cognition mathématique et de l'anxiété mathématique. Cette anxiété ressentie par les patients pourrait influencer les orthophonistes, engendrant des réactions empathiques, du stress ou une sensation d'impuissance face à la détresse du patient.

## **Méthode**

Dans cette troisième partie, nous parlerons dans un premier temps de la protection des données mise en place afin de pouvoir faire passer des entretiens et un questionnaire, nous décrirons plus précisément le détail ainsi que le déroulement des entretiens et ses objectifs puis nous ferons de même pour le questionnaire.

### **.1. Généralités**

Nous détaillerons les procédures mises en place afin de protéger les données des participants ainsi que la procédure de recrutement.

#### **1.1 Protection des données**

Avant de commencer à collecter les données, une demande au Délégué à la Protection des Données (DPO) a été effectuée pour chaque étape. Nous avons mis en place un formulaire de consentement ainsi qu'un droit d'accès aux résultats de la recherche. De plus, il a été mentionné aux participants qu'il était possible d'interrompre à tout moment et sans conséquence sa participation. Toutes les données collectées ont été anonymisées.

##### **1.1.1 Entretiens**

Afin de mener à bien les entretiens semi-dirigés, un guide d'entretien a été créé (cf. annexe 1) mais également une lettre d'information ainsi qu'un résumé de la méthode. Tous ces documents ont ensuite été soumis au DPO, qui a donné son accord. Le guide d'entretien contient une trame de questions susceptibles d'être posées au cours de l'échange afin de pouvoir recueillir toutes les informations nécessaires.

A la fin de chaque entretien, ceux-ci ont été rapidement transférés sur un disque dur externe et cryptés via le logiciel VeraCrypt. Les données seront supprimées après la soutenance.

##### **1.1.2 Questionnaire**

Le questionnaire est une méthode de recueil des informations qui a pour but de comprendre et d'expliquer des faits. Il fait partie de l'une des trois grandes méthodes pour étudier les faits psychosociologiques avec l'entretien et l'observation (Vilatte, 2007).

Nous avons décidé de créer un questionnaire (cf. annexe 2), l'avantage de le créer est de permettre une adéquation entre l'outil et les objectifs de recherche (Plaisent et al., 2018). La plateforme LimeSurvey a été utilisée. Celle-ci est conçue pour créer, distribuer et analyser des questionnaires via Internet. Cette plateforme permet ensuite grâce à des outils d'analyse présents de générer des rapports, des graphiques ainsi que des tableaux afin de visualiser les données obtenues.

Après avoir soumis le questionnaire au DPO, celui-ci a donné son accord afin qu'il puisse être diffusé.

## **.2. Entretiens**

Nous commencerons par décrire le type d'entretien que nous allons utiliser puis nous parlerons des critères de sélection des participants et de comment nous élaborerons notre guide d'entretien. Enfin, nous décrirons les objectifs de ces entretiens.

### **2.1 Choix du type d'entretien**

Le choix du type d'entretien est essentiel. La méthode d'entretien prédominante en sociologie, souvent qualifiée de « semi-directive », repose sur l'utilisation d'une série de questions structurées, communément appelées « guide d'entretien », que l'enquêteur adapte en fonction de la liberté accordée par le chercheur (Duchesne, 2000). Ce type d'entretien permet de créer une situation de communication authentique et de ne pas s'enfermer dans un cadre. Il prend la forme d'un dialogue où la neutralité et la bienveillance sont essentielles.

Cette méthode consiste à ne poser qu'une seule question ouverte et directe par thème, qui va devenir le fil conducteur. Elle a pour objectif de pousser la personne interviewée à développer et à approfondir sa réponse de manière autonome, sans l'intervention de l'enquêteur (Duchesne, 2000).

Ce type d'entretien nécessite une attention soutenue et une écoute active, il est important de prendre en compte la formulation des questions et d'adapter le vocabulaire. Le but de l'enquêteur est uniquement d'accompagner la réflexion de la personne interrogée, il convient donc de laisser libre cours à son cheminement de pensée.

Des questions complémentaires peuvent être ajoutées à la question principale si la personne interviewée n'aborde pas d'elle-même le sujet, afin de pouvoir obtenir toutes les réponses nécessaires à l'enquête. Afin de ne pas influencer les participants, nous n'avons pas évoqué le titre du mémoire et avons préféré présenter le projet comme un entretien sur les ressentis et la pratique orthophonique en cognition mathématique.

### **2.2 Critères de sélection des participants**

Le choix des participants doit être le plus qualitatif possible et ne pas aller à l'encontre des règles éthiques. Il a donc été décidé de ne pas interroger de personnes connues de l'enquêteur afin de garder la confidentialité des échanges et de permettre à la personne interrogée de ne pas se sentir jugée sur les propos qu'elle pourrait tenir (Duchesne, 2000). Le recrutement a été fait sur la base du volontariat après une annonce sur les réseaux sociaux (Facebook, X), l'objectif étant de pouvoir mener 3 entretiens.

Le premier critère de sélection s'est porté sur le fait de ne choisir que des orthophonistes diplômés d'un centre de formation français. Ce choix est en lien avec les hypothèses précédemment mentionnées, l'une d'elles interrogeant la formation française. De plus, les modalités concernant la formation d'orthophoniste dans d'autres pays diffèrent.

Le second critère se rapporte à l'année de début de carrière professionnelle des orthophonistes ayant suivi leur formation en France. L'objectif est de rassembler des

orthophonistes qui ont débuté leur pratique à des périodes différentes car auparavant, il était possible d'obtenir le diplôme permettant d'exercer au bout de trois et quatre ans d'études contre cinq ans actuellement.

Nous n'avons pas souhaité cibler uniquement des personnes ne prenant pas en charge de patients en cognition mathématique afin de pouvoir recueillir différents points de vue.

### **2.3 Elaboration du guide d'entretien**

Le guide d'entretien est un outil qui permet de définir les dimensions à explorer afin de répondre à nos hypothèses précédentes. Après chaque séance, il est nécessaire de réviser et de modifier le guide en fonction des besoins, afin d'intégrer de nouveaux éléments tels que des sections thématiques, des questions supplémentaires et des relances. Cette démarche est essentielle pour garantir une compréhension adéquate du phénomène étudié. En plus de permettre de saisir le sens de l'expérience des participants, l'entretien peut également susciter d'autres questions qui fournissent un éclairage complémentaire et approfondi sur le sujet de recherche (Rondeau et al., 2023)

Afin de se familiariser avec celui-ci, quelques entretiens exploratoires ont été menés pour pouvoir s'en détacher et expliquer son usage à l'interlocuteur. En effet, ce guide sert à encadrer la conversation et regroupe la liste des sujets à aborder afin de ne pas oublier de points essentiels.

Les questions présentes dans ce guide sont majoritairement ouvertes afin de pouvoir accueillir des réponses diverses et neutres. Il est essentiel de ne pas suggérer un avis à l'interlocuteur et de garder une position discrète et attentive. L'interlocuteur est naturellement amené à aborder les différents points en vue de nous permettre de trouver une réponse à nos hypothèses.

### **2.4 Objectifs de l'entretien**

Le premier objectif de ces entretiens est de pouvoir interroger, par le biais de questions orientées sur différentes thématiques en lien avec les hypothèses précédemment citées, différents participants pratiquant la même activité professionnelle mais ayant eu des formations plus ou moins spécifiques en logico-mathématique et en cognition mathématique en raison de la refonte des enseignements. Cela permettra d'évaluer la pertinence des questions proposées. Les réponses recueillies mèneront à une analyse qualitative.

L'autre objectif est de pouvoir améliorer le questionnaire en intégrant les impressions recueillies lors des entretiens. Ce questionnaire sera en partie construit à partir des questions et des réflexions émergentes pendant les entretiens, ce qui nous permettra de l'affiner et de sélectionner les questions pertinentes pour répondre à nos hypothèses.

## **.3. Questionnaire**

### **3.1 Elaboration du questionnaire**

Le questionnaire est une méthode collective. Il s'applique à un ensemble (échantillon) qui doit permettre des inférences statistiques (Vilatte, 2007).

Afin d'élaborer ce questionnaire, nous avons commencé par proposer une première question portant sur le centre de formation dont ont été diplômés les orthophonistes, cette question a permis de filtrer les répondants et d'exclure les personnes n'étant pas diplômées d'un centre de formation français.

Nous avons ensuite décidé du type de questions proposées. Afin de faciliter l'analyse des réponses et pour éviter que le questionnaire ne soit trop coûteux en temps pour les répondants, nous avons opté pour des questions fermées avec des échelles de Lickert.

