



HAL
open science

Traitement orthophonique de la difficulté scolaire en mathématiques

Emmanuel Vergnol

► **To cite this version:**

Emmanuel Vergnol. Traitement orthophonique de la difficulté scolaire en mathématiques. Education. Université Montpellier, 2021. Français. NNT : 2021MONT052 . tel-03478066

HAL Id: tel-03478066

<https://theses.hal.science/tel-03478066>

Submitted on 13 Dec 2021

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

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

THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

En Mathématiques et modélisation

École doctorale 166 (Information Structures Systèmes)

LIRDEF EA 3749

Traitement orthophonique de la difficulté scolaire en mathématiques

Présentée par Emmanuel VERGNOL
Le 10 septembre 2021

Sous la direction de Floriane Wozniak

Devant le jury composé de

Hamid CHAACHOUA, professeur des universités, université Grenoble Alpes

Thomas HAUSBERGER, maître de conférences HDR, université de Montpellier

Caroline LADAGE, professeure des universités, Aix-Marseille université

Claire MARGOLINAS, maîtresse de conférences HDR, université de Clermont-Auvergne

Anne-Marie RINALDI, maîtresse de conférences, université Paul Valéry Montpellier 3

Floriane WOZNIAK, professeure des universités, université de Toulouse 2 Jean Jaurès

Président du jury

Examinateur

Rapporteuse

Rapporteuse

Examinateur

Directrice de thèse



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER

Résumé

L'objet de cette thèse qui s'appuie sur la théorie anthropologique du didactique est l'étude des praxéologies des orthophonistes en France lorsqu'ils prennent en charge des sujets ayant des difficultés d'apprentissage récurrentes en mathématiques. La première partie présente le contexte de la société française qui conduit à une médicalisation de l'échec scolaire (Morel, 2014). Elle discute des définitions de la difficulté scolaire en mathématiques et de la dyscalculie et présente les cadres théorique et méthodologique de la recherche. La deuxième partie aborde l'histoire de la profession et comment s'est construit son assujétissement au monde de la médecine. La mise au jour des fondements théoriques de la profession concernant la prise en charge des difficultés d'apprentissage récurrentes en mathématiques y est réalisée par le croisement des analyses de différentes données : les plans de formation initiale et continue ; des questionnaires et entretiens avec des étudiants, formateurs et professionnels ; un corpus de mémoires d'étudiants en école d'orthophonie. Les deux dernières parties se fondent sur l'observation naturaliste de bilans et de séances de suivi orthophoniques sur la multiplication. L'analyse praxéologique des organisations mathématiques dans les séances observées contrastée par celle de manuels permet d'identifier différences et similitudes entre praxéologies orthophoniques et scolaires. La cartographie des types de tâches sur la base des ostensifs travaillés représente et révèle l'enjeu didactique du suivi orthophonique et le rôle épistémique du matériel. Enfin, l'analyse des organisations didactiques au sein des séances conduit à définir *la relation thérapeutique orthophonique* comme modèle de la situation. Cette relation entre l'orthophoniste et l'élève-patient dont les termes sont le plus souvent négociés implicitement est asymétrique. Elle repose d'une part, sur une adhésion et une confiance envers le thérapeute et d'autre part, sur un contrat didactique instauré dans les séances de suivis fondé sur des milieux entièrement contrôlés qui réduisent l'élève-patient à l'exécution de tâches répétitives où la manipulation est omniprésente.

Mots clés : orthophoniste, praxéologie, mathématiques, difficulté scolaire, multiplication, théorie anthropologique du didactique.

Abstract

In this doctoral dissertation, based on the anthropological theory of the didactic, we study French speech-language pathologists' praxeologies when they treat students with recurrent learning difficulties in mathematics. The first part presents the context of French society which leads to the medicalization of school failure (Morel, 2014). We discuss the definitions of academic difficulty in mathematics and dyscalculia, and we present our theoretical and methodological frameworks. The second part deals with the history of this profession and its relationship with the medical world. Various data are combined to identify the theoretical background of the profession concerning the management of recurrent learning difficulties in mathematics: initial and continuing training syllabuses; questionnaires and interviews with students, trainers and professionals; a corpus of students' dissertations in speech therapy schools. The last two parts are based on the observation of assessments and therapy sessions on multiplication. The praxeological analysis of the mathematical organizations in the observed sessions is compared to that of textbooks and makes it possible to identify the differences and similarities between speech therapy and school praxeologies. The mapping of the types of tasks, based on the ostensives worked during the session, represents and reveals the didactic stake of speech therapy follow-up and the epistemic role of the educational material. Finally, the analysis of the didactic organizations within the sessions leads to the definition of the speech therapy relationship as a model of the situation. The terms of this asymmetric relationship between the speech therapist and the student-patient are most often negotiated implicitly. It is based, on the one hand, on adherence and trust in the therapist and, on the other hand, on a didactic contract established in the therapy sessions. This special didactic contract is based on fully controlled environments which reduce the student-patient's activity to the execution of repetitive tasks where manipulation is omnipresent.

Keywords: speech-language therapist, praxeology, mathematics, school failure, multiplication, anthropological theory of the didactic

Remerciements

Mes remerciements à ma directrice de thèse, Floriane Wozniak, qui a encouragé ce projet sans discontinuer. Je lui suis chaleureusement reconnaissant pour ce travail enrichissant durant lequel j'ai beaucoup appris. Merci pour les relectures, les conseils, les corrections, les suggestions, les pistes de réflexion et l'opportunité de finir cette thèse au long cours !

Merci à Caroline Ladage et Claire Margolinas qui ont bien voulu consacrer de leur temps estival pour être rapportrices de cette thèse, et pour leur retour critique et constructif. Merci également à Hamid Chaachoua d'avoir accepté de présider ce jury, ainsi qu'à Thomas Hausberger et Anne-Marie Rinaldi pour avoir accepté d'en être membre.

Je remercie Mmes Wihlidal et Kretz, inspectrices de l'éducation nationale, pour leur soutien, notamment pour avoir favorisé l'octroi d'un congé de formation qui m'a permis d'avancer dans ce projet de recherche.

Toute ma gratitude aux orthophonistes qui ont bien voulu m'ouvrir la porte de leur cabinet et qui m'ont fait confiance. Tout spécialement, merci à M.S, C.D.F et C.L.W, elles se reconnaîtront, qui ont accepté que j'observe des séances dans leur cabinet. Être observé au cours de son travail est toujours un exercice délicat, et cette thèse doit beaucoup à l'opportunité qu'elles m'ont offerte d'observer des séances. Merci également aux parents des patients de m'avoir permis d'assister aux séances et de les enregistrer.

Pensées à mes collègues enseignants, pour les échanges constructifs et les moments plus légers – qui commençaient souvent par un « Alors, elle est finie cette thèse ? » – qui m'ont permis de prendre du recul... pour mieux avancer. Mention spéciale à Xavier Rémy, directeur de l'école, qui a toujours encouragé et favorisé ce travail qui lui doit beaucoup.

Merci à Étienne, qui m'a fourni gîte et couverts pour des sessions de travail en solitaire. Et pensées affectueuses à mes parents : merci pour votre soutien sans faille et pour l'accueil dans certains des moments les plus ardues.

Enfin, mais ce n'est pas le moindre des soutiens, tout mon respect et mon admiration pour mon épouse et mes enfants qui attendent depuis – trop ? – longtemps que cela se termine. Merci à toi Gina pour ton soutien toutes ces années, pour tous ces moments où tu as géré, seule, avec enthousiasme, la famille, et pour les encouragements malgré les moments, inévitables, de doute. Sans toi, ce projet n'était tout simplement pas réalisable. Merci à vous, les quatre loulous – Timothée (merci pour ton super coup de main pour les transcriptions), Simon, Julien et Lucie – d'avoir patienté autant ! En avant pour Europa Park maintenant : chose promise, chose due !

Table des matières

REMERCIEMENTS

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
PARTIE I PROBLÉMATIQUE, CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIE	3
CHAPITRE 1 CONTEXTE DE LA RECHERCHE	5
1.1. Un contexte d'actualité.....	5
1.2. Définition de notre objet d'étude.....	14
1.3. Conclusion	21
CHAPITRE 2. LA DIFFICULTÉ D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUES.....	23
2.1. L'approche didactique	25
2.2. Les approches cognitives	40
2.3. Conclusion	48
CHAPITRE 3. CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIE.....	51
3.1. Retour sur notre problématique et cadre théorique	51
3.2. Méthodologie générale et plan d'étude	55
3.3. Dispositifs de recueil de données et données recueillies.....	59
PARTIE II LA PROFESSION	77
INTRODUCTION DE LA PARTIE II	79
CHAPITRE 1. PRÉSENTATION D'UNE PROFESSION	85
1.1. Du langage aux mathématiques.....	85
1.2. Une profession de santé féminisée en quête d'autonomie.....	94
1.3. Une formation pluridisciplinaire	108
1.4. Conclusion	113
CHAPITRE 2. LA FORMATION INITIALE À LA PRISE EN CHARGE DE LA DIFFICULTÉ D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUES.....	117
2.1. Le programme de formation initiale sur la difficulté d'apprentissage en mathématiques	117
2.2. Appuis théoriques	121
2.3. Rapport à l'école et à la difficulté scolaire en mathématiques	125
2.4. Conclusion	132
CHAPITRE 3. LA FORMATION CONTINUE À LA PRISE EN CHARGE DE LA DIFFICULTÉ D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUES.....	135
3.1. Les besoins d'une formation continue.....	136
3.2. Contenus de formation.....	147
3.3. Les formations continues : pour résumer	152
CHAPITRE 4. DISCOURS SUR LA PRATIQUE.....	155
4.1. Prendre en charge la plainte	155
4.2. Positionnement théorique des orthophonistes	164
4.3. Discours sur le bilan orthophonique.....	176
4.4. Discours sur le suivi orthophonique	186

4.5. Conclusion	201
CONCLUSION DE LA PARTIE II.....	207
PARTIE III LES BILANS	215
INTRODUCTION DE LA PARTIE III.....	217
CHAPITRE 1. LES BILANS.....	225
1.1. Le bilan d'EP1.....	225
1.2. Le bilan d'EP2.....	228
1.3. Le bilan d'EP3.....	234
1.4. Le bilan d'EP4.....	239
1.5. Conclusion	242
CHAPITRE 2. L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE AU COURS DES BILANS.....	245
2.1. Organisations mathématiques observées	246
2.2. Types de tâches observés et programmes scolaires.....	255
2.3. Huit types de tâches remarquables.....	260
2.4. Conclusion	272
CHAPITRE 3 PRAXÉOLOGIES ORTHOPHONIQUES.....	275
3.1. Le bilan comme porte d'entrée dans une nouvelle institution.....	275
3.2. Discours technologico-théoriques.....	281
3.3. Type de tâches et techniques.....	283
3.4. Conclusion	289
CONCLUSION DE LA PARTIE III	291
PARTIE IV UN SUIVI AUTOUR DE LA MULTIPLICATION	295
INTRODUCTION DE LA PARTIE IV.....	297
CHAPITRE 1. RAPPORT INSTITUTIONNEL SCOLAIRE À LA MULTIPLICATION	301
1.1. La multiplication : résultats de recherche sur son enseignement et définitions	302
1.2. Programmes et attendus par niveau scolaire	309
1.3. Étude de manuels scolaires.....	317
1.4. Conclusion : rapport institutionnel scolaire à la multiplication.....	336
CHAPITRE 2. L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE DANS LES SÉANCES DE SUIVI	337
2.1. Enjeux didactiques des séances.....	339
2.2 Types de tâches	340
2.3. Moments de l'étude.....	349
2.4 Conclusion : l'activité mathématique autour de la multiplication dans ces neuf séances	352
CHAPITRE 3. PRAXÉOLOGIES ORTHOPHONIQUES.....	357
3.1. L'orthophoniste et la dynamique du milieu dans les séances de suivi.....	357
3.2. Rôle et place du matériel.....	362
3.3. Un contrat didactique en orthophonie	365
3.4. Composante relationnelle	367
3.5. Conclusion	367
CONCLUSION DE LA PARTIE IV	371
CONCLUSION.....	375
CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES.....	377
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	385

Introduction générale

Cette thèse est née d'un questionnement professionnel. Enseignant spécialisé en poste à l'école primaire, nous avons eu plusieurs fois l'occasion de noter que des élèves étaient orientés vers des orthophonistes en raison de difficultés d'apprentissage récurrentes en mathématiques. Nous nous sommes rendu compte que nous ne connaissions ni les objectifs de l'intervention orthophonique, ni leur manière de travailler les difficultés d'apprentissage. Ces premières interrogations ont mené à un premier travail de recherche (Vergnol, 2015), un mémoire de master qui avait pour but de mieux saisir le rapport à la difficulté scolaire en mathématiques des deux institutions ainsi réunies, l'institution médicale pour l'orthophonie et l'institution scolaire pour les professeurs des écoles et les enseignants spécialisés. Mais la question de la pratique effective subsistait : que font réellement les orthophonistes quand ils prennent en charge des enfants d'âge scolaire qui présentent des difficultés d'apprentissage récurrentes en mathématiques ?

Notre recherche ne vise pas à évaluer l'efficacité des pratiques orthophoniques mais à mieux comprendre ce qu'elles sont et pourquoi elles sont ce qu'elles sont, c'est-à-dire ce que sont les fondements théoriques qui les légitiment. Il s'agit ainsi d'étudier une *praxis* et les raisons d'être de cette praxis, un *logos*. Ce sont donc les praxéologies orthophoniques que nous souhaitons mettre au jour lors de la prise en charge des élèves ayant des difficultés récurrentes en mathématiques. Ceci nous conduira à considérer d'une part le rapport des orthophonistes à la difficulté scolaire en mathématiques et d'autre part à caractériser la nature de l'intervention orthophonique.

Structure de la thèse

La thèse se compose de quatre parties, désignées par les chiffres I, II, III et IV. Chaque partie est scindée en chapitres et sections désignés par des chiffres également, 1, 2, 3 et 4. Ainsi le premier chapitre de la partie II est le chapitre II.1 et la troisième section du deuxième chapitre de la partie I est notée I.2.3.

La première partie situe et circonscrit l'objet de notre recherche. Ainsi le chapitre I.1, présente le contexte de notre travail et explicite notre objet d'étude en interrogeant les termes de difficulté scolaire, dyscalculie ou trouble des apprentissages. Le chapitre I.2 propose un état de l'art sur la difficulté d'apprentissage en mathématiques, selon une approche didactique d'abord et une approche cognitive ensuite. Cela nous amène dans le chapitre I.3 à préciser nos questions de recherche et la méthodologie employée pour y répondre. Ce faisant, nous justifions pourquoi, pour étudier les praxéologies des orthophonistes, nous séparons l'étude du *logos* et de la *praxis*, qui font l'objet des deux parties suivantes.

La deuxième partie aborde les fondements de la pratique des orthophonistes lorsqu'ils prennent en charge les difficultés récurrentes d'apprentissage en mathématiques. Après une présentation générale de la profession d'orthophoniste (chapitre II.1), nous analysons les discours qui émanent de l'institution *formation initiale* (chapitre II.2) et de l'institution *formation continue* (chapitre II.3) avant d'écouter ce que disent les professionnels en activité (chapitre II.4).

Enfin, les deux dernières parties s'intéressent aux pratiques effectives en cabinet, elles sont structurées de manière similaire.

Dans la troisième partie, nous présentons les séances de bilan pour quatre sujets (chapitre III.1), puis l'organisation mathématique observée (chapitre III.2) et les praxéologies des orthophonistes (chapitre III.3).

Dans la quatrième partie, nous présentons une série de neuf séances de suivi pour un même sujet (chapitre IV.1) puis l'organisation mathématique (chapitre IV.2) et les praxéologies orthophoniques observées (chapitre IV.3).

La conclusion fait la synthèse de nos résultats et présente nos perspectives de recherche.

Partie 1

Problématique, cadre théorique et méthodologie

Chapitre 1. Contexte de la recherche

Notre objet d'étude, les pratiques des orthophonistes qui prennent en charge la difficulté d'apprentissage en mathématiques, se situe dans un contexte global d'externalisation de l'aide aux élèves en difficulté. L'intervention orthophonique concerne une proportion d'élèves non négligeable : selon Morel (2014) « il n'est pas rare de voir des enseignants indiquer qu'un tiers des élèves de leur classe bénéficient d'un suivi orthophonique » (p. 87-88). Le recours à un suivi orthophonique bénéficie d'un contexte favorable constitué de facteurs institutionnels propres à l'éducation nationale et d'une propension de la société à chercher premièrement les causes de l'échec en l'individu.

1.1. Un contexte d'actualité

L'externalisation du traitement de la difficulté scolaire

La lutte contre l'échec scolaire est à l'origine de la création d'un grand nombre de dispositifs d'aide : Félix, Saujat, & Combes (2012) en ont recensé plus d'une trentaine dont l'empilement compose un « mille-feuille de dispositifs de prise en charge » (p. 5) de la difficulté scolaire.

En effet, le panel des modalités de traitement est vaste, nous n'en donnons que quelques exemples ici, en suivant un fil conducteur qui mène, à une extrémité, vers une modalité que nous nommons « externalisation de l'aide », soit toute forme d'aide à la scolarité exercée par une autre personne que le maître de l'élève, dans un lieu différent que celui de l'école. Ce fil conducteur part ainsi de la classe - modalité interne- dans laquelle l'aide est effectuée par le maître pendant le temps de classe destiné à l'ensemble des élèves - pour arriver dans une institution autre - modalité externe- dans laquelle l'aide est effectuée par un autre professionnel pendant ou hors temps de classe destiné à l'ensemble des élèves - en passant par une modalité intermédiaire que nous nommons « interne-externe » pour signifier une aide qui a lieu à l'école mais qui diffère de la modalité interne par au moins un des paramètres suivants : la personne responsable de la prise en charge, le lieu de prise en charge ou le temps d'enseignement comparé au temps d'enseignement destiné à l'ensemble des élèves.

La modalité interne, soit la prise en charge dans la classe par le professeur, est la modalité ordinaire dans le sens où c'est la difficulté ordinaire, inhérente aux apprentissages, qui y est traitée. La modalité interne-externe regroupe des dispositifs variés comme par exemple l'Aide pédagogique complémentaire¹ qui a lieu dans l'école

¹ Les APC, mis en place en 2013, sont encadrés par les professeurs des écoles. Ce temps d'enseignement, qui fait partie du temps de service obligatoire du professeur, ne concerne pas la classe entière mais quelques

mais hors temps scolaire destiné à l'ensemble des élèves de la classe ; ou encore l'aide apportée par un maître spécialisé d'un Réseau d'aide aux élèves en difficulté² à un groupe restreint d'élèves dans un lieu autre que la classe quoique prenant place pendant le temps scolaire destiné à l'ensemble des élèves.

Hors les murs de l'école, la prise en charge relève de la modalité externe mais elle est parfois encore inscrite dans des dispositifs fortement liés à l'institution scolaire, comme c'est le cas pour la scolarisation des élèves en situation de handicap - il en va ainsi pour les Instituts thérapeutiques éducatifs et pédagogiques³ ou encore les unités d'enseignement en maternelle autisme⁴. Lorsque l'aide est complètement externalisée, la prise en charge est effectuée par des professionnels qui ne sont pas enseignants dans un cadre institutionnel autre que l'éducation nationale.

Le phénomène qui retient notre attention relève de la modalité externe. Il est constitué, depuis plusieurs dizaines d'années en France, d'un processus qui mène les élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques vers les orthophonistes.

Une prise en charge externalisée, comme l'orthophonie, est spécifique à double titre. Premièrement, elle fait naviguer l'élève entre deux institutions : l'école et le médical. Deuxièmement, l'intervention de l'orthophonie ne se déclare pas comme la mise en œuvre d'une aide à un élève en difficulté, mais elle se justifie par la présence de ce que les orthophonistes nomment un trouble des apprentissages, c'est-à-dire une atteinte neurodéveloppementale dont la diversité des symptômes constitue la « galaxie des troubles dys » : notamment dyslexie, dysorthographe, dysgraphie et dyscalculie pour les troubles les plus en lien avec les apprentissages scolaires. Un trouble d'apprentissage, pathologie apparentée aux troubles mentaux dans les classifications internationales (DSM-5 et CIM-10)⁵, est alors considéré comme une cause potentielle de l'échec à l'école.

Autrement dit, l'activité orthophonique n'est pas, en première intention, un dispositif de lutte contre la difficulté scolaire, mais le traitement d'une pathologie dont la difficulté scolaire est le symptôme. Même si, bien entendu, il y a en ligne de mire l'espoir que, suite au traitement, la difficulté d'apprentissage diminue.

élèves de la classe repérés comme étant en difficulté. La participation des élèves à ce dispositif est soumise à l'acceptation des parents qui peuvent refuser d'y inscrire leur enfant.

² Un Rased, dans les circonscriptions académiques où il existe, est une structure spécialisée dans l'aide aux élèves en difficulté. Il fonctionne sous la responsabilité d'un inspecteur de l'éducation nationale. Il est composé de trois types de professionnels : un psychologue scolaire, un ou des maîtres G (enseignant spécialisé dans l'aide à dominante relationnelle) et des maîtres E (enseignant spécialisé dans l'aide pédagogique). Précisons que les élèves signalés au Rased pour des difficultés en mathématiques sont a priori dirigés vers le maître E, c'est pourquoi, ici, nous nous intéressons essentiellement à ce dernier.

³ Les Itep, créés en 2005, accueillent des élèves présentant des troubles psychologiques entravant la scolarisation en milieu ordinaire.

⁴ Classes créées en 2014, scolarisant des élèves avec troubles du spectre autistique. Elles sont implantées dans des écoles ordinaires mais dépendent du secteur médico-social.

⁵ DSM-5: « Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders », version 5 (2018), édité par l'American psychological association. CIM-10: « Classification internationale des maladies », dixième version (1994), édité par l'organisation mondiale de la santé (OMS). Ces deux répertoires sont des manuels de référence en ce qui concerne les troubles mentaux.

La mesure du phénomène

D'après une étude de Le Feuvre (2007a), seuls 35 % des orthophonistes français suivent des patients avec difficultés récurrentes en mathématiques. L'auteur précise que cette prise en charge suscite une activité professionnelle hebdomadaire d'environ 1,5 h en moyenne, ce qui est peu au regard des 11,6 h consacrées aux pathologies *dyslexie-dysorthographe-dysgraphie* (p. 48) mais avec toutefois une tendance à la hausse. Cependant, cette étude s'appuie sur une enquête qui n'a concerné que la population d'orthophonistes issue de l'école d'orthophonie de Lyon (Tain, 2007, p. 276). Des chiffres qui concernent la France entière semblent indiquer que le phénomène n'est pas négligeable, surtout si on le compare à la prise en charge interne-externe qu'est celle effectuée par les maîtres E des Rased.

Ainsi, une étude sur les champs d'intervention des orthophonistes (Observatoire National de la Démographie des Professions de Santé, 2011), basée sur des chiffres fournis par la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés, fait état, en France, de 38 253 patients distincts suivis en orthophonie pour des « troubles du calcul et du raisonnement mathématique » et, pour ne garder que les troubles les plus en lien avec la difficulté scolaire, de 381 489 patients distincts suivis pour une « pathologie du langage écrit ». L'âge moyen des patients concernés était de 11 ans, donc essentiellement des élèves de l'école primaire et du collège. L'étude ne mentionne pas d'éventuels doubles comptes, des patients pouvant être suivis pour les deux pathologies. Ce qui, rapporté à la population scolaire totale de l'année 2010 (MEN, 2010a)⁶ indique qu'environ 0,3 % des élèves et apprentis du système scolaire français suivaient une rééducation orthophonique liée aux difficultés en mathématiques, et qu'environ 3,3 % des élèves et apprentis du système scolaire français suivaient une rééducation orthophonique liée à une difficulté scolaire. Précisons que ces chiffres ne permettent pas de distinguer la proportion d'adultes de la proportion d'élèves du premier et second degré, ces proportions sont donc des fourchettes hautes.

Pour comparaison, nous avons trouvé, du côté scolaire de la prise en charge de la difficulté, deux rapports officiels qui donnent une valeur de la proportion d'élèves suivis par les maîtres spécialisés des Rased. Ces valeurs sont des estimations extrapolées à partir du nombre moyen d'élèves suivis par ces professionnels sur une année - selon des chiffres fournis par des inspections de circonscription, eux-mêmes basés sur les déclarations des maîtres spécialisés - multiplié par le nombre de professionnels tel que dénombré par l'éducation nationale. Ces valeurs sont donc approximatives.

Le premier rapport, émanant de l'Inspection générale de l'éducation nationale⁷ (MEN, 2013c) pointe une baisse du nombre d'élèves du premier degré bénéficiant d'une aide spécialisée, d'environ 500 à 600 000 en 2008 - soit environ 10 % de la population d'élèves du premier degré - à environ 300 à 350 000 en 2012 - soit entre 5 et 6 % de la population

⁶ Pour ne pas surcharger le texte, nous utilisons souvent les abréviations suivantes : MEN pour ministère de l'Éducation Nationale, MESR pour ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, et MSS pour ministère des solidarités et de la santé.

⁷ L'IGEN est un des moyens dont se dote l'institution scolaire pour évaluer son fonctionnement, elle publie chaque année plusieurs rapports commandés par le ministère.

d'élèves du premier degré. Cette baisse est à mettre en lien avec la réduction de près d'un tiers du nombre de postes spécialisés en 2008, toujours selon les chiffres avancés par le rapport.

Le deuxième rapport (Foucaud & Haut, 2013) - basé sur une enquête effectuée auprès des « services départementaux et synthétisée au niveau des rectorats » (p. 19) mais qui n'est pas référencée - vise à établir un « état des lieux du dispositif Rased » (p. 5). Il était destiné au Sénat. Ce rapport quantifie la population d'élèves suivis par les maîtres E et les maîtres G, et les situe respectivement à 295 844 et à 112 302. Ce qui aboutit, selon les chiffres de l'éducation nationale pour l'année 2010-2011 (MEN, 2011) aux proportions suivantes : en 2010-2011, 4,4 % des élèves du premier degré ont été suivis par un maître E et 1,7 % des élèves du premier degré ont été suivis par un maître G. Cependant, d'après les rapporteurs, les données ne sont pas complètes, ces proportions seraient donc légèrement sous-estimées. Ce rapport nous apprend néanmoins que le nombre d'élèves pris en charge par les maîtres E est environ 2,5 fois plus élevé que le nombre d'élèves pris en charge par les maîtres G cette année-là.

Donc, sur cette base de répartition des interventions maître E/maître G des Rased, si l'on suit en outre le rapport déjà cité de l'IGEN (MEN, 2013c) et que l'on prend en compte les chiffres de l'éducation nationale pour l'année 2012-2013 (MEN, 2013d), on trouverait qu'environ 235 000 élèves - soit 3,5 % des élèves du premier degré - ont été suivis par un maître E pour des difficultés scolaires, pour l'année 2012-2013. Nous n'avons pas trouvé de chiffres officiels sur la répartition des difficultés en français et en mathématiques des élèves, mais selon une thèse sur les pratiques des maîtres E (Lescouarch, 2006), les mathématiques représenteraient une part faible des domaines pris en charge par ces enseignants, le domaine de la « maîtrise de la langue » étant celui qui générerait le plus d'activité (p. 194). Donc, sur la base d'une proportion d'un élève suivi en mathématiques pour deux élèves suivis en français - ce qui est certainement une proportion encore haute de la prise en charge des difficultés en mathématiques - on obtiendrait une estimation grossière d'environ 78 000 élèves suivis par des maîtres E pour des difficultés en mathématiques en 2012-2013 - soit autour de 1,1 % des élèves du premier degré.

Le nombre d'élèves avec difficultés scolaires suivis en orthophonie n'est donc pas négligeable : le nombre estimé d'élèves suivis par des maîtres E - environ 1,1 % de la population d'élèves du premier degré - et le nombre de patients suivis par un orthophoniste pour une difficulté liée aux mathématiques - soit 0,3 % des élèves du système scolaire entier - sont dans des proportions comparables. Cette comparaison est certes limitée par le fait que les populations de référence ne sont pas les mêmes, mais ceci est contrebalancé par le fait que notre estimation du côté scolaire est certainement haute : le phénomène de prise en charge par les orthophonistes concerne une proportion d'élèves certainement comparable à celle qui concerne les élèves suivis par des maîtres E en mathématiques. Si bien que les orthophonistes, dont le nombre ne cesse de croître, - ils étaient 4 080 en 1980 et 23 521 en 2015, d'après Kremer & Lederlé (2016) - apparaissent comme des acteurs incontournables de la prise en charge de la difficulté scolaire. Le ministère lui-même en fait le constat : dans un rapport de l'IGEN sur la grande difficulté scolaire (MEN, 2013c), les auteurs soulignent que « Dans toutes les classes, on trouve des

élèves “qui vont chez l’orthophoniste“ et la majorité des enseignants ne savent pas ce qu’ils y font et, dans de nombreux cas, pourquoi ils y vont » (p. 45).

Le phénomène d’externalisation de l’aide aux élèves en difficulté récurrente d’apprentissage en mathématiques vers l’orthophonie est donc bien ancré dans la société française actuelle, et il est favorisé, selon nous, par trois facteurs, à différentes échelles : nous en voyons deux à l’échelle de l’institution scolaire et un à l’échelle de la société que nous détaillons maintenant.

L’École et la prise en charge de la difficulté d’apprentissage

Entre 1999 et 2019, nous avons trouvé 14 rapports de l’IGEN – soit 4 % de l’ensemble des rapports publiés sur la période – qui concernent la difficulté scolaire⁸. Sept rapports portent sur la mise œuvre et l’accompagnement de dispositifs de lutte contre l’échec scolaire, quatre sur la politique d’éducation prioritaire et trois sur la difficulté scolaire elle-même et son traitement.

La lecture de ces rapports indique que l’institution scolaire reconnaît la difficulté scolaire comme un problème qu’elle doit prendre en charge, mais elle ne fournit pas au professeur d’éléments permettant d’objectiver la réalité et l’ampleur de la difficulté, ni comment la prendre en charge. Ainsi, un rapport (MEN, 2013c) pointe un « défaut de formation » qui a pour conséquence que les enseignants se sentent « très démunis face à la complexité des situations qu’ils devaient assumer. Ils manquaient visiblement du minimum de connaissances, d’outillage, même modestes, nécessaires pour appréhender la “grande“ difficulté » (p. 45). Autrement dit, c’est au professeur d’assumer seul le traitement en classe des difficultés sans qu’il puisse se baser sur une « pratique professionnelle de référence » dans ce domaine (Chevallard, 2006). C’est ainsi que, quand les difficultés persistent, les enseignants, désemparés, sont amenés à solliciter une aide extérieure à la classe, ce qui contribue à alimenter le phénomène d’externalisation. Ceci d’autant plus que les acteurs - enseignants et orthophonistes - pourraient être amenés à se rencontrer plus fréquemment dans un contexte de politique scolaire inclusive.

L’ambition d’inclusion scolaire

En effet, répondant aux politiques éducatives internationales en faveur d’une école inclusive, la France veille également à ce que la scolarisation des élèves en situation de handicap se passe au mieux. Cette ambition - nettement affirmée depuis la *Loi pour l’égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées* (MSS, 2005), et maintenue dans la *Loi d’orientation et de programmation pour la refondation de l’école de la république* (MEN, 2013a) - se traduit en un objectif affiché de scolarisation en milieu ordinaire de tous les élèves à *besoin éducatif particulier*. Ce concept dérive de celui de « besoins éducatif spéciaux » (special education needs) utilisé notamment dans la *Déclaration de Salamanque et cadre d’action pour l’éducation et les besoins spéciaux* (Organisation des Nations Unies pour l’Éducation, la Science et la Culture, 1994). Dans ce texte international, « le terme "besoins éducatifs spéciaux" renvoie à tous

⁸ La liste de ces rapports se trouve en Annexe I.1.A.

les enfants et adolescents dont les besoins découlent de handicaps ou de difficultés d'apprentissage » (p. 15), ou, pour reprendre Warnock (2010) aux « enfants qui, pour des raisons variées, ont des difficultés à apprendre à l'école⁹ » (p. 33).

En France, la loi d'orientation de 2013 (*op. cit.*) ne définit pas ce qu'est un *élève à besoin éducatif particulier* mais l'utilisation restreinte de l'expression (trois occurrences uniquement) et sa juxtaposition avec le terme de handicap (pour deux occurrences) semble indiquer qu'il regroupe une catégorie d'élèves dont l'origine des difficultés est diffuse et pas uniquement associée aux conséquences de situations de handicap.

Quoiqu'il en soit, la proportion des élèves à besoins éducatifs particuliers, c'est-à-dire avec « troubles d'apprentissages, déficiences intellectuelle, physiques, sensorielles, etc. » (Tremblay, 2017, p. 1) scolarisés en classe ordinaire est passé de 16 % en 2000-2001 à 33 % en 2008-2009 en France (*ibid.*, p. 3). Ceci amène les enseignants à collaborer de façon accrue avec d'autres professionnels, dont ceux du secteur de la santé, y compris les orthophonistes (Mazereau, 2014). Cette collaboration professionnelle n'est pas seulement visible dans le cadre des réunions professionnelles de suivi des élèves dans les écoles primaires françaises comme les « équipes éducatives¹⁰ » ou les « équipes de suivi de projet personnalisé de scolarisation¹¹ », elle a tendance à brouiller les frontières géographiques des territoires d'intervention professionnelle dans les pays où une telle politique est menée. Ainsi, par exemple, en Belgique, la ministre de l'enseignement, Mme Schyns a annoncé le recrutement de 170 logopèdes¹² à la rentrée 2019 dans les écoles maternelles pour qu'« ils soutiennent, conseillent et accompagnent de leur expertise » les professeurs¹³. En Suisse, depuis l'*Accord intercantonal sur la collaboration dans le domaine de la pédagogie spécialisée* de 2007, la logopédie fait partie d'un ensemble d'offres de « pédagogie spécialisée », elle est adressée gratuitement aux élèves avec besoins éducatifs particuliers (Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique, 2007). Les interventions peuvent se faire dans les écoles, ce que rappelle la *Loi sur l'enseignement obligatoire du canton de Vaud* (Grand conseil du canton de Vaud, 2011).

