

LE RAPPORT DES ELEVES ORTHOPHONISTES A LA DIFFICULTE SCOLAIRE EN MATHEMATIQUES

Emmanuel Vergnol

Affiliation: LIRDEF, Université de Montpellier, emmanuel.vergnol@etu.umontpellier.fr

Floriane Wozniak

Affiliation: EFTS, Université Toulouse 2 Jean Jaurès, floriane.wozniak@univ-tlse2.fr

Résumé : En France, une profession paramédicale occupe le terrain de la prise en charge de l'échec scolaire, les orthophonistes. Initialement spécialisés dans le traitement des pathologies liées au langage, ceux-ci ont progressivement étendu leur champ d'intervention aux difficultés d'apprentissage en lecture (dyslexie) et en mathématiques (dyscalculie). Nous nous intéressons ici au rapport à la difficulté scolaire en mathématiques des étudiants en école d'orthophonie tel qu'il s'exprime à travers un corpus de 41 mémoires de fin d'études soutenus entre 2000 et 2018. Nous mettons en évidence que ce rapport se construit au croisement de deux systèmes de normes non articulés : celui de l'institution scolaire qui détermine l'enjeu de la prise en charge orthophonique et celui de la psychologie et des neurosciences qui déterminent l'objet et les méthodes de cette prise en charge.

Mots-clés : Orthophoniste, difficulté scolaire, mathématiques, rapport institutionnel, rapport personnel.

THE RELATIONSHIP TO ACADEMIC DIFFICULTY IN MATHEMATICS OF SPEECH-LANGUAGE THERAPIST STUDENTS

Abstract: In France, a paramedical profession manages the school failure in mathematics, speech-language therapists. Initially specialists in the treatment of language-related pathologies, they have extended their field of intervention to include learning difficulties in reading (dyslexia) and mathematics (dyscalculia). In this text, we study the relationship to academic difficulty in mathematics of speech-language therapist students as expressed through a corpus of 41 end-of-study dissertations defended between 2000 and 2018. We highlight the fact that this relationship is built at the intersection of two non-articulated systems of norms: the school institution which determines the stakes of the therapy treatment and the psychology domain and neuroscience which determine the object and methods of this treatment.

Keywords: speech-language therapist, school failure, mathematics, institutional relationship, personal relationship.

INTRODUCTION

En France, depuis plusieurs années, est à l'œuvre un processus d'externalisation de l'aide aux élèves qui ont des difficultés récurrentes et persistantes d'apprentissage en mathématiques. Tout parent insatisfait de l'aide apportée par l'institution scolaire ou simplement soucieux d'accompagner au mieux son enfant qui connaît des difficultés, peut solliciter hors l'école une prise en charge par un spécialiste du langage et de la cognition, un orthophoniste. C'est ainsi qu'en 2011, par exemple, 381 489 élèves étaient suivis pour une « pathologie du langage écrit » et 38 253 pour des « troubles du calcul et du raisonnement mathématique » (Observatoire National de la Démographie des Professions de Santé, 2011). Selon Morel (2014), il n'est d'ailleurs pas rare de trouver une classe où un tiers des élèves sont ou ont été suivis par un orthophoniste. Si l'enjeu de l'intervention orthophonique est – au moins pour les parents – le développement de compétences identifiées comme non acquises à l'école, cela ne signifie pas que l'objet du suivi orthophonique porte explicitement sur les contenus scolaires. Néanmoins, ce suivi doit, *a minima*, créer les conditions de leur acquisition et ce faisant, porte en lui une intention didactique :

On dit qu'il y a du didactique dans une situation sociale si on y observe la manifestation d'une intention, portée par quelque instance, personne ou institution, de faire quelque chose pour aider quelque instance, personne ou institution, à apprendre quelque chose. (CHEVALLARD, 2010, p. 140).

C'est la raison pour laquelle nous nous sommes engagés dans une analyse didactique de ce fait social, et plus spécifiquement, dans l'étude du travail épistémologique des orthophonistes en élargissant la définition qu'en donne Wozniak (2019) :

Le travail épistémologique du professeur vise à créer pour autrui les conditions d'un apprentissage, c'est-à-dire la construction d'un – nouveau – rapport personnel à un objet de savoir. Il est un travail sur et avec les objets mathématiques qui repose sur une théorie de la connaissance, au double sens d'une théorie de l'acte de connaître et d'une théorie sur les objets à connaître. (WOZNIAK, 2019, p. 40).

La théorie anthropologique du didactique modélise l'activité humaine en termes de praxéologies (Chevallard, 1999) faites de deux blocs. Le bloc *praxis* est composé de types de

tâches et des techniques associées tandis que le bloc *logos* est composé d'éléments technologiques et de théories qui sous-tendent les discours qui décrivent, justifient, développent et valident les techniques mobilisées. Étudier le travail épistémologique des orthophonistes lorsqu'ils prennent en charge des élèves ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques conduit donc à étudier leurs praxéologies spécifiquement associées aux objets mathématiques. Ceci se réalise par l'analyse de pratiques telles qu'elles peuvent s'observer (Vergnol et Wozniak, 2018), la mise au jour de ce qui les fonde et permettent leur développement mais aussi par l'étude des conditions qui rendent possibles de telles praxéologies. Ce faisant, c'est à la fois un rapport aux objets mathématiques eux-mêmes et un rapport didactique aux objets mathématiques qui se révèlent.

L'analyse didactique du traitement extra-scolaire des difficultés persistantes en mathématiques par les orthophonistes que nous avons entrepris vise ainsi à répondre aux questions : À quelles conditions et sous quelles contraintes cette prise en charge est-elle possible ? Comment se réalise-t-elle ? Sur quoi porte-t-elle ? Qu'est-ce qui fonde les pratiques des orthophonistes ? Quel corpus théorique les justifie ? Ces questions au cœur de nos recherches font référence à quatre notions fondatrices de la théorie anthropologique du didactique : objet, institution, rapport personnel et rapport institutionnel aux objets, selon le postulat que toute activité humaine se produit au sein d'institutions sociales (Chevallard, 1992). Comprendre les pratiques des acteurs, en particulier pourquoi ils font ce qu'ils font, nécessite de situer institutionnellement leurs praxéologies afin de contrôler les assujettissements implicites auxquels ces acteurs sont soumis comme sujets de ces institutions.

Les orthophonistes, le monde médical et l'École

En France, l'externalisation de la prise en charge des difficultés d'apprentissage persistantes et durables des mathématiques est le fruit de la conjonction de deux mouvements : l'un de médicalisation (Conrad, 1992 ; Petrina, 2006), l'autre de psychologisation (Castel, Enriquez, Stevens, 2008 ; Roiné, 2007) des problèmes sociétaux. Ce double mouvement se spécifie à l'École en un processus par lequel l'échec scolaire peut être considéré comme un problème médical. L'explication des causes des difficultés et leur

traitement sont alors pensés en termes médicaux ou psychologiques et pris en charge par des professionnels du soin. Ce phénomène, que Morel (2014) qualifie de « médicalisation de l'échec scolaire » façonne aujourd'hui, pour partie, le rapport de la société française à l'école. En effet, les orthophonistes étant des auxiliaires médicaux, le coût financier de leur suivi peut être assumé par la collectivité¹ dès lors que le médecin de famille en fait la prescription. C'est ainsi que le nombre d'orthophonistes ne cesse de croître : 4 080 en 1980, ils étaient 23 521 en 2015 (Kreme et Lederlé, 2016). Ceux-ci exercent une

profession de santé relevant de la famille des métiers de soins. Elle consiste à prévenir, à évaluer et à traiter les difficultés ou troubles : du langage oral et écrit et de la communication ; des fonctions oro-myo-faciales ; des autres activités cognitives dont celles liées à la phonation, à la parole, au langage oral et écrit, à la cognition mathématique. (MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECEHRCHE, 2013, p. 16).

Cependant, comme le souligne Philippe (2007, p. 35), dès ses débuts, la pratique orthophonique s'est trouvée en « tension » entre « les deux champs de la médecine et de l'école ». C'est ainsi qu'au 19^e siècle, Marc Colombat de l'Isère, médecin, inventeur du mot orthophonie et spécialiste du traitement du bégaiement, nommé « instituteur de bègues » ou « enseignant spécial » (Colombat, 1880, p. 57) le répétiteur d'exercices de phonation de difficultés graduées selon des principes pédagogiques issus d'une méthode de rééducation (op. cit., p. 24). C'est à partir des années 1920, sous l'impulsion de Suzanne Borel-Maisonny que l'orthophonie va se développer² comme profession paramédicale en France. Celle-ci est cheffe du service d'orthophonie de l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris spécialement créé afin de travailler avec le docteur Veau qui opère des enfants « atteints de divisions palatines et de becs-de-lièvre » (Kremer et Lederlé, 2016, p. 7). Son domaine d'intervention va progressivement s'étendre aux problèmes « de la parole, puis du langage et de la pensée-langage » (op. cit., p. 7). C'est ainsi que les orthophonistes vont devenir les spécialistes de la prise en charge de la dyslexie (trouble du langage écrit qui affecte la lecture). Mais cet élargissement du champ d'intervention des orthophonistes ne va pas s'arrêter là :

¹ En l'occurrence, la *branche maladie de la sécurité sociale*.

² Celle-ci va fonder en 1956 l'association des rééducateurs de la parole et du langage oral et écrit et impulser la création en 1959 du syndicat national des rééducateurs en orthophonie et en 1963 de la revue *Rééducation orthophonique*. Ceci va conduire à la création en 1964 du certificat de capacité d'orthophoniste au sein des facultés de médecine (Kremer et Lederlé, 2016).

Quand la dyslexie fut reconnue comme un trouble partiel mais bien spécifique de l'intelligence, le déferlement des dyslexiques incontestables – et des autres – fut tel que la crainte de voir surgir une nouvelle 'entité nosologique' non moins envahissante me fit résolument fermer les yeux sur les carences du raisonnement arithmétique et sur les acalculies plus ou moins profondes. Je ne voulais pas voir que, dans le jardin des ignorances scolaires, la cohorte des enfants inaptes à comprendre un problème valait celle des enfants à la lecture incertaine et à l'orthographe aberrante. (JAULIN-MANNONI, 1965, p. 11)

Il semble donc que l'échec scolaire ait été une des conditions d'émergence de l'activité orthophonique dans la prise en charge des élèves en difficultés récurrentes en mathématiques. C'est d'ailleurs ce que disent Michelle Bacquet et Bernadette Gueritte-Hess, orthophonistes spécialisées dans le domaine qui ont fait autorité dans la profession :

À l'origine rééducatrices du langage oral et écrit, nous nous sommes vues de plus en plus sollicitées par des demandes d'aide en mathématiques et nous avons décidé d'y répondre, ceci à l'époque historique des grandes réformes de l'enseignement, où tout le monde était en recherche. (BACQUET ; GUERITTE-HESS, 1982, p. 1).