Trois types de questions sont généralement relevées dans les questionnaires, les questions de fait, de cognition et de jugement (Plaisent et al., 2018). Notre décision s'est portée sur des questions de fait, qui servent à collecter des informations personnelles, et des questions de jugement ou d'attitude, qui cherchent à connaître les opinions des répondants (Thorburn et Seatter, 2015).

### **3.2 Critères de sélection des participants**

L'objectif était d'interroger des orthophonistes diplômés en France dans différents centres de formation. Nous avons donc gardé des critères similaires à ceux des entretiens, à savoir des orthophonistes diplômés de centres de formation français, prenant en charge ou ne prenant pas en charge des patients ayant un trouble d'apprentissage des mathématiques.

Les demandes de participation aux questionnaires ont débuté par des publications sur les réseaux sociaux, notamment dans des groupes spécifiques d'orthophonistes. Nous avons également contacté les syndicats régionaux français d'orthophonistes comme le SRONP (Syndicat Régional des Orthophonistes du Nord-Pas-De-Calais) afin de toucher le public le plus large possible.

### **3.3 Objectifs du questionnaire**

Les questions ont été regroupées par thème afin de pouvoir les lier à nos hypothèses. Le premier groupe de questions recueillait des informations générales sur les participants.

Le second groupe de questions interrogeait la formation initiale ainsi que complémentaire. Pour rappel nous avons formulé l'hypothèse suivante : les orthophonistes anciennement et nouvellement diplômés jugent la formation initiale différemment selon le nombre d'années d'études pour prendre en soin des patients présentant un trouble des apprentissages mathématiques. Ces questions ont eu pour objectif de faire un état des lieux du ressenti des orthophonistes sur la formation française en cognition mathématique.

Le troisième groupe de questions ciblait la pratique orthophonique et faisait du lien avec notre hypothèse sur le manque potentiel de ressources complémentaires nécessaires à la prise en soin des patients en cognition mathématique. Nous avons également choisi d'interroger l'évaluation et la prise en soin de manière séparée afin de constater si certains orthophonistes prenaient uniquement en évaluation ou en soin.

Dans le dernier groupe de questions, nous avons interrogé les orthophonistes sur leur parcours scolaire, notamment sur les difficultés éventuelles rencontrées dans les matières scientifiques et si cela avait eu un impact sur leur décision de prendre en soin ou non des patients avec un TAM.

De plus, nous avons interrogé les orthophonistes sur la manière dont ils percevaient les ressentis négatifs émanant de leurs patients ainsi que sur leur façon de faire face à ces ressentis. Dans le but d'explorer de nouvelles perspectives, nous avons également sollicité leur avis sur leur niveau de confiance vis-à-vis de certaines prises en soin dans tous les domaines de l'orthophonie.

## **Résultats**

Dans cette partie, nous décrivons les résultats obtenus à la suite des différents entretiens menés ainsi que ceux du questionnaire des ressentis.

### **.1. Résultats des entretiens**

Nous avons mené trois entretiens semi-dirigés avec trois orthophonistes différents. Le premier est un orthophoniste diplômé de l'école de Nancy ayant eu une formation en 4 ans, le second est un orthophoniste diplômé de l'école de Clermont-Ferrand ayant eu une formation en 5 ans et le dernier est un orthophoniste diplômé de Paris ayant eu une formation en 3 ans.

#### **1.1 Scolarité et rapport aux mathématiques**

Dans un premier temps, la scolarité a été interrogée ainsi que le rapport aux matières scientifiques en général, cela incluait donc les mathématiques mais également la physique-chimie, la biologie et toute autre matière se rapportant aux sciences.

Pour l'un des participants, aucune difficulté particulière n'a été relevée, pour les deux autres des difficultés en mathématiques et en sciences physiques ont été évoquées et l'un des participants a indiqué que ses difficultés avaient persisté en études supérieures. Tous ont également mentionné leurs enseignants dans ces différentes matières en ajoutant que cela exerçait une influence positive ou négative sur l'intérêt et le travail fourni pour la matière concernée.

Durant l'un des entretiens, un participant a mentionné une croyance vis-à-vis des mathématiques et a cité la « bosse des maths » soit le fait que certaines personnes auraient de grandes facilités dans ce domaine contrairement à d'autres.

## **1.2 Formation initiale en cognition mathématique**

Dans un second temps, la question principale s'est axée sur la formation sur l'évaluation et la prise en soin des troubles mathématiques.

Le professionnel diplômé en 3 ans a mentionné que les enseignements en cognition mathématique et logico-mathématiques étaient quasiment inexistantes au sein de la formation initiale. Cela l'a poussé à poursuivre son apprentissage via des formations complémentaires pour pouvoir recevoir ce type de patient.

Concernant le professionnel issu d'une formation en 4 ans, il mentionne qu'il a été précisé aux étudiants, à l'époque, que la formation initiale ne serait pas suffisante et qu'il était nécessaire de continuer à se former après l'obtention du diplôme. L'orthophoniste a également précisé que ses stagiaires actuels rapportaient un discours similaire. La formation était majoritairement axée sur l'évaluation et peu sur la prise en soin orthophonique.

Quant à la formation en 5 ans, l'orthophoniste a précisé être insatisfait de sa formation globale et indique qu'il manquait des heures d'enseignement en cognition mathématique. De plus, les intervenants se contredisaient car 3 approches étaient présentées aux étudiants : cognition mathématique, logico mathématique et Cogi'Act. Les différentes approches lui ont paru confuses et auraient nécessité, selon lui, d'être vues en stage. Il est cependant important de préciser que les réponses mentionnées précédemment sont relatives au centre de formation dont est issu le participant.

Tous les orthophonistes interrogés ne se sentaient pas capables de prendre en évaluation et en rééducation des patients présentant un trouble des apprentissages mathématiques à la sortie de leurs études. Deux d'entre eux ont décidé de poursuivre leur formation dans ce domaine, le dernier participant a préféré ne pas prendre de patient en rééducation.

## **1.3 Ressources complémentaires**

Les ressources complémentaires, que ce soit le matériel disponible, les formations complémentaires, les batteries de test et la littérature scientifique ont été jugées comme suffisantes par les 3 orthophonistes interrogés.

Un autre participant a évoqué le matériel disponible comme étant facile d'accès considérant qu'il n'est pas nécessaire d'avoir du matériel spécifique. Il explique notamment utiliser beaucoup d'objets du quotidien comme des billes. Concernant la littérature scientifique, des écrits lui avaient été recommandés, ceux-ci étaient principalement issus du courant constructiviste. Cela lui a permis de comprendre comment travailler une structure logique en profondeur. Il mentionne que des collègues récemment diplômés regrettent de ne pas avoir vu d'autres approches que l'approche Cogi'act.

## **1.4 Pratique orthophonique**

La pratique orthophonique regroupe l'évaluation et la prise en soin de patients présentant des difficultés en mathématiques. Parmi les personnes interrogées, deux d'entre elles prennent

en évaluation et en soin et ne rencontrent pas de difficultés particulières avec leurs patients. Aucun orthophoniste interrogé n'a mentionné ne faire uniquement que de l'évaluation ou de la prise en soin en cognition mathématique.

#### **1.4.1 Evaluation**

Concernant l'évaluation des patients présentant un trouble des apprentissages mathématiques, deux des participants réalisent régulièrement des bilans en cognition mathématique et ne mentionnent aucune difficulté particulière.

Un participant a fait le choix de ne plus évaluer les patients rencontrant des difficultés en mathématiques. Il justifie cette décision en mentionnant son manque d'affinité pour ce domaine, tout en soulignant son inconfort vis-à-vis des batteries d'évaluation courantes telles que TEDI-MATH - test diagnostique des compétences de base en mathématiques (Van Nieuwenhoven, Grégoire et Noël, 2001) et Examath 8-15 - batterie informatisée d'examen des habiletés mathématiques (Lafay et Helloin, 2016) auxquelles il a été confronté lors d'une période de remplacement.

Pendant cette période, l'orthophoniste avait plusieurs patients suivis en cognition mathématique. Comme il était difficile pour lui de mener les bilans de renouvellement, il a dû solliciter l'assistance de l'orthophoniste qu'il remplaçait, notamment sur l'évaluation et la cotation.

De plus, la réalisation simultanée des évaluations et de la cotation s'avérant impossible, il a opté pour l'enregistrement des séances d'évaluation afin de pouvoir les analyser ultérieurement, ce qui lui semblait particulièrement chronophage.