⁹ « children who for various reasons have difficulties in learning at school »

¹⁰ Sous l'impulsion du directeur de l'école, une équipe éducative est réunie en vue d'examiner la situation d'un élève lorsqu'une problématique d'efficacité scolaire, d'assiduité ou de comportement survient. Les membres sont le directeur, les parents ou représentant de l'élève, les maîtres et maîtres spécialisés concernés, le psychologue scolaire, le médecin scolaire et les intervenants éventuels aidant à la scolarisation des élèves handicapés. Les orthophonistes ou autres professionnels de soins sont parfois également conviés.

¹¹ Toute famille qui souhaite faire reconnaître le handicap de son enfant s'adresse à la maison départementale pour le handicap (MDPH) locale. Dans le cas où la MDPH accède à la demande, il est rédigé un document synthétisant les besoins de l'élève et coordonnant les aménagements à mettre en œuvre pour la scolarisation de l'élève : le projet personnalisé de scolarisation. C'est un enseignant spécialisé détaché (l'« enseignant référent ») qui est chargé de veiller au bon déroulement de ces aménagements et au suivi de l'élève. Il réunit l'équipe de suivi de projet personnalisé de scolarisation une fois par an pour dresser un bilan des aménagements mis en œuvre. Comme pour l'équipe éducative, selon les élèves, les orthophonistes sont parfois invités dans ces réunions.

¹² La désignation change selon les pays, orthophoniste en France et au Luxembourg, logopède en Belgique, logopédiste en Suisse.

¹³ Repéré à <https://www.lesoir.be/190054/article/2018-11-15/marie-martine-schyns-veut-170-logopedes-de-plus-en-maternelle> le 05/05/19.

Il n'existe pas encore en France de telles interventions de la part des orthophonistes, mais la profession agit en ce sens. Dans le contexte où l'inclusion des élèves avec « troubles des apprentissages » en classe ordinaire légitime la participation des orthophonistes à l'aménagement pédagogique et au conseil d'expertise vers les enseignants (Gissona & Gras-Crapart, 2014), notamment pendant les réunions professionnelles citées ci-avant, il se crée des opportunités d'activité professionnelle pour les orthophonistes. Ainsi, en juin 2018, le principal syndicat professionnel, la *Fédération nationale des orthophonistes*, a demandé audience au ministre de l'éducation nationale, M. Blanquer - qui exprime un intérêt particulier pour les neurosciences¹⁴. Il s'agissait de lui soumettre des propositions pour une « meilleure santé à l'école », passant notamment par la meilleure prise en charge des « troubles neurodéveloppementaux » et une collaboration accentuée dans la formation des enseignants et la prévention des difficultés par la mise en œuvre d'un dépistage précoce des « troubles des apprentissages »¹⁵.

La politique d'inclusion scolaire, en créant des besoins d'accompagnement d'une nouvelle population d'élèves, favorise les relations entre enseignants et acteurs de l'inclusion, dont les orthophonistes, qui, précisons-le, ne prennent pas seulement en charge les pathologies neurodéveloppementales mais également de nombreuses autres pathologies dans le domaine de la communication, du langage ou du handicap. Ils sont, à ce titre, également des interlocuteurs sollicités par les écoles, voire habilités à intervenir directement aux côtés des enseignants comme dans certains pays européens. Il est donc raisonnable de penser que ce contact régulier des enseignants avec les orthophonistes tend à favoriser une grille de lecture des difficultés importée du monde médical, dans un temps où, si l'on suit Morel (2014), « les sciences de l'éducation souffrent d'une perte de crédibilité scientifique et sont remises en cause dans leur capacité à produire des réponses efficaces à l'échec scolaire » (p. 201) alors que les sciences expérimentales, comme les neurosciences par exemple, bénéficient d'une position vue comme dominante. En conséquence de quoi, la perte de légitimité des enseignants au profit des professionnels de la santé sur la question de l'échec scolaire évoquée par Morel, catalysée par une proximité accrue d'exercice professionnel provoquée par la politique d'inclusion scolaire, pourrait favoriser, selon nous, un processus d'externalisation de l'aide aux élèves en difficulté récurrente en mathématiques.

La médicalisation de l'échec scolaire

Les champs de la sociologie et de l'histoire sont certainement ceux qui, avec l'anthropologie, ont le plus abordé le phénomène social de médicalisation. Dans ces

¹⁴ Comme en atteste son choix de nommer S. Dehaene à la présidence du Conseil scientifique de l'Éducation nationale, alors qu'aucun didacticien n'en fait partie. De plus, si M. Blanquer a déploré, en 2017, « l'inflation du besoin en orthophonistes à l'école primaire » dans une interview, ce n'est pas tant pour fustiger la médicalisation de l'échec scolaire que pour pointer les effets néfastes, selon lui, de la méthode globale de lecture causant des « fausses dyslexies », augmentant le recours à l'orthophonie. Repéré à <https://www.bfmtv.com/societe/blanquer-deploire-l-inflation-du-besoin-en-orthophonistes-a-l-ecole-primaire-1301864.html> le 19/09/2019.

¹⁵ Repéré à <https://www.fno.fr/actualites/pratiques-professionnelles/contribution-des-orthophonistes-pour-une-meilleure-sante-a-lecole/> le 05/05/19.

domaines de recherche, le phénomène de la médicalisation « consiste à définir un problème en termes médicaux, à utiliser un langage médical pour décrire un problème, à adopter une grille de lecture médicale pour comprendre un problème ou à utiliser une intervention médicale pour traiter un problème » (Conrad, 1992, p. 211). Pour Conrad¹⁶, la médicalisation peut intervenir sur, au moins, trois niveaux (*ibid.*) :

- Au niveau conceptuel, un vocabulaire et/ou un modèle médical sont utilisés pour définir un problème.
- Au niveau institutionnel, une organisation adopte une approche médicale pour traiter un problème dans lequel l'organisation est spécialisée. Les professionnels de la santé font alors office de « gatekeepers » même s'ils n'interviennent pas forcément.
- Au niveau « interactionnel », les professionnels de la santé interviennent directement et il s'établit une relation thérapeutique pour traiter un problème considéré dès lors comme médical.

Comme d'autres chercheurs, (Morel, 2014 ; Petrina, 2006) nous regroupons sous le terme de « professionnels de la santé » non seulement les représentants des professions médicales et paramédicales (orthophonistes, psychomotriciens, ergothérapeutes...) mais aussi la galaxie professionnelle des « psys » (psychothérapeutes, psychologues, psychanalystes). Bien que ces derniers se distinguent (parfois avec virulence) de la médecine traditionnelle sur le plan de l'étiologie et du traitement des pathologies mentales en particulier, ce regroupement élargi - professionnels médicaux et professionnels « psys » - permet de ranger sous la même appellation toutes les interventions qui voient les difficultés de l'individu comme le symptôme de pathologies provenant de caractéristiques personnelles.

La médicalisation apparaît ainsi comme le transfert institutionnel d'une question, d'un problème repéré comme tel par la société, soit dans la manière d'en parler soit dans la manière de le traiter. Cette captation a minima par le discours (niveau conceptuel), légitime institutionnellement la prise en charge thérapeutique éventuelle (niveau interactionnel).

Ce phénomène de médicalisation prend place également au sein du système scolaire. Ceci s'explique par le fait que les phénomènes didactiques qui traversent l'école sont sous l'influence de conditions et de contraintes qui dépassent celles qui prévalent strictement dans la salle de classe au moment d'enseigner (Chevallard, 2002b) : autrement dit, parce que l'école est dans la société, elle ne pouvait pas échapper au phénomène de médicalisation.

C'est ainsi que l'échec scolaire, phénomène socialement et historiquement construit comme le montrent les travaux de Ravon (1993) ou Isambert-Jamati (1985), en vient à être considéré comme un problème médical : l'explication des causes de l'échec et le traitement de cet échec sont pensés en termes médicaux et pris en charge par des

¹⁶ Peter Conrad est un sociologue américain reconnu en sociologie de la santé. Son article paru en 1992 est une revue de la littérature anglo-saxonne sur le sujet de la médicalisation entre 1980 et 1990.

professionnels du soin, processus que nous désignons, à l'instar de Morel (2014) « médicalisation de l'échec scolaire ». On voit ici que le phénomène de médicalisation se spécifie au niveau interactionnel, c'est-à-dire au moment où la captation par le discours est déjà réalisée.

En écho à l'acceptation élargie des professionnels de santé présentée plus haut, nous intégrons sous le terme de « médicalisation de l'échec scolaire » le processus de « psychologisation de l'échec scolaire » (Roiné, 2007). Cet élargissement a cependant l'inconvénient de masquer qu'au sein des différentes communautés de praticiens du soin, comme Morel (2014, p. 19) le souligne lui-même, les approches thérapeutiques ne procèdent pas toutes de la même vision de l'aide à la personne : certains courants, notamment en lien avec la psychanalyse, « tendent à prendre leurs distances avec les approches médicales traditionnelles, voire à prôner une 'démédicalisation' ». La diversité de conceptions théoriques des différents professionnels (du corps ou de la psyché), ainsi que le nombre important de protagonistes, rendent complexe l'appréhension globale du phénomène. D'autant plus que la médicalisation de l'échec scolaire peut également être regardé d'un point de vue symétrique : si le médical pénètre le monde scolaire, c'est sans doute également la conséquence d'un « mouvement de "scolarisation" à travers lequel la question scolaire s'impose bien au-delà des murs de l'école et envahit d'autres univers. » (Morel, 2014, p. 28). La « scolarisation » étant entendue comme la confrontation de la société à l'univers scolaire : lutte contre l'échec scolaire partagée par de plus en plus d'acteurs autres que les enseignants, demande insistante des familles pour reconnaître la spécificité de leur enfant et revendiquer des droits ou des aménagements à l'école. Il ne faudrait donc pas réduire la médicalisation de l'échec scolaire à une simple velléité hégémonique des professionnels de la santé ou à une planification stratégique pour trouver les éventuels futurs patients là où ils se trouvent tous à un moment donné de leur vie, comme le suppose Cohen (1983). Ainsi, Morel, comme Petrina (2006), plaide pour un phénomène plus complexe :

Telle que nous l'appréhendons, la médicalisation de l'échec scolaire ne désigne donc pas un processus unidirectionnel par lequel des représentations et des traitements médico-psychologiques seraient imposés à des enseignants de toute façon disposés à se défaire du travail de remédiation en direction des élèves en difficulté. Elle désigne à l'inverse un processus complexe, dont les formes varient en fonction des époques, qui résulte d'effets croisés (médicalisation mais aussi « scolarisation »), dont la dynamique procède autant de luttes et de controverses que de convergences [...] (Morel, 2014, p. 29)

Ainsi, si la médicalisation de l'échec scolaire participe au phénomène d'externalisation de l'aide aux élèves en difficulté récurrente en mathématiques vers les orthophonistes, il ne faudrait pas y voir l'influence d'un simple facteur de recherche de patientèle de la part de ces derniers : c'est tout aussi bien l'importance prise par les questions scolaires - notamment de maîtrise des mathématiques élémentaires - dans notre société qui pousse école et parents à rechercher des solutions dans les compétences professionnelles des orthophonistes.

En résumé, porté par un recours aux professionnels du soin fondé sur un processus social de *médicalisation de la difficulté scolaire*, l'externalisation de l'aide aux élèves en difficulté récurrente en mathématiques se trouve favorisée par : premièrement, l'embarras des professeurs non pourvus d'une formation qui leur permettrait de mieux appréhender le diagnostic et le traitement des difficultés ; et, deuxièmement, une opportunité professionnelle pour les orthophonistes d'intervenir au sein même de l'école du fait d'une politique scolaire inclusive.

1.2. Définition de notre objet d'étude

Notre objet d'étude est la prise en charge par les orthophonistes des élèves présentant des *difficultés scolaires récurrentes en mathématiques*. Deux institutions, l'école et l'orthophonie, sont ainsi réunies autour d'un même objet. Or ces deux institutions, avec chacune leur vocabulaire professionnel, leurs concepts et leurs théories de références, ont forgé un point de vue nécessairement différent sur la difficulté scolaire en mathématiques. Il nous paraît essentiel de bien circonscrire notre objet d'étude en explicitant les concepts utilisés par chacune de ces institutions et en précisant la manière dont nous allons les employer.

Difficulté scolaire en mathématiques, dyscalculie et trouble des apprentissages

« Difficulté scolaire », « échec scolaire », « difficulté d'apprentissage », « élève en difficulté » ... toutes ces expressions sont souvent utilisées comme des raccourcis pour faire état du fait qu'un élève n'arrive pas à acquérir certains objets de savoir dans les conditions habituelles d'apprentissage au sein d'une classe. Objet d'une lutte institutionnelle, l'échec scolaire implique, au sein de l'Éducation nationale, la mise en œuvre de dispositifs nombreux avec des modalités variées, ce qui a donné lieu à « *une prolifération de textes* », de l'avis même de l'institution scolaire (MEN, 2010b, p. 15). Comme nous l'avons déjà évoqué, le phénomène de difficulté scolaire est reconnu et combattu par l'institution scolaire, mais il n'est que peu objectivé et reste indéfini, rendant sa perception diffuse.

Nous utiliserons l'expression *difficulté scolaire en mathématiques* – ou de façon abrégée *difficulté en mathématiques* - pour qualifier un élève qui présente un « écart de performance entre celle attendue et celle produite par l'élève étant donné son âge » (Giroux, 2011, p. 19) autrement dit lorsqu'une difficulté aura été repérée à l'école selon les critères de l'institution scolaire. La qualification *difficulté scolaire en mathématiques* n'est donc signifiante que dans un contexte donné, c'est-à-dire au sein d'une institution donnée et pour une position du sujet donnée. Elle ne révèle donc pas une caractéristique propre à un individu. Nous adjoindrons l'adjectif *récurrent* - difficulté récurrente en mathématiques - pour signifier la durabilité de la difficulté sans que cela présume d'un repérage objectif de la part de celui qui juge ainsi cette difficulté chez l'élève. Les orthophonistes ne parlent pas de *difficulté scolaire* mais de *trouble des apprentissages* concernant les mathématiques, ou de *dyscalculie* en lien avec les champs de recherche qui

étudient la difficulté d'apprentissage en mathématiques sous l'angle des sciences cognitives.

La dyscalculie est un « trouble neurologique » qui, pour les sujets qui en sont atteints, apparaît au cours du développement. Elle fait partie de la famille des troubles des apprentissages (dont le plus connu est peut-être la dyslexie). Elle n'a pas de définition unique, « la recherche dans le domaine de la dyscalculie n'en est qu'à ses débuts » (Inserm (dir.), 2007, p. 291), et ses facteurs causaux ne font pas l'objet d'un consensus. Dans une thèse récente sur laquelle nous reviendrons dans le chapitre 2, Peteers (2018) note d'ailleurs que le « flou entourant la définition de dyscalculie soulève de nombreuses questions tant au niveau médical que du côté de l'enseignement ». La chercheuse y voit une conséquence de la « diversité des définitions » mais aussi de la diversité « des critères diagnostiques utilisés en cognition numérique » (p. 19). Si la visée du travail de Peteers – construire un outil partagé par les orthophonistes et les enseignants – est différente de la nôtre, le point de vue didactique que nous empruntons en commun nous paraît également fécond pour aborder les problématiques dues à cette pathologie.

Quoiqu'il en soit, si l'on suit les définitions adoptées par les classifications internationales¹⁷, la dyscalculie se révèle néfaste pour les apprentissages scolaires en mathématiques qui sont entravés de façon persistante. Le diagnostic médical dépend fortement de tests standardisés de compétences mathématiques, composés de tâches essentiellement scolaires, ce qui rend délicat la distinction entre trouble et mauvaise performance scolaire. Précisons également que le diagnostic est établi en excluant d'autres causes possibles : retard mental, atteintes sensorielles, scolarisation inadéquate voire acalculie¹⁸.

Nous parlerons indifféremment de *trouble spécifique des apprentissages en mathématiques*¹⁹ (*trouble en mathématiques*, en abrégé) ou de *dyscalculie* lorsque le diagnostic d'une pathologie neuro-développementale aura été réalisé par un professionnel du champ de la santé, et lorsque ce diagnostic n'aura pas été posé mais que le symptôme est attribué à un autre facteur étiologique du domaine médical ou psychologique, nous parlerons de *pathologie*.

Élève, élève à besoin éducatif particulier et patient

Comment nommer, dans notre travail les enfants présentant des difficultés scolaires en mathématiques et pris en charge par des professionnels de deux institutions différentes ?

L'école travaille avec des élèves, l'orthophoniste travaille avec des patients, chacune des deux institutions possède son vocabulaire propre. Du côté de l'institution scolaire, le vocabulaire qualifiant les élèves qui rencontrent des difficultés d'apprentissage, liées ou non à une pathologie, a évolué ces dernières décennies, comme nous l'avons déjà évoqué

¹⁷ CIM-10 et DSM-5, présentées plus haut.

¹⁸ À la différence de la dyscalculie, l'acalculie est une pathologie acquise, c'est-à-dire qu'elle résulte de lésions neuronales alors que les fonctions cognitives étaient déjà acquises (Van Hout, Meljac, & Fischer, 2005). C'est le cas lors d'un accident vasculaire cérébral ou bien un traumatisme crânien par exemple.

¹⁹ Nous reprenons ici une expression utilisée par les orthophonistes et en neuropsychologie.

dans la section 1, rendant les professeurs attentifs aux *besoins éducatifs particuliers* associés à ces élèves, comme nous pouvons le lire dans le texte de la loi d'orientation de 2013 : « Il convient aussi de promouvoir une école inclusive pour scolariser les enfants en situation de handicap et à besoins éducatifs particuliers en milieu ordinaire » (MEN, 2013a)

La propension des institutions à qualifier comme *besoin éducatif particulier* toute situation d'élève pouvant conduire à l'échec scolaire contribue certainement à rendre « floue » la notion qui est « rarement définie de manière précise ». Elle qualifie des élèves qui « peuvent présenter des profils singulièrement différents selon les pays : alors que certains voient quasi exclusivement dans le besoin éducatif, la résultante d'une déficience ou une maladie, d'autres y incluent également les élèves dont le besoin éducatif résulte de l'interaction entre les capacités d'apprentissage des intéressés et les normes scolaires, et d'autres encore y voient aussi la résultante de difficultés sociales » (Ebersold & Detraux, 2013, p. 104). Cette construction sociale qu'est la notion de besoin éducatif particulier est donc pour nous difficilement opérationnelle.

Nous proposons, ainsi, de nommer un élève suivi par un orthophoniste *d'élève-patient*, afin de signifier son appartenance simultanée à deux institutions sans présager de besoins particuliers ou de spécificité d'apprentissage *a priori*. Nous gardons les concepts *d'élève* pour les sujets de l'institution scolaire uniquement, et de *patient* pour les sujets sur lesquels les discours sont formulés du point de vue de l'orthophonie ou pour évoquer des caractéristiques générales à tous les patients de cabinets orthophoniques²⁰.

Trois types de traitements

Nous utilisons le terme traitement pour signifier toute intervention d'un professionnel ou de quelque institution que ce soit visant à éliminer, amoindrir ou compenser les effets ou les causes de la difficulté repérée chez un élève. Nous distinguons donc l'usage de ce terme de son utilisation purement médicale.

Nous nous attachons ici à présenter les prescriptions institutionnelles des traitements professionnels de la difficulté scolaire, ce qui permettra de les distinguer *a priori*.

Nous avons identifié trois types de traitements correspondants chacun à un niveau de qualification de la difficulté scolaire (Vergnol, 2015) :

- Premier niveau : traitement ordinaire

La difficulté est considérée comme « normale » et inhérente aux apprentissages. Le professeur se doit alors d'« apporter les aides nécessaires à l'accomplissement des tâches proposées » (MEN, 2013b, p. 6). Il lui appartient de mettre en place un ou des dispositifs internes (soutien, tutorat, aide pédagogique complémentaire), ce qui constitue une « première réponse » (MEN, 2013c, pp. 35-36).

- Deuxième niveau : traitement spécialisé

²⁰ Par exemple, nous parlerons de patientèle, du nombre de patients d'un cabinet, etc.

La difficulté est persistante ou résistante aux aides apportées par le professeur. L'intervention d'un enseignant spécialisé au sein d'un Rased peut être sollicitée pour apporter une « aide experte lorsque les difficultés repérées par les enseignants n'ont pas de solution dans le cadre du fonctionnement ordinaire de la classe ou dans celui des aides et accompagnements organisés à l'intérieur de l'école » (MEN, 2013c, p. 35-36).

- Troisième niveau : traitement thérapeutique.

La difficulté est vue comme ayant sa source dans des caractéristiques propres aux élèves. Elle est d'une autre « nature » (MEN, 2003, p. 22), et ne serait donc plus du ressort des compétences ni de l'enseignant, ni du maître E, mais d'un spécialiste externe à l'institution. Ainsi, le rapport de l'IGEN de 2013 (MEN, 2013c) note que, dans les établissements visités, environ un élève en grande difficulté sur deux bénéficie d'une aide externe à l'école alors que « Parmi les élèves concernés, une partie seulement est en situation de handicap reconnu. » (p. 65). Le rapport admet donc l'état de fait d'une « tendance croissante à l'externalisation et à la médicalisation des aides » (*ibid.*). Ce qui a pour effet de déstabiliser le maître E au regard de sa spécificité : « Ils ont parfois du mal à se situer entre l'enseignant ordinaire, désormais premier responsable de la réponse aux difficultés des élèves et certains spécialistes extérieurs (CMPP, orthophonistes libéraux, ...) à qui on délègue très facilement le traitement des difficultés 'résistantes'. » (*ibid.*, p. 73).

Selon le statut accordé à la difficulté scolaire, son traitement est donc pris en charge par trois acteurs, parfois simultanément, dans trois lieux distincts : le professeur dans la classe de l'élève en difficulté, le maître E dans un RASED qui n'est pas nécessairement dans l'école de l'élève et l'orthophoniste dans son cabinet.

Afin de caractériser institutionnellement ces trois types de traitements – ordinaire, spécialisé et thérapeutique – nous allons considérer les trois textes officiels qui détaillent les référentiels de compétences des acteurs de ces traitements :

- pour le professeur des écoles : l'Arrêté relatif au *Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation* (MEN, 2013b)
- pour le maître E : la circulaire relative au *Certificat d'aptitude professionnelle aux pratiques de l'éducation inclusive et formation professionnelle spécialisée* (MEN, 2017) et notamment son annexe 1 nommée *Référentiel des compétences caractéristiques d'un enseignant spécialisé*.
- pour les orthophonistes : le décret relatif au *Régime des études en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste* (MESR, 2013) et notamment son annexe 2 nommée *Référentiel de compétences*.

La lecture de ces textes permet d'identifier les similitudes et différences des trois types de traitements prescrits par les institutions respectives, à travers l'énumération des compétences (ou sous-compétences selon l'organisation du texte) requises face à la difficulté d'apprentissage. Nous n'avons donc retenu que les compétences qui étaient

explicitement liées à la difficulté d'apprentissage. Ce qui a demandé de procéder de façon particulière pour chaque texte, ceci est décrit en Annexe I.1.B. Précisons tout de même deux choses. D'abord, s'il a fallu faire un tri dans les compétences du professeur des écoles, qui ne concernent pas toutes la difficulté d'apprentissage, il n'en a pas été de même pour le maître E et l'orthophoniste pour qui les compétences concernent toutes, de près ou de loin, la difficulté scolaire et/ou pathologique. De plus, pour l'orthophoniste, les compétences sont décrites de façon à donner un référentiel applicable quelle que soit la pathologie ; ces compétences ne sont donc pas spécifiques pour les troubles des apprentissages. Pour ces deux raisons, il n'a pas été possible de faire un tri dans les compétences de ces deux professionnels, nous les avons toutes retenues. La liste des compétences ou sous-compétences retenues est disponible en Annexe I.1.B.

La lecture des trois référentiels de compétence fait ressortir trois similitudes.

Premièrement, les trois acteurs ont des missions identiques : prévenir, évaluer, traiter, qui donnent la légitimité professionnelle à chacun d'entre eux d'être présent à tous les niveaux de traitement de la difficulté, soit en amont (prévention), et au contact direct de la difficulté par l'évaluation et le traitement.

Ensuite, dans les trois textes, il est mentionné la relation aux autres professionnels – exprimée en termes de recours, de coopération ou de collaboration – ce qui semble aller vers la reconnaissance de la complexité du traitement de ces difficultés persistantes. Le professeur des écoles doit « Alerter les personnels spécialisés » lorsque, on peut le penser, la difficulté d'un élève est trop importante. Mais il doit aussi « travailler » avec d'autres professionnels lorsqu'un de ses élèves bénéficie d'un projet personnalisé de scolarisation, c'est-à-dire dans le cas d'un élève en situation de handicap. Le maître E aussi doit travailler en collaboration avec des « partenaires » et des « acteurs de l'école inclusive », mais la juxtaposition dans le texte du mot « diversité » (voir annexe I.1.B) fait penser que ce geste de coopération est plus développé chez lui que chez le professeur ordinaire. C'est également le cas pour l'orthophoniste pour qui « coopérer avec les différents acteurs » est une compétence générale explicite.

Cependant, et c'est notre dernier point, il existe pour les trois acteurs un flou dans les injonctions qui rend ces trois référentiels inopérants si on les considère seuls : que signifient exactement, de la part des prescripteurs, l'utilisation des verbes « différencier » ou « adapter » (pour le professeur des écoles) ? À quel type d'analyse renvoie exactement « l'analyse des besoins éducatifs particuliers » (pour le maître E) ? Et comment « entretenir une relation thérapeutique » avec un patient (pour l'orthophoniste) ? Les prescriptions ne peuvent donc être comprises à la seule lecture des référentiels et cela implique que la responsabilité de l'explicitation des termes est renvoyée aux institutions de formations professionnelles respectives. Cela justifie une étude plus poussée des contenus de la formation initiale des orthophonistes, réalisée dans la partie II.

Il faut toutefois préciser que - c'est là une première différence - se démarquant en cela des référentiels du professeur des écoles et du maître E, les 11 compétences (déclinées en

103 sous-compétences)²¹ énumérées dans le référentiel orthophonique sont détaillées. On trouve effectivement dans le texte, pour chacune des 103 sous-compétences, un critère d'évaluation et des indicateurs associés. Ils sont censés apporter au professionnel des « signes visibles » comportant de « bonnes indications » certifiant que la sous-compétence est « maîtrisée ». Il semble donc, à la simple lecture du bulletin officiel, que les compétences des orthophonistes fassent l'objet d'un examen plus détaillé de la part des prescripteurs : le détail des critères et indicateurs explicite de quoi est faite la norme professionnelle des orthophonistes, ce qui ne se retrouve pas pour les enseignants.

La lecture des trois référentiels fait également ressortir deux autres différences.

Premièrement le vocabulaire employé diffère, il exprime la différence de rattachement institutionnel. Pour le professeur des écoles et le maître E, sujets de la même institution mais avec des positions différentes, on parle de « difficulté », « d'enseignement et d'apprentissage » et d'« évaluation ». L'activité professionnelle vise à contrer le « décrochage scolaire » et à « prendre en compte la diversité des élèves » (professeur des écoles) ; à « analyser les besoins éducatifs particuliers » et élaborer des « parcours de formation adaptés » (maître E). Alors que l'orthophoniste a une « relation thérapeutique » avec le « patient » : l'évaluation de la « situation » de ce dernier conduit à un « diagnostic » et à l'élaboration d'un « projet thérapeutique ». Cette différenciation lexicale, en cohérence avec le rattachement institutionnel de chacun des acteurs, n'est pas anecdotique et demande à être analysé plus en profondeur. Car il convient de déterminer en quoi une relation thérapeutique, quand l'orthophoniste prend en charge un « trouble des apprentissages en mathématiques », se différencie d'une relation scolaire enseignant-enseigné dans le cas de la prise en charge de la difficulté en mathématiques ? Est-ce uniquement une requalification qui inscrit dans une institution tout en mettant à distance l'institution scolaire ?

Deuxièmement, il apparaît que maître E et orthophoniste sont positionnés en « experts », ce qui se traduit par l'apparition d'un vocabulaire suggérant la maîtrise d'une certaine technicité dans l'exercice. En effet, à la différence du professeur des écoles, il est mentionné l'existence de « méthodes » et d'« outils » servant à l'évaluation pour le maître E. De plus, il est explicitement exprimé que le maître spécialisé doit tenir une « fonction de personne ressource » et « d'expert pour l'analyse des besoins éducatifs particuliers ». En outre, il doit faire face aux « demandes de conseil » et élaborer des « réponses pédagogiques ». Pour l'orthophoniste, c'est encore plus explicite : il est de son ressort de « Concevoir et mettre en œuvre une prestation d'expertise et de conseil dans le domaine de l'orthophonie » ainsi que « Former et informer des professionnels et des personnes en formation ». L'exigence d'expertise semble donc encore plus forte pour ce professionnel : il est amené à former d'autres professionnels, prérogative que n'a pas le maître E. Ce qui est sans doute en lien avec le fait que l'appui déclaré de la pratique orthophonique professionnelle sur des « données professionnelles et scientifiques » confère à

²¹ Pour comparaison, le référentiel des professeurs des écoles contient 18 compétences déclinées en 81 sous-compétences, dont 10 concernent la difficulté scolaire. Et celui du maître E contient trois « missions » d'exercice déclinées en 20 compétences. Il faut cependant préciser qu'un maître E est censé maîtriser nécessairement les compétences d'un professeur ordinaire.

l'orthophoniste une crédibilité a priori supérieure dans sa capacité à tenir ce rôle d'expertise.

Par ailleurs, cette position d'expert induit des responsabilités supplémentaires chez ces professionnels. Ainsi le maître doit « répondre » aux demandes de conseil : il ne peut se permettre d'ignorer les demandes de ses collègues en classe, alors que ces derniers n'ont pas de compte à rendre au maître spécialisé. L'orthophoniste, lui, doit « évaluer et faire évoluer sa pratique professionnelle », ce qui implique une certaine capacité d'autonomie dans l'analyse de ses pratiques. De plus, il doit évaluer les séances proposées au patient, c'est-à-dire auto-évaluer l'efficacité de son traitement pour, on peut l'imaginer, le modifier ou bien, éventuellement, adresser le patient à d'autres professionnels. La position d'expert confère donc des responsabilités en sus, dont celle d'être regardé par ses pairs ou ses collaborateurs : il faut rendre des comptes...

Les prescriptions institutionnelles révèlent donc un traitement différent de la difficulté d'apprentissage en mathématiques.

Pour le professeur, la prise en charge d'un échec en mathématiques relève de la mise en œuvre d'une différenciation ou d'une adaptation pédagogique dans le cadre des programmes scolaires. Le professeur doit faire appel à des personnes ressources si la difficulté est persistante.

Pour le maître E, dont la raison d'être est justement l'échec scolaire, la position conférée par l'institution est celle d'un « généraliste » avec une compétence « approfondie dans une composante du métier d'enseignant, l'aide pédagogique » (MEN, 2013c, p. 73). Cette compétence approfondie le place en position d'expertise et de conseil aux équipes pédagogiques. Cependant, son « espace d'intervention » se réduit au profit, semble-t-il, des orthophonistes considérés comme faisant partie des « multiples spécialistes externes et internes qui aident à répondre aux besoins éducatifs particuliers » (*ibid.*, p. 73).

Pour l'orthophoniste, la prise en charge des élèves avec difficultés récurrentes en mathématiques est conditionnée, nous l'avons vu précédemment, à la présence d'un trouble des apprentissages (la dyscalculie ou troubles de la cognition mathématique), vu comme la cause de l'échec à l'école. Positionné comme un expert dans ce domaine et apte à conseiller l'entourage du patient, mais également d'autres professionnels, il doit s'appuyer sur des champs théoriques précis et évaluer l'efficacité de son intervention.

Il ne faut pas oublier toutefois que cette comparaison, succincte, des spécificités institutionnelles des trois traitements de la difficulté d'apprentissage, ne s'appuie que sur la lecture des référentiels de compétences officiels. On ne peut en déduire, par exemple, l'absence d'appuis théoriques du professeur des écoles dans le traitement de la difficulté en mathématiques à la seule lecture de ces textes. Cependant, la présence d'un plus grand nombre de compétences, pour l'orthophoniste, avec l'ajout de critères d'évaluation et d'indicateurs pour chaque sous-compétence donne d'emblée un plus grand crédit à l'expertise de ces professionnels du soin dans le domaine de la difficulté d'apprentissage.

1.3. Conclusion

Le recours aux orthophonistes dans la prise en charge des difficultés récurrentes d'apprentissage des mathématiques participe d'un processus social de *médicalisation de la difficulté scolaire*. Cette externalisation de l'aide aux élèves en difficulté provoque nécessairement une différenciation du traitement de la difficulté d'apprentissage en mathématiques car les prescriptions institutionnelles induisent une gradation dans la reconnaissance du niveau d'expertise. En effet, le professeur n'a à disposition que les prescriptions générales à tout professeur, alors que le maître E semble bénéficier d'outils et de méthodes conférant un aspect de « technicité » supplémentaire, ce qui est encore plus explicite pour l'orthophoniste qui est positionné, lui, en tant qu'expert des pathologies qu'il prend en charge (dont le « trouble des apprentissages en mathématique »), positionnement soutenu par une référence explicite aux « données scientifiques ». Cela apporte, à n'en pas douter, un crédit social supérieur. Le rapport aux enseignants en est par là même, on peut le penser, affecté, tendant à introduire une relation asymétrique de « généraliste » (l'enseignant) à « spécialiste » (l'orthophoniste) de la difficulté d'apprentissage (Morel, 2014, p. 88).

Ce recours à l'orthophoniste s'accompagne d'une requalification des objets et personnes : la « difficulté scolaire » en mathématiques devient un « trouble des apprentissages », l'élève ou l'« élève à besoins éducatifs particuliers » devient un « patient » et l'« aide pédagogique » devient une « relation thérapeutique ». Cette requalification, cohérente avec l'inscription médicale de l'orthophonie, n'augure pourtant pas, pour le chercheur en didactique qui étudie une pratique professionnelle, de ce qui se joue réellement dans les cabinets d'orthophonie : le *travail réel* d'un orthophoniste est nécessairement différent du *travail prescrit* institutionnellement, pour reprendre un vocabulaire ergonomique (Amigues, 2009). Ce qui est un élément de justification selon nous de l'étude à la fois des discours orthophoniques et des pratiques en cabinet (voir parties III et IV) quand ils prennent en charge les difficultés récurrentes en mathématiques ; et qui implique l'étude de l'objet même de la prise en charge. Le chapitre suivant propose donc un état de l'art sur la difficulté scolaire en mathématiques.