Mais alors que l'institution de référence des orthophonistes est bien la médecine, les méthodes de rééducation des troubles sont marquées par la référence à l'enseignement. Ainsi, par exemple, Suzanne Borel-Maisonny a créé une méthode d'apprentissage de la lecture toujours utilisée aujourd'hui (voir Silvestre de Sacy, Comte, Cavalier, 2020) tandis que son article publié en 1950 dans le numéro 396 de la revue de la Société Binet-Simon qui rend compte de ses travaux dans le domaine de la cognition mathématique s'intitule : « Méthode pour enseigner la notion de nombre et les rudiments du calcul pour les enfants dysarithmétiques ». L'orthophonie en France s'est donc bien développée à partir de deux institutions, « le monde médical » et « le monde de l'école », au sens large. Notre objet d'étude étant les praxéologies des orthophonistes, nous chercherons dans cet article à répondre à la question : quelle est la nature du discours des orthophonistes sur la difficulté scolaire en mathématiques ? Pour ce faire, nous chercherons à identifier successivement leur rapport à l'école, à la difficulté scolaire et aux mathématiques comme objets de savoir ou comme enjeux didactiques.

Après avoir discuté la distinction entre difficultés scolaires et troubles des apprentissages en mathématiques, nous justifierons notre choix méthodologique de l'étude des mémoires d'étudiants orthophonistes avant de présenter les données recueillies. Dans une dernière partie nous exposerons nos analyses et leurs résultats avant d'en proposer une discussion dans la conclusion.

DIFFICULTE SCOLAIRE ET TROUBLES DES APPRENTISSAGES EN MATHEMATIQUES

Comme Giroux (2011, p. 19), nous considérons qu'un enfant a des difficultés scolaires en mathématiques lorsqu'il y a un « écart de performance entre celle attendue et celle produite par l'élève étant donné son âge ». En dépit de l'apparente simplicité de la formulation, la question de la définition de la difficulté scolaire n'est pas réglée : Comment définir la performance d'un élève ? Avec quels indicateurs ? À partir de quel niveau d'écart à ce qui est attendu, est-il possible de qualifier un élève en (grande) difficulté ? L'institution scolaire n'a pas de réponses, et ne donne pas de définition explicite, objective et univoque dans les textes officiels, alors que divers dispositifs didactiques et/ou pédagogiques sont régulièrement conçus. Néanmoins, la difficulté scolaire que nous considérons ici, n'est pas la « difficulté passagère qui peut et doit être surmontée avec un « soutien ». Elle est celle qui « résiste » aux aides et qui n'a pas de solution dans le cours normal des enseignements » (IGEN 2013, p. 3) et qui peut donc conduire vers un cabinet orthophonique. C'est une difficulté, voire une incapacité, à accomplir des types de tâches caractérisant l'acquisition de savoirs et témoignant de la non-acquisition de compétences mathématiques.

La définition de la dyscalculie et sa désignation ne font pas non plus l'unanimité parmi les praticiens et les chercheurs (Peteers, 2020) car « la recherche dans le domaine de la dyscalculie n'en est qu'à ses débuts » (INSERM, 2007, p. 291). Pourtant, en France, les orthophonistes – dont la profession s'est structurée en 1965 – sont habilités à prendre en charge la dyscalculie depuis la parution en 1983 du premier texte législatif précisant leur champ de compétences (Ministère des affaires sociales et de la solidarité nationale, 1983). Cette habilitation est fixée par le code de la santé publique, dans les deux parties réglementaire et législative. Si la partie réglementaire parle de « dyscalculie » (article

R4341.3), la partie législative, plus récente, parle de « cognition mathématique » (article R4143.3). De son côté, la nomenclature générale des actes professionnels (Union nationale des caisses d'assurance maladie, 2005) mentionne le « bilan de la dyscalculie et des troubles du raisonnement logico-mathématique » ainsi que la « rééducation des troubles du calcul et du raisonnement logico-mathématique » parmi les actes médicaux remboursés par la sécurité sociale.

La diversité des désignations dans les textes institutionnels de la santé fait écho à une pluralité des points de vue théoriques sur les « pathologies » qui entravent les apprentissages mathématiques, pour reprendre les mots de la profession. Ceci demande de resituer ces termes dans leur contexte d'apparition :

- Les troubles des apprentissages, dont fait partie la dyscalculie, sont apparentés à des troubles mentaux dans les répertoires officiels internationaux comme DSM-5 et CIM-10. Le dysfonctionnement cognitif est alors abordé sous l'angle psychologique et/ou neurobiologique.

- Les troubles du raisonnement mathématique ou troubles logico-mathématiques sont des expressions utilisées par la profession des orthophonistes français en référence à l'épistémologie génétique piagétienne.

- Les troubles de la cognition mathématique est une expression apparue à la fin des années 2000 et reprise dans le décret de 2013 régissant la formation initiale actuelle des orthophonistes en France (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013). Cette désignation est une manière pour la profession de signifier l'émergence d'une « approche multidisciplinaire » (Ménissier, 2017, p. 6) en intégrant les dernières avancées de la neuropsychologie cognitive.

Ainsi, sont convoqués le milieu médical, la psychologie développementale piagétienne et les neurosciences qui tendent parfois à se confondre dès lors que ces diverses désignations sont utilisées indifféremment dans les textes qui structurent la profession des orthophonistes. Notre recherche se situant dans le contexte français, nous parlerons de trouble (de la cognition mathématique) ou de dyscalculie lorsqu'un diagnostic aura été posé par un professionnel du champ de la santé.

MÉTHODOLOGIE

Rapport personnel et rapport institutionnel

En théorie anthropologique du didactique, « tout est objet » et un objet existe si « au moins une personne ou une institution a un rapport à cet objet » (Chevallard, 1992, p. 86). À l'École, l'échec scolaire est un objet institutionnel au statut ambigu puisqu'aucune définition univoque et explicite n'est proposée dans les textes officiels. Mais même mal définis, l'échec scolaire et la difficulté scolaire en mathématiques sont bien des objets qui existent pour les élèves et leurs professeurs. Tous les côtoient, d'une manière ou d'une autre, et la façon dont ces difficultés sont vécues constitue pour les élèves et leurs professeurs leur rapport personnel à la difficulté scolaire en mathématiques.

Le rapport personnel à un objet est unique, comme produit du parcours singulier d'un individu au sein de différentes institutions – famille, amis, école, clubs, institut de formation, pays, etc. – et des différentes positions qu'il a pu occuper dans chacune d'elles. Le rapport personnel à la difficulté scolaire ne peut pas être le même pour un élève ou son professeur du seul fait de leur différence de position dans l'institution scolaire. Cherchant à déterminer la nature du discours des orthophonistes sur la difficulté scolaire en mathématiques, nous cherchons à déterminer le rapport institutionnel à cet objet « difficulté scolaire en mathématiques ». Rappelons que, de leur point de vue, les orthophonistes traitent les troubles de la cognition et la dyscalculie, pas la difficulté scolaire *stricto sensu*. C'est donc l'étude du rapport institutionnel des orthophonistes à un objet d'une autre institution, l'école, que nous considérons. Cette étude devra dépasser deux écueils que nous avons déjà évoqués : d'une part l'objet « difficulté scolaire en mathématiques » est mal défini dans l'institution de référence École, d'autre part l'institution médicale pénètre l'institution scolaire.

Comment déterminer le rapport institutionnel à un objet donné ? Plusieurs pistes peuvent être envisagées comme de réaliser une enquête documentaire dans les textes qui régissent l'institution ou de faire passer des questionnaires auprès des sujets de l'institution. La voie que nous avons choisie de présenter ici repose sur les liens entre rapport personnel et rapport institutionnel :

Supposons donc que la personne X rentre dans l'institution I , et soit O un objet institutionnel pour I . L'objet O va se mettre à vivre pour X sous la contrainte du rapport institutionnel $RI(O)$. En d'autres termes, un rapport personnel $R(X, O)$, va se construire, ou va changer, sous la contrainte $RI(O)$. (CHEVALLARD, 1992, p. 89).

Ainsi, lorsqu'un étudiant intègre une école d'orthophonie, son rapport personnel à la difficulté scolaire en mathématiques va se modifier pour tendre à se conformer au rapport institutionnel de son école. Or les rapports institutionnels qui y vivent sont définis par la noosphère associée à la profession à travers leur curriculum. Celui-ci est détaillé dans un décret (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013) comportant six annexes : un référentiel d'activités ; un référentiel de compétences ; un référentiel de formation décrivant les 12 « modules » d'enseignement ; une liste d'aptitudes requises pour l'admission dans le cursus ; un cahier des charges pour les stages, un cahier des charges pour la rédaction du mémoire de master 2. Nous avons ainsi fait le choix méthodologique d'une étude à travers l'analyse des discours portés par des étudiants en école d'orthophonie dans leurs mémoires professionnels. C'est donc le rapport institutionnel à l'objet « difficulté scolaire en mathématiques » en position d'étudiants d'école d'orthophonie qui sera analysé. L'hypothèse sous-jacente étant que le rapport personnel qui s'exprime dans les mémoires dit en partie le rapport institutionnel de la profession, en dépit de la distance qui peut exister entre curriculum prescrit (par la profession) et curriculum effectivement vécu par ces étudiants.

Le choix méthodologique des mémoires professionnels

Comme le soulignent Bouissou et Aroq (2005) à propos des mémoires professionnels produits par les enseignants :

En formation professionnelle comme dans l'univers scolaire en général, les écritures sont fréquemment des supports d'évaluation : on mesure les progrès de l'élève au travers de ses productions écrites. Ces pratiques entraînent parfois chez les apprenants, une perte de la « fonctionnalité » du texte : ils n'écrivent alors plus que pour manifester leur adhésion aux normes scolaires, se conformer aux attentes de l'institution, sans s'impliquer dans l'exercice (Bautier et Rochex, 1997, Bautier, Charlot et Rochex, 2000). (BOUISSOU ; AROQ, 2005, p. 16)

L'institut de formation pose en effet un verdict de conformité du rapport personnel au rapport institutionnel à un objet et valide l'entrée de l'étudiant dans le métier. Jusqu'en 2013, la formation en école d'orthophonie dure 4 ans et « comprend des enseignements théoriques, des enseignements dirigés, des stages et un mémoire de recherche » (Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, 1997). Cet écrit de fin d'études doit permettre à l'étudiant d'utiliser ses « connaissances théoriques et théorico-cliniques » et de mobiliser des « systèmes cohérents de notions et de concepts fondamentaux » pour « leur mise en œuvre dans un cadre clinico-expérimental répondant aux exigences contemporaines de la recherche » (op. cit.). La validation de ce mémoire conditionnait alors l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, diplôme permettant d'exercer l'activité professionnelle d'orthophoniste. Depuis 2013, les orthophonistes sont formés en cinq années. Une annexe du texte actuellement en vigueur (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013, p. 153) explicite le cahier des charges des mémoires qui valident³ le module « recherche en orthophonie ». Trois objectifs spécifiques sont assignés à ces mémoires qui confirment, selon nous, la pertinence de notre choix méthodologique :

- Au niveau de l'étudiant : construire une identité professionnelle par un enrichissement théorique et une posture réflexive par rapport à une pratique professionnelle afin de développer ses capacités d'analyse, de synthèse, d'objectivation et de conceptualisation.

