

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



MEMOIRE

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

Julie Madaire

soutenu publiquement en septembre 2024

Analyse des pratiques orthophoniques concernant le bilan et la prise en charge en cognition mathématique

MEMOIRE dirigé par

Sophie FRAGNON, Orthophoniste, Saily sur la Lys, et Enseignante au département
d'Orthophonie, Université de Lille

Lille – 2024

Remerciements

Je remercie tout d'abord ma directrice de mémoire, Madame Fragnon, pour ses conseils, son accompagnement et sa disponibilité tout au long de ce travail. Je tiens également à adresser mes remerciements à Madame Beyls Waroquier pour avoir accepté d'être ma lectrice 1.

Je remercie tous les orthophonistes qui ont pris de leur temps pour l'élaboration de ce mémoire en participant aux entretiens et/ou en répondant au questionnaire. Je tiens à adresser mes remerciements plus spécifiques à Guillaume Lefebvre pour son aide lors de la diffusion de mon questionnaire.

J'adresse un merci à toutes mes maîtres de stage pour avoir participé au développement de mes compétences professionnelles. Mes remerciements plus particuliers vont à Noémie, Philippine, Djénéba, Clara ainsi que Charlotte, qui ont grandement participé à ma prise de confiance dans les actions que j'ai pu entreprendre.

Merci à tous mes camarades de promotion avec qui j'ai partagé des moments pendant ces cinq ans. Ce fut un plaisir d'échanger avec vous sur des sujets personnels comme professionnels. J'adresse mes remerciements plus spécifiques à Sarah pour son aide précieuse lors des dernières semaines de rédaction de ce mémoire. Un merci également à mes filleules, Marine, Ophélie, Louise ainsi qu'à mes amies des promotions inférieures, Mariama, Manon et Amandine pour leur présence, les partages et les rires durant ces cinq années.

A mes amis lillois, Grégory, Alexis et Florian, merci pour vos conseils lors du traitement des résultats et votre soutien moral durant la réalisation de ce travail.

Julie, mes deux Justine, Lucie et Chloé, merci pour vos encouragements dans l'aventure des études d'orthophonie depuis notre première année de prépa.

Je remercie mes amies de plus longue date, Sarah, Marta et Elisa, vous avez été des piliers. Merci d'avoir été là dans les bons moments comme dans les plus compliqués, et ce depuis plus d'une dizaine d'années.

A toi, Florentin, merci d'avoir fait preuve de patience et de m'avoir toujours encouragée durant ces études.

Enfin, mon dernier merci s'adresse à mes parents pour avoir cru en moi durant ce long parcours étudiant de la prépa, aux bancs de la faculté de psychologie, jusqu'aux études d'orthophonie.

Résumé :

La compréhension de la genèse du sens nombre chez l'enfant a longtemps été portée par les apports des constructivistes. Toutefois, les chercheurs cognitivistes ont fourni de nouveaux éléments à ce propos. En orthophonie, ceci a conduit à un remaniement des études en 2013 ainsi qu'à un changement d'intitulé dans la nomenclature générale des actes professionnels en 2018. Un état des lieux avait été mené en 2018 par Morane Adolphe afin d'interroger les pratiques orthophoniques concernant les troubles des apprentissages mathématiques. Il a mis en évidence des orthophonistes intégrant encore principalement des éléments de logique dans leurs pratiques de bilan et de rééducation. Des demandes peu nombreuses ainsi qu'un sentiment de manque de formation avaient aussi été constatés. Mais qu'en est-il aujourd'hui ? C'est l'objet de cette étude pour laquelle nous avons réalisé une nouvelle enquête à ce propos à l'aide d'entretiens semi-directifs et d'un questionnaire à destination des orthophonistes recevant actuellement ou non des patients avec un trouble des apprentissages mathématiques. Nous avons également réfléchi sur les potentiels facteurs à l'origine de la constance ou de l'évolution des pratiques. Nos résultats ont mis en évidence des pratiques en transition vers la cognition mathématique ainsi qu'un accroissement des demandes en mathématique. Un sentiment de manque de formation encore présent chez certains orthophonistes concernant la prise en soin des troubles des apprentissages mathématiques a aussi été souligné.

Mots-clés :

Pratiques Orthophoniques - Cognition mathématique – Evolution – Troubles des apprentissages mathématiques

Abstract :

For a long time, our understanding of how children develop a sense of number was based on the work of constructivists. However, cognitive researchers have provided new elements on this subject. In speech and language therapy, this has led to a reorganisation of the studies in 2013 and a change of title in the general nomenclature of professional acts in 2018. A study was carried out in 2018 by Morane Adolphe to examine speech and language therapy practices relating to learning disabilities in mathematic. It revealed that speech and language therapists were still mainly integrate logical elements into their assessment and re-education practices. There were also few requests and a feeling of lack of training. But what is the situation today ? This is the subject of this study, for which we conducted a new survey on the subject using semi-structured interviews and a questionnaire aimed at speech and language therapists who may or may not be currently seeing patients with a mathematical learning disability. We also considered the potential factors behind the consistency or evolution of practices. Our results showed that practices were in transition towards mathematical cognition and that there was an increase in the demand for mathematics. A feeling of lack of training in the treatment of mathematical learning disabilities was also highlighted for some speech and language therapists.

Keywords :

Speech therapy practice – Mathematical cognition – Evolution – Mathematical learning disability

Table des Matières

Introduction.....	1
Contexte théorique, buts et hypothèses.....	2
.1. De la logico-mathématique à la cognition mathématique.....	2
.1.1. Piaget et la pensée logico-mathématique.....	2
.1.2. Remise en question du modèle Piagétien.....	2
.1.3. Le courant de la cognition mathématique.....	3
.1.3.1. Deux systèmes de représentation du nombre.....	3
.1.3.2. Les principaux modèles cognitifs de traitement du nombre.....	3
.1.3.3. La cognition mathématique : un modèle synthétique.....	3
.2. Difficultés d'apprentissage mathématique ou trouble des apprentissages mathématiques ?...4	
.2.1. Difficultés d'apprentissage en mathématique.....	4
.2.2. Critères diagnostiques du trouble des apprentissages mathématiques selon le DSM-5 4	
.2.3. Les troubles des apprentissages mathématiques ou dyscalculies.....	5
.3. Les pratiques orthophoniques concernant les troubles des apprentissages mathématiques (TAM).....	5
.3.1. La formation des orthophonistes.....	5
.3.1.1. La formation initiale.....	5
.3.1.2. La formation continue.....	6
.3.2. Le positionnement théorique des orthophonistes.....	6
.3.3. Les pratiques d'évaluation.....	7
.3.4. Les pratiques de rééducation.....	7
.3.4.1. Les domaines de prise en soin.....	7
.3.4.2. Les supports de prise en soin.....	8
.4. La place des parents dans le parcours de soin.....	9
.5. Buts et hypothèses.....	9
Méthode.....	10
1. Les entretiens exploratoires.....	10
1.1. Choix du type d'entretien et construction du guide.....	10
1.2. Population et procédure de recrutement.....	11
1.3. Procédure de passation et analyse des résultats.....	11
2. Le questionnaire.....	11
2.1. Choix de la méthode.....	11
2.2. Construction du questionnaire.....	12
2.3. Population ciblée et diffusion du questionnaire.....	13
2.4. Procédure d'analyse des résultats du questionnaire.....	13
Résultats.....	13
1. Résultats des entretiens exploratoires.....	13

1.1.	Situation face aux demandes de bilan en mathématique	13
1.1.1.	Origine et type de demandes	13
1.1.2.	Evolution de la fréquence des demandes	14
1.2.	Les formations effectuées par les répondants	14
1.2.1.	Formation initiale	14
1.2.2.	Formations complémentaires	14
1.2.3.	Impact des formations sur la pratique des orthophonistes	14
1.3.	Les pratiques orthophoniques	14
1.3.1.	Evaluation.....	14
1.3.2.	Prise en soin.....	15
1.3.3.	Place des différents interlocuteurs lors du bilan et de la prise en soin	15
1.4.	Point de vue des orthophonistes sur l'évolution des pratiques	15
2.	Résultats du questionnaire	16
2.1.	Profil des répondants	16
2.1.1.	Répartition géographique	16
2.1.2.	Nombre d'années d'études et centre de formation initiale.....	17
2.1.3.	Fréquence des demandes en mathématique.....	17
2.2.	Situation des orthophonistes ne recevant actuellement pas les demandes en cognition mathématique	17
2.2.1.	Raisons de non prise en soin	17
2.2.2.	Lien entre le contenu de la formation initiale et le sentiment de manque de formation.....	18
2.3.	Situation des orthophonistes recevant des demandes en cognition mathématique.....	18
2.3.1.	Formations des orthophonistes.....	19
2.3.2.	Pratiques d'évaluation	21
2.3.3.	Pratiques de rééducation.....	22
2.4.	Statut des demandes d'évaluation en mathématique	24
2.4.1.	Type de demandes	24
2.4.2.	Origine des demandes	24
2.4.3.	Evolution de la fréquence des demandes	25
2.5.	Degré de connaissance des différents interlocuteurs sur les TAM et leur prise en soin..	25
	Discussion	26
1.	Mise en relation des résultats avec les hypothèses	26
1.1.	Hypothèse 1	26
1.2.	Hypothèse 2	27
1.3.	Hypothèse 3	28
2.	Regard critique sur l'étude menée	29
3.	Perspectives pour de futures recherches	29
	Conclusion	30

Bibliographie.....	31
Liste des annexes	35
Annexe n°1 : Modèle développemental de la cognition numérique (Von Aster & Shalev, 2007).	35
Annexe n°2 : Guide d'entretien	35
Annexe n°3 : Lettre d'information aux participants des entretiens semi-directifs	35
Annexe n°4 : Questionnaire	35
Annexe n°5 : Détail des fréquences d'évaluation par domaine	35
Annexe n°6 : Détail des fréquences de prise en soin par domaine	35
Annexe n°7 : Détail des outils de prise en soin utilisés par les orthophonistes	35
Annexe n°8 : Verbatim d'un orthophoniste à propos de l'évolution de la fréquence des demandes en mathématique par rapport aux autres domaines de prise en soin.....	35
Annexe n°9 : Extraits d'entretiens à propos du lien entre l'augmentation des demandes et le contact avec divers interlocuteurs	35

Introduction

La recherche sur l'acquisition des aptitudes numériques chez l'enfant a été marquée par différents courants de pensée. Tout d'abord, les travaux menés par Piaget et ses collaborateurs qui mettaient en évidence le rôle capital de la maîtrise des opérations logiques pour arriver au concept du nombre (Noël & Karagiannakis, 2020, p. 60). Par la suite, les chercheurs du courant cognitiviste ont remis en question ces fondements théoriques en apportant de nouveaux éléments sur le processus d'acquisition du nombre. Ils ont notamment postulé l'existence de compétences innées chez les nourrissons et identifié les mécanismes cognitifs impliqués dans le développement des habiletés mathématiques. Ces remaniements ont aussi permis d'apporter des précisions sur les déficits impliqués dans la dyscalculie.

En orthophonie, ces avancées ont tout d'abord été prises en compte dans le contenu de la formation initiale avec la publication du Décret n°2013-798 actant la réforme du Master en 2013. Les enseignements concernant les troubles des acquisitions mathématiques qui étaient jusqu'alors orientés vers la logico-mathématique se sont tournés vers la cognition mathématique. Cette transition a par la suite eu lieu au sein des pratiques orthophoniques avec la modification des termes dans la nomenclature générale des actes professionnels en 2018.

Ces changements nous amènent alors à nous demander si les orthophonistes ont repensé leurs approches thérapeutiques. Morane Adolphe (2018) a apporté une première réponse à cette question grâce à son mémoire en établissant un questionnaire à destination des orthophonistes accueillant ou non des patients avec troubles des apprentissages mathématiques à cette période. Les résultats de son étude ont mis en évidence des pratiques encore principalement axées sur le courant piagétien. Ceux-ci ont également révélé des demandes peu nombreuses en mathématique ou un sentiment de manque de formation chez certains orthophonistes ne recevant pas de patients avec troubles des acquisitions mathématiques.

Aujourd'hui, nous nous situons plusieurs années après les différentes réformes et la réalisation de cette enquête. L'objectif de ce mémoire est donc d'effectuer une nouvelle analyse des pratiques orthophoniques concernant le bilan et la prise en soin des troubles des acquisitions mathématiques à l'aide d'entretiens et d'un questionnaire. Notre étude se fonde sur trois hypothèses. Tout d'abord, nous pensons que les pratiques orthophoniques dans le domaine mathématique seraient aujourd'hui mixtes. Ensuite, nous supposons que les demandes en mathématique auraient augmenté. Ces dernières seraient cependant moins fréquentes que les demandes concernant d'autres domaines de prise en soin dans les cabinets d'orthophonie. Enfin, nous postulons qu'il existerait encore un sentiment de manque de formation chez certains orthophonistes.

Pour ce mémoire, nous établirons tout d'abord le contexte théorique en évoquant l'évolution de la logico-mathématique vers la cognition mathématique, les différences entre difficultés et troubles des apprentissages mathématiques, l'évolution des pratiques orthophoniques dans ce domaine ainsi que le rôle des parents dans la prise en soin. Nous décrirons ensuite la méthodologie appliquée pour réaliser notre étude, puis nous énoncerons les résultats obtenus dans une autre partie. Enfin, nous discuterons les résultats en les confrontant à nos hypothèses, en analysant les limites méthodologiques ainsi qu'en proposant des perspectives pour de futures recherches.

Contexte théorique, buts et hypothèses

Dans cette partie, nous allons exploiter les données issues de la littérature afin d'aborder les évolutions théoriques concernant l'acquisition du nombre. Nous parlerons également des pratiques orthophoniques concernant l'évaluation et la prise en soin des troubles des apprentissages mathématique. Enfin, nous évoquerons la place des parents dans le parcours de soin.

.1. De la logico-mathématique à la cognition mathématique

.1.1. Piaget et la pensée logico-mathématique

Au XXème siècle, les recherches dans le domaine de la psychologie de l'enfant reposent majoritairement sur la théorie de Jean Piaget (Ménissier, 2014). Ce dernier s'inscrit dans un courant constructiviste et postule que de l'enfance à l'âge adulte, les structures intellectuelles se construisent progressivement stade après stade grâce à l'interaction entre l'individu et son environnement (Houdé, 2020, p.10). Dans cette perspective, Piaget a décrit trois grands stades de développement de l'enfant : le stade sensori-moteur (0 à 2 ans), le stade pré-opératoire (2-7 ans) ainsi que le stade des opérations concrètes (7-12 ans). Lors du stade sensori-moteur, l'enfant élabore sa pensée grâce aux actions exercées dans son environnement. Puis à partir du stade pré-opératoire, il se détache de l'action immédiate ce qui permet l'émergence d'une pensée symbolique et l'accès à des savoirs fondamentaux au stade des opérations concrètes (Houdé, 2020, p.12-13).

C'est dans cette logique que Piaget a décrit l'acquisition du nombre. En effet, selon lui l'enfant conceptualise le nombre à l'âge de 6-7 ans (Houdé, 2020, p.55). Le concept du nombre se mettrait alors en place grâce à l'addition de deux opérations cognitives : la classification (ou catégorisation) et la sériation. (Houdé, 2020, p. 57). A ce moment-là, l'enfant acquiert également la notion de conservation des quantités. Les compétences logiques précèdent donc l'émergence du concept de nombre, nous parlons alors de logico-mathématique.

.1.2. Remise en question du modèle Piagétien

Les recherches en psychologie cognitive ont remis en question les théories proposées par Piaget. Elles mettent tout d'abord en évidence un rôle excessif donné à l'action (Ménissier, 2014). En effet, les enfants possèdent un sens du nombre dès les premiers mois de vie. Ainsi, les bébés de cinq mois sont capables de calculer le résultat précis d'opérations simples (Wynn, 1992) et dès six mois, les nourrissons peuvent discriminer deux collections éloignées (huit et seize) dont la taille et la position varient (Xu & Spelke, 2000).

De plus, les théories de Piaget n'expliqueraient pas les variations de performances selon les sujets ou les situations (Ménissier, 2014). Ainsi, Siegler a remis en question le modèle par stade en proposant de concevoir le développement numérique par vagues qui peuvent se chevaucher. L'enfant choisirait donc une façon de procéder en fonction des situations et de l'expérience qu'il a vécue (Houdé, 2020, p.71).