Chapitre 2. La difficulté d'apprentissage en mathématiques

Plusieurs champs disciplinaires étudient les difficultés d'apprentissage, parfois qualifiées de troubles de l'apprentissage en mathématiques, qui chacun avance des facteurs causaux. Chacune de ces disciplines « vise à développer des modèles théoriques explicatifs de certains pans de la réalité » sur « la base des connaissances dont elles disposent, des méthodes pour découper la réalité qu'elles se proposent d'étudier et des cadres interprétatifs pour les données recueillies » (Giroux, 2011, p. 152). La multiplicité de ces disciplines scientifiques ainsi que l'étroitesse des liens qui se tissent entre elles - soit en ce qui concerne l'objet d'étude, soit en ce qui concerne les méthodes scientifiques utilisées ou encore, plus prosaïquement, le vocabulaire parfois commun - résultent en un panorama complexe qu'il nous semble important de présenter ici, quoique de façon succincte et en gardant à l'esprit que les « approches » proposées ne sont pas étanches.

Une première approche - que nous qualifions de médicale - a pour objet d'étude les pathologies diverses qui ont des répercussions sur les compétences mathématiques. Dans ce cas, le trouble d'apprentissage en mathématiques est vu comme secondaire car conséquence d'une atteinte cérébrale due à la maladie. Les disciplines impliquées ici sont la psychiatrie, la neurologie ou encore la génétique.

Une deuxième approche - que nous qualifions de cognitive - s'intéresse aux processus cognitifs et à leurs dysfonctionnements en utilisant les méthodes d'investigation de la psychologie (y compris psychologie développementale) ou celles de la neuropsychologie, à l'interface de la psychologie et de la neurologie, qui emploie des méthodes d'investigation également utilisées par les neurosciences. Ici, le trouble d'apprentissage en mathématiques résulte de la perturbation soit des grands processus mentaux (la mémoire, l'attention, etc.), soit du développement psychologique général, soit du développement neurologique des circuits cérébraux impliqués dans la cognition numérique, soit encore de lésions neuronales dans le cas de la dyscalculie acquise suite à un accident vasculaire cérébral ou à un traumatisme par exemple (encore nommée acalculie).

Une troisième approche - que nous qualifions de psychique - a pour objet le psychisme humain et les désordres névrotiques. La méthode, mise en œuvre par la discipline de la psychanalyse, consiste à explorer l'inconscient de la personne. Dans ce cadre, les difficultés spécifiques en mathématiques sont vues comme résultant d'une histoire psychique particulière, par exemple un « traumatisme » familial ou des angoisses qui rejaillissent sur les apprentissages.

Une quatrième approche - que nous qualifions de didactique - s'intéresse aux conditions et contraintes d'apprentissage ainsi qu'au fonctionnement des systèmes didactiques dans lesquels ont lieu des interactions sujet-savoir-milieu qui sont des objets d'étude, ainsi que le contenu de la connaissance lui-même. Les difficultés en mathématiques sont vues ici comme un dysfonctionnement du système didactique, résultant par exemple d'un obstacle épistémologique, d'un obstacle didactique ou encore d'effets inhérents au contrat didactique établi entre les acteurs de la situation didactique. La discipline impliquée est la didactique des mathématiques.

Une cinquième et dernière approche - que nous qualifions de sociologique - a pour objet les inégalités scolaires et la construction de rapports sociaux qui ont pour conséquence l'échec d'apprentissage. La discipline est la sociologie. Les difficultés spécifiques en mathématiques sont ici vues comme conséquence des rapports particuliers qui entretiennent des « malentendus » entre élèves et professeurs à l'école, ou encore du fait d'un « rapport au savoir » spécifique qui entrave l'apprentissage.

On le voit, ces cinq approches, dont les exemples cités ne se veulent pas exhaustifs, proposent toutes des pistes d'exploration différentes des difficultés spécifiques en mathématiques.

Cependant, l'objet de notre recherche vise à mettre au jour la pratique professionnelle des orthophonistes, aussi nous nous intéresserons dans ce chapitre à deux d'entre elles uniquement : l'approche didactique, car c'est le cadre théorique que nous adoptons pour nos analyses, et l'approche cognitive car c'est celle qui est privilégiée dans l'enseignement des écoles d'orthophonie, comme le révèle une enquête que nous avons menée et dont nous rendons compte dans la partie II.

À « la croisée » de ces deux approches, signalons la récente thèse de Peteers (2018). Cette recherche, ancrée en didactique des mathématiques, suggère qu'il existe des points de convergence entre les outils issus des sciences cognitives et de la didactique, mais indique aussi des points absents des tests en cognition numérique, ce qui invite à considérer la didactique des mathématiques comme une entrée conceptuelle fructueuse pour étudier les interventions auprès d'enfants « dyscalculiques ». Peteers a ainsi construit un outil destiné à la fois aux enseignants et aux orthophonistes pour repérer les élèves qui ont des difficultés spécifiques en mathématiques. Signalons également la création récente (2017) d'un groupe de recherche (« Riteam »), constitué de chercheurs en didactique, dont les travaux concernent les « Mathematical Learning Disabilities » (MLD), concept dont les symptômes recoupent en partie les symptômes de la dyscalculie, et d'ailleurs parfois employé comme synonyme. Les dernières publications de ce groupe de recherche s'intéressent à la rencontre des mondes de l'enseignement des mathématiques et de la recherche sur les MLD (Gardes, Gregorio, Dias, & Deruaz, 2019). Ces travaux sont récents et peu nombreux : c'est plutôt le phénomène de difficulté d'apprentissage en milieu scolaire qui a été étudié en didactique.

2.1. L'approche didactique

L'objet d'étude au cœur de l'approche didactique est le *système didactique*, que nous définirons plus loin dans cette section, et c'est donc son fonctionnement et son dysfonctionnement que la didactique analyse essentiellement pour mieux comprendre la difficulté d'apprentissage. Le rapport des personnes aux mathématiques étant principalement celui forgé à l'école, la didactique s'est donc surtout intéressée aux apprentissages en milieu scolaire.

Toutefois, il est important de rappeler en préambule que, dans une optique systémique, les chercheurs qui s'inscrivent dans ce champ ne nient pas les contraintes de toutes sortes pesant sur les apprentissages des élèves. Ainsi, Brousseau, à une époque d'ailleurs où les travaux sur la dyscalculie étaient encore à leurs débuts, évoquait déjà la complexité du phénomène d'échec récurrent en mathématiques et la diversité des approches possibles pour l'étudier :

Il est vrai que les systèmes dont le fonctionnement ou le dysfonctionnement est susceptible de jouer un rôle dans ce phénomène sont nombreux, et en interactions complexes : l'enfant, les parents, les maîtres, l'école, la société, la discipline peuvent être impliqués au cours d'approches très diverses: cognitives, psychologiques voire psychanalytiques, pédagogiques ou sociologiques. » (Brousseau, 1980b, p. 130).

Dans la même perspective, Chevallard reconnaît que les difficultés des élèves peuvent avoir des « origines allogènes, c'est-à-dire enracinées dans d'autres assujettissements de la personne X - assujettissement à la culture familiale, de classe, etc. (Assujettissement, aussi à l'inconscient : perspective que nous ignorerons délibérément ici) » (Chevallard, 1988a, p. 27). Autrement dit, les élèves sont inégalement préparés par leur famille ou leur environnement à reconnaître « l'interpellation didactique », et cela peut générer une inégalité face aux apprentissages si l'élève se cantonne à un aspect superficiel de l'interpellation :

Des études, classiques en sociologie de la famille, ont ainsi montré que les variations du niveau socioculturel sont corrélées à des variations significatives de l'attitude des parents vis-à-vis des enfants – qu'il y a, de manière non aléatoire, des familles « centrées sur les enfants » et des familles « centrées sur les adultes ». Dans ces dernières, l'enfant reçoit très tôt des injonctions qui demeureront toujours de type purement instrumental, et resteront dénuées de toute intention didactique (faire les courses, aider le père, la mère, etc.) ; il peut d'ailleurs, à cet égard, développer tout un savoir-faire en ce qui concerne la pratique, avisée et parfois cruelle, de la substitution au détriment des autres membres de la fratrie, etc. L'interpellation de type didactique lui demeure largement inconnue, alors que l'enfant des familles de haut niveau socioculturel s'y trouvera souvent très précocement initié. Il apprendra à répondre à l'injonction pour montrer qu'il sait faire ; il se trouvera initié à une vision du monde dans laquelle l'action n'épuise pas son sens dans son effet immanent, mais se relie, par son effectuation même, à des valeurs transcendantes à son plan – le fait de savoir et de savoir-faire, qu'atteste le fait de répondre ou de faire (Chevallard, 1988b, p. 6).

Si les contraintes liées à l'individu peuvent peser sur le fonctionnement du système didactique, imputer les difficultés à l'individu seul est parue vaine (Brousseau, 2009).

Une approche épistémique

La didactique, en commençant par les travaux de Brousseau autour des « échecs électifs » en mathématiques dans les années 80, apporte un autre éclairage sur le phénomène. Les échecs électifs désignaient alors les difficultés d'apprentissage en mathématiques d'un élève qui avait par ailleurs, dans les autres disciplines, des résultats dans la norme.

Considérant, un peu de façon provocatrice certainement pour l'époque, que mettre en cause l'individu uniquement « paraît une attitude analogue (aussi vaine) que celle qui chercherait à expliquer pourquoi l'eau fuit d'un seau percé en analysant les différences de qualité entre l'eau qui est sortie et celle qui est restée, comme si les raisons de la fuite résidaient dans des qualités propres à l'eau. » (Brousseau, 1980a, p. 181), Brousseau suit une autre voie de recherche qui mène à l'étude « d'autres causes, celles qui résideraient dans le rapport de l'élève au savoir et aux situations didactiques et non plus dans celles qui seraient liées à ses aptitudes ou d'autres caractéristiques » (*ibid.*, p. 180). Ce qui revient à étudier le dysfonctionnement des *systèmes didactiques* dans lesquels se trouvent les individus.

Le système didactique, dans une acception qui rappelle que la naissance de ce concept a eu lieu dans des recherches sur l'institution scolaire, est composé de l'élève (ou d'un groupe d'élèves), d'un professeur et du savoir en jeu. L'analyse de l'échec d'apprentissage de l'élève suppose alors d'analyser le (dys)fonctionnement du système didactique, c'est-à-dire le triplet élève-professeur-savoir, leurs interrelations et les conditions et contraintes qui pèsent sur ce système.

Rappelons que, dans un texte de 1989, Brousseau, explorant déjà l'hypothèse d'un dysfonctionnement d'un des constituants du système didactique, décrit alors trois types d'obstacles à l'apprentissage qu'il nomme *ontogénétique*, *épistémologique* et *didactique*.

Le premier type d'obstacle se réfère à l'individu (*onto*) et identifie la difficulté d'apprentissage comme résultant du *développement psycho-génétique de l'homme*.

Les deux autres obstacles s'inscrivent dans une approche épistémologique, c'est-à-dire centrée sur les savoirs en jeu. Les obstacles *épistémologiques*, en référence aux travaux de Bachelard, signalent l'existence de difficultés liées aux objets de savoir eux-mêmes, à leur complexité inhérente : ces obstacles « participent à la signification des notions auxquelles ils se rapportent » (Brousseau, 1989, p. 277). Les obstacles *didactiques* sont des gênes à l'apprentissage créées par la situation d'enseignement artificiellement mise en œuvre par le professeur : ils sont « le résultat artificiel de décisions didactiques malencontreuses » (*ibid.*).

Pour exemple, les obstacles liés aux nombres décimaux et à leur enseignement ont fait l'objet de nombreux travaux (Brousseau, 1981 ; Comiti & Neyret, 1979 ; Perrin-Glorian, 1986 ; Roditi, 2002, 2007). Un obstacle classique rencontré par les élèves est la tendance à traiter la comparaison des décimaux comme la comparaison des nombres entiers, ce qui entraîne des erreurs : ainsi « Les élèves en difficulté utilisent des règles implicites

inexactes, par exemple traiter la partie décimale comme on traite un entier, ce qui les conduit à affirmer que 3,14 est supérieur à 3,5 au motif que 14 est supérieur à 5. » (Roditi, 2002, p. 23). Cet obstacle particulier résulte, selon Roditi, d'un enseignement qui propose « comme seule approche un traitement de l'écriture numérique qui vise à comparer les chiffres de la partie décimale ou à compléter par des zéros pour que les parties décimales des décimaux) comparées aient le même nombre de chiffres. » (*ibid.*), c'est-à-dire un obstacle didactique. Ces obstacles, selon Brousseau (1980a), ne peuvent être tous évités : en voulant en éviter certains, il est probable qu'on en rencontre d'autres.

De plus, toujours selon Brousseau,

Il serait erroné de supposer que les obstacles proviennent seulement de la nature de l'homme, de celle des connaissances, ou du manque d'habileté à enseigner, car certains d'entre eux ne pourront disparaître qu'au prix d'une certaine évolution de la culture et des connaissances didactiques et épistémologiques de toute la noosphère (obstacle culturel). Leur dépassement est hors de portée d'une action d'enseignement au sens classique: ils réclament des actions didactiques d'une autre nature » (1980a, p. 277).

Cet éclairage théorique a pris place dans un contexte de recherche dans les années 1970. Brousseau, avec des étudiants en orthophonie et un psychologue (J. Perès) avaient observé plusieurs cas cliniques d'échecs électifs, dont celui d'un élève nommé Gaël, ce qui fera l'objet de publications fondatrices pour la discipline et dont nous reparlerons plus en détail en fin de section.

Pour Brousseau, ce ne sont pas les caractéristiques psychologiques de l'élève qui vont aider l'observateur, que ce soit en vue d'appréhender son fonctionnement en situation d'apprentissage ou le moyen d'y remédier. Mais plutôt, c'est son rapport avec le savoir considéré et son rapport avec l'observateur, notamment *ce que suppose l'élève des attentes de l'observateur*. Ce dernier point nous semble très important pour l'analyse, dans les parties suivantes, des relations entre un orthophoniste et son patient. Brousseau avance alors une analyse théorique en termes de *contrat didactique* :

Est-ce que certains contrats didactiques n'empêcheraient pas certains enfants d'entrer dans le processus d'apprentissage ? Les causes des échecs seraient alors à chercher dans le rapport de l'élève au savoir et aux situations didactiques et non dans ses aptitudes ou dans ses caractéristiques permanentes générales » (Brousseau, 2009, p. 128)

Le contrat didactique ici nommé est un contrat implicite, qui fixe, de façon toujours renégociée, la part de responsabilité des deux protagonistes (élève et professeur) dans la situation d'apprentissage.

C'est par ce concept, par exemple, que, dans le champ de la didactique comparée, Schubauer-Leoni (1996) - regrettant une trop grande centration des travaux en psychologie sur l'individu seul et soutenant l'importance de la prise en compte de la place de l'individu au sein d'un système didactique - aborde la difficulté en mathématiques. L'étude de cas qu'elle rapporte dans l'article montre comment l'élève « négocie son contrat à la baisse » (p. 183) en se jouant des différents rapports (institutionnels et personnels) entretenus par les adultes qui l'aident (maître de classe et maître de soutien)

et en pratiquant une forme d'évitement du savoir. Par exemple, le rapport à la notion d'erreur diffère pour les deux enseignants qu'elle observe : ceci, suggère l'auteure, a des impacts sur la vision qu'ont ces enseignants de l'élève et donc sur ses apprentissages. Le concept de contrat didactique, est donc un élément théorique important pour l'analyse des situations d'enseignement, mais également, de manière élargie par rapport à l'institution scolaire, pour l'analyse des systèmes didactiques de toute nature.

Car il importe de montrer ici que l'analyse des dysfonctionnements ne se limite pas, pour la didactique, à l'analyse des problématiques scolaires. En effet, faisant suite aux travaux de Brousseau, la *théorie anthropologique du didactique* (TAD) développée par Chevallard (1992, 2010), permet d'étendre la notion de système didactique à toute situation sociale qui contient *du didactique*, au sens de Chevallard (2010, p. 140) :

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.

Le didactique doit donc être entendu ici comme une caractéristique propre des relations sociales qui portent une volonté de faire apprendre quelque chose à quelqu'un.

Dans ce cadre théorique, « tout est objet » :

un objet existe dès lors qu'une personne X ou une institution I reconnaît cet objet comme un existant. Plus précisément, on dira que l'objet O existe pour X (respectivement pour I) s'il existe un objet, que je note $R(X,O)$ (resp. $R_I(O)$), que j'appelle rapport personnel de X à O (resp. rapport institutionnel de I à O). En d'autres termes, l'objet existe s'il existe pour au moins une personne X ou une institution un rapport à cet objet. (Chevallard, 1992, p. 86)

Étudier la manière dont une personne (ou une institution) *connaît* un objet, c'est, en TAD, étudier le rapport de la personne (ou de l'institution) à cet objet, car : « Connaitre un objet O, au sens de la théorie présentée (et non au sens des diverses institutions qu'elle doit nous permettre d'étudier), c'est – pour une personne comme pour une institution – avoir un rapport à O. » (Chevallard, 1992, p. 87).

Or, le rapport d'une personne à un objet comme les savoirs mathématiques ne se développe pas spontanément : le rapport personnel de X à O se forge du fait de son appartenance à différentes institutions dans lesquelles X est un *sujet*. Ainsi, « sous la contrainte du rapport institutionnel $R_I(O)$ » le « rapport personnel $R(X,O)$ va se construire, ou va changer » (Chevallard, 1992, p. 89) : c'est ce que l'institution I appelle, selon Chevallard, « apprendre » relativement à O. X, comme sujet de l'institution I, tend à mettre son rapport personnel à O en conformité au rapport institutionnel à O dans I. Et il devient un « bon sujet de I relativement à l'objet institutionnel O lorsque son rapport personnel $R(X,O)$ est jugé conforme au rapport institutionnel $R_I(O)$ » (*ibid.*, p. 90).

Dans une institution donnée, pour étudier la manière dont une personne connaît un objet O il est nécessaire alors d'étudier le rapport personnel de X à O concomitamment avec l'étude du rapport institutionnel à O dans I. Autrement dit, la difficulté d'apprentissage en mathématiques d'une personne doit toujours être analysée avec le

contexte institutionnel qui voit surgir cette difficulté et éventuellement celui qui la prend en charge : en didactique, l'étude des difficultés spécifiques d'apprentissage ne peut se faire sans l'analyse des systèmes didactiques dans lesquels sont inscrits les individus.

Ces éléments théoriques nous permettent donc de présenter le concept (essentiel pour nous) de système didactique, comme un système qui modélise « la réalisation de l'intention didactique présente en une institution I donnée » (Chevallard, 1992, p. 92) qui « comporte un ou des sujets de I qui viennent y occuper une position d'enseignant E, un ou des sujets de I qui viennent y occuper une position d'élève e, et enfin un objet O appartenant à $E_1(e)$, l'ensemble des enjeux didactiques pour I » (*ibid.*, p. 93). Ainsi, la position d'« enseignant », ou « aide à l'étude », peut être occupée par n'importe quelle personne : une famille, un inconnu dans la rue ou un orthophoniste... De même la position d'« élève », ou « apprenant », peut être occupée par n'importe quelle personne : un adulte en formation continue, un patient dans un cabinet par exemple.

Ainsi, du point de vue de la TAD, un élève est considéré par une instance (professeurs, famille, etc.) comme en difficulté scolaire en mathématiques lorsque son rapport personnel aux objets de savoir mathématiques considérés n'est pas idoine au rapport institutionnel de l'école. Or, pour décréter qu'un élève est en difficulté, il faut avoir déterminé que son rapport à certains objets n'est pas idoine au rapport scolaire et cela passe, notamment, par les résultats aux évaluations scolaires.

Évaluation

Cette sous-section a pour but de rendre compte des travaux en didactique, premièrement sur le sujet des pratiques évaluatives enseignantes et deuxièmement, toujours sous le même angle, sur les problématiques posées par les « faits d'évaluation » (Chevallard, 1989) à l'école.

Pratiques enseignantes d'évaluation en mathématiques

L'évaluation, relève de la fonction de professeur comme nous l'avons vu à la sous-section précédente. Mais que connaît-on actuellement des pratiques évaluatives des professeurs en mathématiques ?

Sayac (2017) admet que « On sait en réalité très peu de choses sur la façon dont les professeur·e·s conçoivent et élaborent les différents épisodes évaluatifs qui ponctuent l'étude d'un savoir mathématique » (p. 79). Une des raisons est certainement que la recherche en didactique des mathématiques a tardé à s'intéresser aux pratiques effectives d'évaluation des élèves (Bodin, 1997 ; Coppé, 2018) et ce malgré le constat déjà assez ancien de la centralité de cette question, rapporte Coppé en se référant aux travaux de Chevallard (auxquels nous nous intéresserons un peu plus loin). Sayac (2017) rapporte tout de même une observation intéressante : selon les résultats de l'enquête internationale de 2013 « TALIS » (*Teaching and learning international survey*) les pratiques professorales en évaluation semblaient très variées, en France particulièrement plus que dans la plupart des autres pays ; de plus une grande proportion de professeurs français (86 %) créaient leurs propres évaluations alors qu'ils ne sont que 68 % des professeurs à le faire, en moyenne, dans les autres pays de l'enquête. Selon cette auteure, pour créer leurs outils, les professeurs français recourent à des documents et ressources

nombreux et variés qu'ils façonnent « à leur main », et il est donc difficile d'opérer des rapprochements ou des catégorisations de ces pratiques. Les raisons invoquées à cette grande diversité de pratiques évaluatives est la « liberté pédagogique » inscrite dans la profession et « une formation réduite, voire inexistante » (Sayac, 2017, p. 79) dans le domaine de l'évaluation, rejoignant en cela le constat de Bodin (2015).

En France, il n'existe pas d'outil de référence qui soit partagé par la communauté enseignante ni de méthode standard d'évaluation. Ce que confirme Grapin (2015) dans sa thèse en constatant que les professeurs avaient à leur disposition peu de ressources institutionnelles, et quand elles existaient, elles étaient surtout locales¹.

Une étude (Vantourout & Maury, 2006) sur 18 professeurs stagiaires, dont 12 professeurs des écoles, indique que, si les enseignants ont des connaissances professionnelles qui leur permettent de reconnaître la pertinence de l'analyse des procédures des élèves dans une tâche de résolution de problèmes, peu d'entre eux mettent en œuvre une analyse didactique proprement dite, et ils notent au final une « quasi-absence de la mobilisation de connaissances issues de la formation en didactique des mathématiques dispensées dans les IUFM » (p. 777). Ce constat inquiète les auteurs, alors même que l'articulation de connaissances à la fois disciplinaires *et* didactiques a été identifiée comme essentielle pour parvenir à analyser « les procédures et les résultats des élèves » et pour faire évoluer les procédures des élèves vers « des procédures de réussite » (Massetot, Butlen, & Charles-Pezard, 2012, p. 366). Selon Sayac (2017) les professeurs s'appuient sur des « croyances et représentations sur l'évaluation » liées à des « conceptions sur l'apprentissage » - une éthique professionnelle construite sur des valeurs personnelles ou les « croyances et doxas » qui sont véhiculées dans la profession - non sans liens avec leurs « expériences évaluatives » (p. 85-86) vécues en tant qu'élève ou professionnel. Ces « facteurs individuels » interviennent quand ils doivent « Émettre un avis sur l'état des connaissances mathématiques de leurs élèves individuellement et collectivement, à partir des informations récoltées lors de différents épisodes évaluatifs. » (p. 83).

De fait, l'activité évaluative des professeurs est une pratique courante : en témoigne la pratique fréquente des « contrôles », « bilans » ou la remise des « bulletins » trimestriels aux parents. Mais cette pratique semble surtout relever d'une évaluation « sommative » (Sayac, 2017), autrement dit d'une évaluation en aval de l'enseignement pour vérifier les acquis des élèves et dont le compte-rendu est souvent synthétisé dans l'attribution d'une note chiffrée. Ce que confirme Bodin (2015) pour qui « les enseignants continuent à avoir des pratiques d'évaluation dirigées davantage vers la notation que vers l'analyse de l'activité des élèves » (p. 10). Il s'agit donc surtout d'une pratique de l'évaluation qui procède d'une « logique de contrôle » (Ardoino & Berger, 1989 ; Vial, 2008) avec comme optique principale la vérification de la conformité institutionnelle des acquis par la pratique d'une évaluation sommative. Or « évaluation et notation ne se superposent pas » (Chevallard, 2004b, p. 38). L'évaluation, du point de vue didactique comme du point de

¹ Au sens de ressources partagées dans un périmètre restreint de l'institution scolaire, comme une école ou une circonscription par exemple.

vue d'autres cadres théoriques en sciences de l'éducation « n'est pas la seule mesure des acquis ; elle n'est pas réductible à la vérification des savoirs, ni à la pratique de notation » (Vial, 2013, p. 2).

Point de vue de la didactique des mathématiques

L'évaluation ne doit pas s'entendre, pour nous, au sens psychométrique de mesure. Comme le rappelle (Sayac, 2017) en citant Pelletier (1997) : « Ce qui différencie fondamentalement l'évaluation de la mesure, c'est le jugement de valeur, la référence à un critère permettant d'interpréter une mesure pour lui donner une valeur (une signification) dans un contexte donné (p. 90). » L'évaluation dépasse donc la « simple » mesure de performances, d'autant plus lorsque cette mesure se réduit à la traditionnelle notation chiffrée scolaire (Cardinet, 1991 ; Chevallard, 2004b). Évaluer, c'est poser un jugement sur les résultats à une épreuve ou un test.

Or, en TAD, une évaluation des difficultés, spécifiques ou non, d'apprentissage nécessite l'analyse des « mécanismes selon lesquels I est amenée à prononcer, à travers certains de ses agents, un verdict de conformité (ou de non-conformité de $R(X,O)$ à $R_I(O)$ » (Chevallard, 1992, p. 89), c'est-à-dire des mécanismes d'évaluation propres à chaque institution et aux agents qui y travaillent. Or, Chevallard montre que la position « véridictionnelle » (c'est-à-dire la position depuis laquelle un « verdict » ou jugement est prononcé sur l'apprentissage d'un élève en mathématiques ou sur tout autre objet institutionnel) d'évaluateur donnée au professeur dans l'institution est marquée elle-même par le rapport personnel du professeur-évaluateur à l'objet institutionnel évaluation. Il n'y a donc pas superposition entre le rapport personnel de l'évaluateur à l'objet évaluation et le rapport institutionnel à ce même objet. Ce qui conduit Chevallard à soulever une difficulté théorique encore plus importante : les rapports, personnels et institutionnels, à un même objet ne peuvent être identiques d'une institution à l'autre, d'un sujet à l'autre, phénomène qu'il appelle « diffraction institutionnelle » (Chevallard, 1989, p. 12).

Un rapport de l'Inspection générale de l'éducation nationale (MEN, 2010b) sur les dispositifs d'aide et d'accompagnement à l'école fait remarquer que, d'après les classes et établissements visités, l'évaluation des difficultés pourrait être dépendante du contexte de la classe : la difficulté de certains élèves pourrait ne pas être remarquée dans des classes plus faibles d'autres écoles par exemple. L'institution scolaire elle-même observe donc en son sein la difficulté pour ses agents de juger de la difficulté des élèves, et l'influence du contexte : à compétences égales, dans un certain type d'établissement un élève sera jugé en difficulté quand dans un autre type d'établissement il ne sera pas qualifié ainsi.

La question de la validité et de la fiabilité du jugement professoral sur l'état de connaissances des élèves surgit donc ici, et elle est essentielle. Ce qui ne mène pas à mettre « hors-jeu » le professeur, ce n'est pas l'objectif de ce constat, mais invite à considérer une triade d'éléments quand nous parlons d'évaluation : le rapport de l'évaluateur à l'objet « évaluation » en lien avec sa finalité, le contenu (les tâches) et le jugement prononcé sur les résultats, en particulier la qualification d'un élève comme étant (ou non) en difficulté. Nous avons donc travaillé à recenser des éléments scientifiques qui peuvent appuyer nos analyses dans les parties suivantes. Ce que nous présentons maintenant.

Dans les recherches sur l'évaluation en sciences de l'éducation et en didactique, la définition de (De Ketele, 1993) est souvent donnée : « Évaluer signifie : recueillir un ensemble d'informations suffisamment pertinentes, valides et fiables, examiner le degré d'adéquation entre cet ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats aux objectifs fixés au départ ou ajustés en cours de route, en vue de prendre une décision. » (p. 68).

Cette définition, qui regroupe des éléments importants comme nous le verrons ensuite, ne doit cependant pas faire oublier, nous venons de le voir, que toute évaluation des apprentissages mathématiques d'un élève par un enseignant est nécessairement *située* dans une institution particulière (Chevallard, 2004b). En suivant *l'échelle de codétermination didactique* (Chevallard, 2002b, Wozniak, 2005) - mais en prenant quelques raccourcis - nous pouvons dire que toute évaluation des apprentissages mathématiques est effectuée dans *une société* en particulier, qui a *une école* utilisant *une pédagogie* qui aborde une sélection de *domaines* et de *sujets* en mathématiques. Autrement dit, observer une pratique évaluative « *doit tenir compte de l'institution dans laquelle l'élève apprend* » (Grugeon-Allys, Pilet, Chenevotot-Quentin, & Delozanne, 2012, p. 7) et tenir compte également des phénomènes de transposition didactique liés aux institutions considérées.

Chevallard rappelle également que l'évaluation ne doit pas porter que sur les personnes :

derrière l'évaluation « des personnes », se profile l'évaluation de la norme elle-même – le rapport institutionnel qui sert d'étalon. Que vaut, en fait, l'organisation mathématique qui s'est construite et institutionnalisée ? Au-delà de l'interrogation sur la maîtrise, par telle personne, de telle technique on trouve alors l'interrogation sur la technique elle-même – est-elle puissante, maniable, sûre, robuste aussi ? Cette évaluation – à laquelle les usages scolaires font, il est vrai, une fort petite part – est ici formatrice, non d'une personne, mais d'une praxéologie : à ce titre, elle participe de l'institutionnalisation. (2004a, p. 244)

Grapin & Grugeon-Allys (2018) font ainsi une synthèse des travaux de Chevallard :

évaluer les connaissances revient donc à évaluer le rapport personnel de l'élève au savoir dans un domaine mathématique donné, c'est-à-dire à étudier l'adéquation du rapport personnel au rapport institutionnel au savoir. [...] étudier l'adéquation du rapport personnel au rapport institutionnel au savoir revient donc à évaluer les praxéologies développées par l'élève au regard des praxéologies à enseigner et enseignées. Ces dernières sont elles-mêmes codéterminées par une hiérarchie de niveaux institutionnels qui se conditionnent et se contraignent successivement (p. 42)

Selon ces auteures, l'évaluation doit donc s'appuyer sur une analyse praxéologique.

Elles s'accordent ainsi, avec Vantourout & Goasdoué (2014), à dire que l'analyse *a priori* - analyse didactique qui vise à anticiper les possibilités d'apprentissage contenues dans les situations didactiques (Mercier & Salin, 1988) - est un outil essentiel qui permet d'assurer la « validité didactique » d'une évaluation, c'est-à-dire une validité qui prend aussi en compte le contenu et ses spécificités :

l'analyse praxéologique a priori de chaque tâche, telle que nous l'avons évoquée dans le cadre de la TAD, permet d'étudier sa pertinence et sa représentativité au regard de l'objectif d'évaluation qui lui est assigné, en particulier à travers la technique et les éléments technologico-théoriques visés. » (Grapin & Grugeon-Allys, 2018, p. 44)

On le comprend, la validité dont il est fait mention ici ne recouvre pas la notion de validité au sens usuellement donné dans les tests psychométriques à cette capacité d'un test « à mesurer ce qu'il vise à mesurer, c'est-à-dire à donner des résultats consistants avec ceux d'autres instruments de mesure considérés valides ou permettant de prédire le comportement² ». Il s'agit plutôt d'« une conception qualitative de la validité au sein de laquelle méthodologues et contenus s'articulent » (Vantourout & Goasdoué, 2014, p. 151).

Dans cette optique, Vantourout & Goasdoué rappellent d'ailleurs que

la conception d'épreuves scolaires, ainsi que leurs analyses et leur portée diagnostique, peuvent être notablement enrichies en dépassant la simple prise en compte des performances en termes de réussites et d'échecs au profit d'une analyse de l'activité des élèves sous-jacente à ces résultats (2014, p. 144)

Se démarquant des finalités de la psychométrie ou de la docimologie, comme Sayac (2017), ils proposent également d'enrichir l'analyse didactique des contenus des évaluations mathématiques par une analyse des tâches et des conditions dans lesquelles elles sont effectuées, s'appuyant sur des concepts de la psychologie cognitive et l'ergonomie. Dans le contexte des travaux en cours sur l'évaluation en mathématiques, les deux chercheurs résument leur position par le terme de « psycho-didactique » pour rappeler la double nature des appuis théoriques qui permettraient de favoriser la validité des épreuves.

En résumé, les travaux cités mettent en avant l'intérêt d'une triple analyse - didactique, praxéologique et, pour certains chercheurs, de l'activité que ce soit pour concevoir les épreuves des tests, étudier leurs résultats ou encore vérifier leur validité. La didactique permet de modéliser toute situation sociale qui vise un apprentissage et, éventuellement, à mieux comprendre pourquoi cette situation dysfonctionne, y compris les situations impliquant des élèves qui ont par ailleurs été diagnostiqués comme « dyscalculiques ». Ce sont des éléments que nous trouvons essentiels pour nos analyses dans les parties suivantes.