#### **1.4.2 Prise en soin**

L'un des participants à l'étude a amorcé sa carrière professionnelle en reprenant une patientèle qui comprenait des enfants confrontés à des difficultés en mathématiques ainsi qu'à d'autres troubles associés. Il souligne les défis rencontrés initialement dans la prise en soin, notamment le manque d'un plan thérapeutique clairement défini, étant donné son absence d'expérience antérieure dans ce domaine pendant sa formation universitaire.

Pour remédier à cela, l'orthophoniste s'est engagé dans un programme de formation pratique, Cogi'Act, sur deux ans. Cette formation lui a permis de développer progressivement ses compétences pour mettre en œuvre des interventions concrètes auprès de ses patients.

Une autre participante a évoqué la difficulté de prendre en soin des patients en cognition mathématique car ils présentent régulièrement des troubles associés. Elle s'interroge régulièrement sur comment mettre en place des plans thérapeutiques efficaces tout en prenant en compte les difficultés de ses patients.

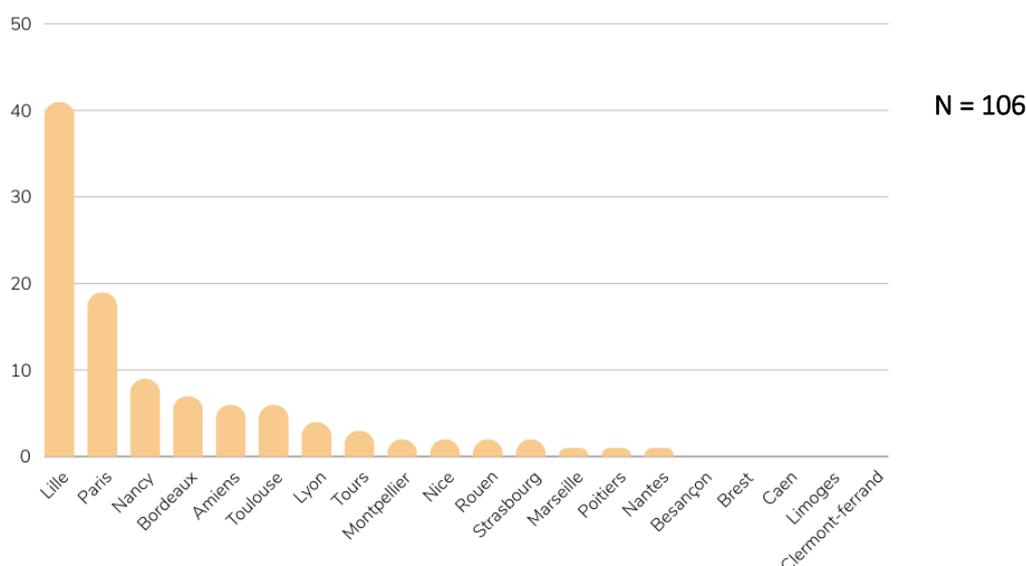
Les différents témoignages recueillis durant ces entretiens ont permis de mettre en évidence des points importants qui ont été repris dans le questionnaire par la suite.

## .2. Résultats du questionnaire

Notre questionnaire interrogeait les orthophonistes sur leur rapport aux mathématiques. Cette enquête a réuni 154 réponses, dont 106 réponses complètes. Ces 106 réponses ont été analysées. Tous les participants n'ont pas répondu à la totalité des questions car l'accès à certaines questions dépendait de la réponse précédente.

Afin d'exclure les participants n'ayant pas été diplômés en France, notre première question ciblait le centre de formation dont étaient issus les orthophonistes.

**Figure 4.** Répartition des participants selon leur centre de formation



La plupart des participants ont suivi leur formation au centre de formation lillois. Les centres de formation parisiens, nancéiens, bordelais, amiénois et toulousains étaient également représentés, avec un minimum de 5 participants chacun. En revanche, nous n'avons pas pu obtenir de participation des centres de formation suivants : Besançon, Brest, Caen, Limoges et Clermont-Ferrand.

### 2.1 Questions générales

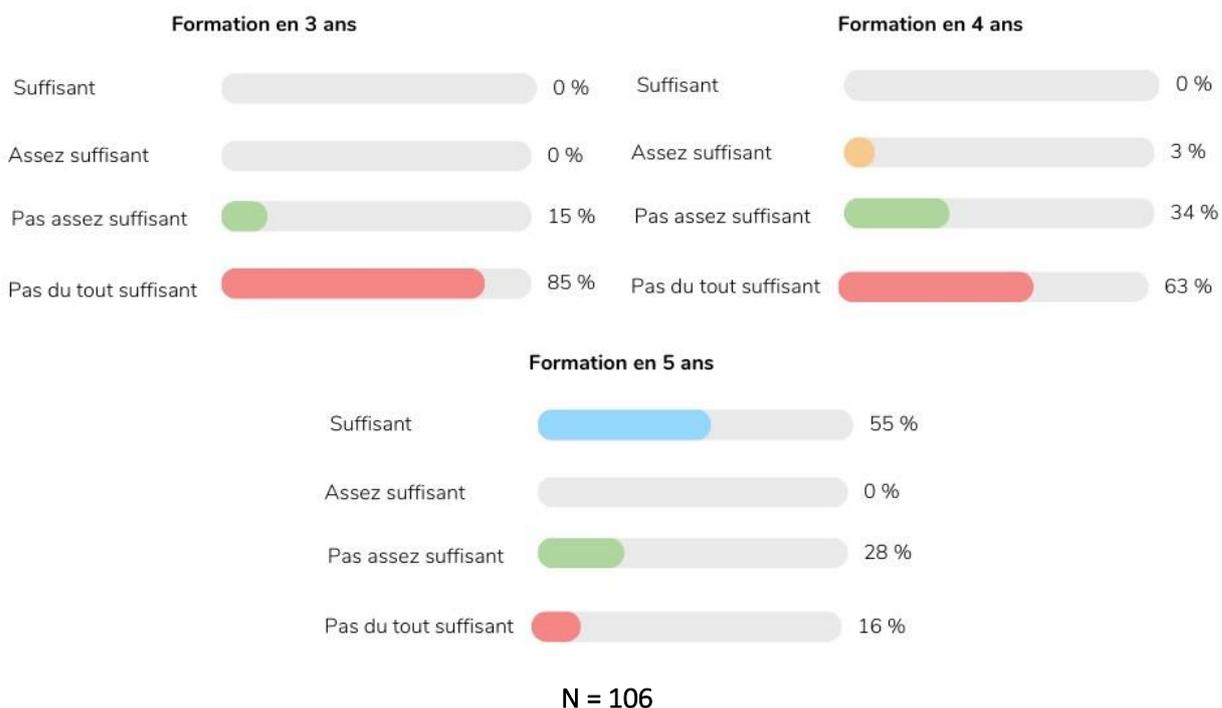
Nous avons ensuite demandé aux orthophonistes le nombre d'années de formation, allant de 3 ans à 5 ans. Sur les 106 participants, 65 personnes ont eu une formation en 4 ans, 34 personnes ont eu une formation en 5 ans et 7 personnes ont eu une formation en 3 ans.

De plus, nous nous sommes demandé si tous les orthophonistes avaient eu une formation initiale pour évaluer et prendre en soin des patients présentant un trouble des apprentissages mathématiques. Parmi les personnes interrogées, 17 orthophonistes n'ont pas eu de formation initiale en logico-mathématique ou en cognition mathématique.

### 2.2 La formation en cognition mathématique

Nous avons ensuite interrogé la formation initiale en cognition mathématique. Nous avons demandé aux participants de juger dans un premier temps leur formation initiale via une échelle de Lickert allant de « pas du tout suffisante » à « suffisante ». Nous avons ensuite croisé ces données avec le nombre d'années de formation. Les résultats sont les suivants :

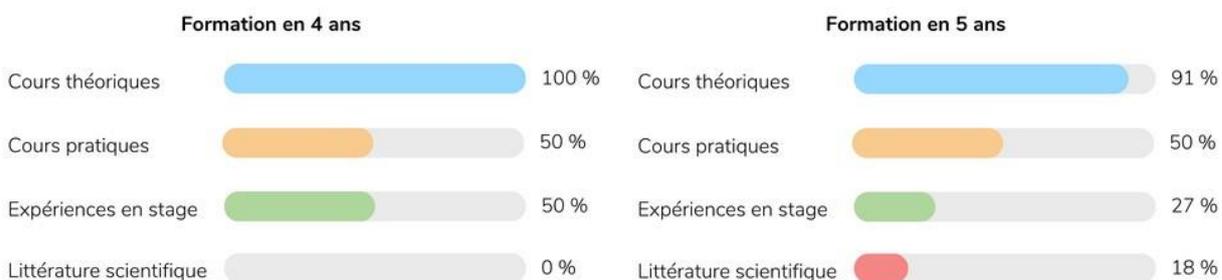
**Figure 5.** Jugement de la formation initiale en cognition mathématique selon le nombre d'années de formation



Nous avons décidé de proposer des questions complémentaires en formant deux groupes de répondants. Le premier groupe concerne les personnes ayant répondu « suffisant » ou « assez suffisant » au jugement de la formation initiale, soit 24 personnes. Nous leur avons demandé ce qu'il jugeait suffisant dans la formation initiale en cognition mathématique parmi les cours théoriques, les cours pratiques, les expériences en stage et la littérature scientifique, il était possible de sélectionner plusieurs réponses et d'ajouter sa propre réponse.