Enfin, d'autres auteurs cognitivistes ont contesté la pertinence des épreuves piagésiennes à n'évaluer que les aptitudes logiques. Effectivement, Piaget n'aurait pas assez pris en compte le rôle du langage ou encore du contexte de présentation des consignes dans ses épreuves (Ménissier, 2014). Les avancées théoriques ont donc donné lieu à un nouveau courant pour expliquer le développement du sens du nombre : celui de la cognition mathématique.

.1.3. Le courant de la cognition mathématique

.1.3.1. Deux systèmes de représentation du nombre

Selon le courant cognitiviste, deux systèmes précoces de traitement du nombre existeraient chez l'homme indépendamment de tout apprentissage ou transmission culturelle (Feigenson, Dehaene & Spelke, 2004). Le premier est un système de traitement approximatif des quantités permettant l'estimation et la discrimination de collections de différentes tailles (Camos, 2011, p.17). Le second concerne le traitement numérique précis. Il permet de traiter de façon exacte et rapide de petites quantités (jusqu'à trois ou cinq) sans avoir recours au comptage, c'est ce qu'on appelle le subitizing (Lafay, St-Pierre & Macoir, 2013). Les représentations véhiculées par ces deux systèmes sont initialement dissociées. Elles vont s'associer grâce au développement du langage et des apprentissages formels en mathématique. De cette façon se crée nouveau système de représentation à l'origine de toutes les habiletés mathématiques (Camos, 2011, p.26). Le modèle développemental en quatre étapes proposé par Von Aster & Shalev (2007) permet d'explorer l'articulation entre ces systèmes précoces de représentation du nombre et les apprentissages scolaires (cf. Annexe 1).

.1.3.2. Les principaux modèles cognitifs de traitement du nombre

Les méthodes issues de la psychologie cognitive et de la neuropsychologie permettent également aux chercheurs de modéliser les processus cognitifs impliqués dans le traitement du nombre (Dehaene, 1992). McCloskey, Caramazza et Basili (1985) proposent ainsi un premier modèle qui distingue trois systèmes de traitement des nombres : le système de calcul, le système de compréhension et le système de production des nombres. Ceux-ci sont mis en relation par l'intermédiaire du système sémantique. Dehaene (1992) propose une autre modélisation : celle du triple code. Les représentations numériques sont selon lui divisées en trois codes différents : le code analogique impliqué dans la comparaison ou l'estimation de collections, le code arabe pour la lecture, l'écriture de nombres ou encore les opérations à plusieurs chiffres ainsi que le code verbal activé lors des activités de comptage ou de stockage des faits arithmétiques. Ces codes vont être en interaction les uns avec les autres par l'intermédiaire de processus de transcoding qui vont s'améliorer avec les apprentissages formels en mathématique.

.1.3.3. La cognition mathématique : un modèle synthétique

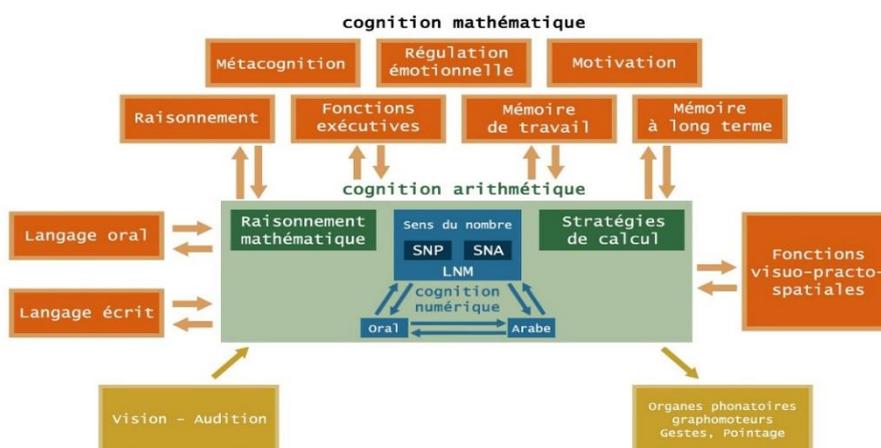


Figure 1. Schéma synthétique des fonctions cognitives impliquées dans le développement des habiletés numériques (issu de Samier & Jacques, 2021, p.31).

Selon Samier & Jacques (2021), la cognition numérique serait sous-tendue par trois systèmes interconnectés permettant le traitement du nombre et la précision de la ligne numérique mentale. Ils

se divisent en un premier module permettant d'acquérir le sens du nombre grâce au système numérique approximatif et au système numérique précis. Un second aidant au traitement du code oral et un troisième incluant le traitement du code arabe. La cognition arithmétique inclurait le raisonnement mathématique ainsi que les stratégies de calcul et se développerait en interaction avec les compétences de cognition numérique et les compétences cognitives plus générales. Enfin, les fonctions cognitives générales représentées en orange (cf. Figure 1) constitueraient également des éléments essentiels pour développer les habiletés mathématiques.

Les différents modèles sus-cités servent actuellement de référence dans le courant de la cognition mathématique pour comprendre les déficits en compétences mathématiques observés chez des adultes cérébrolésés ou bien chez des enfants avec difficultés ou trouble des apprentissages mathématiques.

.2. Difficultés d'apprentissage mathématique ou trouble des apprentissages mathématiques ?

Les déficits relevant de difficultés d'apprentissage en mathématique sont à différencier des déficits s'inscrivant dans un trouble des apprentissages mathématiques afin de proposer une évaluation et une prise en soin adaptée. Nous allons donc évoquer ces différences dans cette partie.

.2.1. Difficultés d'apprentissage en mathématique

Mazeau & Pouhet (2014, p.373) expliquent que les difficultés d'apprentissage en mathématique peuvent apparaître par exemple dans les milieux socio-éducatifs faibles. En effet, le manque de stimulation dans certains domaines peut engendrer des difficultés dans l'acquisition et la coordination des connaissances mathématiques. Les auteurs décrivent également deux critères pour détecter un profil avec difficultés d'apprentissage en mathématique. Premièrement, l'enfant obtiendrait des scores chutés dans les épreuves mettant en jeu les représentations symboliques du nombre mais pas dans celles testant l'estimation de quantité et le positionnement de nombres sur la ligne numérique. Ensuite, une rééducation adaptée pendant plusieurs mois permettrait à l'enfant de progresser suffisamment pour rester dans un cursus scolaire ordinaire.

.2.2. Critères diagnostiques du trouble des apprentissages mathématiques selon le DSM-5

En ce qui concerne la définition des troubles des apprentissages mathématiques, nous pouvons nous référer à la traduction française du DSM-5 (2015) qui énonce dans la section « trouble spécifique des apprentissages » quatre critères diagnostics principaux :

- A. Difficultés à apprendre et à utiliser des compétences scolaires ou universitaires comme en témoigne la présence d'au moins un des symptômes suivants ayant persisté pendant au moins 6 mois, malgré la mise en place de mesures ciblant ces difficultés : [...]
5. Difficultés à maîtriser le sens des nombres, les données chiffrées ou le calcul [...]
6. Difficultés avec le raisonnement mathématique [...]

B. Les compétences scolaires ou universitaires perturbées sont nettement au-dessous du niveau escompté pour l'âge chronologique du sujet, et ce de manière quantifiable. Cela interfère de façon significative avec les performances scolaires, universitaires ou professionnelles, ou avec les activités de la vie courante [...]

C. Les difficultés d'apprentissage débutent au cours de la scolarité mais peuvent ne pas se manifester entièrement tant que les demandes concernant ces compétences scolaires ou universitaires altérées ne dépassent pas les capacités limitées du sujet. [...]

D. Les difficultés d'apprentissage ne sont pas mieux expliquées par un handicap intellectuel, des troubles non corrigés de l'acuité visuelle ou auditive, d'autres troubles neurologiques ou mentaux, une adversité psychosociale, un manque de maîtrise de la langue de l'enseignement scolaire ou universitaire ou un enseignement pédagogique inadéquat.

Cette définition nous donne un premier éclairage sur ce qu'est le trouble d'apprentissage mathématique mais ne permet cependant pas d'identifier les processus cognitifs à l'origine des déficits (Lafay, Saint-Pierre & Macoir, 2015).

.2.3. Les troubles des apprentissages mathématiques ou dyscalculies

Il existe deux types de dyscalculie s'expliquant par des déficits d'origines différentes. Mazeau (2014, p. 372) et d'autres auteurs expliquent que certaines sont qualifiées de primitives ou spécifiques. Elles résultent d'atteintes des structures sélectivement dédiées au traitement du nombre. Ils évoquent également que d'autres dyscalculies sont dites secondaires à une pathologie. Elles découlent alors de dysfonctionnements dans d'autres domaines cognitifs impliqués dans le traitement numérique.

Les recherches sur la dyscalculie primaire ont mis en évidence deux hypothèses explicatives de ce trouble : un déficit du sens du nombre ou un déficit d'accès aux représentations numériques. Dans leur revue narrative de littérature portant sur ce sujet, Lafay, Saint-Pierre et Macoir (2015) synthétisent les données concernant ces deux hypothèses. Ainsi, le déficit du sens nombre correspondrait à des difficultés de traitement des grandes quantités approximatives et de subitizing sur du matériel non symbolique. Le déficit d'accès serait quant à lui un déficit d'accès aux représentations numériques par l'intermédiaire du code arabe.

Les hypothèses concernant l'origine de la dyscalculie secondaire sont classées selon le domaine cognitif atteint. Nous retrouvons ainsi une hypothèse de déficit de la mémoire de travail, de déficit visuo-spatial ou de déficit des capacités langagières (Lafay, Saint-Pierre & Macoir, 2015).

Aujourd'hui, les terminologies ont changé, ainsi Samier & Jacques (2021, p.55) préconisent l'utilisation du terme « trouble des apprentissages mathématiques lié à un trouble de la cognition numérique » pour la dyscalculie primaire et l'emploi du terme « trouble des apprentissages mathématiques lié à un trouble des fonctions cognitives générales » pour les dyscalculies secondaires.

.3. Les pratiques orthophoniques concernant les troubles des apprentissages mathématiques (TAM)

Les avancées théoriques concernant le développement normal et pathologique des compétences mathématiques ont conduit à des changements dans le contenu des formations proposées aux orthophonistes ainsi qu'à une évolution des pratiques.

.3.1. La formation des orthophonistes

.3.1.1. La formation initiale

Le Certificat de Capacité d'Orthophoniste a été créé en 1966 grâce à la publication au Journal Officiel du Décret n°66-839. La formation proposée se déroule en trois ans dont deux années de théorie et une année de stage. Aucune mention des troubles dans le domaine mathématique n'est faite

dans le programme théorique dispensé. L'arrêté du 14 décembre 1972 propose une première réforme des études. Celles-ci restent d'une durée de trois ans mais comportent des enseignements théoriques plus diversifiés. Nous retrouvons dans cet arrêté la mention d'une unité d'enseignement intitulée « mathématiques » d'une durée de douze heures. Une deuxième réforme a ensuite été fixée par l'arrêté du 16 mai 1986. La durée de formation est allongée à quatre ans et le nombre d'heures d'enseignement théorique augmente (833 heures à 1579 heures). Enfin, la dernière refonte des études, actuellement en vigueur, a été actée par le Décret n°2013-798 du 30 août 2013. Celui-ci « vise à inscrire ces études dans le schéma de l'Espace européen de l'enseignement supérieur licence-master-doctorat » (Décret n°2013-798 relatif au régime des études en vue du certificat de capacité d'orthophoniste, J.O 1er septembre 2013). La formation initiale passe alors à cinq ans. Le contenu théorique concernant les TAM devient plus conséquent (140 heures) et s'oriente vers le courant cognitiviste. Effectivement, le bulletin officiel n°32 du 5 septembre 2013 mentionne une unité d'enseignement « cognition mathématique » qui aborde sur quatre années l'aspect développemental, les troubles ainsi que le bilan, l'évaluation et l'intervention orthophonique dans ce domaine.

.3.1.2. La formation continue

En complément de leur formation initiale, les orthophonistes ont un devoir de formation continue. Il rentre dans le cadre du développement professionnel continu (DPC) mis en place par l'article 59 de la loi « Hôpital Patients Santé Territoires » n°2009-879 (Hénault, 2016, p. 182). Il contribue à l'enrichissement des pratiques professionnelles des orthophonistes grâce à des apports théoriques plus récents ou bien des partages d'expériences cliniques. Pour le bilan et la prise en charge des TAM, Ménissier (2014) évoque un glissement de la logico-mathématique vers la cognition mathématique. Nous retrouvons ainsi des formations axées sur la logico-mathématique comme celles proposées par le GEPALM (Groupe d'Etude sur La Psychopathologie des Activités Logico-Mathématiques) ou encore Evoludys. Des formations fondées sur le courant cognitiviste comme celle d'Anne Lafay et d'autres combinant les deux approches théoriques comme celles présentées par l'organisme Dystingo ou par Elsa Dall'Agnol sont aussi disponibles.

.3.2. Le positionnement théorique des orthophonistes

Face aux évolutions théoriques concernant le développement normal et pathologique des compétences mathématiques et à la diversité des parcours de formation, l'orthophoniste peut être amené à remettre en question son approche thérapeutique. Afin d'aider le clinicien à répondre à ses interrogations, l'American-Speech-Hearing Association (ASHA) propose d'adopter une démarche d'Evidence-Based Practice (EBP). Celle-ci amène le praticien à combiner les données les plus fiables et récentes de la littérature, son expertise clinique ainsi que la singularité du patient afin de répondre à une question clinique et proposer les meilleurs soins possibles (Maillart & Durieux, 2014, p. 72).

Si nous prenons en compte l'EBP, il est aujourd'hui conseillé de s'ouvrir à la cognition mathématique (Ménissier, 2014). Concernant l'orthophonie, le glissement vers la cognition mathématique s'est officialisé en octobre 2017 suite à la publication de l'avenant n°16 à la convention nationale organisant les rapports entre les orthophonistes et l'assurance maladie. Ainsi, en avril 2018, l'intitulé « Bilan de la dyscalculie et des troubles du raisonnement logico-mathématique » a été substitué par « Bilan de la cognition mathématique (troubles du calcul, troubles du raisonnement logico-mathématique...) ». Ce changement amène alors les orthophonistes à repenser leurs approches d'évaluation et de rééducation afin d'intégrer des apports théoriques plus récents issus des neurosciences, de la neuropsychologie, de la psychologie du développement, de la psychologie cognitive, de la linguistique ou encore de la didactique des mathématiques (Ménissier, 2014).

.3.3. Les pratiques d'évaluation

L'évaluation orthophonique peut répondre à quatre objectifs principaux : détecter les difficultés, comprendre le profil du patient, poser un diagnostic de TAM si les critères sont remplis et mesurer l'évolution de l'enfant (Cattini & Lafay, 2024). Celle-ci révèle également les compétences préservées chez le patient afin de pouvoir s'en servir pour développer des stratégies de compensation (Samier & Jacques, 2021, p.54). Le bilan se déroule en plusieurs étapes permettant chacune d'apporter des informations essentielles pour compléter son arbre décisionnel et ainsi comprendre le profil du patient. Il est adapté en fonction des difficultés rapportées par le patient et son entourage (Samier & Jacques, 2021, p.54). Selon Lafay, Saint-Pierre & Macoir (2014), le bilan doit se composer d'une anamnèse, de l'évaluation des capacités mathématiques générales et de l'évaluation des habiletés numériques de base en lien avec les différents codes décrits par Dehaene. Le bilan doit également comporter un temps d'évaluation d'autres fonctions cognitives associées aux compétences mathématiques comme le langage, le raisonnement, les fonctions exécutives ou encore les fonctions visuo-spatiales (Samier & Jacques, 2021, p.55). Pour poser un diagnostic fiable, il est recommandé d'utiliser des outils standardisés, normalisés et fondés sur des modèles théoriques (Lafay, Saint-Pierre & Macoir, 2014). Cependant, tous les outils ne répondent pas à ces caractéristiques, l'orthophoniste devra donc faire un choix éclairé à propos de ce qu'il souhaitera utiliser.