Prise en charge de la difficulté scolaire

La prise en charge de la difficulté scolaire récurrente en mathématiques à l'école primaire est du ressort du professeur en classe, comme nous l'avons vu au chapitre 1, et également du maître spécialisé en Rased. Nous commençons donc par présenter des résultats de recherche sur l'aide prodiguée à l'école en mathématiques, dans la classe ou dans le contexte des RASED. Enfin, dans un dernier point, nous présentons des travaux qui concernent l'aide individualisée, c'est-à-dire toute forme d'aide apportée soit par

² Repéré à <http://www.psychomedia.qc.ca/lexique/definition/validite-d-un-test> le 07/11/19.

l'intermédiaire d'une relation individuelle, entre un adulte (enseignant ou non) et un élève, soit par un dispositif pédagogique personnalisé au sein d'un groupe d'élèves.

Prise en charge en milieu ordinaire et spécialisé

Jusqu'à présent, les recherches se sont plutôt intéressées aux pratiques effectives des enseignants en posture d'aide. Et elles sont plutôt critiques en ce qui concerne les phénomènes didactiques observés.

En ce qui concerne les enseignants de classe ordinaire, au début des années 1990 déjà, plusieurs travaux au collège (Butlen, Lagrange, & Perrin-Glorian, 1991 ; Butlen & Pézard, 1992 ; Perrin-Glorian, 1997) notaient des « dérives » pédagogiques (Perrin-Glorian, 1997, p. 63) : découpage des savoirs en « mini-objectifs », abaissement des objectifs (car on pense que l'élève ne pourra pas y arriver) ou encore réduction des situations d'apprentissage à des « activités algorithmisées » focalisées dans les activités numériques au détriment des autres domaines d'enseignement (Butlen & Pézard, 1992, p. 30). Les gestes d'enseignement ne sont en effet pas les mêmes selon que les enseignants s'adressent à des élèves qu'ils jugent dans la norme ou en réussite et des élèves considérés comme « faibles », (Laparra & Margolinas, 2011 ; Menotti, 2002 ; Rochex, 2011).

Laparra & Margolinas montrent même que, dans les classes de maternelle observées, les professeurs finissent par rendre les situations plus complexes pour les élèves « faibles » en fragmentant les objectifs d'apprentissage. À l'école élémentaire, les enseignants peuvent vider de leur intérêt didactique les situations des apprentissages visés (Toullec-Théry, 2006) pour préserver une relation « agréable et bienveillante » (p. 383), et ainsi restaurer l'estime de soi des élèves, instaurant une « paix scolaire » (Masselot, Butlen & Charles-Pezard, 2012). D'après Toullec-Théry (2006), c'est le guidage fort des élèves, par les enseignants, vers la réponse attendue qui finit par fragmenter les apprentissages par une segmentation des tâches et un éparpillement du savoir (Marlot & Toullec-Théry, 2011 ; Toullec-Théry & Marlot, 2012).

Quant aux pratiques professionnelles des maîtres spécialisés, elles se caractérisent par une volonté déclarée de les distinguer des pratiques ordinaires (Lescouarch, 2007). Des travaux suggèrent toutefois que, finalement, « les pratiques des maîtres spécialisés en adaptation relèvent des gestes généraux d'enseignement » (Tambone & Mercier, 2003, p. 211). Précisons que nous avons recensés ici des recherches sur les maîtres spécialisés en Rased (les maîtres E). Quelques recherches ont également été réalisées sur les pratiques des maîtres spécialisés en Unité locale d'inclusion scolaire (Assude, Pérez, & Tambone, 2012 ; Assude, Perez, Tambone, & Vérillon, 2011) mais les élèves de ces classes relèvent du champ du handicap, c'est pourquoi nous n'en parlerons pas ici.

Pour revenir aux maîtres E, ils ont tendance, comme leurs collègues professeurs des écoles, à baisser les exigences, à favoriser le « bien-être » des élèves, sans doute afin de les réassurer ; parfois même, ils mettent « en danger l'institution didactique » (Toullec-Théry, 2006, p. 386) en proposant des situations faiblement chargées en savoir et qui « n'ont donc pas le potentiel pour comporter une dimension didactique » (Giroux, 2004, p. 323) pourtant essentielle pour favoriser la dévolution de la tâche. Ce qui rejoint les

observations de Roiné (2012), qui a travaillé avec huit professeurs de 5^e et 6^e Segpa³ : « l'introduction des aides mathématiques dans le milieu didactique peut avoir des conséquences imprévues sur l'apprentissage des élèves. » comme « de modifier la recherche ou de la dénaturer, voire de la suspendre. » (p. 144). Les objets de savoir s'évanouissent, ou bien sont remplacés par d'autres, mis dans le milieu didactique par l'intermédiaire des aides proposées par l'enseignant. Ce qui complique le travail de l'élève. Pour Roiné, la dévolution échoue, et les élèves se retrouvent *in fine* prisonniers de la logique de l'enseignant.

D'autre part, comme les professeurs ordinaires, les maîtres E ont tendance à privilégier certains objets de savoir comme la numération, abordés avec « des formes de travail relativement routinières et fortement algorithmisées » (Giroux, 2013, p. 64).

Des écueils perçus dans les pratiques ordinaires semblent donc exister également dans les pratiques spécialisées. Toutefois, des différences ont été observées.

D'après Toullec-Thery (2006), si les maîtres E utilisent globalement les mêmes techniques d'enseignement que leurs collègues en classe, ils utilisent moins de techniques basées sur l'ostension et se refusent plus souvent à donner des réponses, introduisant en cela un « contrat différentiel » (Schubauer-Leoni & Perret-Clermont, 1997). Toullec-Thery pense que cela caractérise une épistémologie pratique de ces enseignants basée, comme pour les professeurs ordinaires, sur une interprétation du constructivisme : l'interaction avec le milieu serait suffisante pour construire les connaissances chez les élèves, occultant le rôle essentiel de l'institutionnalisation. Le fait que les maîtres E utilisent plus ce genre de procédé provient certainement de leur position institutionnelle (Schubauer-Leoni, 1996), qui les oblige de fait à traiter l'échec, contrairement au professeur ordinaire qui, en voulant faire avancer son cours, tend à éviter ou à évacuer les erreurs. C'est ainsi que les maîtres spécialisés ont tendance justement à s'attarder sur les erreurs des élèves pris en charge, et ainsi « l'échec resterait constamment à la surface de l'échange didactique » (Giroux, 2004, p. 303).

En France, une étude de Toullec-Thery et Nedelec-Trohel (2005) va dans le même sens. Les maîtres E observés organisent des temps de paroles relativement longs pour « tenter de voir ce qui se passe dans la tête de l'élève » (p. 6). Ceci est certainement à rapprocher de la volonté de certains professeurs, en situation d'aider leurs élèves, à développer leur « posture métacognitive » (Roiné, 2012, p. 134). Cependant, les élèves pris en charge dans ces dispositifs ont pour la plupart des difficultés langagières, ce qui rend ces interactions parfois pénibles et ralentit fortement le temps didactique. Ces problèmes langagiers conduisent à des « effets Jourdain » (Brousseau) où le professeur veut voir dans des expressions approximatives des éléments du savoir visé, ceci, disent Toullec-Thery et Nedelec-Trohel, afin de « provoquer une accélération du temps didactique » (*ibid.*, p. 6). Les maîtres spécialisés jouent donc aussi avec les interactions, comme les professeurs ordinaires, pour maîtriser l'avancée du temps didactique bien qu'ils prennent plus de temps lors du traitement de l'erreur.

³ Section d'enseignement général et professionnel adapté (Segpa) : classe spécialisée au collège qui accueille des élèves rencontrant des difficultés scolaires importantes mais qui ne relèvent pas du handicap.

En résumé, l'observation des pratiques ordinaires d'enseignants en posture d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques indique la présence d'écueils qui rendent difficile l'acquisition de savoirs dans ces moments d'enseignement particuliers : investissement d'objets spécifiques (numération par exemple), confiance dans l'autosuffisance du milieu didactique, tendance à enseigner des algorithmes ou à proposer des activités routinisées, abaissement ou fragmentation des objectifs d'apprentissage. Les professeurs, sans « pratique professionnelle de référence » (Chevallard, 2006) se retrouvent ainsi à devoir faire « comme ils peuvent » pour contrer les difficultés, générant par là des phénomènes didactiques peu favorables et incontrôlés.

Pour les enseignants spécialisés, les chercheurs observent des gestes génériques d'enseignement, et donc les écueils qui y sont associés, quoique spécifiés par la différence de position institutionnelle: les maîtres E, comme leurs collègues en classe, sont des « aides à l'étude », mais ils se doivent de traiter l'erreur et l'échec, ce qui les pousse à ralentir le temps didactique, voire à faire disparaître les objectifs initiaux, pour tenter de comprendre ce « qui se passe dans la tête des élèves ».

Ces résultats sont obtenus dans le cadre d'aide en classe ou face à des groupes d'élèves réduits. Que nous apprennent les travaux qui se focalisent sur l'aide apportée de façon individualisée ?

L'aide individualisée

Une série de recherches a été menée au sein d'un dispositif de consolidation en 6^e où les élèves travaillaient seuls, tandis que le professeur se déplaçait auprès de chacun pour les aider (Lataillade, 2005). Amigues, Lataillade, & Mencherini (2001) ont observé une séance en mathématiques dans ce contexte. Les auteurs montrent qu'il n'y a pas de dévolution ni d'institutionnalisation, ce qui est pourtant crucial pour l'apprentissage, notent les auteurs (p. 307-308) en référence à Perrin-Glorian (1993, 1997). Amigues, Lataillade et Mencherini remarquent l'apparition fréquente d'effets Jourdain et Topaze⁴, selon les définitions de Brousseau, car « L'enseignant est tenu d'assurer une certaine réussite » (2001, p. 308). À l'instar des aides adressées collectivement, les auteurs notent que, le plus souvent, les élèves ont des micro-tâches à accomplir. Un incident a été rapporté : face aux difficultés inattendues d'une élève, le professeur est obligé d'improviser des situations didactiques et dès lors « ne se préoccupe plus de l'avancée du temps didactique » (p. 310). L'enseignement est mis en échec dans le dispositif observé, à cause d'un phénomène micro-didactique : le professeur n'a pas pu trouver une situation qui aurait pu faire avancer l'élève, la déstabiliser dans ses conceptions et lui permettre d'apprendre quelque chose. Et il finit par lui imposer « ce qui est juste du point de vue mathématique » (p. 312). Une hypothèse avancée à cet échec est que « Dans cette situation

⁴ Selon le vocabulaire Broussaldien, l'effet Jourdain apparaît lorsqu'un professeur « pour éviter le débat de connaissance avec l'élève et éventuellement le constat d'échec, admet de reconnaître l'indice d'une connaissance savante dans les comportements ou dans les réponses de l'élève, bien qu'elles soient en fait motivées par des causes et des significations banales ». L'effet Topaze arrive lorsque « l'enseignant mendie une marque d'adhésion » de la part des élèves, « et négocie à la baisse les conditions dans lesquelles l'élève finira par donner la réponse attendue » : le professeur finit « par prendre à sa charge l'essentiel du travail » en usant de « codages didactiques de plus en plus transparents » (Repéré à http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Glossaire_V5.pdf le 09/12/2109).

[l'élève] est confrontée à la résolution individuelle de ses difficultés, alors que dans la classe, la construction et l'avancée collective du savoir enseigné permettent de prendre en charge de façon socialement partagée les difficultés individuelles. » (p. 312). Les auteurs concluent de leurs observations que « les professeurs éprouvent des difficultés pour créer des conditions d'étude pour les élèves en difficulté et les dispositifs d'aide se distinguent des activités proposées habituellement dans les classes. » (p. 313). La difficulté principale des professeurs, ignorée de ceux qui créent les dispositifs d'aide, est de mettre en place un milieu pour l'étude. La focalisation sur des savoirs figés, anciens dans le groupe-classe, amène le professeur, face à ces élèves en difficulté, à privilégier un « apprentissage d'outils sans devenir » (p. 314). Les gestes traditionnels d'enseignement laissent la place au « relationnel », à l'analyse de « comportement » de l'élève et « il devient difficile pour les enseignants, placés dans de telles situations, de recentrer les activités sur des apprentissages structurés, quels que soient les efforts fournis. » (p. 314). La relation didactique, dans ces dispositifs, est inédite pour le professeur, ce qui lui pose problème : elle ne porte plus sur l'activité collective des élèves, mais sur « l'usage individuel de savoirs à consolider » (p. 315).

En fait, le traitement différentiel et individuel des difficultés dans d'autres dispositifs que la classe empêche le recours au collectif comme en classe ordinaire. Or la classe est un « milieu-ressource qui fournit aux élèves des outils pour construire des réponses collectives, par rapport auxquelles chaque élève est tenu de se situer ». Dans ce milieu, « le traitement des difficultés individuelles est généralement rendu public et fait l'objet d'une prise en charge collective pour pouvoir engendrer un effet cognitif durable dans le temps » (Amigues, 2005, p. 112). En somme, les professeurs « s'efforcent d'adapter leur intervention à la réussite immédiate des élèves plutôt qu'à l'avancée du savoir » (*ibid.*). Le professeur n'a plus le « milieu-classe » avec ce qu'il comporte de connaissances partagées, de mémoire didactique, de possibilité de dévolution sur laquelle agir et, dès lors, « le traitement différentiel, immédiat et individuel des difficultés dans d'autres dispositifs met en difficulté aussi bien les élèves que les professeurs » (*ibid.*, p. 113). En bref, l'élève aurait peu de possibilités d'apprendre des mathématiques dans ces dispositifs-là.

Dans cette activité professorale empêchée, les acteurs font au mieux pour sauvegarder la relation sociale (réussite favorisée, effets Topaze, l'enseignant prend tout en charge) et les auteurs notent que :

- les professeurs sont incités à prendre en compte les difficultés individuelles alors que le diagnostic des erreurs est problématique ;
- l'aménagement d'un milieu de travail suppose une collaboration effective professeur-élèves inscrite dans la continuité alors que, dans les faits, les séances sont limitées dans le temps et le travail concerne les seuls élèves présents et non un groupe de travail ;
- les connaissances perdent leur fonction instrumentale et médiatrice dans le rapport aux savoirs, aux autres et à soi-même pour devenir des performances scolaires individuelles évaluables.

Finalement, selon les auteurs, les dispositifs individualisés d'aide légitimeraient le concept d'élève en difficulté et ainsi leur propre existence, ce qui serait susceptible de marginaliser encore plus les élèves pris en charge.

Ces travaux montrent comment, dans un contexte individualisé, la tâche de l'enseignant est rendue encore plus complexe et l'amène, en l'absence du milieu-classe, à improviser des situations, ce qui génère des effets didactiques - là-encore - incontrôlés et relationnels. Il est possible justement que le relationnel prenne le pas sur l'avancement du temps didactique. Dans ce genre de contexte, les professeurs sont mis en difficulté, Amigues (2005) parle même, dans le cas du dispositif présenté au collège, « d'activité professionnelle empêchée » (p. 111). L'aide individuelle aux élèves en difficulté ne semble pas s'inscrire dans le prolongement des pratiques ordinaires des enseignants : plus le dispositif s'éloigne du « milieu-classe » (*ibid.*, p. 114), plus l'enseignant se retrouve mis en difficulté.

Le cas Gaël

En collaboration avec des étudiants de l'école d'orthophonie de Bordeaux et un collègue psychologue (Jacques Péres), Brousseau, à la fin des années 1970, a travaillé avec des élèves en « échec électif » en mathématiques, c'est-à-dire avec des difficultés d'apprentissage en mathématiques mais des résultats dans la norme dans les autres disciplines scolaires. Parmi les neuf cas cliniques, le travail mené avec Gaël, une série de huit séances portant sur le sens de la soustraction, est devenu une « étude de cas » féconde pour la didactique. Un article, remanié en 2009 et sur lequel nous nous appuyons, rend compte de ce travail (Brousseau, 2009).

Dans cet article, il est intéressant de constater que Brousseau utilise un vocabulaire qui tient de plusieurs champs disciplinaires : la didactique, bien sûr, mais aussi la psychologie et la psychanalyse. En lien avec ce nous écrivions dans l'introduction de cette section, Brousseau, ne se contentant pas uniquement des concepts de son champ disciplinaire, analyse les conduites de Gaël qu'il présente comme un « enfant intelligent » (p. 1) en termes psychologiques et psychanalytiques. Il utilise également des tests issus de la psychologie.

En effet, il apparaît au chercheur que Gaël manifeste des comportements sous-tendus par des caractéristiques psychologiques d'« évitement du savoir ». L'évitement de la situation d'apprentissage, pour Gaël, « consiste [...] à s'évader le plus possible en simulant plus ou moins adroitement une participation minimale » (p. 32) au travail mathématique proposé. Plus loin dans le texte, Brousseau précise le comportement de ces élèves :

Pour eux,

rien n'est grave, rien n'est sérieux, tout est théâtre. Dans les phases collectives, ils entrent dans le jeu, répondent avec les autres, prennent des risques, le professeur est convaincu que ce sont des enfants éveillés qui ont compris, peut-être même répondent-ils juste sur le moment, mais lorsqu'ils sont interrogés personnellement, par écrit par exemple, ils ne savent plus, ils n'ont pas appris, pas retenu, ils ne sont pas concernés, n'ont pas thésaurisé. Ils sont agréables et pas contrariants, mais ils ne sont pas là en personne et finalement n'apprennent pas. (p. 33)

Les conduites de Gaël sont aussi regardées avec un point de vue qui rappelle celui de la psychanalyse : telle attitude fait « sens du point de vue du sujet » qui « poursuit une satisfaction ou évite un déplaisir » (p. 24). Ou encore, dans la même page, il emploie les

termes de « contre-investissement », de « décompensations », de « curiosité liée à l'activité sexuelle des parents » (dans le contexte de passation de tests psychologiques) ou encore de « défense contre l'angoisse ». On le voit, Brousseau ne s'interdit pas de regarder le comportement de Gaël sous l'angle psychologique et psychanalytique. De plus, il utilise des tests issus de la psychologie. Ceci apparaît lorsque, suite à l'échec de la séance 1 (Gaël n'est pas arrivé à résoudre le problème soustractif), Brousseau se demande si l'incompréhension manifestée ne renvoie pas « à des causes psychogénétiques : l'enfant est encore trop jeune pour effectuer le raisonnement nécessaire » (p. 7). Faisant appel explicitement à la théorie Piagétienne, Brousseau se demande si l'échec ne serait pas dû à des « carences sur le plan de l'accession aux structures logico-mathématiques » (p. 7) notamment la structure d'inclusion. Brousseau trouve alors nécessaire de faire passer à Gaël deux épreuves : une épreuve piagétienne « *très connue* » d'inclusion que Gaël passe avec succès et, se référant à Pierre Gréco, une deuxième épreuve sur la commutativité que Gaël passe également avec succès. Mais l'utilisation de ces savoirs psychologiques n'entraîne pas Brousseau à planifier son intervention sous l'angle d'une rééducation ou d'une thérapie :

Il était possible de proposer des explications psychologiques à ce comportement, mais elles ne donnaient pas le moyen de corriger les évitements, et elles centraient l'intérêt des chercheurs sur une caractéristique de l'enfant ou sur ses compétences, au lieu de rester au niveau des comportements et des conditions qui le provoquaient ou qui pouvaient le modifier. Ces comportements manifestent le refus, conscient ou non, de la part de l'enfant, d'accepter sa part de responsabilité dans l'acte de décider en situation didactique et donc d'apprendre. (p. 1)

Cette citation, centrale pour nous dans ce qu'elle exprime une rupture entre une « approche classique des enfants en difficulté » qui consiste

à identifier les erreurs ou les fautes [...] et si elles se répètent, à les interpréter comme des anomalies du développement de l'élève, ou comme des carences dans leurs acquisitions auxquelles il convient de remédier parce 'qu'elles vont rendre l'enfant incapable à accéder aux mathématiques'. » (p. 9)

Brousseau refuse de suivre cette voie d'analyse, et propose à Gaël, pour « introduire une rupture dans les conceptions que Gaël se fait d'une situation didactique » (p. 10) une situation « qui va exiger de lui des anticipations, des prévisions, des prises de responsabilité, c'est-à-dire un investissement de l'objet de la connaissance » (p. 10). Si pour Brousseau, l'attitude de Gaël face au savoir mathématique manifeste des caractéristiques psychologiques voire psychiques, l'intervention ne peut s'envisager qu'au niveau du rapport au savoir au sein d'une situation didactique « bien pensée », c'est-à-dire au travers d'activités mathématiques qui lui permettent de raisonner. Cette intervention ne peut donc être nommée « rééducation », ni relever d'« une approche clinique qui tendrait à déterminer le sens inconscient des conduites d'évitement » de Gaël (p. 25), mais elle est préparée par Brousseau en utilisant un concept central de la didactique : le contrat didactique. Comme le rapporte (Sarrazy, 1995)

Le contrat didactique, ou plus précisément 'le processus de recherche d'un contrat hypothétique' (id., 301), constitue un concept au service de la didactique fondamentale pour analyser les phénomènes de négociation, d'émergence, de dysfonctionnement... du sens dans les situations didactiques. (p.95, citant Brousseau, 1986, p.301)

Dans le cas de Gaël, les ruptures successives du contrat didactique sont utilisées pour favoriser « un débat sur la connaissance » et éviter, surtout en relation duelle, « les tendances à rester avec l'adulte dans une relation superficielle et ludique » (Brousseau, 2009, p. 25).

En résumé, il apparaît que le cas de Gaël, tel qu'analysé par Brousseau, pose des jalons fondamentaux pour notre travail. Il montre l'intérêt d'une analyse multi-disciplinaire de la difficulté d'apprentissage de Gaël, mais montre tout autant la nécessité, si on veut faire évoluer le rapport du sujet aux mathématiques, de rester en « terrain mathématique » : l'intervention d'aide est favorisée par la réflexion autour de la situation d'apprentissage et de la manière, par le concept de contrat didactique, de faire évoluer l'investissement de l'élève des situations didactiques proposées. Nous notons enfin, les réserves que formule Brousseau quant aux situations d'intervention duelle : le risque est là pour les acteurs, de rester à un niveau superficiel et ludique des échanges et, pour l'intervenant, de ne pas pouvoir utiliser un type de situation didactique essentielle en théorie Broussaldienne, qu'est celui de la *situation de validation*.

2.2. Les approches cognitives

Nous allons nous intéresser dans cette section à deux approches cognitives : la psychologie cognitive Piagétienne et la (neuro) psychologie cognitive qui vise à rapprocher l'étude cérébrale, outillée par les moyens modernes d'investigation (imagerie par résonance magnétique, électroencéphalographie), des capacités cognitives des individus.

Ces disciplines sont également enseignées en école d'orthophonie et sont un appui déclaré des pratiques professionnelles, comme nous le verrons dans la partie II avec l'étude des mémoires professionnels.

L'approche constructiviste Piagétienne

L'apport de Jean Piaget à la psychologie cognitive a été considérable au milieu du xx^e siècle (Houdé, 2013). Des ouvrages célèbres comme *La genèse du nombre chez l'enfant* (Piaget, 1941) ou *La genèse des structures logiques élémentaires* (Piaget, 1959) ont exposé un ensemble théorique conséquent sur le développement du concept de nombre chez l'enfant. Houdé (2013, p. 54) rappelle que, dans la théorie constructiviste Piagétienne, « le nombre se construit [...] par une synthèse logico-mathématique de deux opérations cognitives : la classification et la sériation ». S'appuyant sur ce point de vue théorique, certains professionnels, comme par exemple une partie de la profession orthophonique, émettent l'hypothèse suivante : un accès au nombre troublé chez un sujet révélerait un défaut de construction des structures logiques sous-tendant le nombre, souvent nommé alors « trouble logico-mathématique ».

Cependant plusieurs points de la théorie Piagétienne ont été confrontés à de nombreuses critiques, ainsi que l'utilisation de cette théorie même pour élaborer un tel diagnostic. D'abord, le modèle de développement structural en « stades » est remis en cause (Grégoire, 2008 ; Ménissier, 2017) du fait d'observations empiriques qui suggèrent que les individus développent des compétences mathématiques précoces (Fayol, 2012) ou sans nécessairement respecter la progression des stades Piagétiens (Ménissier, 2017).

Si le modèle d'acquisition du concept de nombre est resté longtemps une source d'inspiration et une référence « dans le cadre du diagnostic des difficultés en mathématiques » (Grégoire, 2008, p. 27), la théorie Piagétienne n'étant pas destinée à étudier spécifiquement les troubles d'apprentissage en mathématiques, elle ne permet pas de rendre compte de la « diversité des difficultés et troubles » (Fayol, 2012, p. 13). De son côté, Grégoire fait remarquer que les épreuves Piagésiennes mises en œuvre dans le contexte de recherches sur le développement des structures logiques n'ont pas été pensées au départ comme outil de diagnostic de difficultés d'apprentissage, ce qui pose des problèmes méthodologiques de « validité » des tests élaborés à partir des tâches Piagésiennes originales et de « standardisation des procédures » de passation de ces tests (2008, p. 28).

La nature des tâches et les conclusions qu'en tire l'observateur, quand le sujet échoue, sont aussi questionnées : un échec à une tâche ne signe pas nécessairement un défaut de structuration logique mais peut être interprété comme une difficulté du sujet à inhiber une stratégie cognitive inadéquate (Houdé, 2013), ce qui « ne signifie pas que les tâches Piagésiennes ne sont pas de bonnes tâches de psychologie de l'enfant [...] simplement la tâche [...] teste moins la logique en tant que telle que la capacité de l'enfant à inhiber des interférences » (p. 81).

En psychologie de l'éducation, une série de recherches (Perret-Clermont, Schubauer-Leoni, & Grossen, 1991 ; Perret-Clermont, Schubauer-Leoni, & Trognon, 1992 ; Schubauer-Leoni & Perret-Clermont, 1985) a été menée dans les années 1980-1990 sur les fonctionnements cognitifs d'un sujet dans le contexte social, notamment, d'une relation individualisée. Dans ce cadre de recherche, (Perret-Clermont et al., 1992) notent l'aspect « asymétrique » de la relation entre observateur et sujet réunis autour d'une tâche dans une configuration censée permettre au premier de déduire l'« état psychologique » du second « comme un fait indépendant de cette mise en scène » (p. 3). La critique se situe ici au cœur même de ce genre de situation de tests basés sur une infrastructure conversationnelle : « les conduites » du sujet, selon les auteurs, se comprennent mieux si on s'aperçoit qu'elles sont « marquées par l'asymétrie des relations d'autorité et de pouvoir dans lesquelles elles sont placées, par le sens spécifique donné à certaines tâches et à certains moyens symboliques, etc. » (p. 5). Les chercheurs interrogent en particulier l'hypothèse, implicite, que les deux acteurs parlent bien des mêmes objets qui sont en jeu dans la tâche.

En somme, pour ces auteurs, c'est l'utilisation même des tâches Piagésiennes comme moyen de diagnostic de difficultés spécifiques en mathématiques qui est fortement mise en doute. D'ailleurs, pour (Mazeau, 2017), plutôt que de parler de « trouble logico-

mathématique », il faudrait parler de « déficience intellectuelle légère » (p. 20) pour qualifier les individus qui échouent aux tâches Piagétienne.

En dépit de ces critiques, certains auteurs rappellent les apports essentiels de Piaget, sa contribution à l'évolution de sa discipline et les points théoriques susceptibles de garder leur pertinence (Bideaud, 2000 ; Chalon-Blanc, 2011).

Diagnostic des difficultés « logico-mathématiques »

La qualification de « trouble logico-mathématique », passe par une évaluation clinique, d'inspiration Piagétienne, de l'acquisition des structures logiques. Nous ne développerons pas ici l'ensemble de ces tests ou tâches, mais en citons une pour exemple.

L'évaluation de la structure d'inclusion passe par la tâche - classique en psychologie (Chalon-Blanc, 2011 ; Houdé & Meljac, 2000) et encore utilisée dans la profession (Métral, 2008) - suivante : on présente au sujet une illustration de dix fleurs identiques et deux autres fleurs (dix tulipes et deux roses, par exemple). La question posée au sujet est de savoir s'il y a plus de tulipes ou plus de fleurs. Dans la théorie Piagétienne, jusqu'à 6 ou 7 ans, l'enfant répond qu'il y a plus de tulipes, ce qui est interprété comme un défaut dans l'acquisition de l'inclusion de classes (celle des tulipes dans celle des fleurs). Ce type de tâches a fait l'objet de critiques théoriques de la part d'autres chercheurs que nous avons rapportées plus haut. Notamment, pour Houdé (2013, p. 81), un échec signale plutôt une difficulté du sujet à « inhiber des interférences », ici créée par la différence importante de taille des collections et sous-collections de fleurs, qu'un défaut d'acquisition de la structure logique d'inclusion de classes.

Nous n'irons pas plus loin dans la description des tests de ce type utilisés surtout par les professionnels (orthophonistes ou psychologues), dont, à notre connaissance, aucun ne bénéficie d'une reconnaissance partagée de la communauté scientifique internationale (Lafay & Cattini, 2018), même si certains tests inspirés de la théorie Piagétienne ont été conçus avec un souci de standardisation, comme par exemple l'UDN-II (Meljac & Lemmel, 2007) étalonné sur 420 sujets.

L'approche de la psychologie et neuropsychologie cognitive

Suite à la découverte par le médecin et anatomiste Paul Broca (1824-1880), au milieu du XIX^e siècle, de la localisation cérébrale du mécanisme de la parole, et forte du développement de la neurologie, la communauté médicale a dressé, au tournant du XX^e siècle, de nombreuses descriptions de patients cérébro-lésés présentant des troubles en lecture, écriture ou calcul.

En ce qui concerne le calcul, il est attribué au médecin et neurologue Salomon Henschen (1847-1930) d'avoir proposé en 1919 le terme d'« acalculie » (Cohen & Revkin, 2008, p. 543) pour désigner des troubles isolés en calcul, c'est-à-dire non associés à d'autres troubles, résultant d'une « lésion focale du cerveau » (Seron & Lochy, 2005, p. 54). Dans une perspective anatomoclinique, la question de la localisation des lésions prend alors une certaine importance sous l'hypothèse, aujourd'hui abandonnée, de repérer un « centre du calcul », comme dans les travaux de Karl Kleist (1934), psychiatre allemand (1879-1961) qui a observé la présence de troubles du calcul isolés sur de nombreux blessés suite à la première guerre mondiale.

Cet axe de recherche a conduit à la « classification des syndromes acalculiques proposée en 1961 par Hécaen, Anguèlergues et Houiller » (Van Hout, Meljac, & Fischer, 2005, p. 54-55) opérée à partir d'un panel de 183 patients. Mais, « en l'absence de cadres théoriques organisateurs » rendant ces classifications peu opératoires, il faudra attendre les années 1980 pour qu'émerge progressivement, de façon plus soutenue ensuite par le développement des neurosciences et des techniques d'imagerie cérébrale, des modèles cognitifs permettant d'émettre des hypothèses de localisation entre troubles en calcul et substrat neuronal : modèles⁵ de Deloche et Seron (1982), Mc Closkey et al. (1986), Dehaene et Cohen (1992).

Dans la suite de notre travail, nous ne nous intéressons pas aux troubles acquis, mais il nous semblait important de garder en mémoire le contexte d'apparition des recherches sur les troubles dits « développementaux ». En effet, c'est parallèlement aux travaux sur les troubles acquis qu'un pan de la recherche en psychologie va s'intéresser à des cas cliniques dont les symptômes sont comparables à l'acalculie, quoiqu'étiologiquement différenciés : ils ne résultent pas de lésions cérébrales mais surviennent au cours du développement. C'est pour évoquer ces cas cliniques que le terme de « *dyscalculie développementale* » a été introduit dans les années 1960 : il désignait alors des difficultés à reconnaître ou manipuler les nombres (Fischer, 2009, p. 119), mais son emploi varie selon les contextes de recherche et la méthode de détection.

Le psychologue clinicien et chercheur Ladislav Kosc (1924-2016) est cité comme le premier à avoir mis en œuvre des critères explicites pour détecter les sujets avec dyscalculie, à savoir la conjonction de deux critères : un test de quotient intellectuel supérieur à 90 et une performance à un test en mathématiques situant le sujet dans les 10 % les plus faibles. Il définit la « dyscalculie développementale » comme « un trouble structurel des habiletés mathématiques dont l'origine est génétique ou liée à un problème congénital affectant les aires cérébrales qui sont le substrat anatomophysiologique direct de la maturation des habiletés mathématiques sans trouble simultané des fonctions mentales plus générales » (Kosc, 1974, p. 47). Alors que le critère essentiel d'une intelligence préservée du sujet est repris par Temple (1992), qui définit la dyscalculie développementale comme un « trouble des compétences numériques et des habiletés arithmétiques qui se manifeste chez des enfants d'intelligence normale qui ne présentent pas de déficits neurologiques acquis » (cité dans Inserm (Dir.), 2007, p. 292).

Intelligence dans la norme, mesurée par un test de quotient intellectuel, et résultat faible à un test en mathématiques seront des critères également repris par les deux classifications médicales internationales des troubles mentaux - le *DSM-5 Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (American Psychiatric Association, 2015) et la *Classification internationale des maladies* (CIM-10) particulièrement le chapitre 5 sur les troubles mentaux (World Health Organization, 2000) - à partir des années 1980.

Dans la classification DSM-5 (p. 77-78) les troubles en mathématiques font partie des « troubles spécifiques des apprentissages » [...] avec déficit du calcul » : c'est « un trouble neurodéveloppemental » qui affecte « la capacité du cerveau à percevoir et à traiter les

⁵ Pour une présentation plus détaillée de ces modèles, voir Van Hout, Meljac, & Fischer, 2005, p. 56-75.

informations verbales et non verbales » (p. 78), entraînant des « difficultés d'apprentissage » et des déficits de compétences scolaires comme « le sens des nombres, la mémorisation des faits arithmétiques, le calcul exact ou fluide et le raisonnement mathématique » (p. 77). Le document précise ensuite que « la dyscalculie est un autre terme utilisé pour décrire un ensemble de problèmes caractérisés par des difficultés à traiter des données numériques, à apprendre des faits arithmétiques et à réaliser des calculs exacts et fluides » (p. 77). Selon le DSM-5, le trouble spécifique des apprentissages avec déficit en calcul serait donc un trouble « plus large » que la dyscalculie : il prend en compte également les difficultés éventuelles dans le raisonnement mathématique ou le raisonnement dit « verbal ».