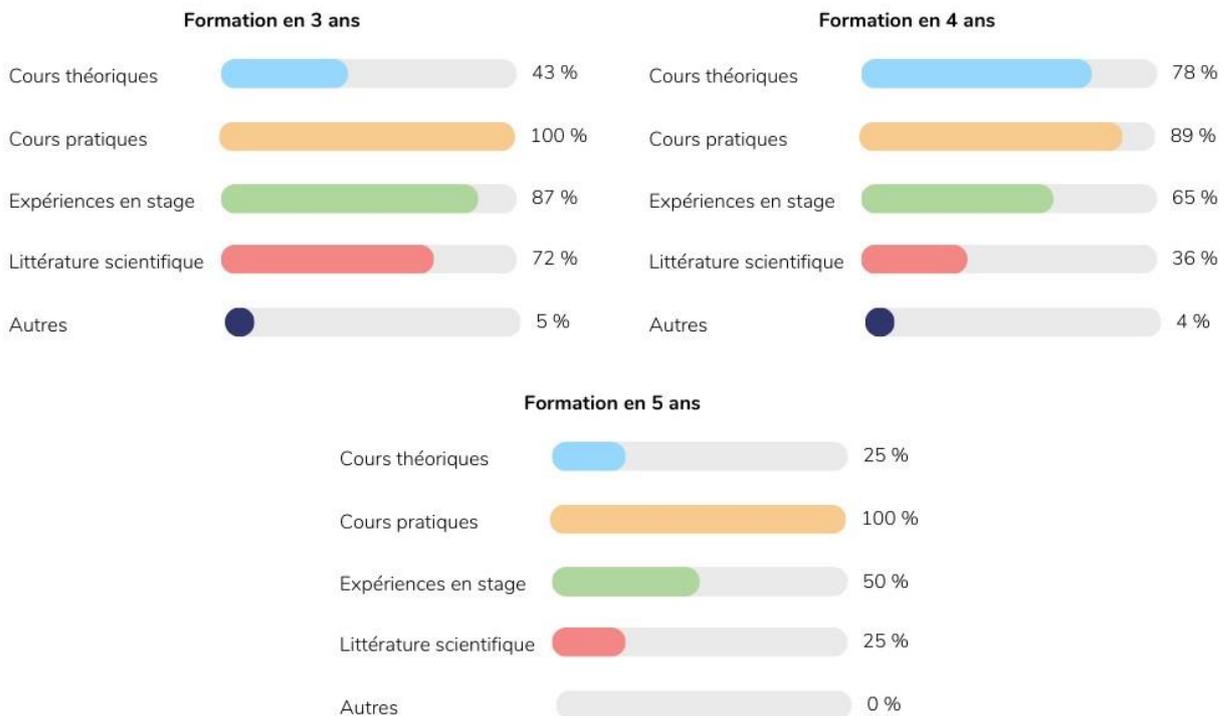
Nous avons ensuite organisé les réponses en fonction du nombre d'années de formation. Il est à noter que nous n'avons pas pu recueillir de données sur le groupe de répondants ayant été formé en 3 ans :

**Figure 6.** Ressources jugées suffisantes au sein de la formation initiale en cognition mathématique selon le nombre d'années de formation



Nous avons fait de même avec le groupe de répondants ayant sélectionné « pas assez suffisant » ou « pas du tout suffisant », ce qui représentait 82 personnes. :

**Figure 7.** Ressources jugées insuffisantes au sein de la formation initiale en cognition mathématique selon le nombre d’années de formation



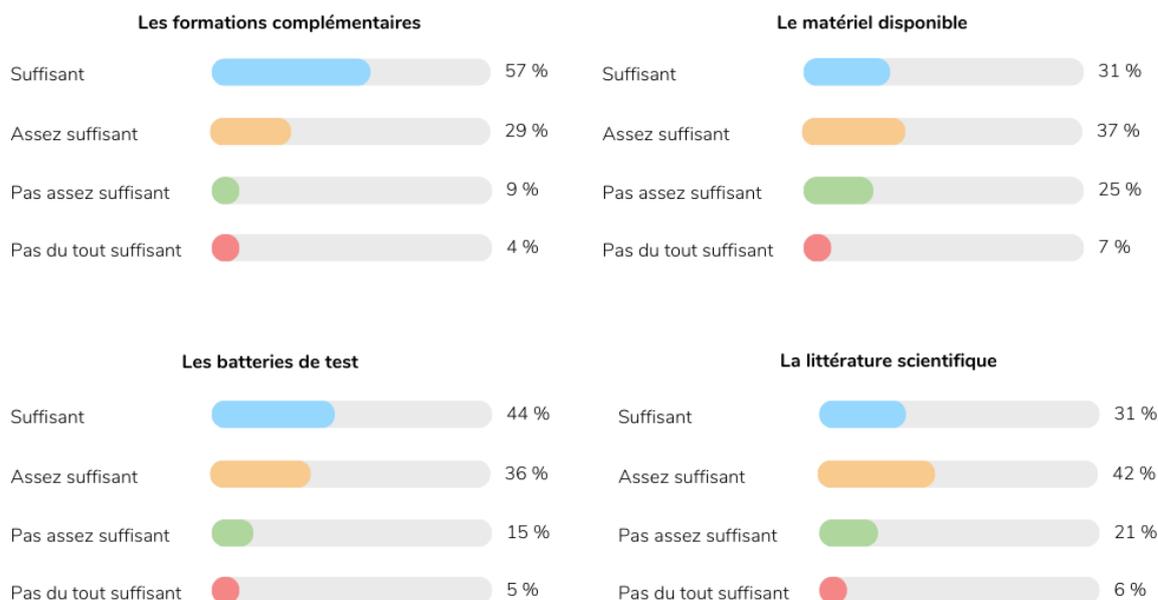
**N = 82**

Parmi les réponses « autres », les personnes interrogées ont précisé le manque de cours axés sur la cognition mathématique, le regret de ne pas avoir eu une formation plus globale avec différentes approches et le manque de cours axés sur la rééducation.

### 2.3 Les ressources complémentaires

Les questions suivantes se sont intéressées au jugement des ressources complémentaires disponibles dans la pratique orthophonique. Nous avons demandé aux orthophonistes de juger chaque type de ressources complémentaires disponibles parmi les suivantes : les formations complémentaires, le matériel disponible, les batteries de test et la littérature scientifique. Nous avons proposé une échelle de Lickert allant de « suffisant » à « pas du tout suffisant ». Les résultats sont les suivants :

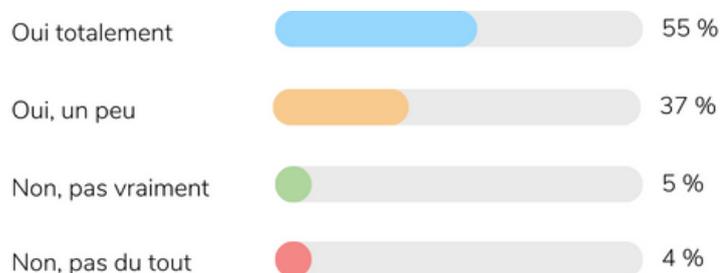
**Figure 8.** Jugement des différentes ressources complémentaires disponibles en cognition mathématique



N = 106

Nous avons également demandé aux personnes interrogées si elles estimaient que les ressources complémentaires exerçaient une influence sur leur pratique orthophonique via une échelle de Lickert allant de « oui, totalement » à « non, pas du tout » :

**Figure 9.** Influence des ressources complémentaires sur la pratique orthophonique



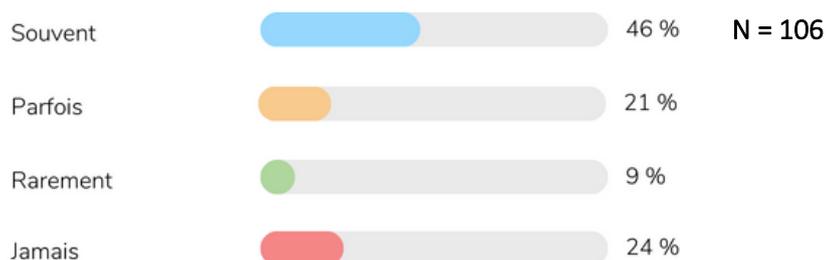
N = 106

## 2.4 Evaluation et prise en soin

Nos questions se sont ensuite portées sur l'évaluation et la prise en soin orthophonique, que nous avons choisi de séparer en deux parties. L'une d'elle concernait l'évaluation et l'autre la prise en soin afin de pouvoir constater s'il existait des orthophonistes qui ne faisaient que de l'évaluation orthophonique en cognition mathématique ou bien uniquement de la prise en soin. Les résultats ont démontré qu'il n'y avait pas de différence et que les orthophonistes qui prenaient en évaluation des patients présentant un TAM les prenaient également en soin.