Concernant le diagnostic des TAM, les orthophonistes ont à leur disposition des tests spécifiques aux mathématiques. Si les cliniciens sont d'orientation piagétienne, ils pourront utiliser des outils comme le Bilan Logico-Mathématique cycle 2 (BLM 2, Métral, 2008) ou encore l'Utilisation Du Nombre II (UDN-II, Meljac & Lemmel, 1999). En revanche, si les orthophonistes ont un ancrage théorique plutôt cognitiviste ou mixte, ils pourront s'appuyer sur des outils comme Zareki-R (Dellatolas & Von Aster, 2005), Tedi-maths (Van Nieuwenhoven, Grégoire & Noël, 2001), Tedi-maths grand (Noël & Grégoire, 2015) ou encore Examaths 5-8 (Lafay & Helloin, 2021) et 8-15 (Lafay & Helloin, 2016). L'orthophoniste dispose également d'outils non spécifiques aux mathématiques permettant de se centrer sur le lexique mathématique comme la N-EEL (Chevrie-Muller, 2001) ou encore les Exalang 3-6, et 8-11 (Helloin & Thibault, 2006, Helloin, Lenfant & Thibault, 2012).

.3.4. Les pratiques de rééducation

.3.4.1. Les domaines de prise en soin

La prise en soin orthophonique s'appuie sur un projet thérapeutique construit en accord avec le patient. Celui-ci est individualisé par rapport aux difficultés objectivées lors du bilan et prend en considération les données théoriques apportées par la recherche. Concernant l'efficacité des thérapies, le rapport de l'Inserm (2007) stipule que les recherches sont encore peu fournies car le TAM est un trouble complexe impliquant de nombreuses fonctions cognitives et les études publiées concernent de petits effectifs. Nous pouvons cependant citer dans un premier temps Vilette & Schneider (2011, p.130) qui soulignent l'importance de la prise en charge de la représentation de la magnitude pour compenser les TAM car ce déficit peut être la cause des troubles. Noël & Karagiannakis (2020, p.63) appuient cette idée en citant les expériences de Park & Brandon (2013) qui démontrent un effet de l'entraînement du système numérique approximatif sur les compétences en calcul. Noël & Karagiannakis (2020) proposent alors un programme de remédiation en neuf étapes qui suivent le développement de l'enfant. L'orthophoniste est ainsi amené à travailler avec son patient la chaîne numérique verbale, le dénombrement, la valeur cardinale des mots nombres, l'utilisation des doigts,

le lien entre les différents codes, les relations entre les nombres ou encore leur décomposition.

Dans un second temps, nous pouvons mentionner Noël & Karagiannakis (2020, p.112) qui évoquent le travail de la numération avec pour objectif de comprendre le système en base 10 ainsi que le système positionnel. Ceci constitue un axe de prise en soin essentiel puisque la non-maîtrise de ceux-ci conduirait à des erreurs lors des calculs avec des grands nombres. En outre, cela aiderait l'enfant à affiner sa représentation de la magnitude des nombres (Noël & Karagiannakis, 2020, p.102).

Dans un troisième temps, nous pouvons aborder la prise en soin du domaine arithmétique. Effectivement, les enfants présentant un TAM peuvent présenter des difficultés au niveau du calcul tant pour les procédures à employer que pour l'utilisation de stratégies de résolution. Des difficultés de stockage ou de récupération des faits arithmétiques peuvent également être observées (Noël & Karagiannakis, 2020, p.139). Lors des interventions orthophoniques, ce domaine peut donc être abordé notamment en incitant l'enfant à comprendre le sens des opérations ainsi qu'en l'invitant à comprendre et à développer des stratégies de résolution de calcul (Noël & Karagiannakis, 2020, p.152).

Enfin, nous pouvons évoquer la rééducation des problèmes. Plusieurs revues recensées par Cattini & Lafay (2021) démontrent une efficacité des interventions dans ce domaine auprès des enfants avec TAM. Pour ce qui est de la stratégie à adopter face aux difficultés rencontrées, une approche explicite, la manipulation, la schématisation, le séquençement des énoncés plus complexes, la gradation de la complexité de la tâche ainsi que la modélisation de stratégies de résolution auprès de l'enfant seraient les approches à favoriser (Cattini & Lafay, 2021). Ménissier (2011, p.79) ajoute qu'il est fondamental que le clinicien comprenne les mécanismes de traitement que demande la tâche de problème lorsqu'il prend en charge des TAM.

La prise en charge des TAM peut donc concerner des domaines spécifiques aux mathématiques (habiletés de base, résolution de problèmes, numération, arithmétique etc.) mais également des domaines associés aux compétences mathématiques comme les fonctions exécutives ou encore la mémoire de travail. Pour ce qui est des fonctions logiques, Noël & Karagiannakis (2020, p. 61) citent une étude de Cléments (1984) qui souligne une meilleure efficacité d'un entraînement sur les compétences numériques comparativement à l'entraînement des compétences logiques. Cet auteur conseille alors de préférer une prise en soin axée sur les aptitudes numériques même si le travail de la logique mènerait à une amélioration des compétences logiques et numériques.

.3.4.2. Les supports de prise en soin

Pour la remédiation de ces compétences l'orthophoniste est libre de choisir la technique qu'il veut employer (Arrêté du 31 décembre 1996 portant approbation de la Convention nationale des orthophonistes, titre II, article 8, J.O 9 janvier 1997). La Convention nationale des orthophonistes indique que « les malades bénéficient de soins suivis, consciencieux, éclairés, attentifs et prudents, conformes aux données actuelles de la science » (Arrêté du 31 décembre 1996 portant approbation de la Convention nationale des orthophonistes, titre II, article 8, J.O 9 janvier 1997). Le clinicien devra alors faire preuve d'esprit critique pour choisir les outils les plus appropriés.

Pour la forme de ces supports, les études constructivistes soulignent l'importance de la manipulation afin que l'enfant améliore ses compétences en mathématique (Lozada & Carro, 2016). Pour cela, les orthophonistes disposent de matériels de rééducation sous forme de jeux de plateau ou de cartes qui sont disponibles sur des sites spécialisés tels qu'Ortho Edition, Mot à Mot ou encore Citinspir. Des objets (allumettes, jetons, pièces de différentes formes) peuvent également être utilisés pour inclure la manipulation au sein des séances. Le corps peut aussi être mobilisé dans les activités, Noël & Karagiannakis (2020, p.69) expliquent par ailleurs que ceci est favorable à l'apprentissage.

Aujourd'hui, cette approche est élargie, avec l'existence de logiciels informatisés comme cognitionmaths.com, Happyneuron ou encore l'Estimateur dans lesquels d'autres possibilités d'étayages sont accessibles. Ainsi, parmi ces derniers, certains proposent un contrôle du temps et/ou laissent le choix au clinicien entre activités de manipulation ou non. D'autres donnent aussi l'opportunité de contrôler les caractéristiques des items présentés aux patients et/ou de leur envoyer des tâches numériques à réaliser à domicile.

.4. La place des parents dans le parcours de soin

Lors des actes de bilan et de rééducation, l'orthophoniste est amené à travailler en partenariat avec les parents des enfants qu'il reçoit. En effet, l'accompagnement parental est intégré dans la nomenclature des orthophonistes depuis 2022. Il est par conséquent inclus dans les pratiques orthophoniques que ce soit lors de l'exercice libéral ou en structure (Antheunis, Ecolani-Bertrand & Roy, 2007).

De place (2018) décrit trois niveaux d'accompagnement parental qui peuvent être proposés par le thérapeute. Le niveau 1 correspond à des échanges d'informations et de conseils de façon informelle entre les parents et l'orthophoniste. Dans le niveau 2, il s'agit pour le praticien de modéliser certaines attitudes auprès des parents afin qu'ils puissent les incorporer dans le quotidien du patient. Enfin, dans le niveau 3, l'accompagnement est réalisé sans la présence de l'enfant. L'orthophoniste forme alors les parents de façon individualisée ou en groupe afin qu'ils deviennent actifs dans le projet thérapeutique proposé.

Cet accompagnement parental s'avère essentiel puisque l'enfant développe ses compétences cognitives en interaction avec son environnement (Samier & Jacques, 2021, p.34). Dans le cas des compétences mathématiques, Samier & Jacques (2021, p.34), expliquent que les parents constituent un facteur important pour l'évolution de leur enfant dans ce domaine, et ce dès le plus jeune âge. Effectivement, ils précisent que cela s'effectue au travers du langage que les parents emploient pour expliquer les nombres et les mathématiques, des jeux proposés à domicile ou encore des attentes parentales envers les apprentissages mathématiques. La collaboration avec les parents est également primordiale puisque comme le stipule le guide de la Haute Autorité de Santé (2017), ils sont des experts de leur enfant et occupent une place centrale dans l'articulation de son projet de vie. Dans cette perspective, ce guide mentionne la nécessité pour l'orthophoniste d'être à l'écoute et d'accompagner les parents afin de leur fournir des informations sur le diagnostic et la prise en soin de leur enfant. Cela dans un objectif de leur permettre de prendre des décisions éclairées et d'être acteurs dans le projet de soin de leur enfant. Effectivement, De Place (2018) explique que cette information fournie par l'orthophoniste aide les parents à situer leur enfant, à anticiper son développement futur et éventuellement à demander des prises en soin ou aides complémentaires plus spécifiques si nécessaire.

.5. Buts et hypothèses

Les avancées précédemment citées laissent penser que les orthophonistes sont de plus en plus tournés vers le courant cognitiviste lorsqu'ils évaluent et prennent en charge des patients avec un TAM. Or, Morane Adolphe (2018) a démontré par son enquête auprès d'orthophonistes exerçant en France et rééduquant ou non des TAM que les pratiques orthophoniques étaient encore principalement orientées vers le courant constructiviste. En effet, Adolphe (2018) a constaté que lors du bilan, l'investigation du domaine logique prédominait sur les autres (numérique, arithmétique, résolution

de problèmes). Il en était de même pour la prise en soin avec 56,14 % des orthophonistes qui rééduquaient « toujours » ce domaine. Cette enquête a également mis en évidence des praticiens qui ne prenaient pas en soin par manque de formation ou de demandes. Lors de la réalisation de son travail, les étudiants issus de la formation initiale en cinq ans n'étaient pas encore diplômés. De plus, le changement d'intitulé dans la nomenclature des orthophonistes venait tout juste d'être acté. Il semble alors pertinent d'effectuer un nouvel état des lieux afin d'objectiver où en sont les pratiques orthophoniques dans le domaine mathématique quelques années après ces réformes. L'objectif de ce mémoire est donc d'interroger les orthophonistes à ce propos et de se questionner sur les possibles facteurs impliqués dans les changements ou la constance des pratiques professionnelles de ces derniers. Pour répondre à nos interrogations, nous pouvons poser les trois hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1 : Les pratiques orthophoniques concernant l'évaluation et la prise en soin des TAM seraient aujourd'hui mixtes.** Nous pouvons supposer que les différences de formation initiale selon le nombre d'années d'études réalisées jouent un rôle dans ce phénomène. Ceci pourrait aussi s'expliquer par la diversité d'orientation théorique des formations continues proposées.
- **Hypothèse 2 : Les demandes en mathématique seraient en augmentation mais représenteraient encore un faible pourcentage par rapport aux autres domaines de prise en soin dans les cabinets d'orthophonie.** Nous pouvons imaginer qu'avec l'accompagnement parental ou le contact avec divers interlocuteurs, les redirections vers l'orthophoniste sont plus fréquentes pour les mathématiques car ce domaine de prise en soin commence à être mieux connu. Nous pouvons également nous questionner sur l'origine des demandes. Effectivement les demandes initiales pourraient porter plus fréquemment sur des troubles du langage écrit ou du langage oral en premier lieu, ce qui contribuerait à réduire la fréquence des demandes en mathématique.
- **Hypothèse 3 : Certains orthophonistes ressentiraient encore un manque de formation pour évaluer et rééduquer les TAM.** Le contenu de la formation initiale, les stages effectués ou encore un manque de matériel pourraient participer au maintien de ce ressenti. Nous pourrions aussi présumer qu'il existe une appréhension ou peu d'appétence de certains orthophonistes face au domaine mathématique.

Méthode

Dans cette partie nous décrirons la méthode qui a été employée pour mener notre étude. Le choix d'une méthodologie mixte nous a semblé pertinent car elle permet une plus grande compréhension de l'objet de recherche et une robustesse des résultats (Nagels, 2022). Nous avons donc mené des entretiens exploratoires puis nous avons proposé un questionnaire aux orthophonistes recevant présentement ou non des patients avec difficultés ou troubles des apprentissages mathématiques.

1. Les entretiens exploratoires

1.1. Choix du type d'entretien et construction du guide

Le questionnaire est une méthode où les questions ouvertes doivent rester annexes (Maisonneuve & Fournier, 2012). Nous avons donc choisi de proposer dans un premier temps des entretiens semi-directifs pour laisser l'orthophoniste développer son point de vue tout en étant dirigé sur des thèmes cohérents avec notre objet d'étude. Effectivement, grâce au guide construit au préalable et à la grande

liberté d'expression laissée à l'interviewé, nous nous sommes laissé la possibilité de découvrir des aspects auxquels nous n'aurions pas pensé (Fenneteau, 2015). Dans le cadre de notre étude, nous avons élaboré un guide (cf. Annexe n°2) évoquant les six thèmes suivants :

- Le positionnement des orthophonistes face aux demandes en mathématiques et à l'évolution des terminologies
- Les formations
- Les pratiques de bilan
- Les pratiques de prise en soin
- Les interlocuteurs de l'orthophoniste lors des suivis en mathématique
- Le taux de prise en soin

Au sein de chaque thématique, nous avons posé une ou deux questions ouvertes afin de laisser à l'orthophoniste le choix des informations qu'il souhaitait nous communiquer et lui donner l'opportunité de développer son raisonnement clinique. Nous avons également défini les informations que nous attendions dans l'objectif de pouvoir relancer la personne interviewée si nécessaire.

1.2. Population et procédure de recrutement

Nous avons choisi d'ouvrir nos entretiens aux orthophonistes qui reçoivent ou non des patients en cognition mathématique à ce jour. Les participants ont été recrutés par le biais d'une annonce postée sur les réseaux sociaux et diffusée auprès d'orthophonistes que nous côtoyons personnellement ou dans le cadre des stages. Nous avons ainsi pu interroger trois orthophonistes différents.

1.3. Procédure de passation et analyse des résultats

Avant de recruter nos participants, nous avons pris contact avec le directeur à la protection des données (DPO) de l'Université de Lille afin de vérifier que notre procédure et notre guide d'entretien respectaient les règles de confidentialité des données. Nous avons obtenu son accord et avons ensuite pris contact avec les orthophonistes recrutés pour convenir d'un rendez-vous en présentiel. Les entretiens ont eu lieu au cabinet des orthophonistes et à domicile. Ils ont duré entre vingt et trente minutes. Une lettre d'information a été communiquée aux participants en amont pour les renseigner sur notre étude et leur donner une idée de l'implication que cela leur demanderait (cf. Annexe n°3). Lors des interviews, nous avons veillé à recueillir le consentement des orthophonistes à l'oral avant de démarrer l'enregistrement. Nous avons également été attentifs à la protection des données en enregistrant l'interview avec un téléphone en mode avion puis en déposant ces enregistrements sur un espace chiffré (Veracrypt) de notre ordinateur tout en supprimant les données du téléphone avant d'enlever le mode avion. Par la suite, les propos récoltés ont été retranscrits et anonymisés sur un logiciel de traitement de texte. Les entretiens ont été analysés par thème en croisant les réponses recueillies. Ceci nous a aidés à explorer notre sujet de recherche et par la suite nous a guidés dans la pertinence du choix des questions à proposer dans le questionnaire (Fenneteau, 2015, p.42).

2. Le questionnaire

2.1. Choix de la méthode

Suite aux données récoltées lors des entretiens exploratoires, nous avons souhaité élaborer un questionnaire afin d'obtenir des données quantitatives qui seront complémentaires aux données qualitatives, ceci nous permettant de généraliser les résultats auprès d'un plus grand nombre de personnes enquêtées (Nagels, 2022).