Dans la classification⁶ CIM-10, les troubles en mathématiques sont catégorisés en « troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires », « dans lesquels les modalités habituelles d'apprentissage sont altérées dès les premières étapes du développement. L'altération n'est pas seulement la conséquence d'un manque d'occasions d'apprentissage ou d'un retard mental et elle n'est pas due à un traumatisme cérébral ou à une atteinte cérébrale acquise ». En ce qui concerne le « Trouble spécifique de l'acquisition de l'arithmétique », « l'altération concerne la maîtrise des éléments de base du calcul : addition, soustraction, multiplication, et division, plutôt que les compétences mathématiques plus abstraites impliquées dans l'algèbre, la trigonométrie, la géométrie ou le calcul différentiel ou intégral ». Il faut toutefois ajouter à cette liste d'autres compétences énumérées dans le guide édité par l'Organisation mondiale de la santé qui accompagne la classification⁷ : le trouble peut engendrer aussi : « des difficultés de compréhension des termes ou signes mathématiques, une incapacité à reconnaître les symboles numériques, à choisir les données pertinentes d'un problème, à ordonner les nombres, à utiliser les caractéristiques de la numération décimale dans les tâches de calcul, une pauvre organisation spatiale et une incapacité de retenir les tables de multiplication. » (p. 249).

Dans ces deux classifications, on parle soit de trouble spécifique des apprentissages (DSM-5) soit de « Trouble spécifique de l'acquisition de l'arithmétique » (CIM-10). Il semble que le terme de trouble ainsi défini participe d'un élargissement du panel des symptômes initialement imputés à la pathologie neurodéveloppementale - difficultés en calcul ou avec les nombres. Ce qui pose question car les domaines mathématiques impactés sont multiples, non définis (qu'est-ce que qu'un « calcul fluide », ou « le sens des nombres » ?) et ne se recourent pas forcément d'une classification à l'autre. Le défaut d'explicitation rend difficile la conception d'un « protocole » (pour reprendre le vocabulaire du champ de la psychologie) sur la base de tâches mathématiques de

⁶ Dans la suite du texte, les citations pour ce texte proviennent toutes, sauf précision contraire, de la page web de l'organisation mondiale de la santé qui propose une traduction française (2008), repérée à <https://icd.who.int/browse10/2008/fr#/F80-F89> le 10/11/2019.

⁷ Uniquement en anglais, cette citation est notre traduction. Repéré à https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37958/9241544228_eng.pdf?sequence=8&isAllowed=y le 11/11/19.

référence qui permette l'élaboration d'un diagnostic différentiel de dyscalculie développementale.

Cependant, les deux classifications s'accordent sur l'origine biologique du trouble cognitif, même si le DSM-5 précise qu'il n'existe pas de marqueur biologique du trouble, c'est-à-dire de caractéristique biologique mesurable qui indique la présence d'un processus pathologique : « les tests cognitifs, la neuro-imagerie ou les tests génétiques ne sont pas utiles pour le diagnostic » (p. 81). Le fait qu'il n'y ait pas de test biologique précis est une situation courante en psychiatrie (Kapur, Phillips & Insel, 2012). Ces auteurs avancent plusieurs raisons : la jeunesse de la psychiatrie comme branche de la médecine, l'avancée récente des neurosciences et de l'imagerie, la complexité du cerveau humain, et la nature évolutive de la nosologie⁸ en psychiatrie.

Si l'origine du trouble semble faire consensus, ce n'est pas le cas en ce qui concerne les « facteurs causaux » (Inserm, 2007, p. 319). En effet, les critères de définition ci-dessus ne permettent que de repérer et de « donner un sens » à un ensemble de symptômes, mais ne donnent pas accès à la cause manifestant l'anomalie détectée. Ce qui fait dire à Mazeau (2017) que la dyscalculie ainsi repérée n'est qu'un symptôme et non un diagnostic. Il faudrait alors, selon Mazeau, parler *des* dyscalculies, au sens de symptômes provenant de plusieurs dysfonctionnements intrinsèques possibles, et pour le moment difficilement accessibles. Deux hypothèses sont principalement explorées : 1) « la dyscalculie est une manifestation secondaire d'un déficit cognitif plus général ou plus élémentaire », comme la mémoire de travail par exemple ; 2) « elle est un trouble primaire lié au dysfonctionnement d'un système neuro-anatomique spécifique aux traitements numériques » (Inserm, 2007, p. 319), c'est-à-dire lié à l'atteinte d'une zone neuronale précise. Cette dernière hypothèse ouvre une voie de recherche complexe car il semble par ailleurs que les circuits neuronaux impliqués dans la cognition mathématique soient implémentés en plusieurs endroits du cerveau (Cho, Ryali, Geary, & Menon, 2011 ; Fias, Menon, & Szucs, 2013 ; Kucian et al., 2006).

Comment diagnostiquer - pour utiliser le vocabulaire de la psychologie - un trouble des apprentissages en mathématiques s'il y a une constellation de déficits en mathématiques au contour flou, des facteurs causaux différents et une absence de marqueurs biologiques ?

Diagnostic

À la lecture des deux classifications de références, le diagnostic (nous reprenons ce terme courant dans ce domaine malgré son imprécision) d'un trouble spécifique des apprentissages en mathématiques repose en fait sur trois éléments :

- Élimination d'autres causes possibles des difficultés (handicap, QI faible, autre atteinte neurologique, « enseignement inadéquat » (CIM-10), absentéisme scolaire (DSM-5), etc.) ;

⁸ La nosologie est une discipline de la médecine, elle étudie les maladies afin de les classer.

- Présence d'un ensemble de symptômes mis en évidence de façon clinique : comportement d'évitements des mathématiques, recueil de la plainte du patient, histoire scolaire, etc. ;
- Réalisation de tests standardisés pour objectiver un écart à la norme, c'est-à-dire le résultat moyen pour un âge donné permettant d'établir le caractère « pathologique » des faibles performances.

Un point délicat du diagnostic est que les tests standardisés sont surtout basés sur des tâches apparentées à des tâches scolaires. Ce qui rend difficile la distinction entre la distribution normale des performances individuelles en mathématiques et l'aspect pathologique d'une performance en particulier : il n'y a pas de valeur seuil évidente qui dissocierait élèves ayant des troubles spécifiques des apprentissages en mathématiques et élèves faibles en mathématiques.

On comprend alors pourquoi les écarts acceptés à la norme aux tests standardisés sont parfois différents selon les textes et les chercheurs. Ainsi, pour DSM-5 (American Psychiatric Association, 2015), le critère retenu pour un diagnostic est une performance significativement inférieure à la performance moyenne, d'un écart type et demi au moins, ou, selon l'observation clinique, d'un écart-type au moins ; tandis que pour CIM-10 (World health organisation, 2000), la performance doit être inférieure de deux écarts-types à la performance moyenne. Ces seuils de décision s'appuient de façon implicite sur une distribution gaussienne des performances. D'autres chercheurs, selon Van Hout (Van Hout, Meljac & Fischer, 2005), utilisent des définitions personnelles de la dyscalculie développementale inspirées d'éléments retenus pour la « dyslexie » : ils prennent comme repère un « écart quantitatif mesurant l'importance du retard en calcul par rapport à l'âge ou au niveau scolaire » (p. 144). Le seuil de décision permettant de qualifier un écart de pathologique, mesuré en années de retard par rapport au développement attendu basé sur une moyenne statistique, est de « deux ans au moins par rapport au niveau scolaire » (*ibid.*). Autrement dit, un sujet d'âge donné qui montrerait des performances plus basses que celles attendues de sujets de deux ans plus jeunes que lui, pourrait être suspecté de présenter une dyscalculie. La complexité du diagnostic est donc encore rendue plus importante par le fait que tous les chercheurs n'utilisent pas les mêmes tests, ni les mêmes écarts selon leur contexte de travail et leur définition du trouble spécifique des apprentissages en mathématiques (Inserm, 2007, p. 292).

Pour résumer, le diagnostic du trouble spécifique des apprentissages en mathématiques s'appuie essentiellement sur la présence de symptômes durables dans les activités mathématiques, dont l'objectivation repose sur la passation de tests standardisés (psychométriques), ainsi que sur l'exclusion d'autres causes possibles. Mais il n'y pas de méthode de détection unique, pas de protocole unanimement adopté par la communauté scientifique, que ce soit au niveau des valeurs de seuil qu'au niveau des tests standardisés eux-mêmes. Ainsi, différents tests standardisés de performance en mathématiques sont utilisés par les chercheurs qui étudient la dyscalculie, comme « KeyMath-3 » (Connolly, 2007), « WRAT4 » (Wilkinson & Roberstson, 2006) ou encore le test « Woodcock-Johnson IV » (Schrank, Mather, & McGrew, 2014). Mais, comme le

rappelle Peteers (2018), si certaines études utilisent ces tests académiques, de nombreuses autres utilisent des « batteries de tests [...] créées spécifiquement » par les chercheurs de façon ad-hoc (p. 19). De plus

en ce qui concerne le critère d'exclusion, là aussi, différents tests sont utilisés. Certains se basent sur la mesure du QI (Kosc, par exemple, exclut tous les individus ayant un QI supérieur à 90), d'autres exploitent les résultats obtenus à des tests de langage (Hein, 2000) ou d'aptitude intellectuelle non verbale comme les matrices progressives de Raven (Lewis, Hitch, & Walker, 1994). » (Peteers, 2018, p. 19-20)

Peteers, en relevant qu'il n'y a pas de consensus, ni sur les tests en mathématiques ni sur les tests censés mesurer l'« aptitude intellectuelle » des sujets des études, arrive donc à la conclusion que « les seuils à partir desquels l'individu va être considéré comme ayant une performance anormale en mathématiques et un niveau intellectuel correct ne sont pas fixes et varient d'une étude à l'autre » (*ibid.*, p. 20). Au final, la chercheuse rejoint les conclusions de Lewis & Fisher (2016) dont elle cite le travail : ceux-ci, dans un article sur le sujet d'une définition opérationnelle de la dyscalculie, ont passé en revue 164 articles scientifiques et concluent à une « grande variabilité dans les méthodes utilisées pour identifier les élèves avec dyscalculie d'identification » (p. 366).

Traitement

Comme pour les tests, il n'y a pas de protocole internationalement partagé de prise en charge d'un trouble spécifique des apprentissages mathématiques. Le rapport Inserm (2007) fait part d'un nombre important d'interventions auprès d'enfants diagnostiqués ou seulement « à risque », mais très peu d'entre elles auraient fait l'objet d'évaluations scientifiques. Les interventions individuelles ciblant les compétences déficitaires de façon précoce semblent avoir un effet positif, mais les experts rappellent que

le contenu de ces programmes ne semble pas différer fondamentalement des activités numériques que l'on trouve dans les manuels scolaires ou que pourrait imaginer tout pédagogue un peu inventif » et qu'« une part importante de leur effet résidant peut-être davantage dans le caractère individuel de la prise en charge que dans l'originalité des activités proposées » (Inserm, 2007, p. 331)

Un frein à l'évaluation des études rapportant une intervention efficace auprès d'élèves dyscalculiques est sans doute que peu de données sont disponibles sur les effets à long terme des interventions. Ainsi, une revue de la littérature plus récente (Chodura, Kuhn, & Holling, 2015), a recensé 35 articles scientifiques qui traitent d'une intervention auprès d'élèves avec difficultés spécifiques en mathématiques. Chodura et *al.* ont observé que peu d'études étaient longitudinales et que par conséquent, il n'était pas permis de conclure sur des effets positifs à long terme des interventions recensées auprès d'enfants avec dyscalculie.

D'autre part, le travail de Chodura et *al.* révèle, en creux, deux autres problèmes liés à la réplification des études rapportant des interventions auprès d'élèves avec dyscalculie : soit peu d'entre elles décrivent suffisamment leur intervention pour qu'elles puissent être

reproduites et validées par d'autres chercheurs, soit la taille de l'échantillon des sujets de l'étude est trop faible pour pouvoir effectuer des comparaisons significatives. Ces auteurs ont tenté de contourner cette difficulté, en se donnant comme critère que le « traitement » était suffisamment décrit dans le texte et que les échantillons étaient composés au minimum de 10 sujets, pour pouvoir effectuer des analyses comparatives de leur efficacité. Ce qui a eu pour conséquence que sur les 178 études repérées sur les bases académiques de données en ligne, seules 35 ont pu être gardées. Il y a donc au final assez peu d'études qui puissent être utilisées par la communauté scientifique dans l'axe de recherche du traitement de la dyscalculie

En France, les orthophonistes sont habilités à prendre en charge la dyscalculie depuis le début des années 1980, période de parution du premier texte législatif précisant leur champ de compétences (MSS, 1983).

Ces professionnels ont une pratique thérapeutique qui n'est pas unifiée : les orthophonistes Stroh & Morel (2008) ont recensé trois « approches » différentes déclinées par les auteurs en huit pratiques distinctes, sans compter les pratiques particulières plus marginales que les auteurs ont recensées parmi leurs collègues. Nous y reviendrons dans les parties III et IV. En ce qui concerne les techniques de rééducation inspirées de la théorie constructiviste Piagétienne et de la méthode clinique développée par Piaget lors de ses entretiens avec les enfants, elles semblent en perte de vitesse face aux techniques issues des travaux en neurosciences, comme nous le verrons dans la partie II.

Il n'existe pas à notre connaissance d'études scientifiques évaluant les effets d'une rééducation orthophonique dans le domaine des troubles en mathématiques, quelle que soit la technique thérapeutique utilisée.

2.3. Conclusion

Les travaux que nous avons recensés dans les deux approches - didactique et cognitive - dessinent un tableau complexe de l'étude de la difficulté d'apprentissage récurrente en mathématiques.

Les travaux fondateurs de Guy Brousseau montrent que la didactique s'est intéressée, dès ses débuts, à la difficulté en mathématiques d'élèves qui présentaient par ailleurs des résultats scolaires dans la norme (les « échecs électifs »). C'est par l'analyse des dysfonctionnements du système didactique, et non pas seulement du côté de l'élève que cette question est abordée, notamment en s'appuyant sur le concept de *contrat didactique*.

Par suite, le développement de la TAD, point de vue que nous adoptons plus spécifiquement, a permis d'apporter des outils d'analyse supplémentaires, en montrant l'importance de regarder les *praxéologies* mises en œuvre dans les situations didactiques et en replaçant cette analyse dans le contexte social qui englobe la situation considérée, dans une perspective *anthropologique*. Les outils conceptuels de la TAD nous permettent de regarder la difficulté d'apprentissage d'un élève comme la non-adéquation du rapport personnel de l'élève au rapport institutionnel scolaire aux savoirs mathématiques.

Les travaux plus récents se sont intéressés à l'aide apportée en milieu scolaire et à l'évaluation des apprentissages, sans focaliser nécessairement l'étude sur l'évaluation de l'état des connaissances des élèves dits « en difficulté ». Nous avons vu que le traitement scolaire est réalisé dans des conditions « difficiles », où les enseignants sont peu armés et où les pratiques de référence manquent. Le constat est le même pour l'évaluation, malgré les travaux de la fin des années 1990. Ainsi, alors que l'évaluation comme le traitement de la difficulté scolaire récurrente en mathématiques demandent une grande technicité appuyée sur des éléments théoriques complexes, ce constat est certainement un facteur explicatif du fort intérêt des professionnels à l'école et du public envers l'approche cognitive développée par les orthophonistes.

Du côté « cognitif », nous avons présenté deux approches : la psychologie Piagétienne et la psychologie/neuropsychologie cognitive, dont nous verrons dans la partie II qu'elles sont au fondement des pratiques thérapeutiques des orthophonistes.

L'approche « logico-mathématique », pour reprendre le vocabulaire de la profession orthophonique, aborde le trouble en mathématiques comme le signe d'un désordre au niveau des structures logiques, se référant en cela au constructivisme Piagétien. Comme nous l'avons vu, cette approche professionnelle est aujourd'hui questionnée, notamment en ce qui concerne les tâches Piagésiennes et leur interprétation.

L'approche de la psychologie et neuropsychologie cognitive bénéficie quant à elle du développement récent des techniques d'investigation par imagerie des neurosciences, à propos des troubles neurodéveloppementaux et de leur origine biologique. Cependant, le sujet est complexe et la communauté scientifique n'a pas établi de consensus, que ce soit sur la définition du trouble des apprentissages en mathématiques ou dyscalculie, les facteurs causaux, ou encore les critères de détection. Il y a donc un « flou » autour du concept dyscalculie et il n'est pas certain que les chercheurs parlent des mêmes types d'atteintes des sujets qu'ils étudient quand ils (re)nomment leurs difficultés d'apprentissage. Les classifications internationales, DSM-5 et CIM-10, n'offrent pas plus de références quant aux tâches mathématiques devant être évaluées dans le cadre d'un diagnostic psychologique, ce qui rend difficile la mise en œuvre d'un protocole. Et ce qui explique certainement pourquoi les méthodes de détection des dyscalculiques varient selon les études scientifiques.

De plus, les études scientifiques attestent de la difficulté à comparer les effets des traitements ou à démontrer leur efficacité à long terme. Au niveau international, les études rapportant des interventions auprès de dyscalculiques sont nombreuses, mais des effets à long terme des traitements sont encore à montrer. Les résultats sont difficilement comparables du fait du peu d'harmonisation des critères de sélection des participants. En France, le traitement est réalisé par les orthophonistes mais il n'existe pas, à notre connaissance, d'études scientifiques qui évaluent leurs effets.

Un autre obstacle que celui de l'absence de critères diagnostiques partagés, émerge de notre revue de travaux et incite à prendre les résultats de recherche avec prudence : il existe des différences institutionnelles au niveau international dans l'enseignement, et par là-même, l'évaluation des compétences mathématiques acquises scolairement.

Comme le souligne Bodin (2006), dans le contexte de comparaison d'évaluations internationales,

Il est difficile d'évaluer les acquis des élèves sans prendre en compte leurs conditions d'apprentissage. Les compétences développées par les élèves dépendent en effet des opportunités d'apprentissage qui leur sont offertes (des curriculums suivis), comme elles dépendent de facteurs personnels » (p. 59).

Artigue & Winsløw (2010) montrent comment la TAD peut aider à penser ce genre d'évaluation entre systèmes scolaires différents. En effet, selon Chevallard (1989) la « diffraction institutionnelle des savoirs » est un phénomène didactique incontournable lorsqu'il s'agit de comparer des praxéologies, il en donne un exemple :

Ainsi la notion de fraction, en mathématiques, nous apparaît d'abord comme un universel ; mais on peut montrer que les rapports institutionnels à l'objet « fraction », pour le collégien français et son homologue britannique par exemple, ne s'accordent pas – pas suffisamment sans doute pour que, déjà, des « comparaisons internationales » apparaissent, sur ce point comme sur d'autres, fondées. Où donc alors est la vérité du comportement adéquat s'il y a vingt, cent, mille vérités qui, sans toujours s'opposer, jamais ne se superposent ? » (p. 30).

Il apparaît ainsi que la prise en compte de la relativité institutionnelle et l'étude des praxéologies, plutôt que des seules pratiques, sont essentielles pour rendre compte du fonctionnement des systèmes didactiques ou, pour ce qui nous intéresse ici, la prise en charge de la difficulté récurrente en mathématiques par les orthophonistes. Ces deux éléments sont au cœur de notre méthodologie que nous présentons dans le chapitre suivant.

Chapitre 3. Cadre théorique et méthodologie

3.1. Retour sur notre problématique et cadre théorique

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, depuis plusieurs années, en France, est à l'œuvre un processus d'externalisation de l'aide aux élèves en difficulté scolaire en mathématiques vers les orthophonistes, alors que d'autres pays ont fait le choix d'un traitement interne.

Depuis la loi d'orientation de 2005 (MSS, 2005), le contexte d'inclusion scolaire des élèves avec « besoins éducatifs particuliers » ou handicap en classe ordinaire amène les enseignants et les professionnels de santé à se rencontrer. C'est ainsi que les orthophonistes proposent leur expertise au sein de l'école, prenant comme entrée, nous le soulignons dans le chapitre I.1, une meilleure prise en charge des troubles neurodéveloppementaux et visant une collaboration accentuée avec l'éducation nationale en ce qui concerne la prévention des difficultés.

Ce rapport étroit entre orthophonie et école, bien qu'encore en construction en France, existe déjà dans d'autres pays francophones, en Belgique ou en Suisse, comme nous le rapportons également dans le même chapitre.

Nous avons donc là plusieurs éléments qui nous permettent d'avancer que la prise en charge des difficultés en mathématiques, son externalisation vers les orthophonistes et la relations école-orthophonie sont des questions émergentes pour les sciences de l'éducation et en particulier pour la didactique, ce qui nous amène à formuler nos questions de recherche.

Premièrement, l'intervention de plusieurs professionnels autour d'un même phénomène, l'échec en mathématiques, établit une scène complexe de prise en charge de l'élève repéré comme « étant en difficulté », qui se retrouve assujetti à plusieurs institutions à la fois, comme l'illustre la Figure 1. Dans cette figure, nous avons représenté quatre acteurs et deux institutions dont ils dépendent. Le lien de dépendance est figuré par des flèches noires pleines, le maître E et le professeur des écoles dans l'institution scolaire et l'orthophoniste dans l'institution médicale. Nous avons choisi les institutions principales dans lesquelles le regard des acteurs sur l'objet « difficulté en mathématiques » (représenté par des flèches noires en traits pointillés) est modelé. Les deux flèches doubles rappellent que les sujets dont nous parlons s'instituent en tant qu'élèves dans l'institution scolaire et en tant que patients dans l'institution médicale, ce sont des *élèves-patients*. Nous avons ajouté l'institution familiale pour rappeler que les

élèves-patients sont aussi des *enfants* et qu'ils ont des rapports avec ces deux institutions qui passent nécessairement par leurs parents.

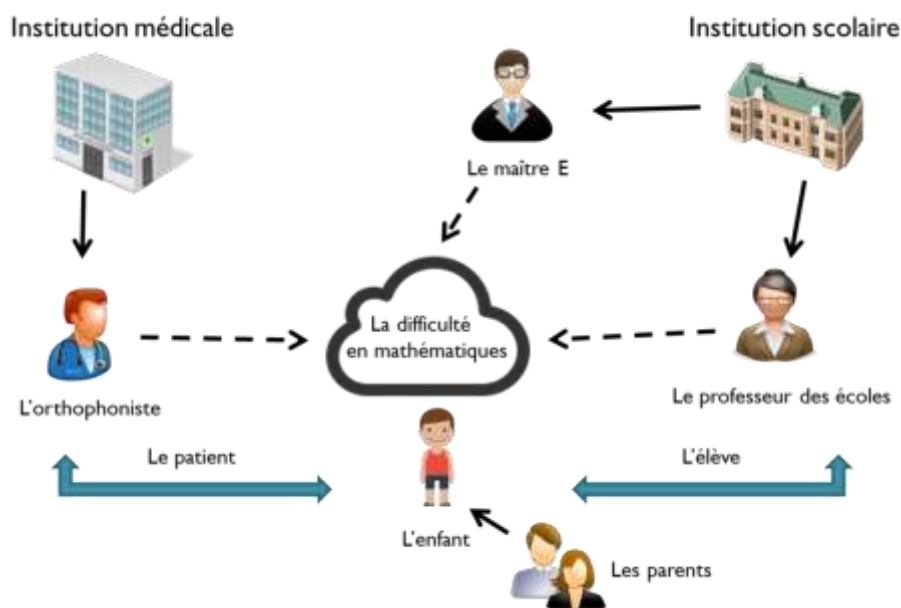


Figure 1 : Une scène de la prise en charge institutionnelle de la difficulté en mathématiques en France

Deux institutions, l'école et le monde médical, se retrouvent ainsi au cœur de notre questionnement qui nous conduit à considérer dialectiquement la non-acquisition de compétences mathématiques du point de vue de l'école et le traitement d'un trouble de l'apprentissage du point de vue des orthophonistes.

Or, l'institution orthophonique a nécessairement un rapport avec le phénomène de difficulté scolaire en mathématique puisque celui-ci est à l'origine de la prise en charge orthophonique. Ce rapport orthophonique est d'autre part nécessairement différent du rapport des professeurs car il est empreint du positionnement institutionnel médical de la profession. Ceci découle des déductions faites par Chevallard (1989) : deux institutions ne peuvent avoir le même rapport à un objet O. Ainsi, appliqué à notre travail, il s'ensuit que le rapport orthophonique à la difficulté scolaire en mathématiques n'est pas superposable à celui de l'école.

Ceci aboutit finalement à formuler une première question dans notre recherche :

Q1 : Quel est le rapport orthophonique à la difficulté scolaire en mathématiques ?

Comme nous l'avons vu au chapitre 2, l'orthophonie voit la difficulté scolaire en mathématiques comme le symptôme d'un dysfonctionnement d'origine biologique, un « trouble de l'apprentissage » (Giroux, 2011), ou, concernant la dyscalculie, comme un défaut des structures logiques sous-tendant le concept de nombre.

L'enjeu de l'intervention orthophonique est le développement de compétences diagnostiquées comme non acquises. Elle repose sur la manipulation explicite d'objets de savoir mathématiques et conduit donc à faire évoluer le rapport des patients à ces objets.

Ainsi, nous fondons notre travail sur l'hypothèse que cette profession porte une intention didactique, au sens de Chevallard (2010), c'est-à-dire une volonté de faire apprendre quelque chose à quelqu'un. Ceci nous conduit à nous poser une deuxième grande question :

Q2 : Quelle est la nature de l'intervention orthophonique ?

Cette question, nous conduira à étudier si l'intervention orthophonique est dirigée vers le symptôme pour le faire disparaître ou bien vers la pathologie pour en réduire les effets et à mettre au jour la façon dont le constat d'échec scolaire est « travaillé », pour en faire un objet de soin, avec quels appuis théoriques. Et ce faisant, à identifier les mathématiques qui circulent dans ces séances.

La double nature - institutionnelle et didactique - de notre questionnement nous a amené à choisir le cadre théorique de la théorie anthropologique du didactique (TAD) pour notre recherche.

Le cadre théorique : la théorie anthropologique du didactique

Le premier outil conceptuel que nous utilisons est celui de « *rapport à un objet* » (Chevallard, 2010) où personne, institution, connaissance, concept, pratique, objets matériels, etc. sont des objets. Trois objets sont toutefois particulièrement au centre de la théorisation de Chevallard - que nous avons déjà présentée dans le chapitre 2 concernant l'approche épistémique de la difficulté en mathématiques - les personnes, les institutions et les savoirs. Un objet « existe » pour un individu ou une institution dès lors que l'individu ou l'institution a un *rapport* avec elle (Chevallard, 1992).

Pour l'École, l'échec scolaire est un objet institutionnel au statut ambigu : aucune définition univoque et explicite n'est formulée dans les textes officiels alors que divers dispositifs didactiques et/ou pédagogiques sont régulièrement conçus comme réponse à ce qui est regardé comme un problème social à résoudre (Vergnol, 2015). Qu'en est-il pour l'orthophonie ? Définir le rapport institutionnel à l'objet « difficulté scolaire en mathématiques » pour l'institution orthophonique, c'est identifier l'ensemble de ce que disent et font ses sujets avec cet objet. Ainsi, la difficulté scolaire en mathématiques existe pour l'institution orthophonique si, par exemple, elle en parle dans un texte.

Notons que nous parlons ici de *rapport institutionnel* : en TAD, le rapport institutionnel à un objet ne peut être équivalent au rapport d'une personne, fût-elle *sujet* de cette institution (Chevallard, 1992). En effet, le rapport personnel d'une personne à un objet est unique, produit de son parcours singulier 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 à la difficulté scolaire n'est pas le même pour un élève ou son enseignant, par exemple. De la même façon, nous avons déjà utilisée cette analogie dans un article récent (Vergnol & Wozniak, 2021), 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 orthophonique, celui de la « profession » au sens large car c'est celui-ci qui s'impose comme légitime socialement.

Considérant les pratiques des orthophonistes, c'est bien le rapport institutionnel que nous cherchons à identifier et non le rapport personnel d'un orthophoniste singulier. Notre étude du rapport orthophonique à la difficulté d'apprentissage en mathématiques ne visera donc pas à mettre au jour le rapport particulier de tel orthophoniste, mais bien le rapport de l'orthophoniste vu comme un représentant de sa profession. Nous suivons ainsi (Wozniak, 2019) qui étudie l'ethos *du* professeur. Il suffit de remplacer « professeur » par « orthophoniste » :

Les pratiques des professeurs résultent bien de la singularité de leur situation et de leurs assujettissements institutionnels, cependant, adopter un point de vue plutôt qu'un autre conduit le chercheur à ne pas considérer les mêmes aspects de la situation. Dans le premier cas, la composante personnelle, la contingence, l'environnement particulier dans lequel les professeurs exercent sont des éléments essentiels pour l'analyse. Dans le second cas, ces éléments – sans nier leur existence et leurs effets – sont mis à distance afin de dégager le générique dans ce qui peut apparaître comme spécifique. C'est le paradigme dans lequel je me situe ici. (p. 9)

En suivant Wozniak (2019), nous dirons que ce qui nous intéresse est le *générique* dans le rapport de l'orthophoniste à la difficulté d'apprentissage en mathématiques.

Considérant ce que font les orthophonistes, nous utiliserons le concept de *praxéologie*. Ce concept modélise l'activité humaine en deux blocs indissociables : le bloc de la *praxis*, composé de type de tâches et de techniques associées et le bloc du *logos*, composé d'éléments technologiques et de théories qui sous-tendent les discours qui décrivent, justifient, développent et valident les connaissances mobilisées. Dans ce modèle, l'étude de la pratique professionnelle orthophonique ne se limite donc pas à l'étude d'une praxis, elle doit aussi appréhender ce qui la fonde, un logos. Remarquons que, dans une perspective systémique, l'analyse de la pratique de l'orthophoniste ne peut s'envisager sans regarder la réponse de l'élève-patient. C'est pourquoi une étude praxéologique de ce qui se passe dans un suivi orthophonique devra prendre en charge autant la pratique professionnelle de l'orthophoniste que l'observation de la pratique mathématique de l'élève-patient, ainsi que le recueil des discours des deux protagonistes qui accompagnent la pratique de l'un et de l'autre.

Ayant pour hypothèse qu'il y a du didactique dans le cabinet d'un orthophoniste, nous considérons, pour modéliser ce qui s'y passe, le concept de *système didactique*. L'étude d'un système didactique commence par l'identification des trois entités qui le composent - soit, pour nous, l'orthophoniste, l'élève-patient et les praxéologies mathématiques qui circulent dans les séances – et se réalise à travers l'analyse des tâches en relation avec les mathématiques (Mercier & Salin, 1988). Elle se poursuit avec l'identification des *moments de l'étude* et du déroulement du *temps didactique* (Chevallard, 1999), c'est-à-dire l'avancée du système vers les praxéologies visées. Cela peut se faire en considérant les trois genèses (*topogenèse*, *mésogenèse* et *chronogenèse*). En TAD, l'avancée du temps didactique ne se mesure pas en temps d'horloge, mais à l'aide des genèses de l'évolution du milieu didactique (*mésogenèse*), de la répartition des rôles dans la constitution du milieu (*topogenèse*) et de la survenue d'éléments de savoir (*chronogenèse*). Enfin, l'étude

d'un système didactique se nourrit de la caractérisation du contrat didactique qui y prévaut.

Il faut remarquer ici que l'élève-patient est d'abord participant d'un autre système didactique, dans lequel l'enjeu est un ou des savoir(s) mathématique(s) : sa classe d'origine qui est son système didactique principal, celui où le rapport aux mathématiques s'est forgé initialement. L'élève-patient est donc une instance de deux systèmes didactiques : le système didactique principal, la classe, et un système didactique que nous qualifierons d'*auxiliaire* (Assude et al., 2016 ; Chevallard, 1997) car il est mandaté pour venir en aide au système principal, ou, à tout le moins, il existe car le système principal fonctionne a priori mal pour l'élève-patient.

Nous venons de préciser le cadre théorique emprunté afin d'étudier les deux questions de recherche précisées plus haut, il nous faut maintenant détailler la méthode élaborée pour cela.

3.2. Méthodologie générale et plan d'étude

Chevallard (2004c), considérant les *Parcours d'étude et de recherches*, identifie différentes dialectiques dont « la dialectique du parachutiste et du truffier ». Il indique que, pour répondre à une question,

on devra en effet souvent, à l'instar du parachutiste, « ratisser » de vastes zones, où l'on saura a priori devoir ne pas trouver grand-chose, mais où pourra advenir de l'inattendu, et où, à la façon d'un chien truffier, on apprendra à repérer les rares « pépites », souvent peu visibles, qui feront progresser la recherche » (p. 11)

En faisant nôtre ce type d'approche, il s'agira alors de « ratisser » largement les *media* et les endroits où les orthophonistes produisent des discours et mettent en œuvre leur pratique professionnelle.

Méthodologie générale

Déterminer le rapport institutionnel à un objet, dans notre cadre théorique, c'est identifier ce qui se dit – le logos – et ce qui se fait – la praxis – dans cette institution avec cet objet. Concernant des pratiques professionnelles, cela revient à identifier ce que certains auteurs nomment la norme professionnelle. Selon Prairat (2014, p. 83),

Une norme est une régularité qui enferme une injonction à faire ou à ne pas faire, elle contraint au sens étymologique du terme (*constringere* signifie en latin serrer), elle resserre le champ des possibles. Elle a enfin une dimension collective, telle est sa troisième caractéristique (Wittgenstein, 2004, 126, § 199)

Il explicite la différence d'emploi des mots norme, règle et usage par l'importance accordée à chacune de ces caractéristiques. La norme serait davantage associée à la régularité, la règle à la contrainte et l'usage à la pratique partagée. Selon lui, « la norme est l'objet d'une institution, c'est-à-dire assignation d'un sens nouveau à une réalité déjà-là (même si cette réalité n'est pas une réalité dominante). » (*ibid.*, p. 86).