- Au niveau de la profession : approfondir un domaine en établissant des contacts avec des professionnels et des chercheurs, en produisant une réflexion qui pourra être utile aux membres de la profession, ou à d'autres professionnels partenaires et promouvoir le travail réalisé (communications, publications, etc.).

- Au niveau pédagogique et méthodologique : acquérir des connaissances spécifiques concernant les méthodologies de recherche, organiser son temps de travail, cerner les problèmes à résoudre, collecter des informations, les classer, acquérir un esprit critique, s'approprier une démarche autonome de réflexion et de rédaction et soutenir oralement le travail réalisé.

³ Pour 18 ECTS sur 60.

La rédaction d'un mémoire n'est pas qu'un exercice universitaire, avec son intérêt pédagogique propre. Elle contribue au développement de la profession elle-même par leur ancrage théorique et les liens que les mémoires tissent entre professionnels et chercheurs.

Le corpus constitué

Un corpus de 41 mémoires a été constitué selon quatre critères :

- mémoires électroniques postérieurs à 2000 ;
- le sujet principal est les mathématiques ou la logique ;
- le public est celui de l'école primaire ou d'un public mixte école primaire-collège ;
- le public présente des difficultés seulement en mathématiques et ne relève pas d'un parcours spécifique (élèves primo-arrivants, par exemple).

Nous avons effectué une recherche par catégories ou mots-clés⁴ dans trois bases institutionnelles de mise en ligne de mémoires d'étudiants orthophonistes selon l'Unadreo⁵: Mémophonie⁶ (808 mémoires, de 2000 à 2015), Dumas⁷ (540 mémoires de 2010 à 2018), Sudoc⁸ (2 135 mémoires de 2000 à 2018). Les mots-clés sont évidemment ceux utilisés par les orthophonistes puisque nous avons cherché les mémoires des orthophonistes. C'est une fois constitué notre corpus que nous avons regardé leurs discours sur la difficulté scolaire en mathématiques. Ce corpus n'a pas été constitué uniquement pour répondre à la problématique de cet article. Les critères de recensement ont donc été établis en fonction de plusieurs questions, dont une seule est rapportée ici. Dans notre corpus, il y a entre 2000 et 2009 inclus, au plus un mémoire par an. À partir de 2010, leur nombre augmente nettement, confirmant l'intérêt grandissant des étudiants pour la prise en charge de la difficulté scolaire en mathématiques. Le graphique 1 présente l'effectif des mémoires du corpus par année.

⁴ « orthophonie », « mathématique » « raisonnement », « troubles du raisonnement », « dyscalculie », « Cognition », « troubles de la cognition », « apprentissage », « troubles de l'apprentissage », « math* ».

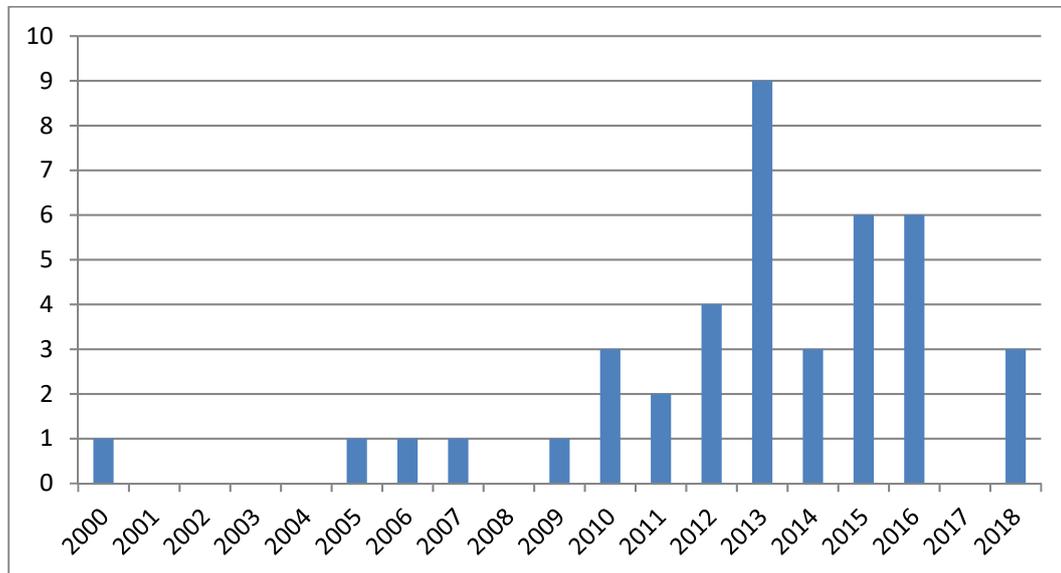
⁵ L'union nationale pour le développement de la recherche et de l'évaluation en orthophonie (Unadreo) est une association savante qui a pour but de développer la recherche en orthophonie. Document repéré le 19/12/18 à http://www.unadreo.org/assets/medias/fichiers/2014-10-22-15-06-22_6880157.pdf.

⁶ Au 1/09/2019 cette base, qui était hébergée par l'université de Lorraine, était fermée, les mémoires qu'elle contenait ont été transférés à <https://hal.univ-lorraine.fr/>. Cette base est donc maintenant inactive.

⁷ <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/>

⁸ <http://www.sudoc.abes.fr>

Figure 1 – Histogramme des mémoires du corpus par année.



La réforme de la formation étant entrée en vigueur en septembre 2013, il n'y a pas eu de soutenances en 2017 tandis que les mémoires soutenus en 2018 ont été produits par la première cohorte d'étudiants ayant suivi l'intégralité du nouveau parcours. Les mémoires sont référencés en annexe et nommés M1, M2, ... lorsqu'ils sont parus entre 2000 et 2017 et M*1, M*2, ... pour ceux de l'année 2018 correspondant au nouveau plan de formation.

Notons enfin que 10 écoles sur 18 sont représentées ce qui confère une certaine représentativité à ce corpus en dépit d'une surreprésentation de certaines : Besançon (M33), Bordeaux (M12, M23), Caen (M26, M28), Nancy (M18, M25), Nantes (M1, M19, M35, M*1), Nice (M4, M30, M32, M*2, M*3), Lille (M10, M17, M34, M36, M37, M38), Lyon (M2, M3, M5, M8, M9, M13, M14, M15, M16, M21, M22, M27), Paris (M6, M7, M11, M20, M24, M31), Strasbourg (M29).

La méthode d'analyse suivie

Pour déterminer la nature du discours sur la difficulté scolaire en mathématiques dans ces 41 mémoires, nous avons réalisé d'une part, une analyse lexicométrique de leurs titres et d'autre part une analyse des contenus des mémoires à partir des trois champs sémantiques : difficulté (DSM_D), scolaire (DSM_S), mathématiques (DSM_M). Nous avons repéré la présence de ces champs à travers les mots ou expressions qui s'y rapportent :

- termes DSM_D : difficulté, problème, déficit, retard, erreur, obstacle, innumérisme ;
- termes DSM_S : classe, niveau d'enseignement (CP par exemple), cycle, école, scolaire, enseignant, enseignement, éducation, pédagogie, pédagogique, apprentissage ;
- termes DSM_M : mathématiques, collection, quantité, dénombrement, dénombrer, compter, comptage, numérique, numération, nombre, fraction, décimal, arithmétique, calcul, opération (addition, soustraction, division, multiplication), problèmes (résolution de), espace, spatial, géométrie, grandeur.

Notre parti pris est celui d'une analyse de l'institution orthophonique selon le prisme de l'institution scolaire, aussi ces listes de termes (DSM_D, DSM_S, DSM_M) ont-elles été composées *ad hoc* pour repérer des discours sur la DSM, en référence au vocabulaire usuel de l'institution scolaire. Pour chaque champ sémantique, la sélection des termes s'est d'abord faite *a priori* à partir des désignations courantes à l'école qualifiant la difficulté, l'organisation de l'école ou les domaines mathématiques scolaires.

Dans le champ lexical DSM_D nous avons donc écarté des termes et expressions comme dyscalculie ou trouble logico-mathématique qui relèvent d'abord du champ lexical des orthophonistes. Du fait de la médicalisation de l'École, ces mots commencent à être utilisés dans les textes officiels de l'éducation nationale. Néanmoins, ils n'ont pas été pris en compte car ils ne sont pas spécifiquement scolaires et ne peuvent être considérés comme révélateur d'un discours sur la difficulté scolaire d'apprentissage.

Dans le champ lexical DSM_M nous avons exclu les termes associés au domaine de la logique ou du raisonnement logico-mathématique car ils ne correspondent pas à des objets d'enseignement du programme actuel de l'école primaire ou du collège. Ils font en réalité référence à un corpus théorique associé à la psychologie développementale piagétienne. En revanche, nous avons introduit le terme « arithmétique » peu usité dans les programmes mais qui est un domaine mathématique présent dans les programmes à travers la connaissance des nombres entiers, les opérations simples, les problèmes utilisant les nombres, etc.

L'analyse lexicométrique des titres des mémoires offre une première photographie du corpus et des positions respectives des trois champs sémantiques. Nous faisons en effet l'hypothèse que la présence d'un de ces champs dans le titre du mémoire atteste de l'importance que l'auteur y accorde, ce qui ne préjuge pas dans le cas contraire, de la quantité ou de la qualité du discours sur la difficulté scolaire en mathématiques dans le corps de texte.

Cependant, c'est bien une analyse qualitative de contenu, de type exploratoire, qui nous a permis d'identifier la nature des discours orthophoniques sur la difficulté scolaire en mathématiques.

Pour cette analyse, nous avons retenu les discours qui faisaient référence, comme précédemment pour l'analyse des titres, aux trois champs sémantiques :

- de la difficulté, notamment ses manifestations, ses causes (DSM_D) ;
- du scolaire ou de l'école, en référence au lieu où s'exerce et se révèle la difficulté, à l'échec qui y prend place, aux enseignants (DSM_S) ;
- des mathématiques, qui est la discipline sur laquelle porte la difficulté (DSM_M).

Ces discours ont donc été repérés par la présence des mêmes listes de mots ou expressions que celles utilisées dans l'analyse lexicométrique des titres. Des lectures successives ont alors permis de repérer les discours relevant d'un des trois champs qui étaient récurrents, c'est-à-dire apparaissant dans au moins deux mémoires distincts. Cette identification des discours par les champs sémantiques ne peut être exclusive, certains d'entre eux pouvant relever de plusieurs champs. Ainsi, les discours sur la difficulté scolaire en général ont été intégrés au champ DSM_S tandis que ceux qui portaient sur les causes de la difficulté ont été intégrés au champ DSM_D. Ce traitement permet que chaque discours ne soit référencé que dans un seul champ. Une fois les discours répartis dans les différents champs, une catégorisation a été réalisée à l'intérieur de chaque champ. Ainsi, il est possible d'annoncer de quoi sont faits les rapports des orthophonistes à chacun des champs et quelles sont leurs différentes composantes. La synthèse et la mise en perspective des résultats dans les trois champs permettra, *in fine*, de dessiner le rapport des orthophonistes à « la difficulté scolaire en mathématiques ».