2.2. Construction du questionnaire

Le questionnaire auto-administré en ligne présente plusieurs avantages notamment un faible coût avec la possibilité d'obtenir un grand nombre de répondants ainsi qu'une collecte rapide des données (Fenneteau, 2015). Nous en avons donc élaboré un à l'aide de la plateforme Limesurvey (cf. Annexe n°4). Le questionnaire s'articulait en sept groupements dont certains n'étaient accessibles qu'à une partie des répondants. De cette façon, cela a permis d'éliminer les risques d'erreurs en ne dévoilant aux sondés que les questions qui s'appliquaient à leur cas (Fenneteau, 2015, p.57). La structure et les questions de l'enquête ont été établies à l'aide des données de la littérature et des éléments récoltés lors des entretiens exploratoires. Ainsi les thématiques suivantes ont été abordées :

- **Informations générales** : ce groupement était accessible à tous les orthophonistes. Il permettait de recueillir des éléments sur la période d'obtention du diplôme, le nombre d'années d'études, le centre de formation initiale ainsi que la région d'exercice des répondants. Ceci dans le but de connaître le profil des personnes enquêtées. La dernière question de cette section portait sur la situation actuelle des orthophonistes concernant la fréquence de réception des demandes en mathématique. Nous avons proposé un choix de réponse parmi « jamais », « parfois », « fréquemment » et « toujours » afin de diriger la suite du questionnaire vers la section « Informations complémentaires » pour les orthophonistes ne recevant jamais les demandes en mathématique et vers toutes les autres sections pour les orthophonistes recevant parfois à toujours ces demandes.
- **Informations complémentaires** : les deux premières questions portaient sur les domaines abordés en formation initiale et les raisons de non-prise en soin actuelle afin de mettre en lien les réponses avec notre hypothèse 3. Les questions suivantes concernaient les demandes en mathématiques pour nous aider dans l'analyse de notre hypothèse 2.
- **Formation initiale** : cette partie comportait une question concernant les domaines mathématiques abordés en formation initiale afin d'analyser les différences entre les orthophonistes en fonction du nombre d'années d'études effectuées.
- **Autres éléments de formation** : En lien avec notre hypothèse 1, nous avons interrogé les orthophonistes sur les formations continues effectuées et les autres supports qui leur sont utiles dans la pratique clinique. Nous avons aussi demandé aux répondants de préciser l'impact que pouvaient avoir ces différentes ressources sur leur pratique.
- **Evaluation orthophonique en cognition mathématique** : la première partie de cette section était en lien avec notre hypothèse 2. Elle se composait de questions sur le type et l'origine des demandes. La seconde partie concernait notre hypothèse 1 sur l'orientation des pratiques orthophoniques. Nous avons ainsi interrogé les répondants sur les domaines et compétences qu'ils évaluent chez leurs patients ainsi que sur les outils qu'ils utilisent.
- **Prise en soin de la cognition mathématique** : ce groupement abordait les mêmes thématiques que celles de l'évaluation orthophonique en lien avec hypothèse 1. Nous avons donc proposé aux personnes enquêtées de nous faire part des domaines et compétences abordés lors de leurs prises en soin ainsi que des moyens mis en place pour appliquer leur projet thérapeutique. Cette section contenait également une question sur les interlocuteurs avec lesquels l'orthophoniste communique lors des prises en soin en mathématique dans l'objectif de confronter les réponses avec notre hypothèse 2.
- **Votre opinion à propos de la pratique orthophonique en cognition mathématique** : nous avons ici questionné les orthophonistes sur l'augmentation ou non de la fréquence des demandes en mathématique. Nous leur avons aussi demandé leur opinion concernant

l'évolution des connaissances de plusieurs interlocuteurs sur les TAM et leur prise en soin.

Les données collectées aideront alors à répondre à notre hypothèse 2.

Avec ces éléments, le temps de passation de notre enquête a été estimé entre cinq et dix minutes pour les orthophonistes ne recevant aujourd'hui pas de patient dans le domaine de la cognition mathématique et entre dix et quinze minutes pour les orthophonistes prenant en soin ces patients.

2.3. Population ciblée et diffusion du questionnaire

Le questionnaire était à destination des orthophonistes recevant actuellement ou non des patients avec difficultés ou troubles des apprentissages mathématiques. Un autre critère d'inclusion était celui d'exercer en France. Avant sa diffusion, nous avons soumis le questionnaire au DPO de l'Université de Lille afin de s'assurer de sa conformité aux règles de protection des données. Dans notre étude, nous avons cherché à obtenir un échantillon aléatoire le plus représentatif possible de notre population tout en ayant un accès rapide à un nombre suffisant de réponses. C'est pourquoi nous avons diffusé le questionnaire sur des groupes Facebook dédiés aux orthophonistes exerçant en France : « Ch'tis...Z'Ortho », « Les clés de la réussite orthophonique », « Orthophonistes France » ainsi qu'« Ortho-infos ».

2.4. Procédure d'analyse des résultats du questionnaire

Les résultats du questionnaire ont été exportés depuis LimeSurvey vers Excel. Ceci nous a permis de calculer des pourcentages et des moyennes ainsi que de créer des graphiques pour représenter visuellement la synthèse des données. Nous nous sommes également servis du site BiostaTGV pour effectuer nos mesures d'association à l'aide du test de Student pour valeurs appariées. Les réponses aux questions ouvertes ont fait l'objet d'une analyse qualitative.

Résultats

Dans cette partie, nous présenterons les résultats des entretiens exploratoires ainsi que du questionnaire.

1. Résultats des entretiens exploratoires

Pour rappel, nous avons rencontré trois orthophonistes afin de mener des entretiens semi-directifs. Les trois personnes interviewées accueillent des patients avec difficultés ou troubles des apprentissages mathématiques au sein de leur cabinet. Deux d'entre elles ont effectué leurs études en cinq ans au centre de formation de Lille. La dernière a obtenu son diplôme en quatre ans au centre de formation de Lyon.

1.1. Situation face aux demandes de bilan en mathématique

1.1.1. Origine et type de demandes

Deux orthophonistes ont évoqué des demandes qui proviennent principalement de l'école. Deux interviewés ont aussi fait part de demandes en mathématique qui font suite à des suivis en langage oral et en langage écrit. L'un relate devoir souvent faire face à ce cas tandis que l'autre emploie le terme « parfois » pour décrire la fréquence de ce type de demandes. Un orthophoniste a énoncé être sollicité par le médecin scolaire pour les demandes de dossiers à adresser à la Maison Départementale des Personnes Handicapées (MDPH). En ce qui concerne le type de patientèle reçue,

deux orthophonistes expriment recevoir peu de requêtes pour les plus jeunes patients dans le domaine mathématique. En effet, tous les orthophonistes rapportent que ces dernières concernent principalement des patients scolarisés en primaire voire pour certains au collège.

1.1.2. Evolution de la fréquence des demandes

Au niveau de la fréquence des demandes, deux orthophonistes rendent compte de demandes en augmentation. L'un d'entre eux précise une évolution d'un patient par semaine à six environ en l'espace de six mois. En revanche, le troisième orthophoniste interrogé n'a pas constaté d'évolution depuis quelques années et explique qu'il s'agit d'un domaine moins connu et moins demandé.

1.2. Les formations effectuées par les répondants

1.2.1. Formation initiale

Les deux orthophonistes diplômés en cinq ans témoignent d'un contenu de formation initiale axé sur le courant cognitiviste. Le troisième orthophoniste ayant suivi quatre ans d'études relate avoir suivi quelques travaux dirigés sur l'approche prônée par Cogi'Act ainsi qu'un cours avec Emmanuelle Métral. Il nous exprime toutefois avoir eu peu d'éléments dans son cursus initial concernant les mathématiques.

1.2.2. Formations complémentaires

Les participants ayant obtenu leur diplôme en cinq ans n'ont pas effectué de formation complémentaire en cognition mathématique. Deux d'entre eux mentionnent le manuel d'Examaths comme support utile pour aider au diagnostic. L'orthophoniste ayant effectué quatre ans d'études explique avoir réalisé deux formations continues : celle d'Emmanuelle Métral pour le bilan et la rééducation ainsi que celle de Dystingo. Elle a pour souhait de s'inscrire à la formation d'Anne Lafay afin d'approfondir ses connaissances sur les notions mathématiques.

1.2.3. Impact des formations sur la pratique des orthophonistes

Les participants diplômés en cinq ans confient avoir eu un apport théorique suffisant lors de leur formation initiale pour évaluer et prendre en soin des patients en cognition mathématique. Tous deux reçoivent des patients depuis le début de leur carrière. L'orthophoniste ayant effectué quatre années d'études nous partage son intérêt pour le domaine logique. Il relate toutefois avoir décidé de suivre des formations complémentaires lorsqu'il en a ressenti la nécessité. En effet, il rend compte d'un cursus initial ne lui permettant pas de se sentir assez formé pour accueillir des patients dans le domaine mathématique. C'est ce qui l'a poussé à tout d'abord suivre la formation d'Emmanuelle Métral qui lui a apporté des clés pour aborder le domaine logique. Il a par la suite suivi celle proposée par Dystingo pour compléter sa formation avec des éléments concernant les domaines arithmétique et numérique. Actuellement, cet orthophoniste évoque se référer régulièrement aux ressources acquises en formation continue lors de ses séances d'évaluation et de prise en soin.

1.3. Les pratiques orthophoniques

1.3.1. Evaluation

Deux orthophonistes décrivent une évaluation variant selon les difficultés rapportées par le patient ou encore selon son âge. Seul l'orthophoniste diplômé en quatre ans explore les fonctions logiques lors de son bilan. Il précise les évaluer en premier afin de mettre le patient en confiance avec des épreuves qui comportent moins de chiffres. En ce qui concerne l'évaluation des autres habiletés

numériques, tous les orthophonistes mentionnent au moins une des compétences analogiques (comparaison, estimation, subitizing), les transcodages, l'arithmétique (notamment le sens des opérations) ainsi que la numération. La résolution de problèmes est aussi testée par les trois cliniciens que nous avons interrogés. Deux d'entre eux proposent cette épreuve en dernière intention. La ligne numérique mentale est mentionnée par deux orthophonistes. Un orthophoniste explique tester le dénombrement et la connaissance de la chaîne numérique chez les plus jeunes patients. Enfin, pour ce qui est des mesures, deux orthophonistes les évaluent mais chez les patients plus âgés ou bien chez ceux qui expriment des difficultés dans ce domaine.

En ce qui concerne les outils utilisés par les orthophonistes interviewés, tous s'appuient sur la batterie Examaths pour leur évaluation. L'un d'eux se sert du Bilan Logico-Mathématique (BLM) en complément pour tester la numération et le sens des opérations. Un autre témoigne de l'utilisation d'outils fournis lors de ses formations continues (Evoludys et Dystingo). Enfin, une personne indique s'appuyer sur le triple code lors de ses explications aux parents au moment de la restitution de bilan.

1.3.2. Prise en soin

Tout comme pour l'évaluation, seul l'orthophoniste diplômé en quatre ans rééduque les notions logiques. Il exprime une prise en soin systématique de ces compétences si elles sont chutées lors de l'évaluation. Tous les orthophonistes indiquent travailler la numération ainsi que les problèmes avec leurs patients. Pour ce qui concerne l'arithmétique, tous les participants abordent le sens des opérations. Deux orthophonistes expriment ne pas travailler les techniques opératoires et l'un confie ne pas aborder les faits arithmétiques. Ils justifient cela par la possibilité pour le patient d'utiliser des moyens compensatoires (calculatrice ou tables de multiplication sous les yeux). Les fractions et les nombres décimaux sont mentionnés par deux de nos enquêtés.

Pour ce qui est des outils et moyens employés lors des rééducations, les trois orthophonistes ont mentionné l'utilisation d'objets de manipulation (allumettes et élastiques) ainsi que de jeux de plateau classiques ou de maison d'édition spécialisées en orthophonie. Les orthophonistes diplômés en cinq ans proposent à leurs patients des moyens compensatoires comme des fiches ou des tables de multiplication mises à disposition. Ils se servent aussi du logiciel cognitionmaths.com. L'un d'entre eux évoque des outils créés dans le cadre de son mémoire ainsi que les livres dont il favorise l'utilisation avec les plus jeunes enfants. L'orthophoniste diplômé en quatre ans propose à ses patients des supports vus en formation continue et des fiches trouvées sur internet.

1.3.3. Place des différents interlocuteurs lors du bilan et de la prise en soin

Deux orthophonistes décrivent un contact avec les enseignants. Les orthophonistes diplômés en cinq ans rendent compte d'échanges avec des collègues orthophonistes. Tous les participants sont en contact avec les parents et proposent différentes guidances. Il a été cité pour exemple des points d'information durant la rééducation en dehors des séances ou encore des explications sur le champ de compétence de l'orthophoniste pour les TAM. L'un des orthophonistes diplômés en cinq ans précise qu'il est plus difficile d'intégrer les parents aux séances à partir du moment où les patients sont scolarisés en primaire car celles-ci sont moins interactives.

1.4. Point de vue des orthophonistes sur l'évolution des pratiques

Pour connaître l'opinion des orthophonistes sur l'évolution vers la cognition mathématique nous leur avons proposé de nous exposer leur point de vue sur l'arrivée du terme TAM. Les orthophonistes diplômés en cinq ans sont en accord avec cette évolution. Ils mentionnent tous deux leurs études durant lesquelles ils ont suivi des cours axés sur la cognition mathématique. L'un d'entre

eux nous précise qu’actuellement, le terme logico-mathématique reste employé par les établissements scolaires lorsqu’ils suggèrent des bilans en mathématique. En ce qui concerne l’arrivée de la notion TAM, l’un des orthophonistes formés en cinq ans approuve ces changements. Effectivement, selon lui, cela permettrait d’inclure toutes les origines des troubles mathématiques et de rendre la compréhension de la terminologie accessible à tous. L’orthophoniste formé en quatre ans pense quant à lui que le terme TAM est peut-être plus clair mais renvoie plutôt à des notions de difficultés d’apprentissage scolaire. Tandis que le terme dyscalculie permettait plus de refléter la pathologie ainsi que la justification d’une rééducation grâce au préfixe « dys » retrouvé aussi dans les dyslexies.

2. Résultats du questionnaire

2.1. Profil des répondants

2.1.1. Répartition géographique

Nous avons récolté 262 réponses dont 174 complètes et 88 incomplètes. Nos critères d’inclusion étant d’être orthophoniste et d’exercer en France, nous avons exclu un participant ayant indiqué pratiquer en dehors de ce pays. L’échantillon final que nous avons analysé se compose donc de 173 participants.

Tableau 1. Répartition géographique des orthophonistes (n=173).

Région d'exercice	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants	Pourcentage d'orthophonistes au 1er janvier 2023
Auvergne-Rhône-Alpes	26	15,03%	13,87%
Occitanie	25	14,45%	10,64%
Hauts-de-France	19	10,98%	10,72%
Ile-de-France	18	10,40%	14,70%
Bretagne	15	8,67%	5,93%
Nouvelle-Aquitaine	13	7,51%	7,89%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	11	6,36%	8,80%
Normandie	10	5,78%	3,91%
Pays de la Loire	10	5,78%	5,97%
Centre-Val de Loire	8	4,62%	3,20%
Grand Est	8	4,62%	7,56%
La Réunion	5	2,89%	2,35%
Bourgogne-Franche-Comté	2	1,16%	2,83%
Martinique	2	1,16%	0,53%
Indéfini	1	0,58%	
Corse	0	0,00%	0,44%
Guadeloupe	0	0,00%	0,52%
Guyane	0	0,00%	0,10%
Mayotte	0	0,00%	0,02%

Dans le tableau 1, nous pouvons observer la répartition géographique des orthophonistes selon les régions d’exercice. Le pourcentage d’orthophonistes exerçant en France par région au 1^{er} janvier 2023 a été élaboré à l’aide des effectifs fournis par la Direction de la Recherche, des Etudes, de l’Evaluation et des Statistiques (DREES). Toutes les régions sont représentées sauf la Corse, Mayotte, La Guadeloupe et la Guyane. La catégorie « Indéfini » représente un orthophoniste exerçant en remplacement et affirmant avoir parcouru plusieurs régions. Nous pouvons relever que le pourcentage de répondants à notre questionnaire est proche de celui des orthophonistes en exercice au 1^{er} janvier 2023. Notre échantillon paraît donc plutôt représentatif de la population générale des orthophonistes français.