Déterminer le rapport institutionnel à l'objet « difficulté scolaire en mathématiques » des orthophonistes, revient donc à identifier la norme praxéologique au sein de cette institution relativement à cet objet. C'est ainsi que nous nous sommes intéressés au concept d'éthos professionnel, développé en sociologie des professions comme : « l'un des concepts interprétatifs qui permettent de saisir une récurrence de comportements de la part d'acteurs partageant une même insertion sociale. » (Fusulier, 2011, p. 106). Nous regardons donc

l'éthos professionnel comme un ensemble de valeurs intériorisées par l'acteur et qui se concrétisent dans l'activité professionnelle. En situation professionnelle, l'éthos professionnel conduirait tout acteur à agir en tant qu'acteur porté par des significations construites en fonction des valeurs et des normes de l'activité en jeu, à interroger son positionnement dans l'action ou encore à défendre des valeurs en situation professionnelle. » (Jorro, 2010, p. 110)

L'éthos des orthophonistes est alors la dimension logos de leurs praxéologies dès lors que celles-ci sont l'expression de la norme professionnelle. Ce parti pris a été spécifié par Wozniak (2019) en didactique des mathématiques à propos de l'épistémologie des professeurs où le concept d'éthos épistémique permet de rendre compte de l'activité des professeurs relative aux savoirs en jeu dans les systèmes didactiques. Dans notre thèse, nous nous intéressons ainsi à *l'éthos des orthophonistes* à propos d'un objet spécifique, la difficulté scolaire en mathématiques.

Ce « détour » par des concepts ancrés dans l'étude sociologique des professions donne une méthode d'étude du logos orthophonique. D'abord, nous repérons, parmi les différents « prélèvements » que nous allons réaliser, les récurrences de discours des orthophonistes lorsqu'ils évoquent les troubles de l'apprentissage en mathématiques, que ce soit dans des textes ou bien en situation professionnelle. Ces récurrences permettront d'établir une base cohérente de discours professionnels comme *logos orthophonique* sur la difficulté d'apprentissage en mathématiques. Ensuite nous relierons ces discours avec les éléments issus de l'observation des gestes des orthophonistes, la *praxis*, ce qui mènera vers l'étude de la nature de l'intervention orthophonique, par la mise au jour de leurs praxéologies.

Pour ce faire, nous avons emprunté plusieurs directions d'investigation que nous détaillons maintenant.

Plan d'étude

Notre étude sera réalisée en deux temps car nous avons séparé l'étude du logos et de la praxis orthophonique. Notons bien que cette séparation est purement formelle, car en réalité ces deux composantes sont étroitement imbriquées. Ainsi, par exemple, l'observation des pratiques ne pourra se faire sans le recueil des discours qui accompagnent la pratique. La partie II de la thèse considère le rapport orthophonique à la difficulté scolaire en mathématiques, à partir de données de nature discursive. Les parties III et IV de la thèse abordent la pratique effective orthophonique en cabinet, à partir de données « praxiques » afin de caractériser la nature de l'intervention orthophonique.

Étude du logos orthophonique

Le rapport d'un orthophoniste étant forgé des différents rapports institutionnels qu'il a rencontrés dans son parcours, nous avons donc étudié les rapports des principales institutions qu'un orthophoniste est amené à rencontrer :

- la « profession » - terme pris ici dans le sens de l'ensemble des professionnels en activité et/ou intervenant dans des institutions qui la soutiennent et la structurent ;
- l'institution de formation initiale ;
- l'institution de formation continue.

La forme orthographique au singulier employé ne doit pas faire oublier qu'il y a *des* organismes de formation continue et *des* écoles de formation initiale. La première direction d'étude est donc celle de la profession à travers l'histoire de la profession et du milieu professionnel actuel. Il s'agit d'établir des points de comparaisons avec des métiers « proches » - les autres métiers paramédicaux et le métier d'enseignant ou enseignant spécialisé pour ce qui est de la prise en charge de la difficulté scolaire - afin de mieux saisir la spécificité de l'orthophonie. Le premier travail a donc été de découvrir le « monde orthophonique » et composer un paysage professionnel, en déterminant les liens entre les différents composants. Les moyens d'investigation utilisés sont une enquête sur le web, une revue de littérature à la fois scientifique et professionnelle sur la profession, et une recherche documentaire de ressources professionnelles.

La deuxième direction d'étude porte sur la formation initiale. C'est dans l'institution de formation que le rapport institutionnel est sans doute le plus fortement visible. Comme nous le disions déjà au chapitre 2, c'est celui qui s'impose comme légitime socialement du fait de son inscription médicale, et c'est l'institution de formation qui valide la conformité du rapport des futurs professionnels. Les moyens d'investigation ici sont l'étude du plan de formation, un questionnaire en ligne destiné aux étudiants, aux formateurs et aux directeurs d'école d'orthophonie, l'étude de mémoires de fin d'études et des données issues d'entretiens semi-directifs.

La troisième direction de notre étude porte sur la formation continue professionnelle. Les orthophonistes, en tant que professionnels de santé, ont, depuis 2009, l'obligation légale¹ de suivre des parcours de formation professionnelle dans le cadre du « Développement Professionnel Continu », géré par un groupement d'intérêt public, l'Agence nationale du Développement Professionnel Continu².

Étude de la praxis orthophonique

Pour étudier la praxis orthophonique, il faut accéder aux pratiques effectives. Pour cela, nous avons effectué des observations naturalistes en cabinet : nous avons pu ainsi assister à des séances de bilan et des séances de suivi. Il convient de noter que ces séances ne peuvent être analysées de la même manière : une séance de bilan n'a pas la même finalité qu'une séance de suivi ni les mêmes contraintes organisationnelles. Par exemple, les tâches sont plus nombreuses dans un bilan et l'orthophoniste n'y a pas la volonté de modifier le rapport personnel à un objet. En conséquence, l'analyse des séances de bilan

¹ Cela apparaît dans la Loi portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires (2009), et a été réaffirmé dans la *Loi de modernisation de notre système de santé* (2016).

² Repéré à <https://www.mondpc.fr/mondpc/agencenationaleedpc/19> le 17/11/19.

et celles de suivi feront l'objet de deux parties différentes. Nous détaillons maintenant nos éléments d'analyses, pour lesquels nous précisons à chaque fois entre parenthèses à quel type de séance il se rapporte :

- Praxéologies des orthophonistes :
 - Types de tâches et techniques associées (bilan et suivi)
 - Discours technologiques et théories qui les accompagnent (bilan et suivi)
 - Gestes d'étayage³ (suivi uniquement)
- Organisation mathématique et didactique des séances :
 - Activité mathématique des élève-patients : Types de tâches et techniques associées ; discours technologiques et théories qui les accompagnent (bilan et suivi)
 - Enjeux didactiques (suivi uniquement)
 - Étude des trois genèses, topogénèse, mésogénèse et chronogénèse (suivi uniquement)
 - Moments de l'étude et place de l'institutionnalisation (suivi uniquement)
 - Étude du contrat didactique (suivi uniquement)

Cette partie de la thèse a été la plus délicate à mettre en œuvre, au vu de la difficulté d'entrer sur le terrain, difficulté que d'autres chercheurs ont relaté avant nous (Woollven, 2015). En effet, l'éthique orthophonique, comme celles de beaucoup de métiers médicaux et paramédicaux, oppose souvent le secret professionnel aux observateurs éventuels qui ne sont pas de la profession ou qui ne se destinent pas à devenir orthophoniste.

Les observations sur le terrain se sont donc réalisées en fonction des réponses positives des orthophonistes contactés et n'ont donc pas visé une généralisation des résultats, mais s'inscrivent plutôt dans une méthode d'étude de cas (Gagnon, 2015 ; Leplat, 2002). Ainsi, il ne s'agit pas pour nous de chercher à conclure sur l'éventuelle efficacité du traitement orthophonique ni d'affirmer la supériorité d'une approche professionnelle par rapport à une autre. Plutôt, en suivant Leplat (2002), nous cherchons ici à « déterminer quelles connaissances utiliser pour analyser le cas considéré, et par là, à la question de savoir dans quelle mesure l'importation de ces connaissances est valable hors du ou des contextes où elles ont été établies » (p. 15). Pour nous, il s'agit de vérifier que les éléments conceptuels de la TAD, établis initialement dans le milieu scolaire mais visant à modéliser toute situation sociale contenant du didactique, permettent d'apporter des éléments d'analyse pertinents dans le cadre du suivi orthophonique. De plus, toujours en suivant Leplat (2002),

l'étude de cas peut avoir une visée double, l'une étant de résoudre le problème précis et singulier posé par le cas, l'autre étant de faire servir l'étude du cas à la constitution d'un corpus organisé de connaissances susceptible de faciliter l'étude d'autres cas » (p. 15)

³ (Bucheton & Soulé, 2009) définissent le concept d'étayage à partir des travaux de Bruner comme « toute forme d'aide que le maître s'efforce d'apporter aux élèves pour les aider à faire, à penser, à comprendre, à apprendre et à se développer sur tous les plans. » (p. 36).

On voit ici comme une étude de cas, une observation directe des praxéologies orthophoniques, peut viser une certaine généralisation : premièrement, celle-ci se situe dans la détermination des éléments de notre cadre théorique d'analyse qui permettent de caractériser une pratique professionnelle ; deuxièmement, la généralisation peut se situer dans la possibilité de « tirer leçon » de la pertinence de nos critères d'analyses dans l'étude d'autres cas. Si, en effet, les conditions matérielles de notre thèse ne permettront pas de dépasser l'étude d'un ou deux cas (voir parties III et IV), c'est la mise en lien des récurrences du *logos* et de la singularité des *praxis* observées ainsi que dans le fait de considérer « le cas traité comme le représentant d'une catégorie à partir de certaines de ses propriétés » (*ibid.*) qui permettront de viser une certaine généralisation de nos résultats. La suite à notre travail, bien entendu, serait de répliquer la démarche d'analyse à l'étude d'autres cas, soit d'autres séances de suivi avec d'autres patients et d'autres orthophonistes.

3.3. Dispositifs de recueil de données et données recueillies

Revue de littérature professionnelle et enquête sur le web

Nous présentons ces deux dispositifs ensemble car ils ont des objectifs communs et ils sont étroitement liés du point de vue de leur réalisation : l'enquête sur le web a nourri la revue de littérature et vice-versa.

Objectifs

Il s'agit de récolter des éléments de compréhension de l'ethos orthophonique en lien avec la prise en charge des difficultés récurrentes d'apprentissage en mathématiques.

Cela passe par l'identification des institutions et la caractérisation des liens qui les unissent. Les institutions et les liens qu'elles entretiennent sont alors regardés comme ce qui structure et sous-tend l'ethos orthophonique relatif aux difficultés récurrentes en mathématiques et leurs prises en charge.

Revue de littérature et méthode d'enquête

La recherche documentaire a été menée en deux temps.

D'abord, pour embrasser une vue étendue du « monde orthophonique », nous avons consulté la littérature scientifique, professionnelle ou institutionnelle - produite en papier ou sur le web – ayant pour sujet la profession au sens large. Cela s'est fait, au départ, à l'aide de deux opérations.

La première a été effectuée soit en bibliothèque numérique soit sur le web, avec de simples mots-clés⁴ sur les moteurs de recherche généralistes ou sur les moteurs de recherche des bibliothèques universitaires numériques.

⁴ Orthophonie, dyscalculie, troubles en mathématiques, rééducation, école d'orthophonie.

La deuxième a consisté à consulter les sites web des 21 écoles d'orthophonie⁵ et des 20 sites web associatifs étudiants correspondant.

Puis les références ou les liens vers d'autres sites, qui nous semblaient intéressants, d'après leur titre ou le nom de l'auteur, ont été consultés, et les éventuelles références bibliographiques qu'ils contenaient relevées, ce qui menait ainsi à étendre le nombre de sources d'informations.

Ensuite nous avons réduit le champ d'investigation, et par là-même, le nombre de sources, en ne gardant que celles qui permettaient d'obtenir des données d'analyse sur l'histoire de la profession, le contexte d'exercice actuel, le système de formation initiale et les organismes de formation continue. Enfin, nous avons spécifié cette recherche documentaire en ne gardant que les sources les plus prolifiques sur le sujet de la prise en charge des difficultés récurrentes en mathématiques.

Cette exploration de la profession a donc abouti au recensement de divers types de documents, allant de la littérature scientifique au document professionnel à visée grand public en passant par des textes institutionnels.

Nous présentons maintenant le résultat de cette recherche documentaire, en lien avec les chapitres concernés par l'analyse des résultats.

Littérature recensée et résultats de l'enquête

Il faut noter que tous les sites visités n'ont pas nécessairement été utilisés pour l'analyse. Toutefois, préciser ici le résultat de notre enquête sur le web permet d'esquisser pour le lecteur un paysage professionnel. La Figure 2 permet de visualiser une partie du monde professionnel orthophonique telle qu'il apparaît à l'issue de notre enquête.

⁵ À l'époque de l'enquête, la vingt-et-unième école (située à Rennes) n'existait pas encore car inaugurée en 2019, notre enquête n'a donc pas concerné cette école.

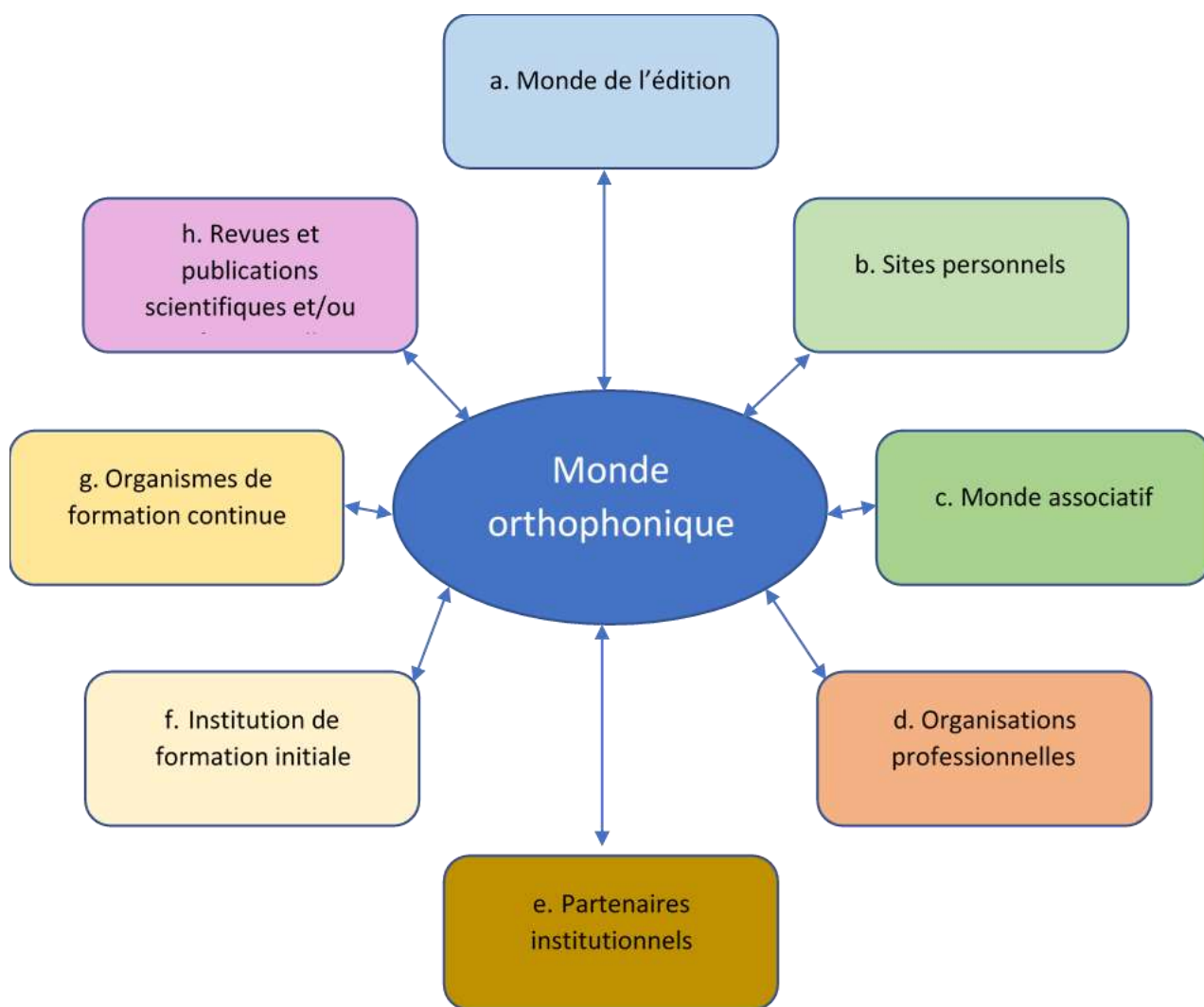


Figure 2: illustration du paysage professionnel orthophonique

Voici la liste des ressources exploitées dans cette thèse, en lien avec les catégories de la Figure 2: illustration du paysage professionnel orthophonique :

- a. Monde de l'édition : 16 sites d'éditeurs⁶ spécialisés dans le matériel orthophonique ou dans les outils de tests et de bilan. Quelques-unes de ces références ont été utilisées pour accéder aux tests utilisés en orthophonie, ce qui a servi dans l'étude du logos professionnel au chapitre II.4.
- b. Sites personnels : pages ou blogs de professionnels. Ces références n'ont pas été utilisées directement, elles ont plutôt servi, en complément des suggestions des professionnels rencontrés lors des entretiens, de porte d'entrée pour nous diriger vers les sites institutionnels et aux formations continues plébiscitées par les professionnels.
- c. Monde associatif : par exemple des associations parentales créées autour d'une pathologie. Ces références n'ont pas été utilisées telles quelles, mais nous avons tenu

⁶ Présentés dans l'ordre alphabétique: Atelier de l'oiseau magique, Editions Denis Cogneaux, Cats'Family, Cit'inspir, Cogni-sciences, De Boeck, ECPA, Editions pédagogiques du Grand Cerf, Hop Toys, La ronde des mots, Librairie Mot à Mot, Ludomus, OrthoEDITION, Orthogram, Orthomotus, Orthopratic, Pirouette.

compte de leur existence pour élaborer nos questionnaires (utilisés pour étudier la formation initiale, chapitre II.2), notamment les items sur les liens institutionnels des acteurs.

- d. Organisations professionnelles : Trois syndicats - dont un étudiant – français (FNO, FOF et FNEO), un syndicat des logopèdes belges (UPLF), un groupement syndical européen (CPLOL), une structure de « recherche en orthophonie » liée à la profession par le biais du syndicat majoritaire (UNADREO), une association professionnelle de phoniatres (SFPL). Toutes ces organisations ont des sites web dont le contenu a été utilisé dans le chapitre II.1 pour étudier la profession et son histoire institutionnelle.
- e. Partenaires institutionnels : ministère de la santé, ministère de l'éducation nationale, universités de médecine, centres hospitalo-universitaires, Sécurité sociale (Assurance maladie). Les sites web de ces institutions ont été parcourus pour enrichir l'étude de la formation initiale (chapitre II.2).
- f. Institut de formation initiale : 21 écoles d'orthophonie (une liste est fournie dans l'Annexe II.1.B) dont les sites web respectifs ont servi d'entrée pour contacter les acteurs afin d'étudier la formation initiale. Cela a permis de communiquer les questionnaires en ligne (utilisés dans le chapitre II.2) à des personnes qui ont relayés notre demande d'enquête aux directeurs, formateurs et étudiants. Nous avons également parcouru les 21 sites web d'associations étudiantes (un par école) pour pouvoir contacter des étudiants indépendamment de l'institution de formation, mais nous avons préféré finalement réaliser l'enquête de façon à toucher tous types d'étudiants – en passant par les écoles - et pas seulement des étudiants qui seraient engagés ou militants.
- g. Organismes de formation continue : 14 sites web (Annexe II.3.A), qui ont été parcourus pour l'étude de la formation continue, dans le chapitre II.3.
- h. Revues et publications scientifiques et/ou professionnelles : trois revues « interface » (*Rééducation orthophonique*, *Glossa* et *ANAE*), deux revues professionnelles (*OrthoMagazine* et *L'Orthophoniste*). Les revues scientifiques de référence sont trop nombreuses pour être listées ici, elles le sont dans le chapitre II.2 également, par l'intermédiaire de l'étude des mémoires professionnels.

Questionnaires en ligne

Nous avons construit des questionnaires adressés aux protagonistes de 20 des 21 centres de formation⁷ en orthophonie existant en France métropolitaine : étudiants, formateurs et responsables pédagogiques. Nous avons ainsi conçu trois questionnaires spécifiques, avec un nombre limité de questions pour tenir compte des contraintes professionnelles ou étudiantes des participants.

Objectifs des questionnaires

Le questionnaire pour les « directeurs » d'écoles (ou « filières » dans certaines universités) d'orthophonie ciblait les responsables pédagogiques, ce qui semblait plus opportun que de cibler les seuls directeurs « administratifs » (en général des professeurs

⁷ Aux dates d'envoi des questionnaires (soit 2017 et 2018), la 21^e école située à Rennes n'avait pas encore ouvert ses portes. Cette école n'a donc pas été prise en compte dans les calculs.

de médecine) qui ne s'occupent pas directement du déroulement des études. Les neuf questions (Annexe I.3.A) avaient pour objectif particulier de :

- Caractériser la place de l'enseignement des troubles de la cognition mathématique et des sciences de l'éducation dans le curriculum ;
- Identifier des liens avec l'institution scolaire : intervention de formateurs issus de l'école d'orthophonie dans un INSPE et inversement, présence de cours éventuels suivis par des enseignants, comparaison avec la formation des enseignants spécialisés ;
- Identifier des liens avec d'autres institutions que l'institution scolaire dans les enseignements des troubles de l'apprentissage, en particulier les troubles de l'apprentissage en mathématiques.

Le questionnaire pour les formateurs ciblait les formateurs intervenant dans les unités d'enseignement 1.3 (« Sciences de l'éducation ») et 5.3 (« Cognition mathématique »). Le questionnaire pour les formateurs a donc été conçu en deux parties : une partie pour les formateurs de l'unité 1.3 (13 questions), et une autre pour les formateurs de l'unité 5.3 (13 questions). Si un formateur intervenait dans les deux unités, il accédait à un questionnaire de 14 questions. Le logiciel LimeSurvey⁸, a permis de mettre en forme un questionnaire qui présentait les questions adéquates aux participants en fonction de leur réponse à une première question sur l'unité d'enseignement dans laquelle ils intervenaient.

Les 13 (ou 14) questions (Annexe I.3.A) avaient pour objectif de :

- Caractériser la place de la difficulté scolaire dans la formation initiale des orthophonistes de façon à identifier s'il s'agit d'un concept étudié ou s'il est pris en compte pour la pratique professionnelle future ;
- Caractériser la place de l'enseignement des troubles de la cognition mathématique et des sciences de l'éducation dans le curriculum ;
- Identifier des liens avec l'institution scolaire : intervention de formateurs issus de l'école d'orthophonie dans un INSPE et inversement, présence de cours éventuels suivis par des enseignants, comparaison avec la formation des enseignants spécialisés ;
- Identifier les ressources utilisées ou recommandées : revues, ouvrages, auteurs, théories, outils professionnels ;
- Identifier le lien de la formation initiale avec la formation continue et notamment les formations complémentaires recommandées par les formateurs.

Le questionnaire pour les étudiants ciblait les étudiants en dernière année de formation puisque les enseignements des troubles de la cognition mathématique et la rédaction du mémoire professionnel - domaines sur lesquels nous questionnons les étudiants - interviennent en milieu et fin de cursus. Rappelons qu'en 2013 a eu lieu une

⁸ <https://www.limesurvey.org/fr/>

réforme des études d'orthophonie portant la durée des études de 4 à 5 ans. Ainsi, notre population d'étudiants en « dernière année » était en quatrième année (ancienne maquette de formation) lors de notre premier envoi en février 2017, alors que, lors de notre deuxième envoi, notre population d'étudiants en « dernière année » était en cinquième année (nouvelle maquette de formation). Ainsi la cohorte d'étudiants de quatrième année (il n'existait alors pas d'étudiants en cinquième année) qui a été soumise aux questionnaires en février 2017 était la même qu'en décembre 2017 : cette cohorte était de fait la première à effectuer ses études en cinq ans, la dernière cohorte régie par l'ancienne maquette de formation ayant terminé ses études l'année universitaire 2015-2016. Mais il faut signaler que ce ne sont pas les mêmes écoles qui ont répondu en 2018 : les étudiants ne sont donc pas les mêmes entre 2017 et 2018.

Le questionnaire étudiant comportait 13 questions (Annexe I.3.A) et avait pour objectif de :

- Recueillir le sentiment des étudiants sur la formation initiale dans le domaine des troubles de la cognition mathématique⁹ ;
- Identifier les ressources (auteurs, ouvrages, revues, théorie, outils) qu'ils jugent importantes dans le domaine de la cognition mathématique et/ou pour leur pratique future ;
- Recueillir leur sentiment concernant leur projection dans le métier et la prise en charge des troubles en mathématiques, mais aussi dans leur dernière année d'étude qui voit arriver l'écriture du mémoire.

Conception

Les questionnaires ont été conçus à l'aide de l'outil « LimeSurvey » qui permet notamment des calculs automatiques de statistiques descriptives. Il présente d'autre part des caractéristiques ergonomiques qui facilitent le suivi des réponses. Nous avons ainsi utilisé pour les responsables pédagogiques et les formateurs un système de « jetons », codes uniques d'accès fournis dans le lien web envoyé aux participants, qui peuvent, si on le désire, donner à voir l'identité du répondant, et qui évitent les réponses multiples de la part d'un participant. De plus, une option du logiciel permet la reprise du questionnaire dans l'état où il est laissé en cas d'interruption, ceci donnant la liberté aux participants de ne pas perdre le bénéfice des réponses données avant l'interruption éventuelle.

Publication en ligne

Les liens vers les questionnaires en ligne, accompagnés d'une présentation du projet de recherche, ont été envoyés aux centres de formation, par l'intermédiaire des responsables pédagogiques, en utilisant les adresses électroniques apparaissant sur les sites web respectifs. Ils ont été envoyés une première fois en février 2017 (il existait alors 19 centres), puis, afin de compléter le panel des réponses, une deuxième fois en décembre

⁹ En posant les questions suivantes : se sentent-ils armés pour prendre en charge ces pathologies dès leur installation dans le métier, ou envisagent-ils de recourir à des formations supplémentaires ? Est-ce une pathologie qui les intéresse ?

2017 (il existait alors 20 centres, un nouveau centre ayant été créé à Brest). Les réponses ont été obtenues entre février et juin 2017 pour le premier envoi et entre décembre 2017 et février 2018 pour le deuxième envoi.

Réponses obtenues

Nous désignons par questionnaires « 2017 » les questionnaires du premier envoi, pour lequel les réponses ont été traitées en juillet 2017. Nous désignons par questionnaires « 2018 » les questionnaires du deuxième envoi, pour lequel les réponses ont été traitées en mars 2018.

Nous avons obtenu des réponses de 12 écoles¹⁰ - soit 60 % des écoles d'orthophonie. Le Tableau 1 synthétise les réponses obtenues, dans ces douze écoles, aux deux envois de questionnaires. Les réponses aux questionnaires 2018 figurent dans le tableau dans des cases grisées. Entre parenthèses figurent, pour simple information car elles n'ont pas été prises en compte dans les calculs, les réponses incomplètes.

	Amiens (A)	Besançon (BE)	Caen (CA)	Limoges (LM)	Lyon (LY)	Nancy (NY)	Nantes (NS)	Paris (PA)	Rouen (R)	Strasbourg (S)	Toulouse (TZ)	Tours (TR)	Origine inconnue	TOTAL
Dir. pédagogique (DP)	(1)		1	1	1	1		1	1	1	1	1		9 (1)
Prof UE1.3 (P1)											1			1
Prof UE5.3 (P5)		1	2 (1)	1		3	1	2		2	4			16 (1)
Prof UE1.3 et 5.3 (P15)														0
Étudiant (E)		8	8	7		13	17	33		10	15		2	113

Tableau 1 : Nombre de réponses obtenues aux questionnaires en ligne dans les 12 écoles répondantes.

Dans six écoles¹¹ - soit 30 % des écoles - nous avons obtenu des réponses aux trois questionnaires directeur, formateur et étudiant, ce qui permet d'envisager une analyse comparative des questions semblables.

¹⁰ Amiens, Besançon, Caen, Limoges, Lyon, Nancy, Nantes, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulouse et Tours. Nous n'avons pas reçu de réponses de la part des écoles de Bordeaux, Lille, Marseille, Montpellier, Nice et Poitiers. Les écoles de Brest et Clermont-Ferrand, de création récente, n'avaient pas encore de cohorte d'étudiants en dernière année.

¹¹ Caen, Limoges, Nancy, Paris, Strasbourg et Toulouse.

Dans deux écoles¹² - 10 % des écoles - nous avons obtenu des réponses aux questionnaires formateur et étudiant, ce qui permet d'envisager une analyse comparative aux questions semblables pour ces deux positions institutionnelles.

Dans quatre écoles¹³ - soit 20 % des écoles - nous avons obtenu uniquement une réponse du directeur pédagogique, dont une incomplète pour l'école d'Amiens.

Nous avons reçu aucune réponse d'un formateur enseignant dans les deux unités 1.3 « sciences de l'éducation » et 5.3 « Cognition mathématique » et une seule réponse de la part d'un formateur intervenant dans l'UE 1.3 seulement. Une explication réside peut-être dans le fait que le thème des questions étant orienté sur les troubles de la cognition mathématique, ce qui apparaissait dans l'email de présentation, les directeurs pédagogiques ont choisi de faire parvenir notre envoi aux formateurs en unité 5.3 uniquement ? Mais nous n'avons pas d'élément pour étayer cette hypothèse. Cette unique réponse n'a pas fait l'objet de traitement car elle n'est pas significative.

Résultats

Les réponses « brutes » obtenues, pour les directeurs, les formateurs et les étudiants, sont présentées en Annexe I.3.B. Nous avons agrégé les réponses des questionnaires 2018 avec celles des questionnaires 2017 car, comme nous l'indiquons plus haut, ce ne sont pas les mêmes étudiants des mêmes écoles qui ont répondu. Le fait qu'il y ait un décalage temporel entre les deux envois ne permettait donc pas une quelconque comparaison.

Tous les résultats de nos questionnaires sont donnés dans l'annexe I.3.B.

Entretiens

Objectifs

Nous avons mené trois séries d'entretiens, nous les distinguons selon la direction d'investigation empruntée, à chaque fois destinée à mettre au jour des composantes du logos orthophonique.

- 1) orthophonistes en activité en cabinet,
- 2) formateurs intervenant dans la formation continue des orthophonistes dans le domaine des « troubles » en mathématiques. Ces entretiens complètent une enquête sur le web portant sur ces organismes.
- 3) professionnels observés en cabinet. Il s'agit d'entretiens « à chaud » - tenus immédiatement après les séances. Ces entretiens visaient à recueillir des discours technologiques sur les séances mises en œuvre.

Les deux premières séries d'entretiens poursuivent un objectif sensiblement différent de la troisième, les types d'entretiens mis en œuvre sont donc différents comme nous le détaillons maintenant.

Conception des entretiens

La série d'entretiens « post-séance » étaient tenus selon la disponibilité des professionnels, ce qui indique que parfois ils n'ont pas eu lieu ou qu'ils ont été très courts vu l'enchaînement des séances en cabinet d'orthophonie. Nous les laissons réagir

¹² Besançon et Nantes.

¹³ Amiens, Lyon, Rouen et Tours.

spontanément et mettre en exergue les événements qu'ils trouvaient significatifs. Nous pouvions ainsi accéder à des discours technologiques spontanés sur l'intervention ou les progrès de l'élève-patient par exemple. Ces entretiens n'étaient pas préparés, ils se tenaient plutôt sous la forme d'échanges informels. L'attitude adoptée était donc de faire expliciter les propos du professionnel.

Pour les deux autres séries d'entretiens, la visée était différente : il s'agissait de récolter les discours autour de nos deux questions de recherche : le rapport à la difficulté scolaire en mathématiques et la nature de l'intervention orthophonique. Notre but était d'accéder, de manière exploratoire, à des récurrences discursives, ce qui a guidé notre choix du type d'entretiens à mener.

Comme nous n'avions pas d'hypothèses préalables sur le logos orthophonique nous avons opté pour des entretiens avec un « degré de liberté » élevé : c'est-à-dire basés sur un canevas de questions ouvertes préparées dans un guide d'entretien (voir Annexe I.3.C), mais dont l'ordre ou l'exhaustivité n'étaient pas nécessairement respectés. De plus, nous nous laissions aussi guider par les réponses des répondants, ce qui pouvait aboutir à un échange autour de questions non prévues dans le guide d'entretien. Ces entretiens étaient donc « semi-directifs », dans le sens où nous tenions tout de même à focaliser les propos autour des problématiques de la thèse : si le professionnel faisait part, par exemple, de problèmes de la profession non liés au traitement des difficultés récurrentes en mathématiques, nous tentions alors de recentrer l'entretien.

Ces entretiens ont une durée d'environ 30 à 40 minutes en moyenne avec une durée maximale de 60 minutes.

Recrutement des participants

Les professionnels retenus, pour les deux séries d'entretiens semi-directifs devaient prendre en charge des élèves-patients ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques (pour les professionnels en activité) ou enseigner dans un organisme de formation continue qui aborde les difficultés en mathématiques (pour les formateurs). Comme tous les orthophonistes ne prennent pas en charge ce type de difficultés et que tous les organismes n'abordent pas ce thème, nous avons procédé ainsi :

- Pour les professionnels en activité, nous avons utilisé l'interconnaissance des orthophonistes, localement, dans notre département d'origine. Et nous avons également consulté la liste des orthophonistes « spécialisés » dans le domaine sur le site de deux organismes de formation continue qui la propose (*Gepalm* et *Dystingo*). Les orthophonistes ont été contactés directement au téléphone, ou par email. Après avoir présenté notre projet de thèse, si le professionnel était d'accord, nous convenions d'un rendez-vous au cabinet ou au téléphone.
- Pour les formateurs en formation continue, en lien avec notre enquête sur le web présenté dans la section précédente, nous avons consulté les sites des organismes et avons relevé les adresses électroniques de formateurs. Nous les avons contactés en expliquant notre projet et en proposant, s'ils étaient d'accord, un rendez-vous téléphonique. Au vu des distances géographiques, nous n'avons pas pu effectuer ces entretiens en présentiel.