ANALYSES ET RÉSULTATS

L'analyse lexicométrique donne une première photographie du rapport des étudiants orthophonistes à la difficulté scolaire en mathématiques. Elle est structurée par les trois champs que nous avons déterminés. Nous présentons ensuite le rapport des orthophonistes à chacun des trois champs sémantiques DSM_D, DSM_S, DSM_M. Chaque section annonce d'emblée les composantes qui constituent le rapport des orthophonistes au champ considéré,

puis la catégorisation des discours issue de l'analyse des contenus est illustrée par des exemples et quantifiée, tandis qu'une synthèse des résultats conclut la section.

Analyse lexicométrique des titres

Les termes DSM_D sont quasi-absents, seul un mémoire (2,4 % des titres) mentionne un terme de ce champ (M19)⁹. En revanche, 19 titres de mémoires (46 %) intègrent au moins un terme du champ DSM_S. Ainsi, 18 titres¹⁰ réfèrent à un niveau d'enseignement et un dix-neuvième titre (M17) à des aménagements pédagogiques tandis que 4 titres de mémoires mentionnent une classe d'âges (M9, M11, M29, M33). Le champ lexical le plus représenté est DSM_M puisque 34 titres (soit 83 %)¹¹ y font référence. Trois domaines sont principalement mentionnés : la numération et les nombres¹², l'arithmétique¹³ – dont nous avons dit qu'elle réfère aux praxéologies liées aux nombres et aux calculs – et la logique¹⁴. Par ailleurs, six titres de mémoires évoquent la résolution de problèmes¹⁵ qui, même si cela ne réfère pas à un domaine des mathématiques, renvoie à une activité mathématique scolaire.

Notons enfin que les mots les plus fréquemment utilisés dans les titres sont « enfant » (17 occurrences), « arithmétique » (12 occurrences), « mathématique » (12 occurrences), « étude » (8 occurrences) et « problème » (7 occurrences). Ils rappellent les critères de recensement des mémoires : des enfants d'âge scolaire primaire ayant des difficultés en mathématiques.

Il apparaît ainsi nettement que les deux champs sémantiques présents dans les titres sont DSM_M avec la mention explicite de domaines mathématiques et DSM_S à travers notamment les niveaux d'enseignement. En revanche, le champ de la difficulté DSM_D – tel que nous l'avons défini – qui est la raison d'être de l'intervention orthophonique est peu présent y compris à travers sa requalification en trouble puisque à peine 10 % des titres le

⁹ M10 contient aussi le terme difficulté dans son titre, mais il se rapporte à la logique, nous ne l'avons donc pas retenu, comme indiqué dans la section 4.2.

¹⁰ M2, M4 à M7, M16, M18 à M20, M22, M27, M35, M36 à M38, M*1 à M*3.

¹¹ Tous les mémoires sauf M3, M10, M12, M13, M15, M17 et M*1. Nous n'avons pas comptabilisé ici les titres contenant un terme issu de la logique, en accord avec 4.2.

¹² M2, M6, M7, M16, M21, M22, M25, M28, M30, M33.

¹³ M8, M9, M11, M14, M19, M20, M24, M27, M31, M36.

¹⁴ M3, M10, M12, M13, M15, M23, M30, M32, M34.

¹⁵ M1, M19, M26, M31, M37, M38.

mentionne¹⁶. Enfin, présent dans le titre de 17 des 41 mémoires, il semble que ce soit l'enfant et non l'élève qui est au centre des préoccupations des futurs orthophonistes. Ceci sera confirmé plus loin où nous verrons que dans les textes le mot « enfant » est utilisé sept fois plus que celui d'« élève ».

Cette rapide analyse permet déjà d'identifier que la difficulté n'est apparemment pas un objet d'étude structurant. Son champ lexical fait l'objet d'une requalification dans les textes des mémoires car elle n'est qu'un symptôme du *trouble* qui appelle un suivi orthophonique. Les orthophonistes reprennent cependant à leur compte le découpage scolaire car c'est bien pour répondre à un besoin qui s'exprime à l'école qu'ils sont sollicités.

Considérons à présent la nature du discours relatif à ces trois champs et le rapport orthophonique qui s'en dégage.

Rapport à l'école

La quasi-totalité des mémoires du corpus montrent l'existence d'un rapport significatif à l'école puisque seulement un mémoire (M29) ne développe pas de discours dans ce champ sémantique. Ce rapport à l'école est triple : d'abord en considérant l'école comme un lieu de vie où on peut organiser des expérimentations, nous l'avons qualifié de *rapport de planification* ; en second lieu l'école est considérée dans son organisation en niveaux, ses programmes, etc., dans un *rapport de référence institutionnelle* ; enfin, c'est un rapport de *positionnement* qui transparait visant à asseoir les rôles respectifs des deux institutions (l'école et l'orthophonie) dans la prise en charge de la difficulté.

Les discours qui expriment un rapport de *planification* à l'école, la présente comme un vivier de sujets potentiels et un lieu facilitant une mise en œuvre pratique (salles, mobilier, ordinateurs, évitement des déplacements, etc.) d'expérimentations. Ainsi, 23 mémoires¹⁷ (56 % du corpus) ont situé tout ou partie de leur pratique au sein de l'école en dépit de quelques inconvénients comme le fait que les élèves entendent leurs camarades dans la cour lorsque des séances empiètent « sur le temps de récréation » (M2, p. 70). L'école n'est cependant pas la seule institution sollicitée, ainsi M7 est intervenu dans une crèche collective tandis que M16

¹⁶ M23, M26, M28, M30.

¹⁷ M2, M5 à M11, M14, M16, M18 à M22, M24, M26 à M28, M31, M33, M37, M*2, M*3.

s'est rendu dans un centre de loisirs, ce qui n'a pas été jugé idéal, car pour l'expérimentation « la passation suscitait moins d'envie et de curiosité » qu'à l'école, où, par contraste, « les enfants se montraient enthousiastes à l'idée d'une interaction duelle et hors du temps de classe » (M16, p. 95).

Les mémoires de notre corpus attestent d'un lien entre les étudiants orthophonistes et l'école même si quelques auteurs cherchent à maintenir une certaine distance selon qu'ils ne souhaitent pas que leur intervention soit assimilée à du soutien scolaire (M23) ou au contraire s'ils souhaitent faciliter le « transfert en milieu scolaire » des compétences mathématiques travaillées (M35, p. 87). À cet égard, rappelons qu'à la fin des années 1970, Guy Brousseau (1980) avait travaillé avec une dizaine d'étudiants en orthophonie dont il dirigeait les mémoires de fin d'étude sur le cas d'élèves qui avaient des difficultés persistantes en mathématiques en absence de troubles intellectuels, affectifs ou psychomoteurs. Il s'agissait alors de caractériser ces échecs, d'étudier leur évolution dans le temps ou d'identifier les types de difficultés rencontrées.

Le rapport à l'école comme *référence institutionnelle* concerne 33 mémoires¹⁸ (80 % du corpus) à travers la mention à l'école, la classe ou le cycle des sujets et ceci, pour près de la moitié d'entre eux dès le titre du mémoire. Quatorze mémoires¹⁹ (34 %) mentionnent les classes d'origine ou les niveaux scolaires des sujets pour constituer des groupes d'étude, discuter les résultats expérimentaux ou les scores à des tests : « La formulation de ce problème rend sa compréhension peut-être plus complexe pour les élèves de CM1. » (M19, p. 51). Ce rapport de *référence institutionnelle* à l'école se révèle aussi par la désignation des sujets comme « élève(s) », c'est-à-dire comme sujet de l'institution scolaire, dans 31 mémoires²⁰ (76 % du corpus). Mais si les mots « élève(s) » reviennent 1 469 fois, ceux d'« enfant(s) » apparaissent 11 356 fois dans l'ensemble des mémoires. Et alors que 37 mémoires font référence au champ sémantique de l'école, 31 seulement contiennent le mot « élève » tandis que 6 mémoires marquent une distance avec le monde scolaire en se référant exclusivement à l'enfant. La référence à l'enfant plutôt qu'à l'élève exprime ainsi la distinction entre le monde de l'école et l'orthophonie.

¹⁸ M2, M3 à M7, M9 à M13, M15, M16, M18 à M20, M22 à M24, M26 à M28, M30, M31, M33 à M38, M*1 à M*3.

¹⁹ M4, M5, M9, M11, M16, M19, M20, M24, M31, M33, M37, M38, M*3.

²⁰ M1, M2, M4 à M6, M11, M12, M14, M16 à M20, M22 à M28, M31 à M38, M*1 à M*3.

Ce rapport de *référence institutionnelle* est aussi marqué par des discours mentionnant le programme d'enseignement dans 15 mémoires²¹ (37 % du corpus). Il s'agit de faire des choix méthodologiques pour sélectionner les types de problèmes présentés aux sujets à un test (M31) ou pour tirer un argument explicatif des progrès d'un groupe contrôle ou des résultats à un test. Ainsi, dans M11, le fait que 40 % des sujets n'a pas réussi une tâche comme 18×100 est vu comme résultant « visiblement » de l'avancée de la classe de CM1 dans le programme scolaire. Le programme scolaire est alors une référence essentielle pour concevoir, mesurer, analyser les bilans de compétences des sujets concernés.

Enfin, un *rapport de positionnement* vis-à-vis de l'école dans la prise en charge de la difficulté scolaire se révèle à travers des discours légitimant l'intervention des orthophonistes. Ainsi, 14 mémoires²² (34 % du corpus) font état de la situation préoccupante de l'enseignement des mathématiques à l'école, en rappelant l'existence d'élèves en échec (M28, M31) ou les mauvais résultats à l'évaluation internationale PISA (M36, M11, M*2). D'ailleurs 6 mémoires²³ (15 % du corpus) rappellent que la difficulté scolaire est le déclencheur de l'intervention orthophonique : « De plus en plus d'enfants arrivent dans les cabinets d'orthophonie envoyés par l'enseignant, car ils ont des résultats insuffisants en mathématiques » (M2, p. 7). C'est ainsi que M38 voit dans l'échec scolaire en mathématiques une opportunité d'activité professionnelle et une légitimité de la présence orthophonique :

Les origines des difficultés sont multiples et engendrent donc des signes cliniques très hétérogènes. Par exemple, la résolution de problèmes met souvent en échec les enfants en classe de CM1 et de CM2 car, comme détaillé précédemment, ce domaine fait intervenir différentes compétences. Ainsi, des difficultés de calcul mental, de compréhension des énoncés arithmétiques, une faiblesse de la mémoire de travail ou d'autres prérequis et habilités numériques seraient à l'origine de difficultés. Le champ d'intervention en orthophonie dans ce domaine est donc très vaste. (M38, p. 2)

Assumant pleinement cette relation avec l'école, 6 mémoires²⁴ expriment la volonté de participer à la prévention des difficultés scolaires. M*2, par exemple, propose de créer un outil d'entraînement intensif pour réduire « les écarts », favoriser les « apprentissages futurs »

²¹ M2, M4, M6, M11, M16, M17, M22, M26 à M28, M31, M36 à M38, M*1.