2.1.2. Nombre d'années d'études et centre de formation initiale

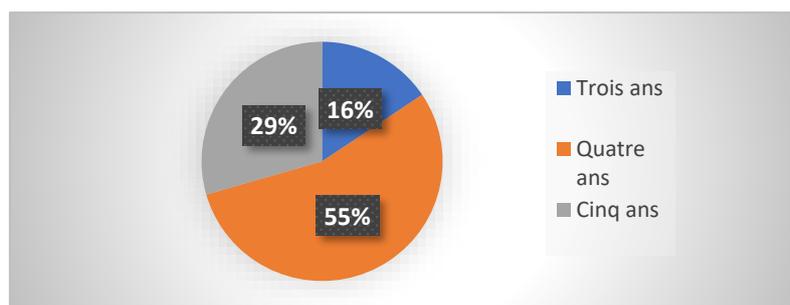


Figure 2. Répartition des répondants selon le nombre d'années d'études effectuées (n=173).

Nous retrouvons des orthophonistes issus de formations initiales en trois, quatre et cinq ans. La majorité des répondants ayant effectué ses études en quatre ans (54,91%). En ce qui concerne les centres de formation, la plupart sont représentés à l'exception de Brest, Poitiers et Rennes. L'échantillon inclut également des orthophonistes issus de formation initiale belge.

2.1.3. Fréquence des demandes en mathématique

Tableau 2. Répartition des orthophonistes selon la fréquence des demandes (n=173).

Fréquence des demandes	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants
Toujours	50	28,90%
Fréquemment	64	36,99%
Parfois	34	19,65%
Jamais	25	14,45%

Sur les 173 orthophonistes interrogés, la majorité reçoit des patients avec difficulté ou troubles des apprentissages mathématiques (85,55%) sur une fréquence allant de toujours à parfois. Les orthophonistes n'en ayant actuellement pas dans leur clientèle représentent quant à eux 14,45% de notre échantillon.

2.2. Situation des orthophonistes ne recevant actuellement pas les demandes en cognition mathématique

Pour répondre à notre hypothèse 3, nous avons étudié les réponses des orthophonistes ayant indiqué « Jamais » lors de la question concernant la réception des demandes en mathématique. Nous obtenons un échantillon composé de vingt-cinq participants. Parmi eux, 28% ont obtenu leur diplôme en cinq ans, 48% en quatre ans et 24% en trois ans.

2.2.1. Raisons de non prise en soin

Tableau 3. Répartition des répondants selon les raisons de non prise en soin (n=25).

Raisons de non prise en soin	Pourcentage de répondants
Sentiment de manque de formation	72,00%
Peu ou pas d'appétence pour le domaine mathématique	40,00%
Appréhension face au domaine mathématique	24,00%
Manque de matériel adapté	24,00%
Pas de patients rencontrés en stage	20,00%
Pas de demandes	4,00%

Le tableau 3 nous permet de dégager les raisons principales pour lesquelles les orthophonistes ne prennent présentement pas en soin les patients présentant des difficultés en mathématique ou un TAM. En premier lieu, nous retrouvons le sentiment de manque de formation avec 72% des répondants, puis le manque d'appétence pour le domaine mathématique avec 40% des orthophonistes. Nous notons enfin l'appréhension pour le domaine mathématique ainsi que le manque de matériel adapté avec 24% des sondés. Nous avons laissé la possibilité aux orthophonistes de préciser d'autres raisons pour lesquelles ils n'accueillaient actuellement pas ces patients en insérant une case « Autre » dans le questionnaire. Parmi les vingt-cinq répondants, trois l'ont coché en mentionnant ne pas prendre en soin car ils étaient eux-mêmes atteints de dyscalculie ou bien par dégoût après la formation initiale.

2.2.2. Lien entre le contenu de la formation initiale et le sentiment de manque de formation

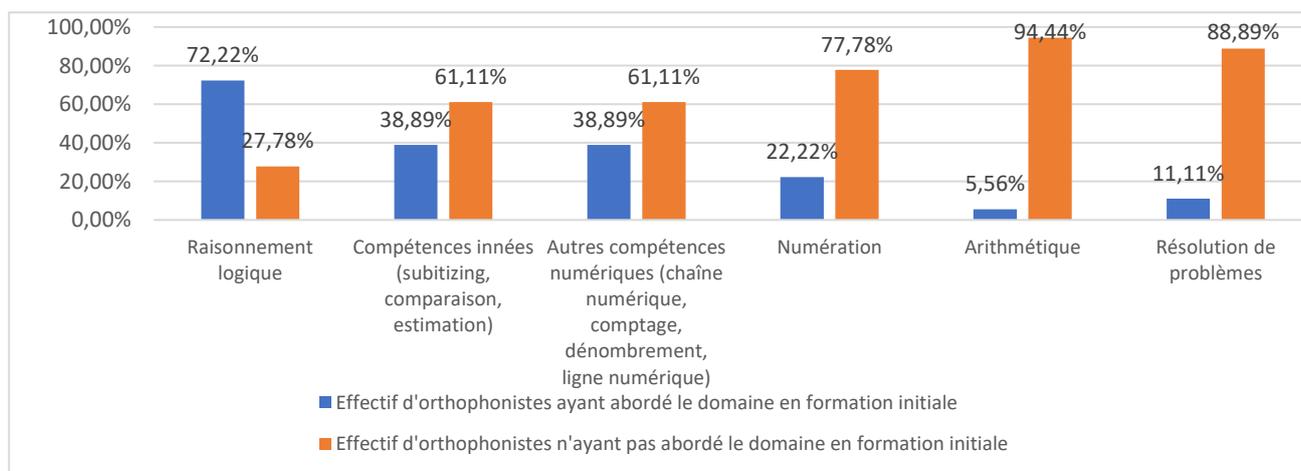


Figure 3. Répartition des répondants selon les domaines abordés en formation initiale (n=18).

Nous avons porté une attention particulière au contenu de la formation initiale des dix-huit orthophonistes ne recevant présentement pas les demandes en mathématique concernés par le sentiment de manque de formation. Ceci dans l'objectif de répondre à notre interrogation sur le rôle des formations initiales dans ce ressenti. Parmi ces répondants, la majorité (66,67%) ont effectué leur cursus initial en quatre ans. Trois orthophonistes (16,67%) ont réalisé trois ans d'études. Les trois autres (16,67%) ont suivi cinq ans de formation initiale. La Figure 3 ci-dessus représente l'effectif des orthophonistes (en %) selon les domaines qu'ils ont abordés ou non en formation initiale. Nous constatons que pour la plupart des domaines proposés, plus de 50% des orthophonistes n'ont pas suivi de cours en formation initiale. Le seul domaine faisant exception étant celui du raisonnement logique qui a été vu par 72,22% des répondants. Nous avons également proposé l'option « Aucun de ces domaines ». Quatre orthophonistes (22,22%) sur dix-huit ont coché cette case. Il s'agit de personnes diplômées en trois et quatre ans de centres de formations français.

2.3. Situation des orthophonistes recevant des demandes en cognition mathématique

Cette partie prend en compte les réponses des 148 orthophonistes ayant répondu recevoir « Toujours », « Fréquemment » ou « Parfois » les demandes en mathématique.

2.3.1. Formations des orthophonistes

Nous nous sommes tout d'abord intéressés au contenu de la formation initiale des personnes enquêtées afin d'obtenir des éléments sur sa progression. Pour cette analyse, nous avons exclu les dix-huit participants diplômés de Belgique afin de ne pas biaiser nos résultats en fonction des connaissances que nous possédons concernant l'évolution des formations initiales. L'échantillon de réponses analysé pour cette sous-partie se constitue donc des 130 orthophonistes diplômés en France.

Tableau 4. Répartition des répondants selon les domaines explorés en formation initiale (n=130).

Domaines explorés	Nombre d'années d'études		
	3 ans (n=7)	4 ans (n=81)	5 ans (n=42)
Raisonnement logique (classification, inclusion, sériation, conservation, combinatoire)	77,43%	77,78%	76,19%
Compétences innées (subitizing, comparaison, estimation)	14,29%	24,69%	90,48%
Autres compétences numériques (chaîne numérique, comptage, dénombrement, ligne numérique)	28,57%	40,74%	92,86%
Numération	14,29%	33,33%	85,71%
Arithmétique	14,29%	19,75%	69,05%
Résolution de problèmes	28,57%	17,28%	78,57%
Aucun des domaines	28,57%	9,88%	2,38%

Le tableau 4 nous permet de constater que l'étude des fonctions logiques est toujours présente au sein des formations quelle que soit la durée des études. Il semble toutefois exister des disparités selon les centres de formation. En effet, les répondants ayant réalisé cinq ans d'études et abordé les fonctions logiques ne sont pas issus des mêmes centres de formation que ceux ne les ayant pas abordés. Nous observons que plus le temps d'étude s'allonge, plus le pourcentage d'orthophonistes ayant abordé les autres domaines (compétences innées, autres compétences numériques, arithmétique, résolution de problèmes) en formation initiale augmente. Enfin, il est intéressant de noter que le pourcentage de répondants n'ayant suivi aucun enseignement sur ces domaines mathématiques au sein de sa formation initiale réduit en fonction du nombre d'années d'études suivi. Ainsi nous passons de 28,57% des répondants qui n'avaient vu aucun domaine lorsque la formation initiale durait trois ans contre 2,38% des orthophonistes dans le cas d'une formation initiale en cinq ans.

Nous avons ensuite analysé les formations supplémentaires effectuées par les répondants. Ainsi sur les 148 orthophonistes recevant actuellement des patients en mathématique, 81,08% (n=120) ont suivi des formations complémentaires. En lien avec notre hypothèse 1, nous avons classé les formations continues en quatre catégories selon leur appartenance aux différents courants théoriques (cf. tableau 5). Pour cela, nous nous sommes référés aux programmes proposés sur les sites des différents organismes de formation. Dès qu'il était fait mention d'apport de la psychologie du développement ou de termes pouvant se rapporter au courant constructiviste (logico-mathématique, classification, inclusion, sériation, combinatoire) la formation a été intégrée dans la colonne « Logico-mathématique ». La colonne « Cognition mathématique » regroupe les programmes incluant seulement des références aux modèles cognitivistes comme celui du triple code ou des termes relatifs à la cognition mathématique. Dans la colonne mixte, nous avons catégorisé les formations faisant allusion à des termes à la fois cognitivistes et constructivistes. Enfin, la colonne « Autres » figurent les formations dont nous n'avons pas réussi à trouver l'orientation théorique ou bien se rapportant à des compétences pouvant servir dans le cadre des prises en soin en mathématique.

Le tableau 5 ci-dessous montre que les formations les plus suivies sont mixtes avec 68,33% des 120 participants les ayant accomplies. Elles sont suivies de près par les formations d'orientation constructiviste avec 65% des répondants qui en ont bénéficié

Tableau 5. Pourcentage de répondants ayant effectué les différentes formations (n=120).

Orientation théorique	Formation	Pourcentages d'orthophonistes ayant réalisé la formation (n=120)
Logico-mathématique	Cogi-Act	30,00%
	Evoludys (Emmanuelle Métral)	20,83%
	GEPALM	13,33%
	Formalogo (Véronique Degroot)	0,83%
Cognition mathématique	Timélia (Anne Lafay)	32,50%
	Gnosia formations (Marie Christelle Helloin)	16,67%
	Dys'kate formation (Elodie Heugebaert)	0,83%
	Occitadys (Muguette Cardonnet-Camain)	0,83%
Mixte	Elsa Dall'Agnol	25,83%
	Dystingo	22,50%
	Rééduc-Action (Alain Ménissier)	10,83%
	Caroline Laborde	5,83%
	Claudine Decour-Charlet	2,50%
	Solformation (Caroline Denis-Faerber)	0,83%
Autres	Montessori	8,33%
	Stella Baruk	2,50%
	Suzanne Calvarin	2,50%
	Gestion mentale	2,50%
	Pôle formation santé (Nathalie Bodin Jouanin)	0,83%

Les formations continues ne constituent pas la seule source pouvant impacter les pratiques des orthophonistes. Nous avons donc interrogé les orthophonistes sur leur fréquence d'utilisation d'autres ressources complémentaires. Les connaissances théoriques en langage écrit, langage oral et neuropsychologie sont les plus couramment mobilisées avec plus de 30% des orthophonistes s'en servant « fréquemment ». Nous retrouvons également les articles scientifiques, les lectures de blogs, les podcasts ainsi que les ressources trouvées sur les réseaux sociaux avec plus de 40% des orthophonistes qui estiment y avoir « parfois » recours.

Enfin, toujours en lien avec notre hypothèse 1, nous avons souhaité mesurer l'impact de ces différentes formations supplémentaires sur la pratique des orthophonistes dans le domaine mathématique. Pour cela, nous leur avons posé la question suivante : « Ces ressources complémentaires ont-elles eu un impact sur votre pratique ? ». Sur les 148 enquêtés, la majorité (81,76%) a répondu « oui ». Les personnes ayant répondu positivement à cette interrogation avaient la possibilité, s'ils le souhaitaient, de préciser l'impact de ces formations grâce à une question ouverte facultative. Les principaux apports évoqués sont des réponses face à des cas plus complexes, une mise à jour des connaissances ou encore un enrichissement des pratiques. Quelques orthophonistes citent par exemple avoir eu des idées concrètes de prise en soin ou avoir développé une meilleure compréhension des processus altérés. D'autres décrivent une pratique plus précise, plus spécifique et plus efficace ainsi qu'un sentiment de compétence renforcé. Les répondants évoquent aussi un complément à la formation initiale ou bien une consolidation des connaissances acquises en formation continue. Enfin, plusieurs orthophonistes confient avoir été dirigés vers la cognition mathématique ou confortés dans cette orientation théorique grâce aux formations complémentaires.

2.3.2. Pratiques d'évaluation

Notre première hypothèse postulait une mixité des pratiques. Pour y répondre, nous nous sommes concentrés sur les pratiques d'évaluation. Nous avons tout d'abord focalisé notre attention sur les domaines investigués par les orthophonistes suite à une demande de bilan en cognition mathématique. Pour cela, nous avons calculé la moyenne générale des fréquences d'évaluation des différentes compétences mathématiques par domaine (cf. Figure 4).

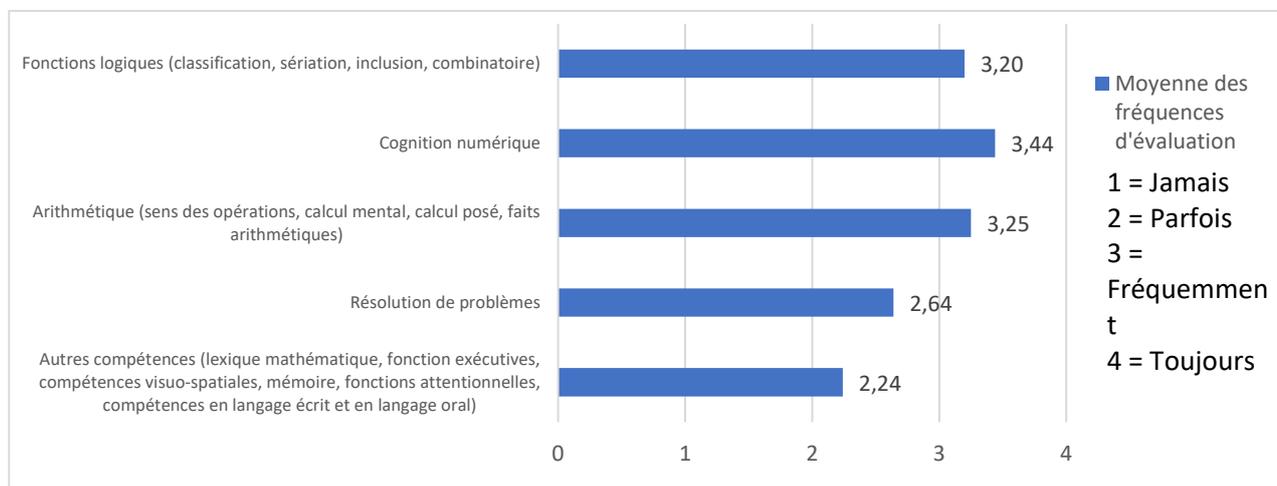


Figure 4. Fréquence d'évaluation des différents domaines mathématique (n=148).