Nous avons commencé par interroger la fréquence à laquelle les orthophonistes prennent en évaluation et en soin des patients en cognition mathématique via une échelle de Lickert allant de « souvent » à « jamais » :

**Figure 10.** Fréquence d'évaluation et prise en soin de patients en cognition mathématique



Nous avons ensuite demandé aux participants ayant répondu « souvent » et « parfois », ce qui représentait 71 personnes, pour quelles raisons ils prenaient en évaluation et en soin des patients présentant des difficultés en mathématiques. Plusieurs choix de réponses étaient possibles :

**Figure 11.** Raisons de prise en évaluation et en soin des patients en cognition mathématique



Nous avons également posé la question aux participants ayant répondu « rarement » ou « jamais » afin de savoir pour quelles raisons ils ne prenaient pas de patients ayant des difficultés en mathématiques, cela représentait 35 personnes. Il leur était également possible de choisir plusieurs réponses :

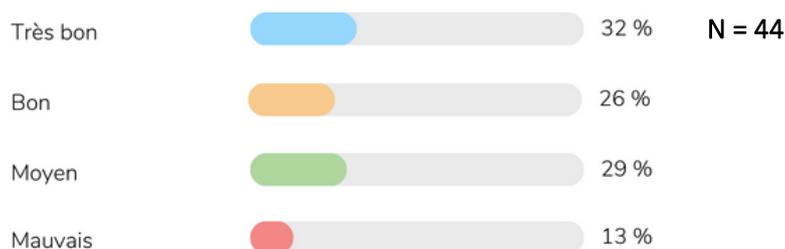
**Figure 12.** Raisons de non prise en évaluation et en soin des patients en cognition mathématique



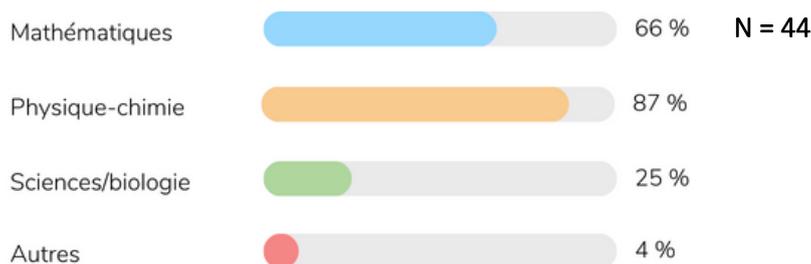
## 2.5 Ressentis des orthophonistes sur les matières scientifiques durant leur scolarité

Par la suite, les ressentis des orthophonistes durant leur scolarité, notamment sur leur rapport aux mathématiques, ont été questionnés via une échelle de Lickert allant de « très bon » à « mauvais » (figure 13). Pour les participants ayant estimé avoir eu un rapport moyen ou mauvais, nous avons demandé de préciser dans quelles matières les difficultés étaient présentes (figure 14), cela représentait 44 participants :

**Figure 13.** Rapport aux mathématiques des orthophonistes durant la scolarité



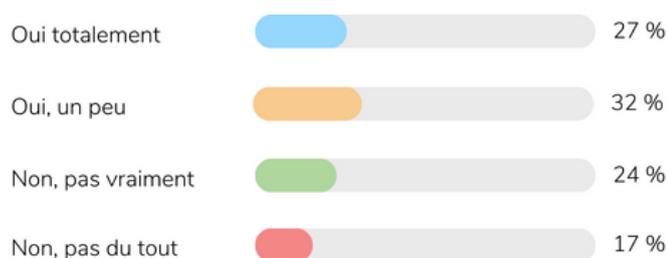
**Figure 14.** Ressentis de difficultés dans les matières scientifiques



Certains ont également sélectionné la catégorie « autres » et ont précisé que cela dépendait fortement de l'enseignant ou ont mentionné des matières spécifiques à des cursus scientifiques.

Nous avons également demandé aux participants d'estimer si leur scolarité avait exercé une influence sur leur pratique orthophonique via une échelle de Lickert allant de « oui totalement » à « non, pas du tout » :

**Figure 15.** Influence de la scolarité sur la pratique orthophonique

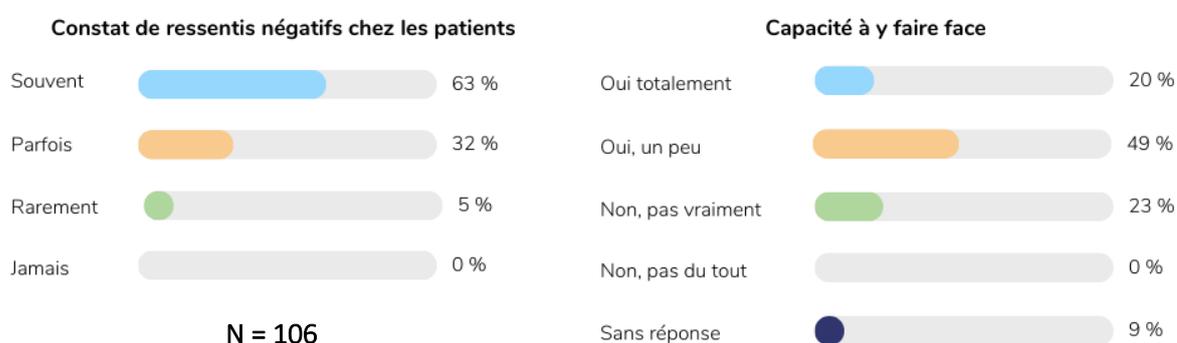


Parmi les répondants ayant mentionné avoir rencontré des difficultés en mathématiques, soit 29 personnes, 12 d'entre eux ne prennent pas en évaluation ni en soin des patients en cognition mathématique.

## 2.6 Questionnement sur les ressentis négatifs de la patientèle en orthophonie et sur les domaines de prise en soin

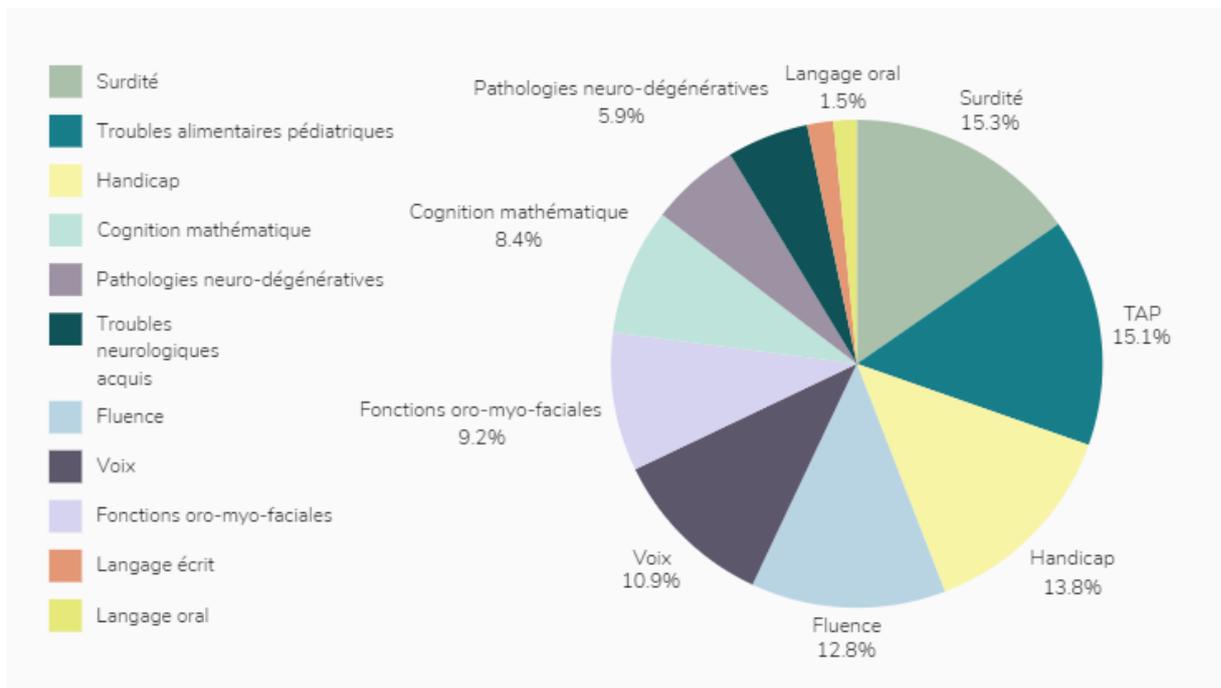
Pour terminer cette enquête, nous nous sommes d'abord intéressés à la perception qu'ont les orthophonistes de leurs patientèles. Il leur a été demandé s'ils constataient des ressentis négatifs comme du stress et/ou de l'angoisse chez leurs patients et s'ils se sentaient capables d'y faire face quand la situation se présentait :