²² M2, M6, M11, M19, M20, M22, M26, M27, M28, M31, M32, M36, M38, M*2.

²³ M2, M10, M13, M22, M26, M34.

²⁴ M11, M16, M28, M38, M*1, M*2.

et réduire les « décrochages en mathématiques » (p. 9). Ou encore, M16, veut développer un test pour évaluer « la numération de position au cycle 3 », rappelant que la numération positionnelle est « source de nombreuses difficultés », ce qui appelle « un diagnostic tôt » pour « mettre en place une prise en charge adaptée ». Pour faire de la prévention, il faut pouvoir identifier ce que serait le développement normal des compétences scolaires. C'est le sens des études de type « développemental » en milieu scolaire de certains mémoires. C'est ce qu'exprime M11 dont l'objet est de réaliser « une étude longitudinale » sur « les facteurs prédictifs de la performance arithmétique à l'école primaire » selon l'hypothèse que la connaissance de ces facteurs permettrait de mieux « dépister les enfants à risque puis proposer des interventions pédagogiques préventives ou des actions rééducatives mieux adaptées aux enfants en difficulté dans ce domaine » (M11, p. 90). Notons que de récentes recherches en didactique des mathématiques (Peteers, 2020) travaillent à l'élaboration d'un tel dispositif de repérage qui intégrerait les apports respectifs de l'orthophonie et de la didactique.

Enfin, le *rapport de positionnement* à l'école passe par un rapport aux enseignants, explicitement mentionnés dans 13 mémoires²⁵ (32 % du corpus). Ils affirment la nécessité d'une collaboration entre enseignants et orthophonistes pour un meilleur « suivi thérapeutique du patient » (M27) ou un partenariat pour « dépister la dyscalculie » (M18), geste pourtant dévolu aux institutions de santé. Au-delà de cet appel à la collaboration professionnelle, certains étudiants orthophonistes se voient même prescripteurs de normes scolaires en adoptant une posture de conseil pédagogique, comme M14 qui fournit des activités numériques « clés en mains » avec une fiche explicative du protocole aux enseignants volontaires de l'école où le mémoire se situe ; lesquels se montraient « très demandeurs de cette expérimentation » (M14, p. 74). De son côté, M35 va jusqu'à conseiller une réorganisation de l'école primaire par « la création de structures scolaires spécialisées, avec des classes à effectif réduit » (M35, p. 76) pour la prise en charge des difficultés... ce qui existe déjà. Enfin, le rapport de conseil aux enseignants peut se nourrir d'une mise en concurrence des pratiques, comme dans M6 qui rappelle l'objectif de son mémoire : « déterminer si la pratique de jeux simples (jeu de dominos et jeu de cartes type Bataille) a un impact plus important sur les performances numériques que celui des activités scolaires utilisées de manière usuelle avec des enfants de Grande Section de Maternelle (GSM). » (M6,

²⁵ M4, M6, M14, M16 à M19, M27, M31, M35, M37, M*1, M*2.

p. 1). Proposition qui révèle à la fois une méconnaissance des pratiques scolaires, puisque ces jeux sont déjà présents dans les classes de maternelle, et un rapport à l'apprentissage qui oppose jeu et apprentissages scolaires.

Nous venons de voir que le rapport des orthophonistes à l'école est fait de trois composantes :

1) L'école est un lieu d'expérimentation pour les étudiants. Or cette présence, qui n'est questionnée ni par les acteurs scolaires ni par les étudiants eux-mêmes, ne peut être neutre du point de vue du fonctionnement du système didactique scolaire ordinaire.

2) L'école et son curriculum servent de référence pour situer les compétences mathématiques attendues. Cependant, si l'élève est parfois mentionné, c'est d'abord l'enfant qui est pris en charge par les orthophonistes.

3) Les faibles résultats en mathématiques dans les évaluations internationales – voir le récent rapport Villani et Torossian (2018) – est un élément fort de la justification sociale de l'intervention orthophonique. De sorte, qu'en fait, l'école est incitatrice d'une prise en charge orthophonique alors que dans l'organisation de santé actuelle, c'est le médecin de famille qui est seul décisionnaire de la prescription d'un bilan orthophonique (Ministère de l'emploi et de la solidarité, 2002).

Ce rapport à l'école place les orthophonistes en amont et en aval de la difficulté scolaire en mathématiques. En amont, du côté de la prévention par l'étude du développement des compétences mathématiques et la recherche de facteurs prédictifs de réussite afin de dépister le plus précocement possible d'éventuels troubles des apprentissages. L'école sert alors de référence et de norme. En aval, dans la prise en charge de la difficulté scolaire une fois l'échec au sein du système scolaire constaté. L'école est alors l'acteur principal de l'externalisation de cette prise en charge.

Rapport à la difficulté scolaire

Dans cette section, la difficulté scolaire fait référence à l'objet institutionnel peu défini qui caractérise un élève dont les résultats ne sont pas ceux attendus selon les critères de l'école. Tous les mémoires du corpus traitent de difficultés, par le prisme, propre à la profession, des pathologies, des troubles des apprentissages ou de la dyscalculie. Dans cette

section nous nous référons aux discours sur les difficultés d'apprentissage à l'école en lien avec des objets d'enseignement. Le rapport à la difficulté scolaire est marqué par une recherche de ses causes. Trois types de causes sont considérés : les *causes individuelles*, les *causes pédagogico-didactiques* et les *causes sociales*.

Concernant les *causes individuelles*, les discours les associent à trois corpus théoriques. Dix-neuf mémoires²⁶ (46 % du corpus) évoquent un dysfonctionnement des fonctions cognitives (mémoire, attention, inhibition, etc.) ou une atteinte neuronale (12 mémoires²⁷). Ces deux hypothèses viennent de la neuropsychologie qui explore ces deux pistes étiologiques (Inserm (dir.), 2007). Un discours qui se réfère à l'épistémologie génétique piagétienne est présent dans 6 autres mémoires²⁸ pour avancer comme cause de la difficulté « un retard d'acquisition des structures logiques » (M10, p. 32) ou « un défaut des structures logiques qui empêche la conduite d'un raisonnement juste » (M18, p. 21). Enfin, 3 mémoires (M2, M22, M19) évoquent des causes psycho-affectives. M22 donne l'exemple d'un enfant qui, du fait de son histoire psychique et affective, pourrait s'opposer à un « code régit par des règles » (p. 21) comme la numération décimale. D'autres causes sont encore évoquées mais de façon plus sporadique : des problèmes langagiers ou « d'ordre linguistique » (M1, M10, M19), des enfants avec un raisonnement figé dans « le figuratif » qui « s'appuient uniquement sur leurs perceptions pour comprendre le réel » (M3, p. 29), un déficit visuo-spatial (M11) ou un problème de structuration spatio-temporelle (M10). Enfin, notons que parmi ces 19 mémoires, 10 d'entre eux²⁹ évoquent au moins deux hypothèses explicatives rendant compte ainsi de la complexité des facteurs intervenant dans la difficulté récurrente.

Les *causes pédagogico-didactiques* sont mentionnées dans 8 mémoires³⁰ (20 % du corpus) comme la trop grande fragmentation des savoirs à l'école (M22) ou une présence précoce de certains concepts dans le curriculum (M22) qui s'enchaînent trop vite (M32). Dans le cas de l'enseignement des problèmes mathématiques, un mode de présentation trop « verbal » (M27) au détriment des élèves qui se débrouillent moins bien avec la langue française. Pour M19, c'est le « système de notation scolaire » qui doit être revu, émettant l'hypothèse que les enseignants se focaliseraient trop sur l'erreur (p. 38). La méthode

²⁶ M2 à M4, M10 à M13, M16, M19 à M24, M31, M38, M*1 à M*3.

²⁷ M11, M12, M19 à M21, M23, M24, M31, M38, M*1 à M*3.

²⁸ M2 à M4, M10, M13, M22.

²⁹ M2, M10 à M13, M19, M22, M24, M31, M38.

³⁰ M2, M19, M22, M23, M27, M31, M32, M35, M37.

d'enseignement pourrait être en cause en conduisant certains élèves à appliquer des techniques sans les comprendre – par exemple en numération lorsqu'il faut représenter des quantités par du matériel, comme une dizaine par une barre (M22) – tandis qu'une plus grande sensibilité de certains élèves à une méthode d'enseignement plutôt qu'à une autre pourrait être due « à une histoire scolaire particulière parsemée de blocages pédagogiques » (M2, p. 18).

Les *causes sociales* qui se réfèrent à l'environnement du sujet, sont peu présentes et concernent trois mémoires (M6, M12, M14, 7 % du corpus). Les discours portent alors sur un défaut de quantité et de qualité « des interactions mathématiques au sein du foyer » ou une « stimulation psycho-sociale pauvre » (M12, p. 41) qui expliquerait les difficultés des « enfants de milieux défavorisés » (M6, p. 10).

Nous venons de voir que le rapport à la difficulté scolaire des étudiants orthophonistes de notre corpus se fonde sur une recherche de ses causes. Or les discours vont chercher l'origine des difficultés d'abord du côté des individus : atteintes neuro-développementales, troubles logico-mathématiques ou problèmes psychoaffectifs sont évoqués en référence à la psychologie – au sens large – qui est le point de vue théorique majoritaire de la profession. Mais les mémoires présentent aussi un discours sur les causes didactiques des difficultés. Une partie des étudiants font l'hypothèse que les difficultés scolaires en mathématiques peuvent naître au cœur du système didactique. Si aucun mémoire ne suit cette piste pour proposer d'améliorer l'enseignement des mathématiques, dans la section précédente nous avons vu que certains d'entre eux proposent d'étudier et de fixer une nouvelle norme scolaire pour l'enseignement des mathématiques, ce qui pourrait conduire, à termes, à une évaluation des praxéologies enseignantes elles-mêmes.

Rapport aux mathématiques

L'analyse de contenu esquisse un rapport aux mathématiques constitué de trois types de discours portant sur leur *place dans la société*, leur *nature* et plus spécifiquement sur les *mathématiques scolaires*.

Le discours sur *la place des mathématiques dans la société*, est présent dans 13 mémoires³¹ (32 % du corpus). Si certains listent les activités quotidiennes nécessitant des savoirs mathématiques comme « effectuer une recette de cuisine, faire des courses, lire l'heure ou encore peindre un mur » (M21, p. 9) ou « la gestion de l'argent » (M*1, p. 1), M6 (p. 9) rappelle que de « faibles compétences en mathématiques entraînent des difficultés pour accéder à des plus hauts statuts socio-professionnels ». Ce poids social peut avoir des conséquences sur la façon dont les mathématiques enseignées sont perçues, aussi 11 mémoires³² (27 % du corpus) développent un discours psycho-affectif sur le sentiment de rejet qu'elles suscitent : elles peuvent être la « bête noire » des élèves (M10 et M35), engendrer des « sentiments très vifs » et opposés allant de la « passion » à de « l'ennui, dégoût » (M18, p. 8) voire même provoquer une « terreur » ou une « phobie » (M18, M23 ou M32). Ce discours n'est pas l'apanage des orthophonistes, il fait écho aux sentiments communs de la population française (Villani et Torossian, 2018).