L'appellation « cognition numérique » de ce groupement a été choisie en prenant pour référence le schéma synthétique de la cognition mathématique proposé par Samier & Jacques en 2021 (cf. Figure 1). En lien avec ce terme, nous avons regroupé la fréquence d'investigation de plusieurs compétences au sein de l'appellation « cognition numérique ». Ainsi, cette catégorie prend en compte les résultats des domaines « compétences analogiques » (comparaison, estimation, subitizing), « autres compétences numériques » (connaissance de la chaîne numérique, dénombrement, comptage, ligne numérique) et « numération » (connaissance du système en base 10, système positionnel, nombres décimaux, transcodages) (cf. Annexe 5). L'objectif étant de faciliter la lecture des résultats et de mettre en évidence une dominance ou non d'orientation théorique des pratiques. La figure 4 montre une fréquence moyenne d'investigation entre « Fréquemment » et « Toujours » pour les fonctions logiques (3,20) et pour la cognition numérique (3,44). Pour vérifier si cette différence est significative ou non, nous avons comparé les deux moyennes à l'aide du test de Student sur échantillons appariés. Ainsi nous avons posé l'hypothèse H0 suivante : les moyennes des fréquences d'évaluation ne sont pas significativement différentes et l'hypothèse H1 : les moyennes des fréquences d'évaluation sont significativement différentes. Si $p < 0.05$, alors nous pourrions rejeter H0 et considérer que la différence entre les deux moyennes est significative. Nous avons obtenu : $t(147) = -6.38$, $p = 2.22 \cdot 10^{-9}$, la différence entre nos deux moyennes est donc significative. Pour ce qui est des autres domaines de la cognition mathématique, nous pouvons constater que l'arithmétique est évaluée de façon régulière. Elle l'est avec une fréquence moyenne de 3,25 qui dépasse celle des fonctions logiques. La compétence arithmétique la plus testée est le sens des opérations (cf. Annexe 5). Les problèmes ainsi que les autres compétences impliquées dans le développement des habiletés numériques sont moins souvent évalués avec une fréquence moyenne respective de 2,64 et 2,24.

Dans un second temps, nous avons analysé les outils et moyens utilisés par les orthophonistes lors de leur évaluation. Le tableau ci-dessous présente le pourcentage d'orthophonistes ayant recours aux différentes batteries de tests et autres outils d'évaluation cités.

Tableau 6. Outils/moyens utilisés par les orthophonistes lors de l'évaluation (n=148).

<i>Nom de l'outil</i>	<i>Pourcentage de répondants</i>
<i>Examaths 8-15 (Helloin & Lafay, 2016)</i>	75,68%
<i>Examaths 5-8 (Helloin & Lafay, 2021)</i>	60,81%
<i>BLM-2 (Métral, 2008)</i>	46,62%
<i>Accompagnement parental</i>	34,46%
<i>Tedi-Maths (Van Nieuwenhoven, Grégoire & Noël, 2001)</i>	32,43%
<i>Epreuves spécifiques fournies lors de formations continues</i>	33,78%
<i>Exalang 8-11 (Helloin, Lenfant & Thibault, 2012)</i>	30,41%
<i>Exalang 11-15 (Helloin, Lenfant & Thibault, 2009)</i>	26,35%
<i>Exalang 5-8 (Helloin & Thibault, 2010)</i>	25,68%
<i>Exalang 3-6 (Helloin & Thibault, 2006)</i>	24,32%
<i>Zareki-R (Dellatolas & Von Aster, 2005)</i>	22,97%
<i>ERLA (Batterie d'Evaluation du Raisonnement et du Langage Associé, Legeay, Morel & Voye, 2009)</i>	16,22%
<i>Autres</i>	15,54%
<i>Tedi-Maths Grand (Grégoire & Noël, 2015)</i>	13,51%
<i>UDN II (Meljac & Lemmel, 1999)</i>	11,49%
<i>N-EEL (Chevrie-Muller & Plaza, 2001)</i>	6,76%

Nous remarquons que les deux batteries utilisées par plus de 50% des orthophonistes sont Examaths 5-8 (Helloin & Lafay, 2021) et Examaths 8-15 (Helloin & Lafay, 2016) dont les épreuves ont été construites à partir de modèles théoriques cognitivistes. La troisième batterie à laquelle les orthophonistes ont le plus recours est la BLM-2 (Métral, 2008) avec 46,62% des répondants qui s'en servent. Celle-ci permet d'investiguer à la fois les structures logiques mais également d'autres domaines comme la numération, les opérations ou encore les problèmes. Enfin, nous pouvons noter que l'UDN-II (Meljac & Lemmel, 1999) proposant un cadre théorique constructiviste est peu investie par les cliniciens avec 11,49% des enquêtés qui la choisissent comme support d'évaluation.

2.3.3. Pratiques de rééducation

Dans un but similaire à celui développé dans la partie « pratiques d'évaluation », nous nous sommes aussi préoccupés des pratiques de rééducation. La figure 5 présente les moyennes des fréquences de prise en soin des différentes compétences mathématiques par domaine. Le terme « cognition numérique » renvoie aux mêmes notions que celles citées pour les domaines d'évaluation (compétences analogiques, autres compétences numériques, numération). Nous observons sur la figure 5 ci-dessous que les moyennes de fréquence d'entraînement des fonctions logiques (2,83) et de la cognition numérique (3,05) se placent entre « parfois » et « fréquemment ». Pour s'assurer de la significativité de cet écart, nous avons réalisé un test de Student sur échantillon apparié en comparant les moyennes des fréquences de prise en soin des fonctions logiques et de la cognition numérique. Nous considérons que l'hypothèse H0 est la suivante : les moyennes des fréquences de prise en soin ne sont pas significativement différentes. L'hypothèse H1 considèrerait que les moyennes des fréquences de prise en soin sont significativement différentes. Si $p < 0.05$, alors nous pourrions rejeter H0 et considérer que la différence entre les deux moyennes est significative. Les résultats nous indiquent que la différence entre la fréquence de prise en soin des fonctions logiques et celle de la cognition numérique est significative ($t(147) = -10.18, p = 9.40 \cdot 10^{-19}$). Le domaine arithmétique est également souvent abordé avec une fréquence moyenne de prise en soin de 2,99. Le sens des opérations constitue la compétence la plus entraînée de ce groupement (cf. Annexe 6). Pour

ce qui est de la résolution de problèmes et des autres compétences nécessaires à la maîtrise des mathématiques, la moyenne de leur fréquence de prise en soin se trouve entre « Parfois » et « Fréquemment ». Les aptitudes les plus fréquemment travaillées étant les problèmes sur présentation écrite ainsi que le lexique mathématique (Cf. Annexe 6).

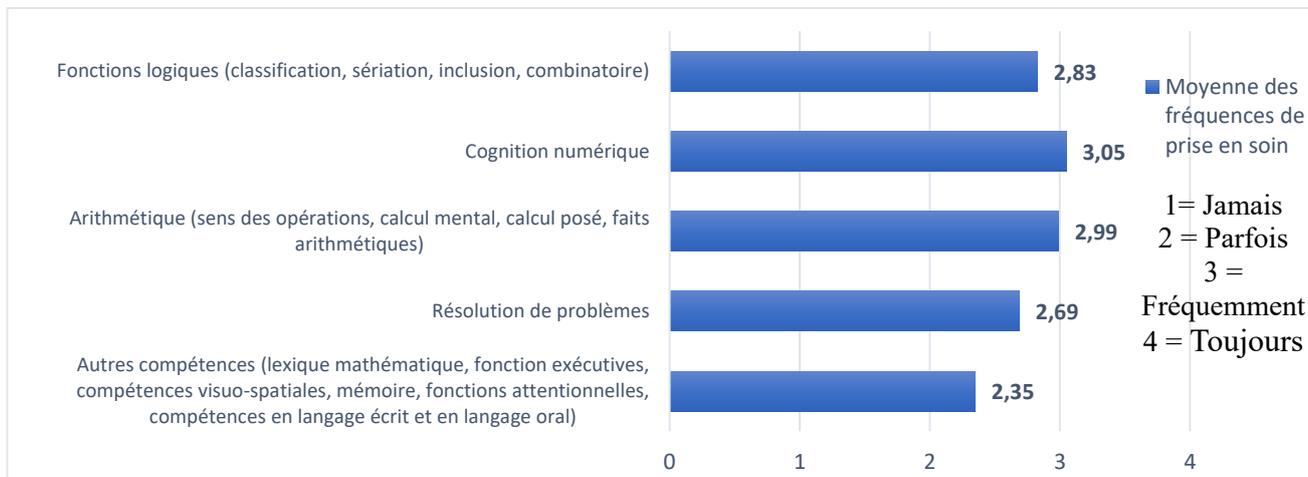


Figure 5. Fréquence de prise en soin des différents domaines (n=148).

En ce qui concerne les supports les plus souvent investis par les orthophonistes dans leur prise en soin en cognition mathématique, nous retrouvons les objets de manipulation avec 55,41% des orthophonistes qui s'en servent systématiquement (cf. Annexe 7). Les orthophonistes choisissent également les boîtes de jeux du commerce et les créations personnelles avec respectivement 51,35% et 41,89% d'entre eux qui les utilisent fréquemment. Enfin, l'accompagnement parental est un moyen fréquemment employé par 32,43% des répondants (cf. Annexe 7).

Nous avons aussi interrogé les orthophonistes sur la fréquence avec laquelle ils étaient en contact avec les autres professionnels pouvant intervenir dans la prise en soin d'un patient avec un TAM. Si nous nous focalisons sur les réponses « Toujours » et « Fréquemment », la figure 6 nous montre que les personnes avec qui les orthophonistes sont le plus souvent en contact sont les enseignants (39,86%), les autres orthophonistes (34,46%) ainsi que les médecins généralistes (21,62%). La catégorie « Autres » avait été ajoutée à cette question pour donner l'opportunité aux orthophonistes de préciser s'ils étaient en contact avec d'autres interlocuteurs que ceux cités dans les propositions de réponse. Ceci concerne 8,78% des orthophonistes (n=13) qui ont entre « Toujours » et « Parfois » ces autres contacts. Les plus cités sont les parents avec six répondants sur treize les ayant mentionnés. En ce qui concerne le reste des professions nommées, nous retrouvons les éducateurs, les pédopsychiatres, les psychologues, les accompagnants d'élèves en situation de handicap (AESH) ainsi que les graphothérapeutes.

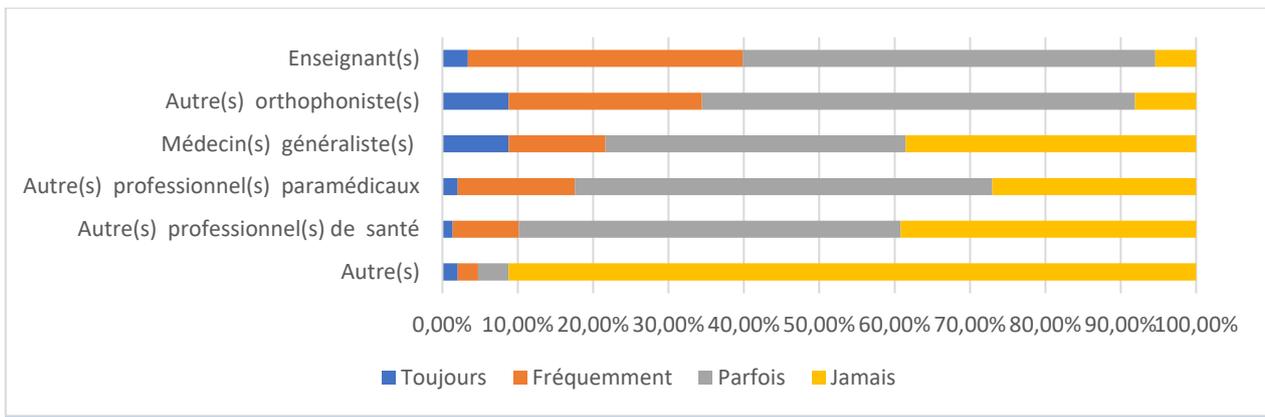


Figure 6. Répartition des orthophonistes (en %) selon la fréquence de contact avec différents interlocuteurs lors des prises en soin en cognition mathématique (n=148).

2.4. Statut des demandes d'évaluation en mathématique

2.4.1. Type de demandes

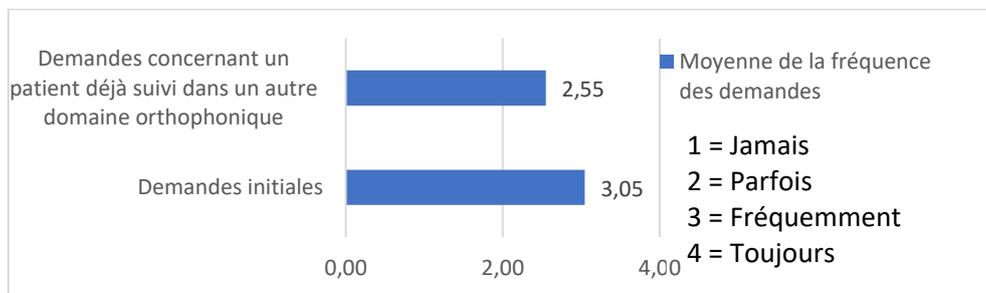


Figure 7. Moyenne de la fréquence de réception des demandes selon leur type (demande initiale ou pour un patient déjà suivi) (n=173).

Une question cherchait à déterminer à quelle fréquence les demandes d'évaluation en cognition mathématique pouvaient s'ancrer dans un contexte de bilan initial ou de bilan pour un patient déjà suivi dans un autre domaine orthophonique. La figure 7 illustre les moyennes des fréquences auxquelles les orthophonistes reçoivent l'un ou l'autre type de demandes. Nous voyons que les demandes initiales sont les plus courantes avec une récurrence proche de « fréquemment » (3,05). Nous avons réalisé un test de Student, dont le résultat met en évidence une différence significative entre ces deux moyennes ($t(172) = 12.75$, $p = 1.24 \cdot 10^{-26}$).

2.4.2. Origine des demandes

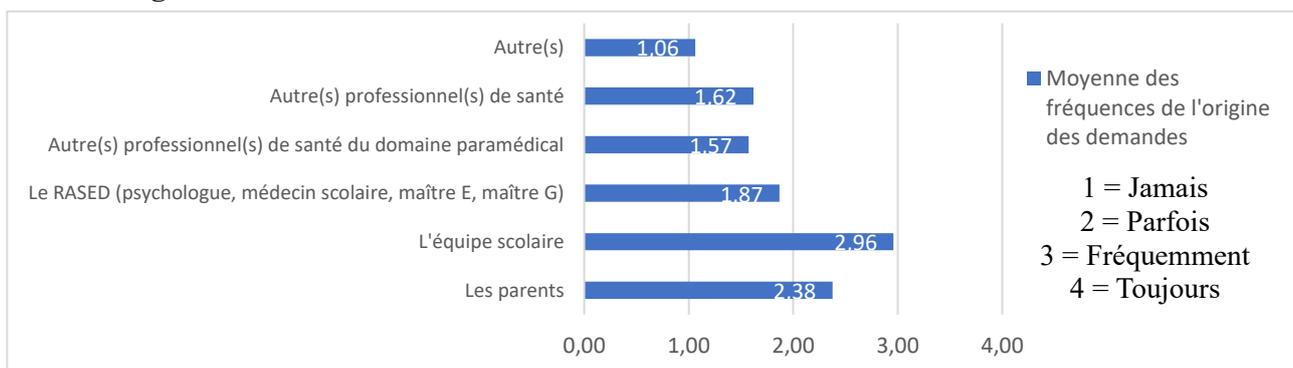


Figure 8. Moyenne des fréquences selon l'origine de la demande (n=173).

La figure 8 permet de constater qu'en moyenne sur les 173 orthophonistes interrogés, les interlocuteurs les sollicitant le plus fréquemment pour les patients ayant des difficultés en mathématique ou un TAM sont l'équipe scolaire ainsi que les parents. Les répondants pouvaient ajouter d'autres interlocuteurs à l'origine des demandes pour les mathématiques en cochant la case « Autre(s) ». Huit répondants l'ont réalisé en citant comme origine de la demande le jeune lui-même, du bouche-à-oreille par l'intermédiaire de parents de patients ou bien de médecins connaissant les formations de l'orthophoniste. Des orthophonistes adoptent également une attitude de prévention en confiant demander un bilan en mathématique suite à des observations en séance sur un patient qu'ils suivent dans un autre domaine.