**Figure 16.** Perception des ressentis négatifs des patients et capacité à y faire face



Enfin, nous nous sommes intéressés aux différents domaines de prises en soin en orthophonie afin d'évaluer dans quels domaines l'appréhension était la plus grande a des pistes futures de recherche :

**Figure 17.** Appréhension des prises en soin orthophonique par domaine



N = 106

## Discussion

Dans cette partie, nous rappellerons les objectifs et les hypothèses puis nous analyserons les résultats précédemment obtenus durant les entretiens et le questionnaire. Enfin, nous exposerons nos réflexions sur cette étude.

### .1. Rappels

Ce mémoire avait pour objectif de mener une enquête sur le rapport aux mathématiques dans la pratique orthophonique afin d'établir s'il existait des difficultés qui pourraient empêcher certains praticiens d'évaluer et de prendre en soin des patients présentant un TAM.

Nous avons donc choisi d'émettre des hypothèses sur les ressentis des orthophonistes vis-à-vis de ce domaine. Ces hypothèses sont les suivantes :

- Le refus des orthophonistes à prendre en soin des patients avec un TAM est attribuable à un manque de formation initiale et de formation complémentaire dans ce domaine.
- Les ressources complémentaires influencent la décision de prise en soin orthophoniques en cognition mathématique.
- Les orthophonistes peuvent ressentir un manque de confiance dans leur capacité à traiter les patients souffrant de TAM s'ils ont rencontré des difficultés dans les matières scientifiques pendant leur scolarité.
- Les ressentis négatifs des patients affectent les orthophonistes et ceux-ci sont donc moins enclins à prendre en charge des patients dans les différents domaines.

## **.2. Analyse des résultats**

Les résultats énoncés ont été analysés. Comme dit précédemment, nous avons pu mener 3 entretiens semi-directifs et récolter 106 participations complètes au questionnaire.

Il convient de préciser que les résultats des entretiens et du questionnaire sont présentés de manière simultanée, sans distinction. Cette approche est justifiée par leur homogénéité, ce qui facilite la corrélation avec nos hypothèses.

### **2.1 Etat des lieux de la formation en cognition mathématique**

Parmi tous les orthophonistes interrogés, 17 d'entre eux, représentant 16% de l'échantillon, ont déclaré ne pas avoir reçu de formation initiale dans ce domaine. Nous avons alors cherché à déterminer s'il existait une corrélation entre l'absence de formation initiale et la décision de prendre ou non en soin des patients présentant des difficultés en mathématiques.

Parmi ces 17 participants, nous avons constaté que 14 d'entre eux effectuaient des rééducations en cognition mathématique. Ces résultats suggèrent que le manque de formation initiale n'est pas nécessairement un facteur dissuasif pour les orthophonistes lorsqu'il s'agit de prendre en soin des patients dans ce domaine.

Il est également utile de préciser que parmi ces orthophonistes, 16 d'entre eux ont jugé leur formation complémentaire suffisante. Cela suggère que les orthophonistes désireux de prendre en soin ce type de patients ont investi dans une ou plusieurs formations complémentaires qu'ils considèrent suffisamment qualitatives pour mener à bien des rééducations.

Concernant les orthophonistes jugeant leur formation initiale, une grande majorité, soit 82 personnes, estiment que la formation initiale en cognition mathématique est insuffisante. Cependant, parmi cette majorité, plus de la moitié des interrogés disent prendre en soin des patients avec un TAM. Cela vient appuyer l'idée que la formation initiale n'a pas d'impact sur la décision de prendre en soin des patients avec un TAM.

Parmi les participants ayant jugé la formation initiale insuffisante et prenant en soin des patients en cognition mathématique, soit 57 répondants, 84% ont estimé leur formation complémentaire suffisante. Cela induit qu'il existerait une corrélation positive entre la formation complémentaire et la prise en soin de patients présentant un TAM.

#### **2.1.1 Evolution de la formation initiale selon le nombre d'années de formation**

Dans le cadre de cette étude, il est pertinent de noter qu'une majorité des participants, soit 65 individus, ont suivi une formation en orthophonie d'une durée de 4 ans. Cette information indique qu'ils ont obtenu leur diplôme avant l'année 2013, qui est l'année de refonte des enseignements.

Parmi les répondants ayant bénéficié d'une formation initiale en 3 ans, 85% ont jugé qu'elle n'était pas du tout suffisante pour évaluer et prendre en soin des patients avec un TAM. La formation complémentaire est par ailleurs jugée suffisante par tous les participants.

Dans ce groupe de répondants, 5 d'entre eux prennent en évaluation et en soin des patients en cognition mathématique, ce qui sous-tend l'idée que le manque de formation initiale n'est pas corrélé avec la décision de prendre en soin ou non des patients avec un TAM. Pour ceux qui ont bénéficié d'une formation en 4 ans, la formation initiale a été jugée assez suffisante par seulement 3% des répondants. 34% l'ont jugé pas assez suffisante et 63% pas du tout suffisante.

On observe donc une distinction entre les orthophonistes formés en 3 ans et ceux formés en 4 ans. Ces derniers estiment que la formation initiale est plus adéquate, bien qu'elle ne soit pas encore suffisante pour répondre pleinement aux besoins des orthophonistes en cognition mathématique. Cet écart se précise davantage avec les orthophonistes formés en 5 ans, soit 34 personnes, qui jugent leur formation initiale suffisante à 55%. L'évolution des enseignements a donc eu un impact positif sur la formation initiale.

### **2.1.2 Ressources manquantes**

Dans le cadre de cette étude, une analyse des réponses recueillies met en lumière plusieurs manques observés dans la formation initiale, notamment en ce qui concerne l'enseignement pratique, théorique et les stages. Bien que ces constats nécessitent une certaine prudence étant donné la taille limitée de l'échantillon, cela semble souligner des manques dans l'acquisition des compétences en cognition mathématique qui pourraient engendrer du stress, un manque d'appétence ou encore un ressenti d'illégitimité dans la pratique future.

Par ailleurs, les résultats révèlent des disparités entre les approches pédagogiques adoptées par les différents centres de formation, ainsi qu'un manque de cours spécifiquement orientés vers la rééducation orthophonique en cognition mathématique. Certains répondants expriment également un manque d'attrait pour ce domaine, ce qui se traduit par un désintérêt pour l'exploration des ressources complémentaires disponibles pour améliorer leurs pratiques professionnelles.

## **2.2 Influence des ressources complémentaires**

La majorité des orthophonistes interrogés sont d'avis que les ressources complémentaires ont une incidence notable sur leur pratique professionnelle en orthophonie. Il est donc possible de conclure que ces ressources jouent un rôle significatif et que leur absence pourrait inciter les orthophonistes à ne pas prendre en charge les patients présentant un TAM.

L'évaluation des ressources complémentaires révèle que les formations complémentaires sont largement considérées comme adéquates. Cette constatation renforce l'importance cruciale des formations complémentaires dans l'évaluation et la prise en soin des patients souffrant de trouble des apprentissages mathématiques.