Le discours sur *la nature des mathématiques* est présent dans quatre mémoires (M7, M18, M23 et M38). Ainsi, M23 distingue les mathématiques des autres sciences par leur « rapport particulier au réel. Elles sont de nature purement intellectuelle, basées sur des axiomes non soumis à l'expérience ou sur des postulats provisoirement admis mais sur une structure rationnelle issue d'une démonstration ou raisonnement » (op. cit., pp. 12-13). Trois mémoires issus de trois écoles différentes (M18, M23 et M38) donnent la même définition des mathématiques en tant que science : « Science qui étudie par le moyen du raisonnement déductif les propriétés d'êtres abstraits (nombres, figures géométriques, fonctions, espaces, etc.) ainsi que les relations qui s'établissent entre eux. » (M38, p. 6). Cette définition formelle, tirée d'un dictionnaire professionnel (Brin-Henry, Courier, Lederlé, Masy, 2011) qui reprend celle d'un dictionnaire généraliste³³ n'est pas travaillée dans les mémoires et sa présence semble surtout traduire la nécessité de définir les concepts employés comme c'est l'usage dans ce type d'écrits. En revanche, M18 juxtapose cette définition à une autre jugée « plus courante » : « une discipline scolaire, dans laquelle les élèves apprennent à calculer, à faire de la géométrie, à résoudre des problèmes. » (M18, p. 15).

³¹ M6, M8, M17, M19 à M21, M23, M25, M28, M33, M35, M*1, M*2.

³² M4, M7, M10, M18, M20, M23, M28, M32, M35, M36, M38.

³³ Repéré à <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/math%c3%a9matiques/68667> le 28/07/2019.

Le discours sur les *mathématiques scolaires* présente les différents domaines enseignés³⁴ : numération et nombres (22 mémoires³⁵), calcul ou opérations (15 mémoires³⁶), résolution de problèmes (11 mémoires³⁷), dénombrement (9 mémoires³⁸), fraction (M27, M28) et représentation dans l'espace (M29). Les définitions des domaines mathématiques (18 mémoires³⁹, soit 44 %) ainsi que les rappels historiques sur les concepts ou leur enseignement (7 mémoires⁴⁰, soit 17 %) ne sont pas toujours formalisés, ils permettent aussi de faire des choix praxéologiques. Par exemple, M30, à propos de la construction de la numération décimale, utilise les éléments historico-épistémologiques pour conclure qu'il y a un « besoin d'ancrage initial dans des situations concrètes, qui a permis la mise en place d'outils pour répondre à des besoins, de façon à construire une numération qui soit utile et cohérente aux yeux de nos patients. » (p. 10). Dans ce mémoire, l'histoire de l'apparition du concept sert à concevoir une situation didactique basée sur la (re)découverte de l'utilité du concept par le sujet. Nous rencontrons là une démarche commune aux recherches en didactique des mathématiques où la conception d'une ingénierie didactique repose précisément sur des analyses historiques et épistémologiques des concepts mathématiques (Artigue, 1988).

S'agissant d'analyser les praxéologies des sujets, les mémoires développent des discours technologiques au sens de la TAD qui exposent, justifient ou analysent des techniques de réalisation de tâches mathématiques (22 mémoires⁴¹, soit 54 %). Des modèles développementaux d'acquisition de concepts mathématiques sont utilisés comme le modèle de Fuson, Richards, Briars sur la chaîne orale des nombres (M7), les modèles de résolution de problèmes de Ménissier (M38) ou de Kintsch et Greeno (M31), les principes de Gelman et Gallistel sur le dénombrement (M35) ou des modèles de catégorisation de types de problèmes additifs ou multiplicatifs, comme ceux de Riley, Greeno et Heller (M9) ou de Vergnaud (M36). Toutes ces références théoriques relèvent du champ de la psychologie

³⁴ Nous avons comptabilisé les discours des 9 mémoires (M8, M9, M11, M20, M27, M24, M31, M36, M38) qui utilisent le terme d'arithmétique en fonction des domaines mathématiques présentés, dans leurs catégories respectives.

³⁵ M1, M2, M6, M7, M11, M12, M14 à M16, M20, M22, M24, M25, M27, M28, M30, M33, M35, M37, M38, M*2, M*3.

³⁶ M1, M8, M9, M11, M16, M19, M20, M23, M24, M31, M32, M35 à M38.

³⁷ M4, M9, M11, M18 à M20, M26, M31, M36 à M38.

³⁸ M7, M16, M20, M24, M29, M33, M35, M38, M*3.

³⁹ M2, M4, M11, M12, M15, M16, M19, M22, M23, M25 à M29, M31, M35, M36, M38.

⁴⁰ M2, M4, M15, M16, M22, M30, M36.

⁴¹ M2, M4, M6, M7, M8, M9, M11, M14, M16, M18, M19, M20, M22, M26, M27, M28, M31, M35, M36, M37, M38, M*2.

développementale ou cognitive. Certains mémoires utilisent les propriétés mathématiques des concepts pour analyser les praxéologies des sujets comme par exemple la « min strategy » qui utilise la propriété de la commutativité pour additionner (M8) ou les propriétés du système de numération (M16). Des difficultés liées aux notions mathématiques elles-mêmes sont aussi mentionnées dans près d'un tiers des mémoires (13 mémoires⁴²) comme par exemple, l'irrégularité du système de désignation orale des nombres, le passage de la numération écrite à la numération orale exprimé en termes de passage d'un code à autre (M2), le sens des opérations à effectuer (M19), l'effet sur les techniques de la place de la question ou la nature de l'inconnue (M20).

Nous venons de voir que le rapport des orthophonistes aux mathématiques intègre celui de la société française qui donne à cette discipline une place essentielle dans les parcours scolaires et professionnels tout en développant un sentiment négatif à son égard. Une rhétorique professionnelle est à l'œuvre qui passe par le rappel des mauvais résultats aux évaluations internationales des élèves français et la recherche de la source de ces difficultés dans son enseignement, mais, plus sûrement, dans le fonctionnement cognitif des sujets. Or ce rappel du poids des mathématiques dans la détermination des trajectoires sociales des individus n'est pas anodin, il donne aux orthophonistes une légitimité sociale forte pour prendre en charge les difficultés scolaires, véritable handicap social pour l'émancipation des individus. Cependant le rapport aux mathématiques ne se limite pas à la recherche d'une opportunité d'activité professionnelle. En cohérence avec la dimension didactique de leur activité, les orthophonistes ont des praxéologies qui relèvent de la didactique des mathématiques : conception de situations didactiques fondées sur des analyses historiques et épistémologiques, analyse praxéologique des techniques de réalisation des tâches par les sujets, recherche de l'origine des difficultés à partir d'analyses mathématiques et épistémologiques. Or, une analyse des références bibliographiques de l'ensemble du corpus (Vergnol, 2019) montre que la didactique des mathématiques est très rarement présente car les disciplines de référence sont la psychologie ou les neurosciences : sur les 2 394 références dans l'ensemble des bibliographies du corpus, seulement 17 références (0,7 % de l'ensemble des références) relèvent de la didactique des mathématiques.

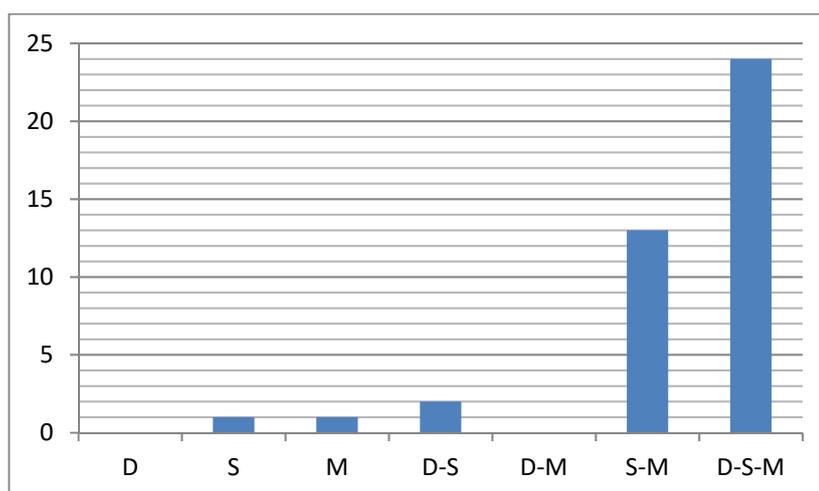
⁴² M2, M4, M11, M19, M20, M22, M24, M27, M28, M31, M35, M37, M38

Synthèse des résultats

L'analyse lexicométrique des titres a révélé que le champ sémantique de la difficulté DSM_D – tel que nous l'avons défini – est peu présent y compris à travers sa requalification en « trouble », contrairement aux champs scolaire DSM_S et mathématiques DSM_M. Si les mémoires reprennent à leur compte le découpage scolaire des niveaux d'enseignement et les contenus du curriculum en mathématiques, ils opèrent une mise à distance de la difficulté scolaire en mathématiques qui se reflète à travers la désignation des sujets concernés comme *enfant* plutôt qu'*élève*.

L'analyse qualitative des mémoires d'étudiants orthophonistes montre de quoi est fait le rapport à la difficulté scolaire en mathématiques. Ainsi, 24 mémoires (58 % du corpus) portent des éléments de discours dans les trois champs sémantiques⁴³, alors que 40 mémoires possèdent un discours sur le scolaire⁴⁴, 38 sur les mathématiques⁴⁵ et 26 mémoires sur la difficulté⁴⁶. Aucun mémoire ne s'inscrit dans le seul champ DSM_D. En revanche, parmi les 26 mémoires qui s'inscrivent dans le champ DSM_D, deux traitent aussi le champ DSM_S et 24 traitent les deux autres champs. Le graphique 2 présente l'histogramme des mémoires par champs sémantiques (notés D, S, M plutôt que DSM_D, DSM_S, DSM_M).

Figure 2 – Répartition des mémoires par champs sémantiques DSM_D, DSM_S, DSM_M.



⁴³ M1, M2, M4, M6, M10 à M12, M14, M16, M19 à M24, M27, M31, M32, M35, M37, M38, M*1 à M*3.

⁴⁴ Tous sauf M29.

⁴⁵ Tous sauf M3, M13 et M34 qui traitent de la logique.

⁴⁶ M1 à M4, M6, M10 à M14, M16, M19 à M24, M27, M31, M32, M35, M37, M38, M*1 à M*3

Chaque fois que le champ sémantique DSM_D est évoqué dans un mémoire, le champ DSM_S l'est aussi. Nous n'avons pas dans notre corpus de mémoires qui tiennent un discours dans les champs de la difficulté et des mathématiques (DSM_D et DSM_M) sans évoquer le champ scolaire (DSM_S). Alors que les orthophonistes se positionnent institutionnellement comme partenaires de l'école en prenant soin de s'en distinguer, les compétences mathématiques qu'il s'agit de développer à travers des « rééducations » sont toujours en référence à l'école.