Nous avons ainsi recruté 16 professionnels – 15 femmes et un homme - pour les entretiens semi-directifs. Trois d'entre eux ont accepté notre présence dans leur cabinet (OPF13, OP7 et O5) et ont également participé aux entretiens post-séance.

Une présentation synoptique des entretiens et des professionnels est disponible en annexe I.3.D. Afin de respecter leur anonymat, nous avons codé les noms des orthophonistes et/ou interviewés. Le code utilisé est le suivant : une série de lettres suivie d'un nombre :

- La série de lettres signale la position institutionnelle de l'interviewé : O pour orthophoniste en activité, P pour professeur en école d'orthophonie, F pour formateur en organisme de formation continue, E pour enseignant (dans l'enseignement scolaire), C pour chercheur.
- Le nombre, qui va de 1 à 16, a été attribué en fonction de l'ancienneté de l'orthophoniste. Un nombre peu élevé signifie une ancienneté basse. L'ancienneté a été inférée de l'année du diplôme donnée par le professionnel lors de l'entretien¹⁴

Ainsi, par exemple, le professionnel OPF13 est orthophoniste, professeur en école d'orthophonie et également formateur en organisme de formation continue. Son ancienneté est élevée. Et O5 est orthophoniste en activité avec une ancienneté peu élevée et n'a pas d'autres fonctions. Ces indications reflètent les déclarations des interviewés, il reste possible que certains aient omis de préciser une position institutionnelle particulière. Toutefois, nous pensons avoir récolté les positions les plus significatives pour chaque professionnel rencontré :

- huit sont des orthophonistes en activité uniquement, ils n'exercent pas d'autres fonctions qu'en cabinet : O1 à O5, O10, O11 et O15 ;
- cinq professionnels partagent leur activité entre le cabinet et la formation (formation initiale ou formation continue) : OP7, OF8, OF9, OF12 et PF14 ;
- deux professionnels occupent trois positions (activité ou recherche universitaire pour OFC6, formation initiale et formation continue): OFC6 et OPF13 ;
- une professionnelle est formatrice en formation continue orthophonique et également enseignante spécialisée : EF, avec qui nous avons focalisé l'entretien sur son intervention de formation auprès des orthophonistes uniquement.

Préciser les positions institutionnelles des interviewés permet de mieux rendre compte de l'origine du discours récolté et de le situer, notamment en ce qui concerne les éléments théoriques. Par exemple, le fait que OFC6 soit chercheuse en neuropsychologie pèse certainement sur son discours théorique.

¹⁴ Nous n'avons pas cette donnée pour OPF13, bien que nous puissions inférer à quelques années près son ancienneté d'après ses propos en entretien. C'est pourquoi nous l'avons positionné à cette place dans le tableau de l'Annexe I.3.D.

Notre panel d'orthophonistes et de formateurs n'est pas représentatif de l'ensemble des professionnels en France. Cependant, la diversité des caractéristiques professionnelles (comme l'expérience ou l'école d'origine, voir Annexe I.3.D) confère à notre panel une certaine solidité pour notre travail d'analyse de type exploratoire : ce sont des récurrences dans les discours que nous cherchons à identifier et qui devront être testés sur des échantillons représentatifs par la suite, dans des travaux de recherche ultérieurs.

Traitement des entretiens

Les 16 entretiens semi-directifs ont été intégralement transcrits à l'aide du logiciel Sonal (Alber, 2010). Ils ont ensuite fait l'objet d'une analyse qualitative : une première lecture a permis d'identifier les discours des protagonistes en rapport avec nos deux questions de recherche. L'identification des récurrences dans ces discours sont alors vues comme une composante significative de l'ethos orthophonique. Les critères d'analyse sont présentés dans les chapitres II.3 et II.4, là où les entretiens semi-directifs sont utilisés. Quant aux entretiens post-séance, ils sont utilisés dans la partie III, pour compléter et contraster la praxis observée.

Mémoires professionnels

Les mémoires de fin d'études présentent un intérêt pour notre travail. Comme le soulignent Bouissou & Aroq (2005, p. 16) 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).

L'institut de formation initiale pose ainsi le verdict de conformité du rapport personnel (à un objet) au rapport institutionnel (à cet objet) et valide l'entrée de l'étudiant dans le métier. Les mémoires de fin d'études renseignent ainsi sur les normes professionnelles considérées comme conformes par l'institution de formation initiale. Nous avons donc fait le choix méthodologique d'appuyer notre étude de la part d'ethos orthophonique apportée par la formation initiale par une analyse des mémoires professionnels des étudiants en école d'orthophonie. Cette piste d'étude, dans notre travail, a déjà été utilisée dans une communication (Vergnol, 2019) et un article (Vergnol & Wozniak, 2021). Les éléments de méthode qui suivent reprennent donc des éléments publiés dans ces deux textes.

Depuis 2013, les orthophonistes sont formés durant cinq années dans des écoles soumises à un *numerus clausus*. Cependant, l'essentiel des mémoires analysés ici ont été rédigés par des étudiants ayant suivi un dispositif de formation en 4 ans dont la rédaction d'un « mémoire de recherche » composait un des 4 volets (MESR, 1997). Cet écrit de fin d'études devait 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 ». La validation de ce mémoire conditionnait alors l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, diplôme permettant d'exercer l'activité professionnelle d'orthophoniste. Une annexe du texte actuellement en vigueur décrivant la formation conduisant au certificat de capacité des orthophonistes (MESR, 2013), p. 153) explicite le cahier des charges des mémoires qui valident le module « recherche en orthophonie » pour 18 ECTS sur 60. Trois objectifs spécifiques sont assignés à ces mémoires qui valident, 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. » (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013, p. 153)

Objectifs de la constitution du corpus

Les mémoires orthophoniques contiennent des informations qui sont, selon nous, à même de nourrir notre étude de l'ethos professionnel orthophonique relatif à la difficulté scolaire récurrente.

Nous faisons l'hypothèse que les références bibliographiques des mémoires professionnels des élèves orthophonistes sont une composante des liens tissés entre la profession et ses disciplines scientifiques de référence. Ainsi, la liste des auteurs et des revues cités, permettrait de saisir les appuis théoriques de l'intervention orthophonique.

Au-delà des bibliographies, les corps des mémoires recèlent potentiellement des discours technologiques accompagnant les mises en œuvre des dispositifs d'intervention (choix, mise en œuvre et évaluation des techniques et des outils d'intervention, comme les tests ou les techniques de suivi) mais aussi des indications quant au rapport des étudiants au phénomène de la difficulté scolaire récurrente en mathématiques.

Nous précisons la méthodologie de recensement des références bibliographiques et des récurrences dans les discours au sein des mémoires dans le chapitre II.2.

Méthode de recension des mémoires

De la même manière que nos travaux antérieurs, effectués à partir de ce corpus de mémoires (Vergnol, 2019 ; Vergnol et Wozniak, 2021), ceux-ci ont été sélectionnés selon les critères suivants :

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

Nous avons effectué une recherche par mots-clés¹⁵ dans trois bases institutionnelles de mise en ligne de mémoires d'étudiants orthophonistes selon l'Unadreo¹⁶: Mémophonie¹⁷ (808 mémoires, de 2000 à 2015), Dumas¹⁸ (540 mémoires de 2010 à 2018), Sudoc¹⁹ (2135 mémoires de 2000 à 2018). Notons que parmi les 41 mémoires recensés, 11 mémoires²⁰ traitent des « troubles » des structures logiques en référence à l'intelligence logico-mathématique dans l'épistémologie génétique piagétienne. Ces mémoires renferment donc potentiellement des discours sur la difficulté scolaire en mathématiques.

Les mémoires sont référencés en annexe I.3.E et nommés M1, M2, ... lorsqu'ils sont parus entre 2000 et 2017 et M*1, M*2, ... pour ceux de l'année 2018. La réforme de la formation étant entrée en vigueur en septembre 2013, il n'y a pas eu de soutenances²¹ 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. Le Tableau 2 présente l'effectif des mémoires du corpus par année.

¹⁵ « orthophonie », « mathématique » « raisonnement », « troubles du raisonnement », « dyscalculie », « Cognition », « troubles de la cognition », « apprentissage », « troubles de l'apprentissage », « math* ».

¹⁶ 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.

¹⁷ 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.

¹⁸ <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/>

¹⁹ <http://www.sudoc.abes.fr>

²⁰ M3, M4, M5, M10, M12, M13, M15, M18, M25, M29, M34.

²¹ Lors de l'entrée en vigueur de la réforme en septembre 2013, les élèves qui étaient en 2^e année ont achevé leur formation en 4 ans en juin 2016. Peut-être y-a-t-il eu marginalement quelques soutenances en juin 2017 pour les étudiants n'ayant pas validé leur dernière année de formation en juin 2016.

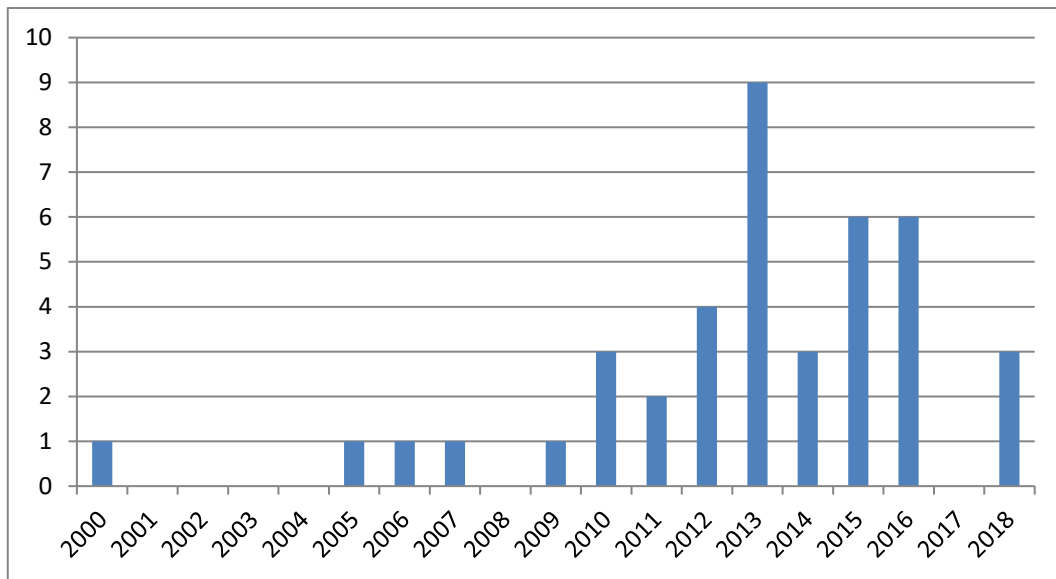


Tableau 2 : Histogramme des mémoires du corpus par année.

Entre 2000 et 2009 inclus, il y a, dans notre corpus, au plus un mémoire par an, depuis 2010, leur nombre a nettement augmenté confirmant l'intérêt grandissant pour la prise en charge de la difficulté d'apprentissage en mathématiques mentionnée en introduction. 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).

Observations en cabinet orthophonique

Ces observations ont été réalisées avec comme objectif de « découvrir les facteurs importants, les variables qui jouent un rôle » (Grawitz, 2001, p. 770), ce que Grawitz considère comme une première étape dans la production de savoir scientifique.

Nous avons donc privilégié, à la manière des études socio-anthropologiques « monographiques » (Dufour, Fortin, & Hamel, 1991), une observation directe *in situ* des séances orthophoniques. Dans ce dispositif de recueil de données,

l'objet d'étude est donc saisi à travers les interactions directes du chercheur avec son terrain d'enquête, et la restitution empirique qu'il en fait repose sur les informations de première main provenant du recueil de propos en situation, d'observations directes, de descriptions fournies par les acteurs liés au phénomène ou à la situation sous étude » (Dufour et al., 1991, p. 23)

Cette méthode de recherche « ethnographique » est composée des interactions verbales et para-verbales entre orthophoniste et élève-patient ainsi que des interactions avec le matériel support, sans oublier les réactions de l'orthophoniste « à chaud » tout de suite après la séance et, quand c'était possible, des réactions de l'élève-patient, voire de ses parents ou de son enseignant.

Difficulté d'entrer dans un cabinet d'orthophonie

Pour réaliser ces observations, il fallait que l'orthophoniste accepte notre présence dans cette situation sociale spécifique qu'est le traitement orthophonique : une prise en charge paramédicale, soumise au secret professionnel en conformité avec le code de la santé publique²². Ce secret professionnel contraint un orthophoniste à ne pas divulguer d'informations relatives à l'état de santé de ses patients à tout autre personne que les soignants (ou les stagiaires orthophonistes) des patients considérés et donc à ne pas laisser une autre personne qu'un orthophoniste assister aux séances thérapeutiques. Il fallait également travailler la question de la *légitimité* d'une approche didactique assumée telle qu'était la nôtre, alors que le terme même de *didactique* renvoie chez ces professionnels, *a minima*, au *scolaire* ou, au mieux, à la *Théorie des situations* de Guy Brousseau : qu'est-ce qu'un chercheur en sciences de l'éducation pouvait-il bien faire dans le domaine de la prise en charge des troubles des apprentissages ? Par exemple, nous avons dû répondre à des questions sur le rapport de l'école à l'orthophonie, basées sur le constat de notre profession d'origine - soit professeur des écoles spécialisé - plus légitime que notre statut de chercheur en sciences de l'éducation. Enfin, il fallait rassurer les professionnels sur nos intentions de recherche qui ne visaient ni à démontrer l'efficacité de la pratique orthophonique ni à juger du bien-fondé de cette pratique mais à regarder comment « circulaient les objets mathématiques » dans la pratique de suivi. Le fait de déplacer l'objet de la recherche des *personnes* vers les *objets* qu'ils manipulent devait permettre de réduire la tension induite par la situation d'observation.

Ces éléments font que notre présence sur le terrain a demandé une certaine négociation avec les professionnels, autrement dit de faire - comme le rappelle Lukison, en citant Levi-Strauss, dans sa thèse en sociologie qui a demandé d'enquêter auprès de professeurs en médecine - « avec les moyens du bord » (2017, p. 68). Plutôt que nos discours d'introduction et de présentation de notre recherche, bien que nécessaires, c'est plutôt la rencontre et la mise en confiance des professionnels, assorties d'un positionnement d'humilité du chercheur face à un sujet aussi complexe que la difficulté d'apprentissage en mathématiques, qui se sont révélées être la clé pour entrer sur le terrain. Cette confiance a été acquise sur la base d'éléments méthodologiques de confidentialité en conformité avec une éthique de recherche en sciences sociales :

- anonymat total des protagonistes ;
- autorisation préalable des patients et des parents ;
- durée d'observation limitée dans le temps, en fonction des souhaits de l'un ou l'autre des protagonistes ;
- utilisation des données d'enregistrement uniquement dans le cadre de la recherche et uniquement par le chercheur et sa directrice de thèse ;

22

Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006689455&cidTexte=LEGI TEXT000006072665&dateTexte=20000622> le 24/11/19.

- conservation des données d'enregistrement en « local » sur des moyens informatiques privés non-accessibles à des tiers, pas de stockage de données sur un serveur extérieur ;
- en cas d'utilisation d'un enregistrement vidéographique dans le cadre universitaire, « floutage » des visages et suppression de toute information pouvant mener à l'identification des protagonistes.

Ces éléments ont été présentés explicitement aux parents et aux patients.

Tout ceci a mené concrètement à des concessions de notre part sur les moyens techniques mis en œuvre et à des contraintes sur la durée d'observation. Ainsi, lorsque la présence d'une caméra n'était pas acceptée par le professionnel, nous avons opté pour un enregistrement sonore avec prise de notes et photographies. Et les observations ont pris fin à la demande de l'orthophoniste ou à la demande des parents.

Toutes ces précautions méthodologiques pour entrer sur le terrain n'ont pas empêché de nombreux refus, comme pour d'autres chercheurs en sciences sociales avant nous, auprès d'autres professionnels du secteur de la santé comme les médecins (Lukinson, 2017 ; Sarradon-Eck, 2009), ou auprès des orthophonistes (Woollven, 2015). Notre recrutement a été effectué à la suite des rencontres et des recommandations.

La présence d'un observateur

Cette méthode d'enquête a nécessité une gestion du « *rapport observateur-observé* » et du « *degré de participation* » du chercheur (Grawitz, 2001, p. 772) au sein des séances. En effet, la présence d'un observateur peut produire des interactions supplémentaires qui peuvent gêner à la fois la relation thérapeutique entre l'orthophoniste et l'élève-patient, ce qui n'est éthiquement pas acceptable, et la validité des données d'observation récoltées. Le comportement de l'élève-patient et du professionnel peuvent changer pour s'accorder avec les attendus qu'ils attribuent à l'observateur. Ainsi, par exemple OPF13 a tenté de modifier sa pratique avec EP4 pour montrer des séances plus « mathématiques » alors que nous avons convenu qu'elle devait agir le plus possible dans la continuité de sa pratique habituelle²³.

Il était convenu que le chercheur observateur n'intervienne pas verbalement pendant les séances et reste en retrait, en tentant de « faire oublier » la caméra, si elle était acceptée, tout en gardant un angle de filmage qui permette l'enregistrement des gestes des deux protagonistes.

Cependant, il est arrivé que les orthophonistes s'adressent directement à nous pendant les séances. En ce cas, nous tentions de répondre de façon minimale pour ne pas engager un dialogue qui aurait perturbé la séance. Dans une séance, O2 nous a demandé de réaliser une partie de la séance avec EP2, forçant ainsi une participation directe. Il y a eu aussi des interventions verbales dues à la présence de stagiaires orthophonistes : nous avons gardé ces interactions qui se sont révélées riches en discours technologiques. Lorsque des dialogues ont été engagés avec les parents qui venaient chercher leur enfant dans le

²³ Si nous disons « tenté » c'est qu'elle a, après quelques séances où des objets mathématiques étaient explicitement visés mais auxquels EP4 n'adhérait pas, elle a fini par réorienter le suivi en laissant l'élève-patient improviser des scénarios avec du matériel mis à disposition par l'orthophoniste.

cabinet, nous les avons gardés, en accord avec l'orthophoniste. Enfin, il est arrivé que le suivi utilise un endroit du cabinet qui n'était pas dans le champ de la caméra, l'orthophoniste a alors d'elle-même changé son orientation.

On voit donc ici les conditions dans lesquelles se sont tenues nos observations. Il faut rappeler que cette gestion de l'imprévu et des acteurs « qui peuvent à tout moment agir unilatéralement » (Lukinson, 2017, p. 68) n'entache toutefois pas, selon nous, la qualité du matériau récolté en lui-même, mais invite à la prudence lors de l'analyse didactique des séances de suivi, car il se peut que des événements importants se soient passés hors de notre temps d'observation même s'il n'y a pas eu de séances intercalées entre celles que nous avons observées. Toutefois, rappelons-le, notre travail ne vise pas à conclure sur l'effectivité et la pertinence de la prise en charge orthophonique, mais plutôt, suivant la méthode d'étude de cas, à faire ressortir les critères d'analyses les plus pertinents.

Les observations

Trois orthophonistes ont accepté de nous ouvrir les portes de leur cabinet, ce qui nous a permis d'observer cinq élèves-patients (EP) différents pour un total de 69 séances, ce qui est rapporté dans le Tableau 3.

Élève-patient	Sexe	Âge	Classe	Séances bilan	Séances de suivi	Orthophoniste	Enregistrement
EP1	F	12	5 ^e	1	-	OPF13	Audio
EP2	M	11	6 ^e	1	9	OP7	Audio
EP3	M	9	CM1	2	-	O5	Audio
EP4	F	8	CE2	3	30	OPF13	Audio (3) et vidéo (26)
EP5	M	10	CM2	-	23	OPF13	Vidéo
TOTAL Séances				7	62		

Tableau 3 : Nombres de séances et caractéristiques des élèves-patients observés.

Les corpus les plus significatifs, en termes de nombre de séances, sont donc ceux pour EP4 et EP5, qui bénéficient d'un enregistrement vidéographique.

Le peu de séances observées pour EP3 provient du refus d'O5 d'aller plus loin dans le protocole d'observation. De même OP5, qui avait refusé l'installation d'une caméra, n'a pas souhaité que l'observation continue pour EP2. Quant à EP1, il n'a pas été donné suite à la première séance de bilan observée. Nous n'en connaissons pas la raison.

Les séances ont été soit intégralement transcrites (EP1, EP2 et EP3) soit transcrites « à la volée » (EP4 et EP5) à l'aide du logiciel Sonal (Alber, 2010).

Une présentation des protagonistes et le détail des séances observées sont précisés dans la partie III. Le choix des séances analysées sera justifié dans l'introduction de la partie III.

Partie 2

La profession

Introduction de la partie II

Nos deux questions de recherche concernent d'une part le rapport orthophonique à la difficulté sévère en mathématiques – dont le phénomène de difficulté scolaire en mathématiques - et d'autre part la nature du suivi orthophonique. Cette deuxième question se divise en plusieurs sous-questions : 1) l'intervention est-elle dirigée vers le symptôme ou bien vers les causes supposées de la pathologie ? 2) Quelles mathématiques sont travaillées dans les séances orthophoniques, pour quelles pratiques ? 3) Comment les orthophonistes travaillent-ils le constat de difficulté scolaire pour en faire un objet de soins ?

Nous avons choisi, pour répondre à ces questions, d'emprunter le cadre conceptuel de la TAD, pour les raisons qui sont exposées au chapitre I.3.

Notre étude se scinde en deux parties : nous cherchons à repérer, dans le logos orthophonique, des récurrences dans tous les endroits où il s'exprime – la littérature, mais aussi le web, les institutions et les professionnels eux-mêmes - pour établir la norme professionnelle qui fixe le rapport à la difficulté sévère en mathématiques et que nous spécifierons à la difficulté scolaire en mathématiques. Ce que nous appelons l'ethos orthophonique. C'est l'objet de cette partie. Ensuite nous mettrons ces éléments de logos en perspective avec les éléments de praxis provenant des observations en cabinet, ce qui fera l'objet de la partie suivante.

En réalité, nous le savons, ces deux éléments – logos et praxis - sont étroitement imbriqués, mais la pratique professionnelle orthophonique n'ayant fait l'objet que de rares travaux en didactique, il nous a semblé important d'esquisser le mieux possible, dans le cadre de cette thèse, les contours d'une profession peu connue. C'est pourquoi nous commençons dans le chapitre 1, par présenter la profession d'une façon générale.

Puis, en nous spécifiant sur le domaine spécifique de prise en charge des difficultés récurrentes en mathématiques, nous cherchons à mettre au jour le logos orthophonique en nous focalisant sur trois directions d'investigations : la formation initiale, la formation continue (parfois appelée complémentaire) et les professionnels en activité en cabinet et/ou formateurs d'orthophonistes dans ce domaine. D'où notre découpage des trois chapitres suivants. : le chapitre 2 sera consacré à la formation initiale, le chapitre 3 à la formation continue et le chapitre 4 à la pratique de suivi telle que décrite par les professionnels.

Une conclusion permettra de résumer les principaux résultats d'analyse qui participent à façonner notre premier objet de recherche – l'ethos orthophonique – qui, mis en perspective avec les pratiques en cabinet observées et rapportées dans les parties suivantes, permettront de faire ressortir les composantes de l'ethos orthophonique.

Données utilisées

Les données utiles à l'analyse proviennent des quatre dispositifs suivants :

- La série d'entretiens
- Les mémoires de fin d'études
- L'enquête sur le web
- La revue de littérature scientifique et professionnelle
- Les questionnaires en ligne

Ces dispositifs ont été présentés dans la première partie (chapitre I.3). Par ailleurs, dans chaque chapitre de cette partie nous rappelons la provenance des données utilisées.

En cohérence avec notre méthodologie principale, nous avons travaillé à repérer, à travers ces quatre sources de logos, des récurrences qui, selon nous, font sens pour abonder l'ethos des orthophonistes. C'est pourquoi les données ont été utilisées à différents endroits dans différents chapitres.

Notons tout de même que les entretiens et les mémoires de fin d'études permettent d'illustrer et compléter les éléments qui se dégagent des données spécifiquement traitées dans les chapitres 2, 3 et 4. En somme, ils servent de « fil rouge » dans ces chapitres. Tous les entretiens et tous les mémoires seront utilisés dans le chapitre 2, lorsqu'ils évoquent la formation initiale, dans le chapitre 3, quand ils portent sur la formation continue et dans le chapitre 4, quand ils traitent de la pratique.

Éléments de contextualisation des entretiens

Afin d'aider le lecteur à se représenter a minima le panel d'orthophonistes interviewés, nous présentons des éléments sur leur expérience professionnelle, leur position institutionnelle. Ces éléments sont détaillés dans l'annexe I.3.D.

Codage

Nous rappelons que le nom des orthophonistes a été codé, non seulement pour respecter une certaine forme d'anonymat (relatif car l'interconnaissance dans le monde orthophonique est grande), mais aussi pour apporter des informations lors de la lecture.

Ainsi, les entretiens sont codés à l'aide d'une série de lettres suivie d'un indice numérique de 1 à 15. La série de lettres indique la position institutionnelle et l'indice numérique l'expérience du professionnel, ou l'« ancienneté ». Les lettres sont O pour orthophoniste en activité, P pour professeur en école d'orthophonie ; F pour formateur en organisme de formation continue ; E pour enseignant et C pour chercheur. L'indice numérique est relatif à l'expérience professionnelle : un indice faible indique une ancienneté plus faible que les autres professionnels¹. Par exemple OF12 est un orthophoniste également formateur, il est très expérimenté, alors qu'O2 est orthophoniste débutant².

Nous avons réalisé 16 entretiens, mais seuls 15 d'entre eux concernent des orthophonistes, EF étant enseignante, nous la présenterons à part. Les 15 orthophonistes interviewés forment un panel très hétérogène, que ce soit du point de vue de la position

¹ Seule une formatrice, EF, n'a pas d'indice car elle n'est pas orthophoniste mais enseignante.

² Cet indice est indicatif, il nous manque des données pour deux interviewés avec une grande expérience professionnelle : OPF13 et OF12. Il faut donc considérer les indices entre 12 et 15 comme représentant une ancienneté de plus de 35 ans.

institutionnelle, de l'expérience ou du rapport au domaine des troubles de la cognition mathématique.

Panel des orthophonistes

Alors que huit orthophonistes³ n'exercent qu'en cabinet, les sept autres cumulent plusieurs positions. Parmi eux, cinq ont deux positions institutionnelles : trois partagent leur temps entre leur cabinet et un ou plusieurs organismes de formation continue dans le domaine des mathématiques (OF12, OF9 et OF8) ; une orthophoniste a également un poste de professeure en école d'orthophonie dans l'unité d'enseignement des « troubles de la cognition mathématique » (OP7) et une orthophoniste est formatrice dans un organisme et professeure en école d'orthophonie dans l'unité d'enseignement des « troubles de la cognition mathématique » (PF14). Cette dernière n'a pratiquement pas exercé en tant qu'orthophoniste, bien qu'ayant le diplôme, ce qui explique le code à deux lettres. Enfin deux orthophonistes cumulent trois positions : OPF13 est à la fois orthophoniste, formatrice en organisme complémentaire et professeure en école d'orthophonie dans l'unité d'enseignement des « troubles de la cognition mathématique » ; OFC6 est à la fois orthophoniste (mais n'exerce plus pour le moment), formatrice dans un organisme complémentaire et chercheuse en neuropsychologie.

Du point de vue de l'expérience professionnelle, l'hétérogénéité est manifeste. Au moment des entretiens⁴, quatre orthophonistes⁵ sont très expérimentés, ils ont plus de 30 d'ans d'ancienneté. Cinq orthophonistes⁶ sont expérimentées, elles ont plus de 10 années d'ancienneté. Et six orthophonistes⁷ sont au début de leur carrière professionnelle, elles ont moins de 10 ans d'ancienneté, dont quatre sont débutantes : O1 est dans sa première année d'exercice ; O2, O3 et O4 ont moins de trois ans d'ancienneté.

Si on regarde la part de patientèle prise en charge pour « dyscalculie ou troubles du raisonnement logico-mathématique », la situation est là aussi hétérogène.

À la question de savoir combien de patients ils suivent dans ce domaine – rapportés au nombre total de patients – il apparaît qu'un professionnel a exclusivement une patientèle dans le domaine des mathématiques (OPF13). Mais il est bien le seul. Dix autres orthophonistes ont une patientèle diversifiée. Parmi ces 10 orthophonistes, deux, O1 et O10, n'ont que très peu de patients dans ce domaine (au plus 5 %) : la première est dans sa première année d'exercice et la deuxième vient de commencer une formation complémentaire et envoyait jusqu'à maintenant ce type de patients chez sa collègue de cabinet. Trois professionnels (O15, O2 et O5) ont environ 15 % de part de patientèle dans le domaine des mathématiques et trois autres (O3, O11 et O4) ont un pourcentage autour des 30 %. Ce taux élevé est explicable : les orthophonistes spécialisées dans le domaine des mathématiques sont peu nombreuses, elles reçoivent donc plus de patients que les

³ O1 à O5, M10, O11 et O15. Signalons tout de même que O15 exerce à mi-temps à l'hôpital et O2 dans un Institut médico-éducatif qui scolarise des élèves en situation de handicap atteints de déficience intellectuelle. Comme cet exercice ne donne pas de logos lié à la prise en charge des « troubles » en mathématiques, nous avons compté ces deux professionnelles ici.

⁴ Les chiffres donnés ici sont représentatifs de la situation lors des entretiens, menés en 2017 et 2018.

⁵ O15, PF14, OPF13 et OF12.

⁶ O11, O10, OF9, OF8 et OP7.

⁷ O1 à O5 et OFC6.

orthophonistes « généralistes » ou spécialisées dans d'autres pathologies. Nous n'avons pas les données de patientèle pour OF12, OF9 et OF8, tandis que deux autres orthophonistes ne prennent pas de patients (PF14 et OFC6).

Pour terminer ce point sur la patientèle, si tous les orthophonistes interviewés indiquent avoir des patients d'âge scolaire, huit d'entre eux ont pour patients des collégiens⁸, deux orthophonistes (OPF13, OF12) disent avoir en charge des lycéens et trois orthophonistes (OPF13, OF12 et O1) un ou des adultes. Nous n'avons pas les données pour deux orthophonistes (OF9 et OF8) sur ce dernier point. PF14 et OFC6 ne prennent pas de patients.

On le voit, notre panel d'orthophonistes en activité n'est pas représentatif, du point de vue statistique, de la profession. Redisons qu'il ne s'agit pas ici d'établir de conclusions définitives sur la pratique orthophonique, mais bien de récolter des éléments qui permettent de participer à la construction de l'ethos professionnel.

Pour cela, il faut garder à l'esprit que les orthophonistes de notre panel n'ont pas le même rapport à la prise en charge des « troubles de la cognition mathématique ». Ceux qui cumulent des positions institutionnelles – toutes en rapport avec le domaine des mathématiques – et ont une grande ancienneté (par exemple FP13, OF12 et PF14) peuvent être considérés comme ayant une expertise plus importante que les professionnels n'exerçant qu'en cabinet et qui sont débutants (par exemple O1, O2 ou O3). Cette considération ne dit rien de la qualité du travail des uns et des autres, elle permet simplement de mettre en perspective les discours recueillis. En particulier, nous serons attentifs à observer si les « débutants » fondent leur pratique sur d'autres cadres théoriques que les plus « anciens », ce qui augurerait, éventuellement, d'une obsolescence des pratiques orthophoniques.

Disons aussi, pour terminer cette présentation des professionnels interviewés, que nous avons souvent scindé l'analyse de leur logos selon deux groupes. Les entretiens avec 11 d'entre eux⁹ étaient dirigés vers la pratique en cabinet, tandis que pour 5 autres¹⁰, les entretiens concernaient plutôt la formation continue à laquelle ils participent. Les guides d'entretien, ont été construits en conséquence. Mais, du fait des positions multiples de certains d'entre eux, il y a parfois des discours qui se « croisent » : des formateurs parlent de leur pratique et des praticiens (« recrutés » dans le panel en tant que tel) parlent de leur pratique de formateur. Nous n'avons pas rejeté ces discours qui sont parfois riches en logos orthophonique.

Le cas de EF

EF est enseignante spécialisée et docteur en psychologie cognitive. Elle exerce (ou a exercé) aussi dans plusieurs organismes de formation continue et est également auteure d'ouvrages spécialisés sur la « cognition numérique ». Son profil est donc différent des autres formateurs, mais ses appuis théoriques, principalement la psychologie cognitive, et son exercice auprès des orthophonistes (elle intervient parfois dans la formation initiale) fait que ses discours nous semblent avoir leur place dans ce travail.

⁸ OPF13, OF12, O3, O15, O10, O11, O5 et O4.

⁹ O1 à 5, OP7, O10, O11, OF12, OPF13, O15.

¹⁰ OF8, OF9, OFC6, PF14 et EF.

Chapitre 1. Présentation d'une profession

L'objectif de ce chapitre est de présenter ce qui, à partir de l'histoire professionnelle, des caractéristiques et des prérogatives actuelles de la profession, peut favoriser la compréhension des praxéologies des orthophonistes qui prennent en charge les difficultés sévères d'apprentissage en mathématiques. Ces éléments de compréhension, pour devenir opératoires, débouchent sur une série de critères d'observation des praxéologies, qui seront utiles dans les chapitres suivants, dans l'analyse du logos orthophonique ainsi que dans le compte-rendu des observations dans les parties III et IV, l'analyse de la praxis. Ces éléments de compréhension des praxéologies et cette série de critères -dont l'élaboration s'appuie sur une revue de littérature professionnelle et scientifique d'une part, et sur une enquête sur le web d'autre part, présentées toutes deux dans le chapitre I.3 - ne peuvent prendre la forme que d'hypothèses : il s'agira de les valider ou non dans nos analyses praxéologiques. S'ils sont validés, nous pourrons alors les proposer en tant que composantes de l'ethos professionnel orthophonique.

Nous commençons par rapporter des éléments de l'histoire professionnelle, nous voyons notamment que l'orthophonie a été amenée à côtoyer le champ éducatif, jusqu'à parfois être apparentée à de l'enseignement, ce qui n'est pas sans lien avec l'évolution du champ de compétences. Puis nous rapportons des caractéristiques de la profession. Elles permettent de positionner cette profession au sein des institutions de santé : une profession « paramédicale », très féminisée, qui a gagné une autonomie d'exercice. Enfin, nous nous intéressons à la formation initiale actuelle et au mandat officiel qui légitime les orthophonistes à prendre en charge les difficultés d'apprentissage en mathématiques.