L'examen du matériel disponible révèle des opinions mitigées, avec une satisfaction partielle exprimée à son égard, de même que pour la littérature scientifique. Il est observé que

le matériel orthophonique et la littérature scientifique dédiés à la cognition mathématique sont nettement moins abondants que dans d'autres domaines de l'orthophonie.

### **2.3 Évaluation et prise en soin orthophonique**

Dans le cadre de cette étude, il a été observé que l'évaluation et la prise en soin orthophonique présentent des similitudes marquées dans leurs résultats. Cette constatation suggère qu'il est naturel pour les orthophonistes d'assurer la prise en soin derrière la démarche d'évaluation.

Parmi les participants ayant indiqué traiter ce type de patient, la majorité le fait en réponse à une demande de leur patientèle. Cette tendance rejoint les conclusions antérieures, mettant en évidence une formation complémentaire jugée adéquate pour la plupart des praticiens. Toutefois, il est notable que seule une minorité des répondants, soit 11%, estime que la formation initiale est suffisante pour aborder efficacement ces cas. Il est important de noter que tous ont eu une formation en 5 ans.

D'une manière générale, les professionnels interrogés prenant en évaluation et en soin des patients avec un TAM se montrent confiants dans leur pratique et déclarent se sentir à l'aise avec les aspects mathématiques qui y sont impliqués.

Pour les orthophonistes qui prennent rarement ou ne prennent jamais en soin des patients présentant un TAM, les raisons invoquées sont principalement liées à des lacunes dans leur formation initiale et complémentaire, ainsi qu'à un manque d'intérêt pour ce domaine spécifique.

Il est à noter que certains répondants, soit 18%, expriment se sentir incapables d'évaluer efficacement ce type de patients et manifestent un certain malaise vis-à-vis des concepts mathématiques. Cela rejoint la théorie du déficit de Carey et al., qui décrit que des performances basses en mathématiques durant la scolarité pourraient par la suite se traduire par un stress vis-à-vis de ce domaine allant jusqu'à de l'anxiété mathématique.

### **2.4 Impact de la scolarité sur la pratique orthophonique**

L'examen des parcours scolaires des personnes interrogées révèle une diversité d'expériences vis-à-vis des matières scientifiques. Environ la moitié des participants ont décrit un rapport positif voire très positif avec ce domaine académique, tandis que l'autre moitié rapporte un rapport moyen voire négatif.

Parmi ceux qui ont signalé avoir eu un rapport moyen ou négatif, les difficultés se sont principalement concentrées dans les disciplines de la physique-chimie et des mathématiques. Certains participants ont souligné que ces difficultés étaient souvent liées à la qualité de l'enseignement qu'ils ont reçu, soulignant ainsi l'importance du facteur enseignant dans leur expérience académique. En effet, les répondants ayant mentionné avoir eu des difficultés en mathématiques durant leur scolarité sont 41% à ne pas prendre en évaluation ni en soin de patients en cognition mathématique.

Comme souligné précédemment, la corrélation entre l'estime de soi et la perception des tâches mathématiques est bien documentée (Ahmed et al., 2012), mettant en évidence l'importance de ces facteurs dans l'anxiété mathématique. Par conséquent, l'enseignement des mathématiques revêt une importance capitale, car les expériences négatives vécues pendant cet apprentissage pourraient influencer la décision des professionnels de prendre en soin ou non des patients présentant des difficultés en mathématiques.

Malgré un échantillon restreint, la scolarité semble exercer une influence, même faible, sur certaines décisions dans la pratique orthophonique. Cette constatation soulève des interrogations sur la formation initiale des professionnels en orthophonie. Le changement de maquette a contribué à une amélioration de la formation initiale mais celle-ci peut encore manquer de clarté à la suite du glissement entre logico-mathématique et cognition mathématique.

## **2.5 Ressentis des orthophonistes sur leur patientèle et les domaines de prise en soin**

### **2.5.1 Ressentis négatifs des patients**

Les témoignages recueillis révèlent que 63% des orthophonistes interrogés constatent des ressentis négatifs comme du stress ou de l'angoisse dans leur patientèle. Tous les orthophonistes interrogés ont rapporté avoir, à un moment donné, observé des manifestations de stress et/ou d'angoisse chez certains de leurs patients.

Il est concevable que les émotions exprimées par les patients puissent avoir un impact sur les orthophonistes. Un certain nombre de participants ont exprimé leur sentiment d'incapacité à gérer efficacement les émotions négatives des patients, soulevant ainsi des questions quant à la pertinence de la formation actuelle pour fournir les outils nécessaires pour faire face à de telles situations.

### **2.5.2 Appréhension des domaines de prise en soin**

Étant centré sur la cognition mathématique et sur une mise en lien avec l'anxiété mathématique, ce mémoire a suscité une réflexion quant à d'autres domaines de l'orthophonie susceptibles d'être affectés par des niveaux de stress, entraînant ainsi des appréhensions chez les praticiens. Le domaine de la surdité est ressorti comme le domaine suscitant le plus d'appréhension, avec la participation de 80 répondants, suivie par les Troubles Alimentaires Pédiatriques (TAP). Cette appréhension pourrait impacter le temps d'attente pour les patients nécessitant des soins dans ces domaines.

Le temps d'attente pour obtenir une évaluation ainsi qu'une prise en soin est relativement long en raison du nombre insuffisant d'orthophonistes sur le territoire français (Accès aux soins – Fédération Nationale des Orthophonistes, s. d.). Il est donc important que l'expérience universitaire soit positive car elle joue un rôle dans le développement de la confiance des futurs professionnels. Il paraît essentiel de former des orthophonistes confiants afin de les encourager à s'engager dans tous les types de prise en charge.

Il est intéressant de noter que les domaines les moins appréhendés sont ceux qui concernent l'évaluation et la prise en soin du langage oral et du langage écrit. Pendant la formation initiale, 165 heures sont consacrées aux enseignements du langage oral et 145 heures à l'enseignement du langage écrit, tandis que le domaine de la surdité bénéficie également de 145 heures (décret n°2013-798 du 30.08.2013).

### **.3. Réflexions à propos de l'étude**

#### **3.1 Points forts de l'étude**

Cette étude a recueilli un total de 106 réponses complètes au questionnaire, ainsi que trois entretiens semi-dirigés avec des orthophonistes diplômés de centres de formation différents, ayant obtenu leur diplôme en 3, 4 et 5 ans respectivement. Notre échantillon est donc considéré comme satisfaisant pour établir des corrélations avec nos hypothèses initiales.

Par ailleurs, notre étude visait à explorer les perceptions des orthophonistes dans le but d'identifier des pistes de solutions concrètes pour améliorer la pratique et le bien-être des professionnels. Cette approche nous a permis d'obtenir un point de vue tangible et d'envisager d'élargir le débat à d'autres domaines que la cognition mathématique.

Notre étude a également mis en évidence l'importance cruciale des ressources complémentaires, notamment des formations, dans le développement professionnel des orthophonistes. Ces résultats soulignent davantage l'importance de la formation continue après l'obtention du diplôme, permettant ainsi aux praticiens d'acquérir de nouveaux savoirs et de rester informés des dernières avancées en orthophonie.

#### **3.2 Limites de l'étude**

Notre enquête a recueilli un total de 154 réponses, parmi lesquelles 48 étaient incomplètes. Ces résultats laissent supposer que le questionnaire était potentiellement trop étendu et chronophage, ce qui a conduit certains participants à renoncer à le compléter. De plus, un nombre significatif d'abandons ont été constatés après les questions portant sur l'évaluation, probablement en raison de la similitude des questions concernant la prise en soin, ce qui a pu être perçu comme une répétition excessive par certains répondants.

Bien que notre objectif initial n'ait pas été de comparer les différents centres de formation, il est important de noter que notre échantillon était largement composé d'orthophonistes diplômés de Lille et de Paris. Cette concentration suggère que notre échantillon n'était pas suffisamment représentatif de l'ensemble des centres de formation et qu'une répartition similaire pour chaque centre de formation aurait été plus équitable.

## **Conclusion**

En conclusion, ce mémoire a exploré le lien entre la cognition mathématique et les ressentis des orthophonistes, tout en reconnaissant que l'anxiété mathématique peut affecter tant

les individus que les professionnels de la santé, y compris les orthophonistes, de manière personnelle et secondaire.

La littérature évoque plusieurs hypothèses concernant cette anxiété comme le genre, l'influence de la mémoire de travail ou encore le contexte familial et environnemental. Ce mémoire avait pour objectif de mettre en perspective le rapport aux mathématiques des orthophonistes avec les différentes hypothèses élaborées à partir des recherches menées sur l'anxiété mathématique.