Si les mémoires font état des domaines mathématiques enseignés en se référant à la discipline scolaire et à son découpage curriculaire, ils le font d'abord par le prisme des travaux en psychologie ou en sciences cognitives. Nous l'avons vu, les étudiants orthophonistes mettent en œuvre dans leur mémoire des praxéologies qui relèvent de la didactique – à travers des études historiques, épistémologiques ou mathématiques – tout en méconnaissant ce champ de recherche comme en atteste les bibliographies des mémoires. Ce sont des modèles développementaux d'acquisition des concepts mathématiques développés en psychologie développementale ou cognitive qui sont convoqués. C'est que, pour les étudiants orthophonistes, les causes des difficultés persistantes et récurrentes en mathématiques sont à rechercher du côté des individus selon une vision médicalisante ou psychologisante de l'échec scolaire. La difficulté est d'abord vue comme le symptôme d'un trouble neurodéveloppemental ou un déficit de raisonnement logico-mathématique, une « pathologie ».

Une autre caractéristique de ce rapport à la difficulté scolaire en mathématiques des étudiants orthophonistes est qu'il s'agit d'un rapport de positionnement vis-à-vis de la norme scolaire. L'intervention orthophonique se positionne non seulement comme réponse experte à des besoins spécifiques de l'institution scolaire qui en serait ainsi prescriptrice mais aussi comme partenaire dans la détection précoce des difficultés. Une volonté d'établir des normes de développement de l'acquisition des concepts mathématiques se révèle avec comme objectif déclaré de concevoir les indicateurs diagnostiques pour prévenir les difficultés au plus tôt. Pour ce faire, les étudiants orthophonistes interviennent dans les écoles, auprès d'élèves non ciblés et en se référant aux programmes scolaires. Il se dessine ainsi en filigrane la volonté de définir de nouvelles normes dans l'évaluation de l'acquisition des concepts mathématiques.

Comme pour justifier cette place que la profession entend occuper, les étudiants orthophonistes développent un discours autour de la légitimité sociale de leur intervention. Ils rappellent l'importance des mathématiques dans le parcours des individus – à l'école ou au travail – et consécutivement le handicap qui résulte de leur non-maitrise, le rapport négatif entretenu par une partie de la population vis-à-vis des mathématiques ainsi que les mauvais résultats scolaires aux évaluations internationales standardisées comme PISA.

CONCLUSION

Notre objectif était d'étudier le rapport des orthophonistes à la difficulté scolaire en mathématiques. Pour y parvenir, nous avons choisi l'entrée par les mémoires professionnels avec l'hypothèse qu'un institut de formation dit le rapport institutionnel de la profession. Les mémoires analysés ont subi deux examens de conformité : d'abord validés par le jury de formation initiale, ils ont aussi été proposés à la publication sur une plateforme universitaire. Ce sont donc des textes qui peuvent être considérés comme répondant aux attentes institutionnelles, c'est-à-dire porteurs d'un rapport idoine au rapport institutionnel de la profession. Ceci valide selon nous notre choix méthodologique même si nous devons prendre des précautions quant aux résultats que nous tirons de nos analyses. D'une part, notre méthode de recension ne garantit pas une représentativité de notre corpus, d'autre part les critères de validation ne sont pas uniformisés entre écoles et parfois entre formateurs d'une même école. Enfin, notons que, pour réaliser nos analyses, nous avons scindé les discours en trois champs. Or, certains discours pouvaient relever de plusieurs champs en même temps. Des choix, nécessairement arbitraires ont été réalisés. Cette étude ne peut donc suffire à elle seule, à déterminer le rapport des orthophonistes à la difficulté scolaire en mathématiques. Elle donne néanmoins de premiers éléments.

Nous confirmons que la difficulté scolaire est pour les orthophonistes surtout le symptôme d'un dysfonctionnement d'origine biologique, un trouble des apprentissages (Giroux, 2011), alors que leurs interventions sont dirigées vers les compétences mathématiques déficitaires des sujets (Inserm, 2007, pp. 328-331). Nos analyses ont en effet révélé un rapport construit sur l'entrelacement de deux systèmes de normes : celui de l'institution scolaire qui détermine l'enjeu de la prise en charge de la difficulté et ceux de

la psychologie (plus particulièrement la psychologie développementale, la psychologie cognitive et la neuropsychologie) et des neurosciences qui déterminent l'objet et les méthodes de cette prise en charge. L'organisation de l'école et son curriculum sont des points de repère pour identifier un besoin, tandis que le champ de la psychologie et des neurosciences sont les références théoriques dont se nourrissent les praxéologies associées au traitement de ce qui est qualifié par cette profession comme un trouble des apprentissages. Alors que certaines praxéologies didactiques sont mises en œuvre par les étudiants orthophonistes lorsqu'ils cherchent à concevoir des bilans de compétences, ceux-ci méconnaissent les apports de la didactique. Ceci les conduisant à (re)découvrir certains des résultats de la didactique. Par ailleurs, une certaine ignorance de la réalité des pratiques scolaires à travers la proposition de dispositifs qui existent déjà à l'école ou de types de tâches déjà présents dans les classes se dévoile dans ces mémoires. Si l'école se fait accueillante vis-à-vis de ces étudiants qui cherchent à développer un partenariat avec elle, cela se réalise avec une absence de réflexion sur l'articulation entre les deux institutions.

Notons enfin, qu'un mémoire n'a pas été retenu dans notre corpus ici du fait de sa spécificité. Il propose de créer une « brochure d'information et de prévention sur le trouble spécifique des apprentissages en mathématiques à destination des professeurs des écoles » (Landais, 2016). Son sujet principal n'est pas les mathématiques mais plutôt le rapport des professeurs des écoles au « trouble spécifique des apprentissages en mathématiques » et donne un aperçu de la difficulté des professionnels à communiquer autour de cet objet. Dans ce mémoire, l'étudiante orthophoniste rapporte que les professeurs des écoles sont peu ou mal informés sur la dyscalculie, tout en notant également dans sa conclusion que « la distinction trouble du raisonnement logico-mathématique /TSAM n'est pas claire pour tous les membres de notre corps de métier » (op. cit., p. 73). La référence aux deux désignations renvoie aux deux ensembles théoriques de la psychologie sur lesquels s'appuient les orthophonistes : la psychologie développementale piagétienne et la neuropsychologie. L'utilisation professionnelle orthophonique des théories de ces champs, renvoie à des praxéologies différenciées : l'un conduit à travailler sur les structures logiques jugées « déficitaires », l'autre dirige l'intervention vers les « symptômes mathématiques » ou les compétences cognitives jugées « pré-requises » et nécessaires pour faire des mathématiques. Ces différences de praxéologies ainsi générées dans le traitement des difficultés scolaires en

mathématiques persistantes et récurrentes conduisent probablement à développer des ingrédients différents du rapport des orthophonistes. Cette identification d'un potentiel changement de paradigme à l'œuvre mérite d'être davantage étudié.

Ce dernier mémoire renvoie à la question de la comparaison entre le rapport des orthophonistes et celui des enseignants à la difficulté scolaire en mathématiques. Cette étude est à faire, néanmoins nous pouvons évoquer deux éléments. Nous l'avons vu, les domaines mathématiques travaillés par les orthophonistes sont essentiellement liés aux nombres et à leur usage (numération, calculs, résolution de problèmes arithmétiques). Ceci fait écho aux pratiques enseignantes qui focaliseraient la prise en charge des difficultés sur les domaines de la numération (Butlen et Pézard, 1992 ; Giroux, 2013). En revanche, dans l'identification des causes des difficultés scolaires, orthophonistes et professeurs des écoles se différencient clairement. Nous l'avons vu, les orthophonistes mettent en avant des causes intra-personnelles et placent l'environnement social et familial des élèves en dernière position sur l'échelle de causalité. À l'inverse, les professeurs des écoles, voient les causes socio-culturelles comme premières et peu les causes propres aux individus : si 11,7 % d'entre eux imputent « à l'élève en tant qu'individu l'origine de la grande difficulté scolaire », ils sont 69,5 % à désigner « l'environnement dans lequel évolue l'élève » comme cause principale de la grande difficulté scolaire (Ministère de l'Éducation nationale, 2007, p. 30). Il y a là, semble-t-il un marqueur qui distingue orthophonistes et professeurs des écoles à prendre en compte dans la perspective de futures coopérations.

RÉFÉRENCES

ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v.9, n.3, p. 281-308, 1988.

BACQUET, M. ; GUERITTE-HESS, B. **Le nombre et la numération. Pratique de rééducation**. Paris, France : Isoscel, 1982.

BOUISSOU, C. ; AROQ, C. Mémoires professionnels et développement des enseignants en formation : Étude des rapports aux savoirs et des rapports à l'action. **Revue des sciences de l'éducation**, v. 31, n.1, p.15-31, 2005.

BRIN-HENRY, F.; COURRIER, C.; LEDERLÉ, E.; MASY, V. **Dictionnaire d'orthophonie**. Isbergues, France : Orthoédition, 2011.

BROUSEAU, G. Les échecs électifs en mathématiques dans l'enseignement élémentaire. **Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie**, v. 3-4, p. 107-131, 1980.

BUTLEN, D. ; PÉZARD, M. Situations d'aide aux élèves en difficulté et gestion de classe associée. **Grand N**, v. 50, p. 29-58, 1982

CASTEL, R. ; ENRIQUEZ, E. ; STEVENS, H. D'où vient la psychologisation des rapports sociaux ? **Sociologies pratiques**, v. 17, n.2, p. 15-27, 2008.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 12, n. 1, p. 73-112, 1992.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.

CHEVALLARD, Y. La didactique, dites-vous ? **Education et Didactique**, v.4, n.1, p. 139-148, 2010.

COLOMBAT, É. **Traité d'orthophonie**. Paris, France : Asselin & C^{ie}, 1880.

CONRAD, P. Medicalization and Social Control. **Annual Review of Sociology**, v. 1, p. 209-232, 1992.

GIROUX, J. Pour une différenciation de la dyscalculie et des difficultés d'apprentissage. Dans V. Freiman ; A. Roy ; L. Theis. **Actes du colloque du Groupe de Didactique des Mathématiques du Québec 2010**, p. 148-158. Université de Moncton, Québec, 2011.

GIROUX, J. Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques dans le contexte de l'adaptation scolaire : Problématique et repères didactiques. **Éducation et didactique**, v. 7, n. 1, p. 59-86, 2013.

IGEN. **Le traitement de la grande difficulté au cours de la scolarité obligatoire**. Rapport 2013-095, 2013.

INSERM (dir.). **Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques**. Paris, France : Les éditions Inserm, 2007.

JAULIN-MANNONI, F. **La rééducation du raisonnement mathématique**. Paris, France : ESF, 1965.

KREMER, J.-M. ; LEDERLÉ, E. **L'orthophonie en France**. Paris, France : PUF, 2016.

LANDAIS, C. **Création d'une brochure d'information et de prévention sur le trouble spécifique des apprentissages en mathématiques à destination des professeurs des écoles.** Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux, France, 2016.