Dans la partie réservée aux orthophonistes prenant aujourd'hui en soin la cognition mathématique, nous avons ajouté l'item « autre(s) orthophonistes(s) » dans les possibilités de réponses. Ceci pour analyser la fréquence à laquelle leurs collègues pouvaient les solliciter pour les demandes en mathématique. Sur les 148 participants concernés, plus de la moitié (57,43%) sont « Parfois » sollicités par d'autres orthophonistes et plus d'un quart (25,68%) le sont « Fréquemment ». Peu d'orthophonistes sont « Toujours » (8,78%) ou « Jamais » (8,11%) contactés par des consœurs ou confrères.

2.4.3. Evolution de la fréquence des demandes

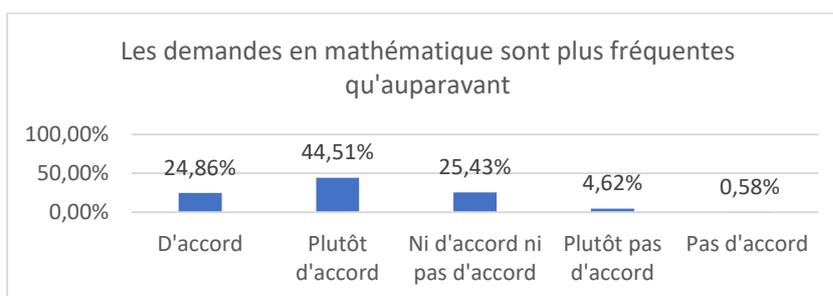


Figure 9. Pourcentage de répondants selon le degré d'accord avec l'assertion « Les demandes en mathématiques sont plus fréquentes qu'auparavant » (n=173).

Nous constatons grâce à la figure 9 que la majorité des orthophonistes (69,37%) se situe entre d'accord et plutôt d'accord avec l'affirmation « les demandes en mathématique sont plus fréquentes qu'auparavant ». Nous remarquons également que 25,43% d'entre eux ont un positionnement neutre avec la réponse « Ni d'accord, ni pas d'accord ».

2.5. Degré de connaissance des différents interlocuteurs sur les TAM et leur prise en soin

La dernière question du questionnaire proposait aux orthophonistes une affirmation générale : « Les interlocuteurs suivants sont plus informés qu'auparavant sur les troubles des apprentissages mathématiques et leur prise en soin ». Les partenaires possibles étaient répertoriés dans un tableau. Pour chacun de ceux-ci, les orthophonistes devaient indiquer à l'aide d'une échelle de Likert s'ils étaient « d'accord », « plutôt d'accord », « ni d'accord ni pas d'accord », « plutôt pas d'accord » ou « pas d'accord » avec le fait que l'interlocuteur proposé possédait plus d'informations qu'auparavant sur les TAM et leur parcours de soin. La figure 10 ci-dessous présente les résultats obtenus à cette question.

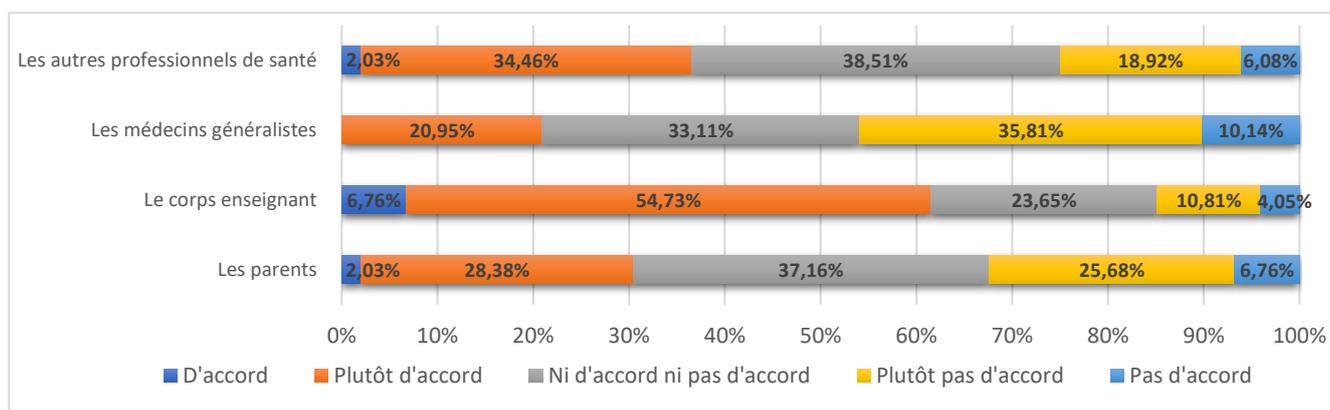


Figure 10. Répartition des répondants (en %) selon le degré d'accord avec l'assertion « Les interlocuteurs suivants sont plus informés qu'auparavant sur les troubles des apprentissages mathématiques et leur prise en soin » (n=173).

Discussion

Dans cette partie, nous mettrons tout d'abord en lien les résultats obtenus aux entretiens et au questionnaire avec nos hypothèses de départ. Nous discuterons ensuite des atouts et limites de cette étude pour finalement évoquer les perspectives pour de futures recherches. Pour rappel, ce mémoire avait pour objectif d'étudier l'état actuel des pratiques orthophoniques en cognition mathématique tout en se questionnant sur les différents facteurs qui pourraient être impliqués dans leur constance ou leur évolution.

1. Mise en relation des résultats avec les hypothèses

1.1. Hypothèse 1

Nous avons supposé que les pratiques orthophoniques concernant l'évaluation et la prise en soin des TAM seraient aujourd'hui mixtes. En 2018, lors de l'étude de Morane Adolphe, les notions logiques étaient investiguées à une fréquence de 3,73. A ce jour, elles semblent moins souvent testées avec une fréquence moyenne de 3,20 se situant entre « toujours » et « fréquemment ». Nous retrouvons le même schéma pour les fréquences de prise en soin. Effectivement, la fréquence moyenne pour les structures logiques était de 3,45 en 2018 contre 2,83 actuellement. Pour la cognition numérique, nous ne pouvons comparer nos résultats avec ceux de Morane Adolphe car il existe des disparités au niveau des compétences que nous avons incluses dans nos analyses. Toutefois, nous pouvons affirmer qu'à ce jour, une différence significative s'observe entre les fréquences d'investigation et de prise en soin des structures logiques et celles de la cognition numérique au profit de cette dernière (cf. Figure 4 et 5). Qui plus est, si nous nous référons au schéma synthétique de Samier & Jacques (cf. Figure 1), la cognition mathématique englobe aussi l'arithmétique, la résolution de problèmes ainsi que les fonctions cognitives générales. Ces domaines sont pris en compte par les orthophonistes lorsqu'ils réfléchissent à l'évaluation et à la rééducation de leurs patients en mathématique. Notre questionnaire nous a aussi permis de recenser la fréquence d'utilisation des outils et moyens utilisés par les cliniciens. Pour l'évaluation, les orthophonistes se servent en majorité d'outils cognitivistes avec 60,81% des orthophonistes qui possèdent Examaths 5-8 et 75,68% qui ont choisi Examaths 8-15. Les entretiens exploratoires vont dans le sens de cette tendance puisque tous les orthophonistes interrogés utilisent les Examaths. Nous retrouvons aussi

l'utilisation importante de la batterie BLM-2 plutôt orientée vers le courant constructiviste par 46,62% des enquêtés. Au niveau de la rééducation, les objets de manipulation sont pris comme support par 55,41% des sondés. Nous constatons une ouverture vers les outils numériques avec 12,16% des orthophonistes qui exploitent toujours les logiciels de rééducation et 32,43% qui les investissent fréquemment. Tous ces éléments viennent appuyer l'idée d'une dominance actuelle cognitiviste dans ce qu'entreprennent les orthophonistes pour les suivis en mathématique avec tout de même une influence du courant constructiviste qui reste présente. **Nos résultats suggèrent donc que notre hypothèse est validée.** Nos résultats sont cependant à nuancer puisque par exemple le choix des outils n'est pas forcément orienté uniquement par l'adhésion à des courants théoriques. En effet, les choix des orthophonistes peuvent également être dirigés par les observations cliniques. C'est ce que nous rappelle la démarche d'evidence-based practice développée dans notre contexte théorique qui invite les praticiens à allier données de la littérature et expertise clinique.

Nous avons présumé que cette hétérogénéité pouvait s'expliquer par la diversité d'orientation théorique des formations continues proposées ou encore par l'évolution des études. Au niveau des formations initiales, nous constatons que 76,19% orthophonistes diplômés en cinq ans ont abordé les fonctions logiques lors de leur cursus universitaire. Ceci semble varier selon le lieu de formation. L'analyse des résultats a aussi permis d'objectiver une augmentation du pourcentage d'orthophonistes ayant reçu des enseignements en cognition mathématique allant de pair avec la majoration du nombre d'années d'études. Les compétences innées ont par exemple été vues par 14,29% des orthophonistes formés en trois ans contre 90,48% de ceux formés en cinq ans. Nous notons que les échantillons ne sont pas tous de la même taille. En outre, il ne nous est pas possible de constater les changements exacts concernant les unités d'enseignements par centre de formation. Nos interprétations peuvent donc être biaisées. Pour ce qui est des formations continues, nos résultats ont mis en évidence une majorité de répondants ayant eu recours à des formations continues mixtes (68,33%). Les orthophonistes suivent également des formations continues constructivistes pour 65% d'entre eux. Les éléments sus-cités nous ont donc permis de comprendre que les formations à disposition des orthophonistes étaient encore aujourd'hui diverses en termes de contenu théorique proposé tant en formation initiale que continue. Ceci peut également être valable pour les ressources complémentaires consultées par les orthophonistes. Les résultats nous montrent donc que les sources de formation peuvent constituer l'un des facteurs participant à la disparité des pratiques et nous mettent alors sur la piste d'une validation de notre hypothèse. Cette assertion peut être soutenue par le fait que 81,76% des enquêtés estiment que les formations complémentaires ont eu un impact sur leurs pratiques.

1.2. Hypothèse 2

Notre hypothèse 2 était la suivante : les demandes en mathématique seraient en augmentation mais continueraient de représenter un faible pourcentage par rapport aux autres domaines de prise en soin dans les cabinets d'orthophonie. Dans notre enquête, 44,51% des orthophonistes sont plutôt d'accord avec une fréquence des demandes plus élevée qu'avant. De plus, le nombre d'orthophonistes ne prenant actuellement pas en soin pour manque de demandes semble être en légère diminution puisqu'en 2018, Morane Adolphe en avait relevé 6,82% alors que 4% de nos répondants ont coché cette case. **Les résultats concordent donc avec notre supposition d'un accroissement des demandes.** A propos de la comparaison avec la proportion des demandes de bilan pour les autres pathologies relevant du champ de compétence de l'orthophoniste, nous ne disposons pas de données quantitatives permettant de l'analyser. Nous pouvons uniquement citer un des

orthophonistes interrogés lors des entretiens (cf. Annexe 8). **Nous ne disposons donc pas d'assez d'éléments pour pouvoir affirmer ou non notre hypothèse.**

Nous avons également proposé des pistes explicatives à la montée des demandes pour les suivis en mathématique. Nous avons tout d'abord envisagé le contact avec les divers interlocuteurs. Nous disposons d'éléments en faveur de cette affirmation puisque le questionnaire a mis en lumière un contact systématique à fréquent avec les enseignants pour 39,87% des répondants. Il en est de même pour le lien avec les autres orthophonistes pour 34,46% des sondés et avec les médecins généralistes pour 21,62% des répondants. De plus, les propos tenus par les interviewés lors des entretiens exploratoires rejoignent les données quantitatives (cf. Annexe 9). Nous pouvons ajouter à cela les 54,73% des orthophonistes qui sont plutôt en accord avec le fait que les enseignants connaissent mieux les TAM et leur prise en soin. En revanche, pour les médecins généralistes, les avis des orthophonistes vont dans le sens contraire puisque 35,81% sont plutôt pas d'accord avec le fait que les médecins soient plus informés qu'auparavant sur les TAM et leur parcours de soin. De plus, 33,11% des répondants affirment être ni d'accord, ni pas d'accord. Ensuite, nous avons parlé de l'accompagnement parental qui pourrait entrer en jeu dans l'expansion des connaissances sur le champ de compétence des orthophonistes au niveau des troubles mathématiques. Effectivement, comme évoqué par De Place (2018) cela permet à l'orthophoniste d'aider les parents à enrichir leurs connaissances sur le trouble de leur enfant. En outre, les parents renforcent leurs compétences pour comprendre leur enfant et l'aider au quotidien. Ceci peut donc amener à du bouche-à-oreille sur l'orthophonie et ce qui se passe en séance auprès d'autres parents concernés ou d'autres professionnels de santé qui gravitent autour de l'enfant. Or dans notre étude, le partenariat parental est utilisé par plus d'un quart des répondants comme moyen de guidance lors du bilan (34,46%) et des prises en soin (32,43%) ce qui pourrait aller dans le sens d'une augmentation des demandes grâce à ce facteur.

1.3. Hypothèse 3

Pour notre hypothèse 3, nous avons postulé que certains orthophonistes ressentiraient encore un manque de formation pour évaluer et rééduquer les TAM. Le contenu de la formation initiale, les stages effectués ou encore un manque de matériel pourraient entrer en jeu dans ce phénomène. Nous avons aussi présumé qu'il existerait une appréhension ou peu d'appétence de certains orthophonistes face au domaine mathématique. Nous pouvons premièrement souligner que les orthophonistes ne recevant actuellement pas de patients pour des demandes en mathématique semblent minoritaires (14,45%). Toutefois, nous notons que les orthophonistes ayant indiqué ne jamais recevoir de demandes en mathématique peuvent tout de même avoir l'envie de réaliser des suivis auprès de ces patients mais ne pas voir d'occasion se présenter à leur cabinet. Les résultats de la question sur les raisons de non prise en soin nous éclairent sur ce point. Dans l'étude menée par Morane Adolphe en 2018, 68% des orthophonistes ne prenant pas en soin à ce moment-là avaient mentionné un sentiment de manque de formation. Ce ressenti est encore présent à ce jour avec 10,40% des 173 orthophonistes de notre étude qui en font part. A l'échelle des orthophonistes ne prenant aujourd'hui pas en soin des patients en cognition mathématique (n=25), ce sentiment de manque de formation concerne 72% de nos répondants. Un peu moins de la moitié des orthophonistes présente aussi peu ou pas d'appétence pour le domaine mathématique (40%). Peu de répondants (4%) ont mentionné l'absence de demandes. L'étude plus précise du contenu de formation initiale des orthophonistes ne se sentant pas formés nous a permis de dégager des domaines en cognition mathématique peu abordés lors des formations initiales. Toutefois, la majorité de nos sondés ont

réalisé leurs études avant la refonte des enseignements. **Nos résultats suggèrent donc une validation de notre dernière hypothèse.** Il est toutefois important de préciser que nous ne pouvons pas déterminer si le sentiment de manque de formation est dû à la formation initiale ou continue. Nous ne pouvons pas non plus savoir si celui-ci concerne l'évaluation et la prise en soin de tout type de compétence pouvant être altéré chez les patients avec difficultés ou troubles des apprentissages ou bien si cela concerne uniquement l'un des domaines.