L'objectif n'était pas d'interroger l'anxiété mathématique mais bien de comprendre ce qui poussait certains orthophonistes à ne pas prendre en soin de patients présentant un TAM afin d'envisager des solutions futures. L'idée était de pouvoir recueillir des témoignages et des réponses concrètes afin d'apporter une solution aux difficultés rencontrées par les orthophonistes.

Bien que ce mémoire ait ciblé le domaine de la cognition mathématique, nous avons souhaité l'ouvrir aux autres domaines afin d'ouvrir des pistes futures de recherche. Les résultats des entretiens et des questionnaires ont montré des corrélations, qu'elles soient positives ou négatives.

Cela nous amène à réfléchir sur différents points comme le contenu de la formation initiale, l'apport véritable des ressources complémentaires, l'accompagnement des difficultés en mathématiques persistant depuis le début de la scolarité et la gestion des émotions ainsi que la position professionnelle à adopter pour se préserver de certains ressentis négatifs.

Enfin, il est pertinent d'envisager une extension de ce projet en recueillant davantage d'informations auprès des professionnels ayant eu leur diplôme en 5 ans afin de pouvoir constater l'évolution de la formation en cognition mathématique et son apport dans la pratique professionnelle. Cela permettrait d'ouvrir de nouvelles pistes, notamment sur le fait de prendre en compte la problématique de l'anxiété mathématique durant la formation universitaire et de sensibiliser les enseignants à ce sujet.

## Bibliographie

Accès aux soins – Fédération Nationale des Orthophonistes. (s. d.). <https://www.fno.fr/acces-aux-soins/>

Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & Van Der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences, 22*(3), 385-389.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders : DSM-5* (5th ed.). Washington D.C.

Anders, Y., Rossbach, H., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S., & Von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly*.

Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety : personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science, 11*(5), 181-185.

Ashcraft, M. H., & Kirk, E. A. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology : General, 130*(2), 224-237.

Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*.

Avis relatif à l'avenant n°16 à la convention nationale organisant les rapports entre les orthophonistes et l'Assurance Maladie, signée le 31 octobre 1996. JORF n°0251 (2017).

Bécue, J.-C. (2022). *Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité et mathématiques : effet de la sévérité des comportements d'inattention sur les compétences de base en mathématiques, le calcul et la résolution de problèmes* [Thèse]. Université du Québec.

Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107*(5), 1860-1863.

Belon, J. (2019). L'anxiété et les troubles anxieux. *Actualités Pharmaceutiques, 58*(590), 18-22.

Brewster, B. J. M., & Miller, T. (2020). Missed Opportunity in Mathematics Anxiety. *International electronic journal of mathematics education, 15*(3), em0600.

Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szucs, D. (2016). The Chicken or the Egg ? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology, 6*.

Danan, Y., & Ashkenazi, S. (2022). The influence of sex on the relations among spatial ability, math anxiety and math performance. *Trends in Neuroscience and Education*.

Décret n°2013-798 du 30 août 2013 relatif au régime des études en vue du certificat de capacité d'orthophoniste. (2013). *Bulletin officiel n°32 du 5 septembre 2013, Annexe 3*.

- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44(1-2), 1-42.
- Dehaene, S. (1997). La bosse des maths. Dans *O. Jacob eBooks*. Éditions Odile Jacob.
- De Smedt, B. (2016). *Individual Differences in Arithmetic Fact Retrieval*. In *Development of Mathematical Cognition* (pp. 219-243).
- Duchesne, S. (2000). Pratique de l'entretien dit « non-directif » . Dans *HAL (Le Centre pour la Communication Scientifique Directe)*.
- Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and Performance : The Processing Efficiency Theory. *Cognition & Emotion*, 6(6), 409-434.
- Faust, M.W. (1992). Analysis of physiological reactivity in mathematics anxiety. *Bowling Green State University, Bowling Green, Ohio*.
- Ferguson, R. D. (1986). Abstraction anxiety : A factor of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 145–150.
- Gilmore, C., Göbel, S. M., & Inglis, M. (2018). An Introduction to Mathematical Cognition. Dans *Routledge eBooks*. Informa.
- Girelli, L. (2022). What does gender has to do with math ? Complex questions require complex answers. *Journal of Neuroscience Research*.
- Graziani, P. (2003). *Anxiété et troubles anxieux* (Armand Collin). Broché.
- Hart, S. A., & Ganley, C. M. (2019). The nature of math anxiety in adults : Prevalence and correlates. *Journal of Numerical Cognition*, 5, 122-139.
- Hart, S. A., Ganley, C. M., & Purpura, D. J. (2016). Understanding the Home Math Environment and Its Role in Predicting Parent Report of Children's Math Skills. *PLOS ONE*, 11(12), e0168227.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.
- Kremer, J., & Lederlé, E. (2016). Chapitre II. Les pratiques principales des orthophonistes. *Que sais-je ?*, 39-85.
- Lafay, A., & Helloin, M-C., (2016). *Examath 8-15, batterie informatisée d'examen des habiletés mathématiques*. Grenade : HappyNeuron.
- Lafay, A., Saint-Pierre, M. C. et Macoir, J. (2014). L'évaluation des habiletés mathématiques de l'enfant : inventaire critique des outils disponibles. *Glossa*, 116, 33-58
- Lafortune, L., & Mongeau, P. (2002). *L'affectivité dans l'apprentissage*.
- Lafortune, L., & Fennema, E. (2003). Situation des filles à l'égard des mathématiques : anxiété exprimée et stratégies utilisées. *Recherches féministes*, 15(1), 7-24.

- LeFevre, J., DeStefano, D., Coleman, B., & Shanahan, T. (2005). *Mathematical cognition and working memory*. New York : *Psychology Press*.
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012). When Math Hurts : Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math. *PLOS ONE*, 7(10), e48076.
- Maloney, E. K., & Beilock, S. L. (2014). Math Anxiety : Who Has It, Why It Develops, and How to Guard against It. Dans *Princeton University Press eBooks* (p. 143-148). Princeton University Press.
- Melhuish, E., Phan, M. B., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2008). Effects of the Home Learning Environment and Preschool Center Experience upon Literacy and Numeracy Development in Early Primary School. *Journal of Social Issues*, 64(1), 95-114.
- Ménissier, A. (2014). Du glissement de l'appellation logico-mathématique à celle de cognition mathématique : Quelles incidences sur la prise en charge des troubles ? *Les entretiens de Bichat*. (p. 1-21).
- Ministère de la santé & Observatoire national de la démographie des professions de santé [ONDPS]. (2011). *Étude sur les champs d'intervention des orthophonistes : Les spécificités et les coopérations avec d'autres professions* (2011.1700015788).
- Musu-Gillette, L., Colhoun, H. M., McFarland, J., KewalRamani, A., Zhang, A., & Wilkinson-Flicker, S. (2016). Status and Trends in the Education of Racial and Ethnic Groups 2016. NCES 2016-007. *National Center for Education Statistics*.
- Nomenclature Générale des Actes Professionnels. (2022). *Titre IV - Actes portant sur le cou : chapitre II – le larynx, article 2 – Rééducation des troubles de la voix, de la parole, de la communication et du langage*.
- Palazzolo, J. (2019). De l'anxiété normale à l'anxiété pathologique. *Le Journal des Psychologues*, n° 369(7), 72-77.
- Plaisent, M., Zheng, L., Khadhraoui, M., & Bernard, P. (2018). *Concepts et outils des sondages Web*.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale : Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554.
- Rondeau, K., Paillé, P., & Bédard, E. (2023). The making of a step-by-step interview guide for qualitative research. *Recherches Qualitatives*, 42(1), 5.
- Rounds Jr., J. B., & Hendel, D. D. (1980). Measurement and dimensionality of mathematics anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551–554.
- Tardif, É., & Doudin, P. (2022). Neurosciences et cognition. Dans *Pédagogies en développement. Problématiques et recherches*.
- Thorburn, M., & Seatter, K. (2015). Asking better questions ! A review of the pedagogical strategies used in one senior level award in Scotland. *Pedagogický Časopis*, 6(1), 123-149.

Van Nieuwenhoven, C., Noël, M-P. & Grégoire, J. (2001). *TEDI-MATH. Test diagnostique des compétences de base en mathématiques*. Paris : ECPA.

Vilatte, J. C. (2007). *Méthodologie de l'enquête par questionnaire. Laboratoire Culture & Communication Université d'Avignon*.

## **Liste des annexes**

**Annexe n°1 : Guide d'entretien**

**Annexe n°2 : Questionnaire**