MÉNISSIER, A. A propos de cognition mathématique. **Rééducation orthophonique**, v. 269, p. 5-11, 2017

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE. **Les représentations de la grande difficulté scolaire par les enseignants : année scolaire 2005-2006.** Paris, France : DEPP – Département de la valorisation et de l'édition, 2007

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE. Arrêté du 25 avril 1997 relatif aux études en vue du certificat de capacité d'orthophoniste. *JORF* n°106 du 7 mai 1997.

MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ. Décret n°2002-721 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste. *JORF* du 4 mai 2002.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE. Certificat de capacité d'orthophoniste. Régime des études. Bulletin officiel n° 32 du 5 septembre 2013.

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SOLIDARITÉ NATIONALE. Décret n°83-766 du 24 août 1983 fixant la liste des actes professionnels accomplis par les orthophonistes. *JORF* du 27 août 1983

MOREL, S. **La médicalisation de l'échec scolaire.** Paris, France : La Dispute, 2014.

OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA DÉMOGRAPHIE DES PROFESSIONS DE SANTÉ. Étude sur les champs d'intervention des orthophonistes, 2011.

PETEERS, F. Apports croisés de la didactique et de la cognition numérique pour l'étude des troubles des apprentissages en mathématiques. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 40, n. 2, 2020.

PETRINA, S. The Medicalization of Education: A Historiographic Synthesis. **History of Education Quarterly**, v. 46, n. 4, p. 503-531, 2006.

PHILIPPE, C. L'institutionnalisation de l'orthophonie : vers l'autonomie (1940-2005) ? Dans L. Tain (dir.), **Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession**, p. 33-39. Rennes, France : éditions ENSP, 2007.

ROINÉ, C. La psychologisation de l'échec scolaire : une affaire d'état. **Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation.** Strasbourg, 2007.

SILVESTRE DE SACY, C. ; COMTE, C. ; CAVALIER, L. **Bien lire et aimer lire : La méthode phonétique et gestuelle créée par Suzanne Borel-Maisonny**. Paris : Bien Lire, 2020.

UNION NATIONALE DES CASSES D'ASSURANCE MALADIE. **Nomenclature générale des actes professionnels**, 2005.

VERGNOL, E. L'éthos professionnel des orthophonistes prenant en charge la difficulté scolaire en mathématiques à travers les mémoires de fin d'étude. **Actes du Congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)**, Université de Bordeaux, Bordeaux, France, 2019.

VERGNOL, E. ; WOZNIAK, F. Manipuler, représenter, communiquer en rééducation orthophonique. **Actes du 45^e Colloque de la COPIRELEM**, p. 444-457. Blois, France : ARPEME, 2018.

VILLANI, C. ; TOROSSIAN, C. **21 Mesures pour l'enseignement des mathématiques**. Ministère de l'éducation nationale, 2018.

WOZNIAK, F. (2019). Fondements du travail épistémologique du professeur. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 39, n. 1, p. 15-50, 2019.

ANNEXE: LES MEMOIRES DU CORPUS

[M1] AUFFRET, A.-L. **Le geste en rééducation de la cognition mathématique, apports de l'incitation à produire des gestes lors de la résolution de problèmes d'équivalence.** Université de Nantes, Nantes, France, 2016.

[M2] BELOT, A. ; VERNET, A. **Création d'un outil d'entraînement au troc et apport sur la compréhension de la numération décimale : étude de cas de quatre enfants de CP.** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2012.

[M3] BENHAMOU, D. ; MACHURAT, F. **Apports d'une rééducation logico-mathématique du schème de classification dans la prise en charge orthophonique de la dysorthographe grammaticale.** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2006.

[M4] BONGIOVANNI, M. **Le vocabulaire mathématique : étude de la compréhension du vocabulaire mathématique présent dans les manuels du cours préparatoire au sein d'une population d'enfants dyscalculiques scolarisés en CE1 et CE2.** Université de Nice Sophia-Antipolis, Nice, France, 2010.

[M5] BONORA, C. ; LUFEAUX, A. **Etude des conduites inclusives chez des enfants tout venant scolarisés en CE1-CE2 à partir de deux supports : sériable et numérique.** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2007.

[M6] BOURVEN, M. ; KIEFFER, M. **Améliorer l'acquisition du nombre des GSM grâce aux jeux de bataille et de dominos.** Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2017.

[M7] BOUVIER POUCH, F. ; CATIER HAUVILLE, M.-A. **Habilités numériques à l'entrée en maternelle et facteurs prédictifs de leur évolution.** Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2013.

[M8] COMBE, L. ; VIEUX, M. **Automatisation des procédures arithmétiques dans la dyscalculie.** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2016.

[M9] DACLIN, A.-H. ; LALLEMAND, R. **Prédire les performances arithmétiques de 4 à 6 ans : poids des compétences verbales et non-verbales.** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2012.

[M10] DANIEL, C. ; PANOT, G. **Élaboration d'un protocole remédiateur visant à entraîner la structure logique élémentaire de sériation : utilisation auprès de quelques enfants en difficulté avec cette structure de pensée.** Université Lille 2, Lille, France, 2013.

[M11] DELABALLE LUGAGNE DELPON, F. ; Taverne Schlienger, E. **Les déterminants de la performance arithmétique de 7 à 10 ans.** Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2013.

- [M12] FEUGNET, C. **Création et expérimentation du jeu « À l'abordage des notions de sériation, classification et inclusion »**. Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux, France, 2010.
- [M13] GAUCHON, M. ; RAVOT, M. **Élaboration et expérimentation d'un support de rééducation visant à participer à la mise en place de la structure logique élémentaire de sériation**. Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2009.
- [M14] GENDRE, N. ; PAUTONNIER, L. **Peut-on améliorer les performances arithmétiques par des entraînements aux configurations de doigts ou à un jeu de plateau linéaire ?** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2012.
- [M15] GIVELET, O. **Conservons en musique : élaboration et expérimentation d'un outils de remédiation visant l'acquisition de la structure logique de conservation des quantités discontinues**. Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux, France, 2013.
- [M16] GODBERT, M. **Modifications et étalonnage d'un test évaluant la numération de position au cycle 3**. Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux, France, 2013.
- [M17] GRISARD, S. **État des lieux des aménagements pédagogiques et d'examens pour les jeunes dyscalculiques**. Université Lille 2, Lille, France, 2012.
- [M18] HAMM, A. **Dépister la dyscalculie à partir de l'évaluation nationale de mathématiques à l'entrée en sixième**. Université Henri Poincaré Nancy 1, Nancy, France, 2005.
- [M19] HERVE, É. **Étude des difficultés rencontrées sur une épreuve de résolution de problèmes arithmétiques auprès d'élèves de CM1**. Université de Nantes, Nantes, France, 2015.
- [M20] JACQZ, H. ; Sechet, H. **Évolution longitudinale des compétences arithmétiques au cours du CE1 : étude des corrélations avec les fonctions cognitives**. Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2013.
- [M21] JULIEN, E. ; MARCON, E. **Déficit de l'accès automatique aux grandeurs numériques à partir des codes symboliques chez l'enfant dyscalculique**. Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2015.
- [M22] LA FAY, M. ; WEIDER, C.-L. **Apport d'un entraînement de la numération sur la compréhension de la numération décimale à partir d'un outil créé en base 3 : Etude de cas de quatre enfants scolarisés en CE2**. Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2012.
- [M23] LABIE, M. **Impact d'une remédiation cognitive sur les troubles du raisonnement logico-mathématique**. Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux, France, 2012.

[M24] LEMAIRE, A. **De l'arithmétique non symbolique à l'arithmétique symbolique.** Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2014.

[M25] MALLARD, V. **La Construction du nombre chez des enfants maltraités : investigation auprès de neuf enfants âgés de trois ans et demi à six ans neuf mois.** Université Henri Poincaré Nancy 1, Nancy, France, 2000.

[M26] MAQUELLE, A. **Validation d'épreuves de résolution de problèmes au sein d'une batterie informatisée (Examath) d'évaluation des troubles de la cognition mathématique.** Université de Caen, Caen, France, 2016.

[M27] MOREL, C. ; Saturnin, M. **L'impact des performances en arithmétique et des compétences cognitives sur le développement des performances liées à la notion de fraction : une étude au CM1.** Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, 2013.

[M28] MORISSE, A. **Validation d'épreuves d'évaluation de la numération au sein d'une batterie informatisée (Examath) visant à évaluer les troubles de la cognition mathématique.** Université de Caen, Caen, France, 2016.

[M29] MULLER, K. **Exploration de la conservation des quantités discontinues et de la représentation de l'espace chez des enfants âgés de 4 ans $\frac{1}{2}$ à 8 ans $\frac{1}{2}$.** Université de Strasbourg, Strasbourg, France, 2013.

[M30] POLLEDRI, C. **Intérêt d'un entraînement de l'estimation numérique dans les troubles logico-mathématiques.** Université de Nice Sophia-Antipolis, Nice, France, 2015.

[M31] SANSIQUET, A. ; ZAITZEFF, L. **Résolution de problèmes arithmétiques simples : quel rôle joue la commutativité ?** Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2013.

[M32] SIMON, C. **Évaluation logico-mathématique à travers le logiciel Matheval.** Université de Nice Sophia-Antipolis, Nice, France, 2014.

[M33] SIMONIN, A. **La ligne numérique mentale chez les enfants de 8 à 12 ans : proposition d'un outil d'évaluation.** Université de Franche-Comté, Besançon, France, 2015.

[M34] VASSEUR, A. **Comparaison de 2 méthodes d'évaluation des habiletés logiques et mathématiques de l'enfant.** Université Lille 2, Lille, France, 2016.

[M35] BUNEL, M. ; BIZOT, M. **Création d'un programme d'entraînement à la maison exerçant la mise en place des stratégies de calcul, via une application pour tablette tactile : étude de cas de deux enfants de CE2 et cinq enfants de CM1.** Université de Nantes, Nantes, France, 2014.

[M36] DESJARDIN, C. ; NERI, C. **Enigmanip' : création d'un matériel de manipulation visant à améliorer la compréhension des énoncés arithmétiques verbaux additifs de tous les types pour les enfants de CE1-CE2.** Université Lille 2, Lille, France, 2015.

[M37] HERSENT, S. **(Re)présentation de problèmes mathématiques : influence de la présentation, pour la compréhension d'énoncés, de problèmes auprès d'enfants du CE2 à la 5^e.** Université Lille 2, Lille, France, 2011.

[M38] MAGNAN, L. « **Mathémagic** » : création d'un matériel de manipulation visant à améliorer la compréhension des problèmes arithmétiques chez des enfants de CM1 et CM2. Université Lille 2, Lille, France, 2015.

[M1*] BARAZER, L. **L'enfant de l'école maternelle à risque de dyscalculie : éléments d'un document de prévention pour la pratique enseignante.** Université de Nantes, Nantes, France, 2018.

[M2*] LE SCANF, F. **Impact d'un entraînement en maternelle des praxies digitales et de la ligne numérique sur le développement des compétences liées au nombre.** Université Nice Sophia-Antipolis, Nice, France, 2018.

[M3*] MICHAUD, S. **Étalonnage du teste Numeracy Screener chez une population française d'enfants scolarisés en CM2 et 6^e.** Université Nice Sophia-Antipolis, Nice, France, 2018.