2. Regard critique sur l'étude menée

Dans cette partie, nous allons évoquer les atouts et limites de notre travail. Un des points forts de notre étude est la méthodologie mixte employée. Elle permet de croiser des analyses quantitatives et qualitatives ce qui aide à obtenir des résultats plus fiables. Nous pouvons aussi citer la taille de notre échantillon qui nous donne accès à une possible généralisation de nos résultats à la population des orthophonistes français car il peut être considéré comme représentatif. De plus, nous avons obtenu des réponses d'orthophonistes aux profils divers tant au niveau du nombre d'années d'études effectuées que des régions d'exercice. Ceci pour le questionnaire et pour les entretiens exploratoires ce qui renforce la représentativité des résultats. Lors de la construction du questionnaire, nous avons veillé à proposer des nuances au sein des réponses possibles à l'aide d'échelles de Likert, ceci constitue un atout comme une limite. En effet, les pratiques d'évaluation et de prise en soin dépendent souvent des forces et faiblesses du patient reçu. Dans le cas des domaines explorés, ce type de question a par exemple pu aider les orthophonistes dans leurs choix de réponses. Toutefois, pour l'analyse des résultats, il est difficile de mesurer le réel écart entre les items proposés. Si nous parlons maintenant des limites de notre recherche, nous pouvons tout d'abord évoquer le contenu de notre questionnaire. 88 répondants ne sont pas allés jusqu'au bout de celui-ci. Nous pouvons alors supposer que notre outil comportait trop de questions ce qui était chronophage pour les orthophonistes et a pu les pousser à abandonner le questionnaire. Pour favoriser l'adhésion des répondants au questionnaire et la rapidité de passation, nous avons souhaité proposer des questions et propositions de réponses les plus courtes possibles. C'est pourquoi nous n'avons pas défini les termes techniques employés. Ceci a pu constituer un biais dans l'interprétation des propositions de réponses par les orthophonistes. De plus, lors de l'analyse des résultats, nous nous sommes rendu compte que nous manquions de données pour pouvoir interpréter avec précision certaines de nos hypothèses. Ce constat n'était pas lié au nombre de répondants mais plutôt à des questions manquantes dans le questionnaire. Nous aurions ainsi pu interroger les orthophonistes sur la proportion et la fréquence des demandes de bilan dans les autres domaines de prise en soin par exemple. Cela nous aurait permis d'avoir un point de comparaison avec les demandes en mathématique.

3. Perspectives pour de futures recherches

L'état des lieux réalisé dans ce mémoire nous a permis de réfléchir à des pistes pour de futures recherches. Dans notre étude, le sentiment de manque de formation mis en évidence concernait principalement des orthophonistes ayant réalisé trois ou quatre ans d'études. Il pourrait être pertinent de proposer un questionnaire uniquement aux orthophonistes ayant obtenu leur diplôme après 2018 pour recueillir des données plus précises sur l'impact de l'évolution du contenu des études sur les pratiques orthophoniques et sur la décision de prise en soin. Une autre étude envisageable pourrait porter sur la réalisation d'une revue de littérature à propos de l'évaluation et de la prise en soin auprès des patients présentant un TAM. Ceci dans l'objectif d'aboutir à un guide pratique de rééducation à

destination des orthophonistes. Nous avons aussi été marqués par les informations sur l'accompagnement parental, notamment un orthophoniste ayant décrit des difficultés à le mettre en place pour la cognition mathématique. Il pourrait être pertinent de réaliser un état des lieux des pratiques d'accompagnement parental dans le domaine de la cognition mathématique puis d'en dégager des propositions concrètes pour sa mise en place. Enfin, pour favoriser le développement des redirections vers l'orthophoniste et améliorer le partenariat pluriprofessionnel, il pourrait être intéressant de proposer un questionnaire auprès des autres professionnels de santé et des enseignants pour recenser leurs connaissances. Ceci pourrait par exemple mener à la création d'une plaquette informative sur les TAM, les signes d'alerte ainsi que les champs d'action possibles de l'orthophoniste.

Conclusion

En conclusion, ce mémoire avait pour objet d'étude les pratiques orthophoniques concernant le bilan et la prise en soin en cognition mathématique. Ce champ de compétence a été marqué par des évolutions théoriques concernant le développement du nombre chez l'enfant ainsi que de nouveaux apports des scientifiques pour la compréhension des troubles associés aux apprentissages mathématiques. En ce sens, le contenu de la formation initiale des orthophonistes ainsi que la nomenclature des actes professionnels ont connu des changements. Suite à cela, un premier état des lieux avait été réalisé par une étudiante en orthophonie en 2018 et avait mis en évidence des orthophonistes s'inspirant encore principalement des travaux constructivistes menés par Jean Piaget. Celui-ci avait également révélé des demandes peu nombreuses en mathématique et un sentiment de manque de formation chez quelques orthophonistes ne prenant présentement pas en soin les patients avec un TAM. Notre objectif était donc de mener une nouvelle étude plusieurs années après ces avancées afin de déterminer où en étaient les pratiques orthophoniques aujourd'hui. Nous souhaitons aussi nous interroger sur les possibles facteurs impliqués dans la constance ou l'évolution de ces dernières. Pour mener cette enquête nous avons proposé aux orthophonistes accueillant ou non à ce jour des patients avec difficultés ou troubles des apprentissages mathématiques des entretiens et un questionnaire.

Nos résultats ont révélé une diversité d'orientation théorique des pratiques avec une tendance à se tourner vers la cognition mathématique pour l'évaluation comme pour la prise en soin. Ils sont également en faveur d'une augmentation des demandes en mathématique et d'un contact majoritaire des orthophonistes avec les enseignants, les médecins généralistes et des confrères/consociers. Nous avons mis en lumière un accompagnement parental utilisé par plus d'un quart des orthophonistes. Nous avons aussi mis en avant l'accord des personnes interrogées avec l'évolution des connaissances des enseignants sur les TAM et leur prise en soin. Enfin, le sentiment de manque de formation est toujours d'actualité auprès de plusieurs orthophonistes qui l'évoquent comme raison principale de non prise en soin actuelle. Les pratiques orthophoniques sont donc encore en pleine évolution. L'objectif des prochaines recherches sur les pratiques pourra alors porter sur des propositions concrètes à destination des orthophonistes et des interlocuteurs intervenant dans le parcours de soin de ces patients. Ceci dans un but de continuer vers une progression des pratiques orthophoniques au plus proche des données probantes actuelles et une meilleure coordination des soins pour les patients dans le domaine mathématique.

Bibliographie

- Adolphe, M. (2018). *État des lieux des pratiques concernant les troubles des acquisitions mathématiques* [Mémoire d'orthophonie, Université de Lille]. Pepite. https://pepite-depot.univ-lille.fr/RESTREINT/Mem_Ortho/2018/LILU_SMOR_2018_077.pdf
- American Psychiatric Association. (2015). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux : DSM-5* (5e éd. ; traduit par Crocq, M. A., Guelfi, J. D., Boyer, P., Pull, C. B. et Pull, M. C.). Paris, France : Elsevier Masson.
- Antheunis, P., Ercolani-Bertrand, F., & Roy, S. (2007). L'accompagnement parental au cœur des objectifs de prévention de l'orthophoniste : Le travail avec les outils Dialogoris 0/4 ans et Dialogoris 0/4 ans Orthophoniste. *Contraste*, 26(1), 303-320.
- Arrêté du 14 décembre 1972 relatif à la réforme en vue du certificat de capacité d'orthophoniste (1972). *Journal Officiel de la République Française* n°0301, 27 février. Repéré le 07.04.23 à <https://www.legifrance.gouv.fr/download/securePrint?token=V@fa0zyC8UbVuAG@mLzb>
- Arrêté du 16 mai 1986 relatif à la réforme en vue du certificat de capacité d'orthophoniste (1986). *Journal Officiel de la République Française* n°0134, 11 juin. Repéré le 13.04.23 à <https://www.legifrance.gouv.fr/download/securePrint?token=bu9L3ikrpjFqjWA8wXRJ>
- Arrêté du 31 décembre 1996 portant approbation de la Convention nationale des orthophonistes (1997). *Journal Officiel de la République Française* n°0007, 9 janvier. Repéré le 13.04.23 à <https://www.legifrance.gouv.fr/download/securePrint?token=Jw4KH!6C8jEQ3@rMxKfg&pagePdf=19>
- 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 (2017). *Journal Officiel de la République Française* n°0251, 26 octobre. Repéré le 13.04.23 à <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=TIuJAzHAjNo7YiVLYiMs6XVgiiqDM-SRtENWkL-BWsl=>
- Camos, V. (2011). La cognition numérique chez l'animal et le bébé. Dans Habib, M., Noël, M-P., George-Poracchia, F., & Brun V. (Eds.), *Calcul et dyscalculies : Des modèles à la rééducation* (p. 17-27). Paris : Elsevier Masson.
- Cattini, J., & Lafay, A. (2021). L'efficacité des interventions en mathématiques chez les enfants ayant un trouble spécifique des apprentissages en mathématiques ou à risque : Synthèse narrative d'une série de revues de littérature systématiques. *Glossa*, 131, 87-120.
- Cattini, J., & Lafay, A. (2024). Analyse critique des caractéristiques psychométriques des batteries de performances évaluant la cognition mathématique. *A.N.A.E*, 190, 001-011.

Chevrie-Muller, C. et Plaza, M. (2001). *N-EEL : Nouvelles Epreuves pour l'Examen du Langage*. Paris : ECPA.

Clements, D-H. (1984). Training Effects on the Development and Generalization of Piagetian Logical Operations and Knowledge of Number. *Journal of Educational Psychology*, 76(5), 766-776.

Institut national de la santé et de la recherche médicale : Pôle Expertise collective. (2007). *Dyslexie, Dysorthographe, Dyscalculie : Bilan des données scientifiques*. Paris : INSERM.

Décret n°66-839 du 10 novembre 1966 portant sur la création dans les facultés de médecine et les facultés mixtes de médecine et de pharmacie d'un certificat de capacité d'orthophoniste (1966). *Journal Officiel de la République Française* n°0262, 15 novembre. Repéré le 13.04.23 à [https://www.legifrance.gouv.fr/download/securePrint?token=9b4u!N@04\\$YrPuN5mdN8&pagePdf=9](https://www.legifrance.gouv.fr/download/securePrint?token=9b4u!N@04$YrPuN5mdN8&pagePdf=9)

Décret n°2013-798 du 30 août 2013 relatif au régime des études en vue du certificat de capacité d'orthophoniste. (2013). *Journal Officiel de la République Française* n°0203, 1^{er} septembre. Repéré le 13.04.23 à https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=93V97DuzLc98Vf804wGxiE1tUE4pff_NWtPY0T-2KIM=

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.

Dellatolas, G. & Von Aster, M. (2005). *Zareki-R : batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant*. Paris : ECPA.

De Place, A. (2018). Implication des parents dans le travail mené en orthophonie avec leurs enfants : Un retour d'expérience : *Enfances & Psy*, 79(3), 111-117.

Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307-314.

Fenneteau, H. (2015). *Enquête : Entretien et questionnaire* (3e ed.). Dunod.

Haute Autorité de Santé (2017). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages ?*. Consulté le 04.06.24 à l'adresse https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-01/guide_tsla_vf.pdf

Helloin, M.C. & Thibault, M.P. (2006). *Exalang 3-6 : examen des troubles du langage et de la parole*. Happyneuron.

Helloin, M.C., Thibault, M.P. & Lenfant, M. (2009). *Exalang 11-15 : examen du langage oral et écrit et des compétences transversales chez le collégien*. Happyneuron.

- Helloin, M.C. & Thibault, M.P. (2010). *Exalang 5-8 : examen du langage oral et écrit et des compétences transversales de la GSM au CE1*. Happyneuron.
- Helloin, M.C., Thibault, M.P. & Lenfant, M. (2012). *Exalang 8-11 : examen du langage oral et écrit et des compétences transversales du CE2 au CM2*. Happyneuron.
- Hénault, C. (2016). Chapitre 6 : La formation professionnelle continue des orthophonistes. Dans Kremer, J-M., Maeder, C., & Lederlé, E. (Eds.), *Guide de l'orthophoniste : Volume 6 : Le métier de l'orthophoniste : de la formation à la vie professionnelle* (p. 181-183). Paris, France : Lavoisier.
- Houdé, O. (2020). *La Psychologie de l'enfant* (Vol. 9e éd.). Presses Universitaires de France.
- Lafay, A., Saint-Pierre, M.-C., & Macoir, J. (2013). Développement des systèmes numériques non symboliques et prédicteurs de réussite mathématique. *Glossa*, 112, 1-17.
- Lafay, A., Saint-Pierre, M-C., & Macoir, J. (2014). L'évaluation des habiletés mathématiques de l'enfant : inventaire critique des outils disponibles. *Glossa*, 116, 33-58
- Lafay, A., Saint-Pierre, M-C., & Macoir, J. (2015). Revue narrative de littérature relative aux troubles cognitifs numériques impliqués dans la dyscalculie développementale : Déficit du sens du nombre ou déficit de l'accès aux représentations numériques mentales ?, *Canadian Psychology / Psychologie canadienne*, 56(1), 96-107.
- Lafay, A. & Helloin, M-C. (2016). *Examaths 8-15 : batterie informatisée pour l'examen des habiletés mathématiques*. Happyneuron.
- Lafay, A. & Helloin, M.C. (2021). *Examaths 5-8 : batterie informatisée pour l'examen des habiletés mathématiques*. Happyneuron.
- Legeay, M.P., Morel, L., Voye, M. (2009). *Mallette ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé)*. Trucy sur Yonne : Cogilud.
- Lozada, M., & Carro, N. (2016). Embodied Action Improves Cognition in Children : Evidence from a Study Based on Piagetian Conservation Tasks. *Frontiers in Psychology*, 7, 393.
- Maillart, C. & Durieux, N. (2014). L'évidence-based practice à portée des orthophonistes : intérêt et recommandations pour la pratique clinique. *Rééducation Orthophonique*, 52(257), 71-81.
- Maisonneuve, H., & Fournier, J.-P. (2012). Construire une enquête et un questionnaire. *E-respect*, 1(2), 15-21.
- Mazeau, M., & Pouhet, A. (2014). Chapitre 7 - Le nombre : Aspects normaux et troubles développementaux. Dans Mazeau, M., & Pouhet, A. (Eds.), *Neuropsychologie et troubles des apprentissages* (p. 347-394). Elsevier Masson.
- McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation : Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition*, 4(2), 171-196.

- Meljac, C. & Lemmel, G. (1999). *UDN-II - construction et utilisation du nombre*. Paris : ECPA.
- 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*, 1-21.
- Ménissier, A. (2011). Analyser, comprendre et travailler les problèmes arithmétiques. Dans Habib, M., Noël, M-P., George-Poracchia, F., & Brun V. (Eds.), *Calcul et dyscalculies : Des modèles à la rééducation* (p. 79-114). Paris : Elsevier Masson.
- Métral, E. (2008). *Malette BLM Cycle 2 : Bilan Logico-Mathématique Cycle 2*. Chavanod : Orthopartic.
- Nagels, M. (2022). Les méthodes mixtes, une perspective pragmatique en recherche. Dans *Traité de méthodologie de la recherche en Sciences de l'éducation et de la formation. Enquêter dans les métiers de l'humain*. hal-03857724. <https://hal.science/hal-03857724>.
- Noël, M-P. & Grégoire, J. (2015). *Tedi-Math grands – test diagnostique des compétences de base en mathématiques*. Paris : ECPA.
- Noël, M-P. & Karagiannakis, G. (2020). *Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques*. De Boeck supérieur.
- Samier R., & Jacques, S. (2021). *Les troubles d'apprentissage en mathématiques*. Éditions Tom Pousse.
- Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. et Noël, M-P. (2001). *Tedi-Math : test diagnostique des compétences de base en mathématiques*. Paris : ECPA.
- Vilette, B. & Schneider, N. (2011). La rééducation basée sur la représentation de la magnitude. Dans Habib, M., Noël, M-P., George-Poracchia, F., & Brun V. (Eds.), *Calcul et dyscalculies : Des modèles à la rééducation* (p. 130-142). Paris : Elsevier Masson.
- Von Aster, M. G., & Shalev, R.S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868-873.
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358(6389), 749-750.
- Xu, F., & Spelke, E.S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74(1), B1-B11.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Modèle développemental de la cognition numérique (Von Aster & Shalev, 2007)

Annexe n°2 : Guide d'entretien

Annexe n°3 : Lettre d'information aux participants des entretiens semi-directifs

Annexe n°4 : Questionnaire

Annexe n°5 : Détail des fréquences d'évaluation par domaine

Annexe n°6 : Détail des fréquences de prise en soin par domaine

Annexe n°7 : Détail des outils de prise en soin utilisés par les orthophonistes

Annexe n°8 : Verbatim d'un orthophoniste à propos de l'évolution de la fréquence des demandes en mathématique par rapport aux autres domaines de prise en soin

Annexe n°9 : Extraits d'entretiens à propos du lien entre l'augmentation des demandes et le contact avec divers interlocuteurs