1.1. Du langage aux mathématiques

Si l'orthophonie est manifestement placée, aujourd'hui, dans l'institution médicale (voir section 2), son histoire montre qu'elle a entretenu un « incessant balancement entre les deux domaines » (Philippe, 2007a, p. 35) que sont l'éducation et la médecine. Cette histoire professionnelle, dont une chronologie, tirée d'une page de la Fédération nationale des orthophonistes¹ est proposée en annexe II.1.A, explique en partie l'investissement de la profession dans le champ du traitement de la difficulté d'apprentissage en mathématiques. Il y a là, donc, une composante importante de l'ethos orthophonique, puisque malgré le fait que la profession a fini par se structurer légalement et institutionnellement dans le champ médical, le rapport à l'institution scolaire la spécifie dans les professions de santé.

¹ Repéré à <https://www.fno.fr/ressources-diverses/histoire-de-lorthophonie/> le 03/05/2020.

Orthophonie ou logopédie ?

La désignation de la profession est déjà en soi un élément de réflexion. Au niveau européen en effet, la très grande majorité des pays utilise le terme de « logopédie » (*logopedics* en anglais) comme le montre une simple consultation de la liste des associations professionnelles européennes sur le site du Comité Permanent de Liaison des Orthophonistes/Logopèdes de l'Union Européenne². Un autre terme, « speech therapy », est également utilisé dans les pays de langue anglaise. Seuls le Luxembourg et la France utilisent le terme « orthophonie ». Si ce terme fait référence à la voix et à sa correction, « logopédie » renvoie étymologiquement au champ éducatif : ce terme est composé de « logo », du grec ancien « λόγος », (« logos ») qui signifie « parole » ; et de « pédie », du grec ancien « παιδεία », (« paideia »), qui signifie « éducation » et qui se retrouve notamment dans le terme de pédagogie.

La coexistence de ces deux termes est corrélée à deux histoires professionnelles basées sur un épisode fondateur différent du point de vue de l'inscription institutionnelle. Ainsi, comme l'indique Le Feuvre (2007b), il y a eu, en Europe, « deux modèles d'émergence » : « Dans certains cas, la profession prend racine dans le secteur médico-hospitalier, alors que dans d'autres pays les origines de la profession se situent davantage du côté du système scolaire. » (*ibid.*, p. 68). Par exemple, « en Allemagne, en Autriche, en Espagne et dans les pays nordiques, l'orthophonie est plutôt considérée comme une profession scolaire ou parascolaire. » (*ibid.*, p. 70), ce que confirme notre recherche documentaire.

Effectivement, selon un document (Leahy, 1999) de présentation de l'histoire de l'association internationale de logopédie et de phoniatry, un évènement apparaît comme fondateur pour la logopédie : la rencontre d'Emil Fröschels, médecin autrichien³ avec un enseignant, Karl Rothe, à Vienne en 1911. Fröschels est présenté comme celui qui a popularisé le terme de logopédie dans le jargon médical (Duchan, 2012).

D'après Leahy (1999), Rothe aurait remarqué que des enfants, ayant comme point commun des troubles de la parole, manquaient régulièrement la classe. Il finit par découvrir qu'ils se rendaient à la consultation médicale du docteur Fröschels chaque semaine. Le médecin, dont la renommée s'accroissait sensiblement, devint médecin chef du département des troubles de la parole et de la voix à l'hôpital central de Vienne en 1917. Après la guerre, avec l'idée que l'école devait s'emparer de la problématique des troubles de langage, Rothe et Fröschels créèrent un cours pour former les enseignants aux rudiments de logopédie. Par la suite, à la fin des années 20, jusqu'à 39 écoles offrirent des enseignements spécialisés pour remédier aux troubles langagiers. Rothe devint le responsable d'un réseau d'écoles spécialisées dans la région de Vienne, et responsable également de la formation des enseignants à la remédiation des troubles.

Cet épisode fondateur de l'histoire professionnelle semble avoir essaimé, non seulement aux États-Unis - où il avait émigré en 1939, ce qui fait dire à Duchan (2011) que

² Repéré à <https://cplol.eu/links/associations-and-representatives.html> le 03/05/2020.

³ Emil Fröschels (1884-1972), laryngologue, est reconnu comme un important représentant de la logopédie. Il est cofondateur de l'association internationale de logopédie et de phoniatry en 1924 (date de l'organisation de son premier congrès à Vienne), et en devient le président jusqu'en 1928. Il crée une école pour les enfants présentant des problèmes de langage (*Wiener Sonderschule für sprachgestörte Kinder*).

Fröschels fait le pont entre l'Europe et les États-Unis pour la logopédie – mais aussi en Europe : c'est, par exemple, une ancienne élève du docteur Fröschels, la chanteuse et spécialiste de la voix autrichienne Maria Mussafia qui part faire la promotion de la logopédie en Belgique dans les années 1930 (Dubois, 1986), ce qui signe les débuts de cette profession dans ce pays selon un syndicat professionnel belge⁴.

Alors qu'en France, l'inscription institutionnelle de l'orthophonie, plus ancienne, fut dès le départ médicale.

Du bégaiement à la voix

En 1828, le docteur Marc Colombat de l'Isère crée l'Institut ou Gymnase orthophonique de Paris (Michel, 1981). Destiné à traiter spécifiquement le bégaiement et « toutes les maladies de la voix » (Héral, 2004, p. 55), cet institut aurait été le premier à officialiser le terme d'orthophonie. Émile Colombat, le fils, qui donne d'abord des cours particuliers sur la méthode créée par son père, décédé en 1851, finit par devenir responsable d'un enseignement d'orthophonie à l'Institut national des sourds-muets de Paris suite à l'enquête d'une commission mandatée par le ministère de l'intérieur qui avait conclu à « l'utilité de la création d'un cours d'orthophonie » (Colombat, 1880, p. 6). Émile Colombat publie un traité d'orthophonie en 1880, dans lequel il qualifie son cours de « Méthode d'orthophonie » et qui traite :

1. le redressement de toutes les variétés du bégaiement
2. le redressement de tous les vices de la parole
3. le redressement vocal des enfants arriérés
4. le redressement des vices de l'articulation et de la voix déclamée ou chantée
5. l'enseignement de l'articulation aux sourds-muets dits amnistophones, ou sourds-muets chez qui la perte de l'ouïe n'a pas entraîné la perte complète de la faculté de parler. (*ibid.*, p. 7)

Il est intéressant de constater que cet ouvrage utilise aussi un vocabulaire du champ éducatif : l'orthophoniste est nommé « instituteur de bègues », il doit « appliquer pédagogiquement les procédés publiés dans la méthode » pour « combattre le bégaiement » (Colombat, 1880, p. 24). Il est aussi considéré comme un « enseignant spécial » qui doit prodiguer un « enseignement orthophonique » qui « dans le principe, ne comprend que des exercices progressifs et automatiques de phonation » (*ibid.*, 57) mais qui doit également viser à obtenir une « docilité intellectuelle », une « disposition à obéir » (obtenue par un mélange de « confiance et de respect » (*ibid.*, p. 58)). Colombat met le futur « professeur » - l'orthophoniste - en garde contre l'« inertie » de « l'élève » - le bègue – (*ibid.*, p. 59) : certains enfants, adolescents et adultes envisagent le « redressement vocal de leur infirmité avec insouciance » (*ibid.*, p. 58-59), rendant difficile le traitement.

D'ailleurs, l'ouvrage rapporte qu'en 1875 l'académie de médecine déclare :

Le redressement vocal du bégaiement est sorti du domaine de la médecine pour entrer dans celui de l'enseignement ; on ne traite pas le bègue, on fait son éducation. Le bègue n'a

⁴ Repéré à <https://www.uplf.be/historique> le 30/04/2020.

pas de médecin, mais un professeur. – Pour guérir, le malade n'a pas besoin de l'intelligence, ce n'est donc pas à elle que le médecin s'adresse, tandis que c'est à l'intelligence du bègue que le professeur doit s'adresser (Colombat, 1880, p. 23).

Cette déclaration montre une volonté d'apparenter l'activité orthophonique à l'activité d'enseignement. Ce que l'on retrouve encore au début du XX^e siècle, par exemple dans le traité d'orthophonie du docteur Castex (Castex et Jouet, 1920), fondateur d'un cours d'orthophonie à l'Institut National des Sourds-muets de Paris.

Ce médecin, spécialisé dans le domaine du larynx et du nez, affirme que « Tous les spécialistes qui, à des points de vue divers, se sont intéressés aux troubles de la voix humaine, n'ont pas été longtemps sans comprendre que les moyens médicaux n'y suffisaient pas. » (*ibid.*, p. 5). Ce qui l'amène à requérir l'« aide d'éducateurs spéciaux », dont des professeurs de chant. Il rend compte des effets très positifs des « méthodes d'éducation spéciale qui arrivent à redresser les altérations fonctionnelles » (*ibid.*, p. 5). En reconnaissant la spécificité du travail orthophonique et son efficacité, cet ouvrage expose, selon nous, que sous la tutelle médicale, l'orthophoniste mettait en œuvre des techniques vues comme relevant de l'éducation.

C'est en tout cas le point de vue de Klein (2011) qui note que le bégaiement, situé au départ dans le champ des sciences médicales, sera ensuite « récupéré » par la psychiatrie. Klein y voit un « glissement disciplinaire » qui « participe d'un mouvement de socialisation de la médecine (qui est aussi une médicalisation de l'éducation) » (p. 4). Ce serait dans le contexte du développement de disciplines médicales comme la psychiatrie au XIX^e siècle, la neurologie et la phoniatrie au début du XX^e siècle que l'orthophonie serait devenue une « discipline charnière » (*ibid.*, p. 10), qui, sans vraiment sortir du médical, opère un glissement vers le pédagogique : la profession en devenir, qui recrute parmi les non-médecins, se situe alors dans les interstices de ces différentes spécialités qui, malgré les avancées scientifiques, avaient besoin d'une catégorie de professionnels spécialisés avec des techniques importées d'autres champs que celui de la médecine.

De la voix au langage : Suzanne Borel-Maisonny

Toutefois, dans les années 1920, c'est dans l'institution médicale que nous retrouvons un épisode important de l'histoire professionnelle. En 1926, Suzanne Borel-Maisonny - à qui « l'essentiel du développement de l'orthophonie » (Kremer et Lederlé, 2016, p. 8) est dû - est appelée à collaborer de « manière tout à fait expérimentale » à l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris, avec le docteur Veau qui opère des enfants « atteints de divisions palatines et de becs-de-lièvre » (Kremer et Lederlé, 2016, p. 7). Chef du service d'orthophonie dans ce même hôpital de 1926 à 1965 (Delangle, 1995), elle perfectionne une méthode de rééducation pour les patients opérés pour division palatine. Cette collaboration avec le docteur Veau est vue comme un « épisode fondateur » (De Luca et Vilboux, 2007a, p. 22) pour l'orthophonie française, ce qui montre la volonté de la rhétorique professionnelle à faire valoir la capacité de l'orthophonie à être complémentaire de la médecine et non pas seulement soumise aux préconisations du médecin.

Au départ, appelée à rééduquer les patients atteints de divisions palatines, Suzanne Borel-Maisonny étend son intervention aux problématiques « de la parole, puis du langage et de la pensée-langage » (Kremer et Lederlé, 2016, p. 7). Ainsi, l'orthophonie, sous son impulsion, entend prendre en charge la « rééducation du langage » au sens large, « qu'il soit oral ou écrit, et quelle que soit son origine, fonctionnelle, organique, traumatique ou due à des handicaps divers. » (*ibid.*, p. 8). Ce faisant, elle permet à la profession de modifier son rapport avec l'institution médicale en la faisant s'ancrer à la fois dans le domaine médical et dans le domaine linguistique.

Cette diversification des domaines d'intervention, va placer, au milieu du XX^e siècle, la profession au côté de l'institution scolaire dans le cadre de la prise en charge de la dyslexie : De Luca et Vilboux (2007a) rapportent des exemples de fonctionnement professionnel qui prennent d'ailleurs appui sur les deux institutions médicales et pédagogiques. Les deux auteurs citent ainsi la création du centre « Clotilde Sylvestre de Sacy » destiné à aider les enfants dyslexiques. « Enseignante de formation », Sylvestre de Sacy publie la « méthode d'apprentissage de la lecture créée par Suzanne Borel-Maisonny » (*ibid.*, p. 29) encore utilisée de nos jours par certains enseignants de classes ordinaires. De Sacy « exerçait aussi dans des classes d'enfants en difficulté de langage dans des écoles religieuses de sa connaissance » mais elle invitait les rééducateurs à « se méfier du rôle de répétiteur que l'on voulait donner à l'orthophoniste » (*ibid.*, p. 30) dans les écoles, où pour « se distinguer du travail du pédagogue dans des domaines souvent proches comme l'apprentissage du langage oral et écrit », les orthophonistes mettaient en avant « une connaissance de langue spécifique » (*ibid.*). On voit ici s'esquisser un rapport particulier au monde scolaire, à la fois proche dans l'activité comme dans les objets de savoir appréhendés et distant par la rhétorique professionnelle, dans un souci de démarcation de l'activité d'enseignement.

Au sortir de la deuxième guerre mondiale, l'orthophonie est renforcée dans ses missions thérapeutiques dans le domaine du langage lorsqu'est décidé le remboursement des soins par la toute nouvelle Sécurité sociale, alors que l'éducation nationale revendiquait également des compétences dans la prise en charge des difficultés langagières (Philippe, 2007b). Or

Toute offre thérapeutique ne peut trouver à s'exprimer que si elle s'articule, d'une part avec une demande sociale qui la prend pour cible, d'autre part avec une 'autorisation publique' de reconnaître comme légitime l'intervention proposée par les professionnels. (Philippe, 2007a, p. 37).

La légitimation publique de l'intervention orthophonique, par le remboursement des soins, permet, selon nous, à la profession d'entrer pleinement sur le territoire du traitement de l'échec scolaire : désormais les difficultés langagières sont « au cœur des préoccupations » des enseignants et des orthophonistes (*ibid.*, p. 182), dans un contexte des années 1950-1960 marqué par la massification de l'enseignement et la montée en puissance de la prise en charge des « inadaptés » auparavant laissés en dehors du système scolaire.

C'est dans ce contexte, et à cette période, que les orthophonistes ont commencé à prendre en charge les difficultés en mathématiques.

Du langage aux mathématiques

Certes, du point de vue législatif, c'est le décret de 1983 (MSS, 1983) qui habilite les orthophonistes à prendre en charge les dyscalculies. Cependant, la profession intervenait déjà depuis un certain temps dans le domaine des mathématiques. Ainsi, Kremer et Lederlé (2016) évoquent des interventions orthophoniques dans le domaine des mathématiques dès les années 1970 et Poncet et Magnin (2012) relatent que la revue *Rééducation orthophonique* comprend un ou des articles traitant de dyscalculie dès 1976.

Mais la rencontre orthophonie-mathématiques se situe avant cela puisque dès 1950 Suzanne Borel-Maisonny publie deux articles dans la revue de la Société Binet-Simon (Delangle, 1995) :

- Dans le numéro 396, paru en 1950 : un article intitulé « Méthode pour enseigner la notion de nombre et les rudiments du calcul pour les enfants dys-arithmétiques »
- Dans le numéro 408, paru en 1951 : un article intitulé « A propos du calcul »

La simple lecture du titre de ces articles montre que Borel-Maisonny s'intéressait aux difficultés d'apprentissage en mathématiques et qu'elle avait le souci de produire du matériel pédagogique déjà à cette période. Ce constat se renforce à la lecture de l'ouvrage paru dix ans plus tard et qui est un « incontournable » dans la profession car il présente les fondements de la future méthode d'apprentissage de la lecture publiée plus tard par De Sacy (voir plus haut).

Cet ouvrage (Borel-Maisonny, 2019)⁵ en quatre parties consacre la dernière au « Calcul ». Il n'est pas possible ici de détailler le contenu du livre, mais nous soulignons deux choses.

Premièrement, il s'agit bien de « procédés d'enseignement » (*ibid.*, p. 286) que l'auteure propose, la nature des activités et des outils pratiques décrits sont pédagogiques et visent à fonder une « Méthode pour enseigner la notion de nombre et les rudiments du calcul aux enfants dysarithmétiques⁶ » (*ibid.*, p. 257). Il semble, d'après une note (*ibid.*, p. 257), que Borel-Maisonny avait alors à faire à des enfants avec handicap, comme une surdité par exemple, et qu'il faille replacer cet ouvrage dans ce cadre : il s'agit de propositions pédagogiques, toujours louables, pour enseigner des mathématiques à des enfants en difficulté récurrente d'apprentissage, ce qui relèverait aujourd'hui d'un « enseignement spécialisé » et qui, du reste, paraît être un domaine toujours peu exploré en didactique (Assude, Perez, Tambone, & Vérillon, 2010).

Deuxièmement, le contenu, non étayé théoriquement et composé d'une suite de techniques à suivre et de matériel pédagogique à reproduire, laisse penser que la méthode

⁵ Il s'agit d'une réédition récente de l'ouvrage paru initialement en 1960.

⁶ Le terme de « dysarithmétique » est à replacer dans le contexte d'alors, il n'est plus employé de nos jours, et désignait des personnes qui avaient « une grande peine à comprendre le mécanisme de la numération, à en retenir le vocabulaire, à concevoir l'idée des quatre opérations, et surtout à compter mentalement, puis à utiliser leurs acquisitions en calcul pour résoudre des problèmes ». Borel-Maisonny précise que ces difficultés apparaissaient souvent chez des enfants avec un niveau intellectuel bas, mais pas uniquement.

d'enseignement proposée reposait sur une suite d'exercices d'entraînement, avec un fondement théorique implicite de conditionnement.

Nous en donnons un exemple. Pour l'enseignement de la multiplication, Borel-Maisonny recommande de ne pas commencer par les tables, mais d'utiliser un matériel composé d'un boulier et de cartons mobiles dont une reproduction est proposée ci-dessous (Figure 3).

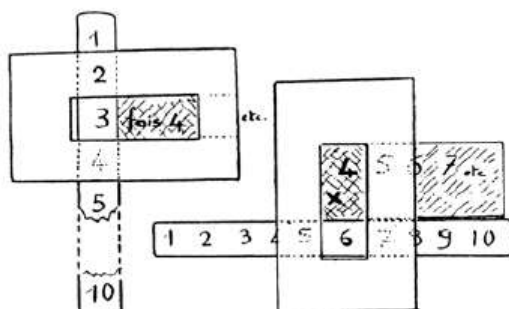


Figure 3 : extrait de Borel-Maisonny (2019, p. 272)

Nous proposons ensuite de lire directement les indications de l'auteure (p. 272) :

Les cartons porteront en lettres les mots : « fois trois, fois quatre, fois deux, fois cinq et fois dix », qui sont des dispositions toutes prêtes sur le boulier et l'enfant cherchera quel groupe de perles il doit montrer pour chacune de ces expressions.

Cela fait, on lui donne une étroite bande de carton qui portera en colonne verticale les chiffres (sic) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 et l'on accolera les cartons « trois fois quatre » ou « sept fois cinq », par exemple, sans s'occuper du résultat, dont il n'est pas même question (Figure 89).

Quand il n'y a plus aucune difficulté de manipulation et de compréhension et que chaque combinaison donne lieu à l'identification du nombre de fois qu'il faut pousser des groupes de boules semblables dans une table déterminée, et vice versa, on remplace le carton « fois quatre » par un carton « fois 4 », puis par un carton « $\times 4$ », etc.

À ce moment, on fera une révision des signes +, -, \times , qui seront toujours désignés par les termes ajouter, enlever et fois, puis on commencera d'introduire pour les deux premiers les termes usuels de plus et de moins, l'idée étant désormais très claire.

Nous voyons ici une démarche qui place l'apprenant dans une position topogénétique très basse, position que nous avons par ailleurs observée nous-mêmes en cabinet lors d'une séance relative à la multiplication (Vergnol & Wozniak, 2018). Nous en reparlerons dans la partie III.

Ici, il doit surtout apprendre à suivre les consignes de manipulation et à répéter une suite de gestes, sans même se préoccuper du résultat : associer un groupe de perles sur le boulier au nombre du carton, pousser le bon nombre de groupes de perles. Précisons qu'il s'agit ici d'une première étape d'enseignement, la suite consiste à associer ce qui est vu sur le boulier aux résultats des tables de multiplication usuelles. Nous retrouvons le même ordre de propositions pédagogiques pour l'« Addition et la soustraction » (Borel-

Maisonny, 2019, p. 268), la « division » (p. 276) ou encore les « Notions de fractions et de nombre décimal » (p. 277) par exemple.

Il nous semble que cet exemple illustre « l'état » de la profession au début des années 1960 : il y a le travail « empirique » de création pédagogique effectué par Borel-Maisonny « au contact des enfants et au cours de plusieurs années d'essais » (*ibid.*, p. 257), des méthodes d'enseignement qui visent un apprentissage par conditionnement de mathématiques rudimentaires à des enfants présentant de sévères difficultés d'apprentissage.

Mais Borel-Maisonny va « passer la main » dans ce domaine. Elle dit ainsi dans la préface d'un ouvrage :

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)

Nous voyons ici suggéré, selon nous, que le phénomène de l'échec scolaire a été comme un « terreau » pour la profession : l'échec scolaire devient une des conditions d'émergence de l'activité orthophonique dans le domaine des mathématiques. Plus loin dans cette préface, Borel-Maisonny, qui rappelle qu'elle a elle-même « maintes fois conduit de petits enfants sans langage au calcul et au raisonnement arithmétique » (*ibid.*, p. 12), semble passer le relais dans le domaine des mathématiques en soutenant la démarche de l'auteure de l'ouvrage, Francine Jaulin-Mannoni, qui « a permis à un grand nombre d'élèves, jugés 'stupides' en mathématiques, d'apercevoir qu'ils étaient parfaitement aptes à comprendre en ce domaine aussi » (*ibid.*, p. 11), et « qui rendra les plus grands services et aidera bien des élèves à surmonter les affres que leur causent les problèmes » (*ibid.*, p. 12). Nous notons ainsi l'apparition d'une nouvelle personnalité : Jaulin-Mannoni, orthophoniste et docteure en psychologie, qui semble avoir joué sensiblement le même rôle que celui tenu par Borel-Maisonny dans le domaine du langage, celui d'une « pionnière » qui a mené la profession vers une nouvelle juridiction professionnelle.

Selon Jaulin-Mannoni elle-même, c'est grâce à son « exercice en libéral et dans des centres » qu'elle s'est faite une « réputation tournant autour des 'difficultés en calcul' » : c'est dans ce cadre d'exercice que « des personnes » lui « adressent des enfants » (Jaulin-Mannoni, 1990, p. 3). D'autres orthophonistes travaillant avec Jaulin-Mannoni s'expriment à peu près dans les mêmes termes. Par exemple, une orthophoniste raconte, qu'après des suivis peu concluants avec d'autres professionnels, « on tente une troisième forme d'aide » en lui « adressant » un enfant. (Jaulin-Mannoni, 1990, p. 50-52). Ou encore, telle autre, travaillant dans un « établissement qui accueille des enfants dyslexiques majeurs présentant, dans la plupart des cas, un retard scolaire très important » relate son intervention auprès d'un enfant en difficulté en mathématiques parmi ceux qui lui ont «

été confiés pour une rééducation orthophonique » (*ibid.*, p. 23). Dans le même sens, mais dans un autre ouvrage professionnel, deux orthophonistes Bacquet et Gueritte-Hess, spécialisées dans la prise en charge des difficultés en mathématiques et liées elles-aussi à Jaulin-Mannoni, se présentent ainsi :

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 et Gueritte-Hess, 1982, p. 1).

L'époque historique dont parlent les deux auteures est, sans doute possible, la réforme des « maths modernes » des années 1960 et 1970. Leur témoignage va dans le sens des précédents et laisse entrevoir qu'une demande s'est créée, catalysée par la prise en charge de la dyslexie et des difficultés langagières : la proximité des orthophonistes avec une masse d'élèves en difficulté scolaire a favorisé la prise en charge des difficultés en mathématiques, à laquelle une partie de la profession s'est vue à même de répondre.

Elle l'a fait notamment à travers la création, par Jaulin-Mannoni en 1973, d'un premier organisme de formation spécifiquement dévolu aux orthophonistes qui veulent prendre en charge des difficultés récurrentes en mathématiques : le Groupe d'Étude sur la Psychologie des Activités Logico-Mathématiques, connu sous l'acronyme *Gepalm*. Nous y reviendrons plus longuement au chapitre 3 car c'est un élément important de l'ethos orthophonique qui demande une analyse plus importante.

Synthèse

Le travail fondateur de Borel-Maisonny va aussi se jouer au niveau institutionnel. En premier lieu, elle structure la profession en interne : elle fonde et dirige une première société savante en 1956, l'Association des rééducateurs de la parole et du langage oral et écrit, de laquelle émerge une revue professionnelle et scientifique *Rééducation orthophonique* en 1963 (toujours publiée en 2020).

Puis elle crée en 1959 le Syndicat national des rééducateurs en orthophonie (devenu Fédération nationale des orthophonistes en 1968) à la tête duquel « se succèdent des personnalités emblématiques de la profession », orthophonistes qui faisaient partie des « pionnières » (Philippe, 2007a, p. 37). Ce travail pionnier, poussé par le syndicat dirigé par Borel-Maisonny qui « joue de ses influences »⁷ dans les ministères, aboutit à la reconnaissance légale de la profession quand en 1964 est créé le certificat de capacité d'orthophoniste (Loi relative aux professions d'orthophoniste et d'aide-orthoptiste, 1964), qui conditionne par la suite l'exercice de la profession. Si des enseignements d'orthophonie préexistaient à la loi de 1964 dans six facultés de médecine (Kremer & Lederlé, 2016, p. 9), sept autres centres ouvrent leurs portes les années suivant la loi.

Cette reconnaissance légale au sein du champ médical, nous y reviendrons dans la section suivante, ne doit pas faire oublier que l'histoire de la profession montre des liens récurrents avec le champ éducatif, allant parfois à être considérée comme de

⁷ Repéré à <https://www.fno.fr/ressources-diverses/histoire-de-lorthophonie/> le 03/05/2020.

l'enseignement dans le cas du bégaiement Il en est ainsi de la proximité des orthophonistes des années 1960 avec le phénomène d'échec scolaire. D'abord intervenue dans le domaine des difficultés langagières, la profession s'est vue sollicitée pour les difficultés sévères en mathématiques. D'un point de vue pratique, d'après les témoignages relatés, l'exercice mixte (libéral et salarié) a sans doute permis la constitution d'une clientèle, la légitimité conférée par l'exercice en institution nourrissant l'exercice libéral. Mais d'un point de vue théorique, nous remarquons que cette période est concomitante avec le développement de la théorie développementale piagétienne, notamment sur le nombre. Or si nous n'avons trouvé trace de discours basé sur Piaget chez Borel-Maisonny, ce n'est pas le cas chez Jaulin-Mannoni : le *Gepalm* se réfère explicitement et souvent à Piaget. Il y a là un élément qui a pu favoriser la place orthophonique près du champ de l'échec scolaire : sans faire explicitement référence à l'institution scolaire et à son enseignement, la profession a pu développer un discours sur l'apprentissage des mathématiques basé sur la psychologie développementale. Mais nous reverrons cela plus en détail au chapitre 3.

Au final, le rapport à l'institution scolaire pourrait se décliner sur deux plans. Premièrement, les techniques de « rééducation » peuvent, dans certains domaines, être apparentées à des techniques pédagogiques, il conviendra de vérifier ceci dans nos observations.

Deuxièmement, le discours orthophonique sur la difficulté en mathématiques s'est construit surtout, à partir du travail de Jaulin-Mannoni, sur une approche cognitive de l'apprentissage : il conviendra de vérifier comment le regard de la profession sur les apprentissages mathématiques a évolué depuis, avec notamment le développement des neurosciences.

1.2. Une profession de santé féminisée en quête d'autonomie

L'orthophonie a fini par s'inscrire dans le champ médical, et nous voyons ici qu'elle possède un champ de compétences vaste. En tant que métier de soin, elle pourrait être traversée d'une série de clivages liés à la représentation de la maladie. Très féminisée – au risque des représentations sociales liées au métier du soin - et bien que paramédicale la profession a gagné une certaine autonomie d'exercice et, ce faisant, une légitimité sociale qui paraissent lui donner une place spécifique dans le paysage médical et paramédical.

Une profession de santé

La position institutionnelle de l'orthophonie est claire : elle est placée dans le champ médical, comme le montrent les trois observations suivantes.

Premièrement, la profession est régie par le Code de la santé publique⁸. Le code donne deux définitions institutionnelles de l'activité orthophonique : une dans la partie réglementaire (quatrième partie, livre 3, titre 4) et une autre dans la partie législative (quatrième partie, livre 3, titre 4). La partie législative est la plus récente, car modifiée par la Loi de modernisation de notre système de santé (Ministère de la santé, 2016). Nous pouvons y lire que

La pratique de l'orthophonie comporte la promotion de la santé, la prévention, le bilan orthophonique et le traitement des troubles de la communication, du langage dans toutes ses dimensions, de la cognition mathématique, de la parole, de la voix et des fonctions oro-myo-faciales. (article L4341-1).

L'orthophonie consiste donc en un triptyque d'activités : *prévention-bilan-traitement*. L'usage d'un vocabulaire, comme dans la « promotion de la santé » par exemple, indique que des missions de la profession sont désignées à l'aide de concepts médicaux. Cela nous fait dire, dans un premier temps, que le cadre légal français fait correspondre la description de l'activité orthophonique à un premier niveau de médicalisation, si on suit Conrad (1992).

Notre deuxième point qui manifeste l'inscription médicale de l'orthophonie est que la formation initiale de cette profession se place aussi dans l'institution médicale : les orthophonistes formés en France sont titulaires d'un certificat de capacité d'orthophoniste, obtenu depuis 2013 en cinq ans d'études après le baccalauréat dans une des 21 écoles de France métropolitaine. Or, ces écoles sont intégrées dans les facultés de médecine, leur direction est très souvent assurée par un médecin et une partie importante des disciplines abordées appartient au champ médical et/ou sont enseignées par des médecins, comme nous le verrons à la section 3.

Enfin, c'est notre troisième et dernier point, l'orthophoniste exerce sur prescription médicale (article R4341-2 du code de la santé). Il établit « un bilan qui comprend le diagnostic orthophonique, les objectifs et le plan de soins » qui sera remis au médecin prescripteur et, dans ce cadre, les soins qu'il prodigue sont remboursés par la sécurité sociale. Il est donc bien placé sous la tutelle médicale.

Ces trois observations indiquent clairement la position institutionnelle de l'orthophonie, dans le contexte français : elle est placée dans le « paysage professionnel » médical.

La spécificité de sa position peut être éclairée par une comparaison des prérogatives de l'orthophoniste avec celles du praticien qui lui aussi prend en charge « les troubles de la voix, de la parole, de la déglutition »⁹ : le phoniatre.

La phoniatrie est une discipline médicale, spécialité de l'Oto-Rhino-Laryngologie, qui se situe au croisement de plusieurs disciplines, à l'interface des disciplines médicales comme l'« Oto-rhino-laryngologie, la psychiatrie, la neurologie et la médecine physique et de réadaptation » et les « sciences humaines cliniques » selon la présentation faite par

⁸ Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665> le 30/04/2020.

⁹ Repéré à <https://www.phoniatrie-laryngologie.fr/qui-sommes-nous/> le 03/05/2020.

le centre hospitalier de Tours¹⁰. Toutes ces disciplines sont également abordées dans la formation initiale orthophonique (section 3). Il y a donc des similitudes entre les deux professions : une approche « pluri-disciplinaire » (Société Française de Phoniatrie et de Laryngologie, 2017) avec plusieurs champs disciplinaires d'appui communs, dont les « recherches en phonétique » (Centre hospitalier régional universitaire de Tours, s.d.).

Cependant, orthophoniste et phoniatre se différencient sur d'autres aspects, nous en regardons deux qui peuvent suffire à nous éclairer ici.

La première différence est liée au statut des professions : sur la page du centre hospitalier de Tours (*Ibid.*), il est bien établi, dès le départ du texte, la distinction entre la phoniatrie « discipline médicale » et l'orthophonie « discipline non médicale ». Ce qui est rappelé ici en creux est le statut paramédical de l'orthophonie (voir plus bas dans cette section) et l'existence de prérogatives spécifiques au médecin, comme la prescription ou la possibilité d'effectuer des actes techniques comme une « endoscopie de la cavité nasale » par exemple, pour ne citer qu'un des actes fréquents en Oto-Rhino-laryngologie remboursés par la Sécurité sociale¹¹.

Une deuxième différence est que la prise en charge des « troubles spécifiques des apprentissages » est, elle, une prérogative des orthophonistes. Une simple consultation de la Nomenclature générale des actes professionnels¹² sur une page du site de la sécurité sociale¹³ avec une recherche de termes spécifiques à ces troubles le montre : le terme « mathématique » ne renvoie qu'à cinq occurrences, toutes dans les actes effectués par les orthophonistes, et la suite de termes « langage écrit » ne renvoie qu'à quatre occurrences, également toutes dans les actes d'orthophonie.

Cette rapide comparaison permet de saisir que si l'orthophonie a des missions et des appuis communs en ce qui concerne la prise en charge des pathologies liées à la voix, la parole ou au langage, la consultation pour « troubles d'apprentissages » sera surtout de la compétence de l'orthophoniste, qui se positionne ainsi « face » à l'institution scolaire (Woollven, 2015) à la différence des médecins phoniatres.

Cependant le champ de compétences de l'orthophonie n'est pas restreint à la prise en charge de ces « troubles ».

Champ des compétences orthophoniques

À partir des années 1960 et de la structuration légale de la profession, le champ de compétences des orthophonistes est réglementé par l'Etat et fixé par décret. Il n'a cessé de s'étendre, comme le montre Le Feuvre (2007a), en se basant sur la lecture des trois décrets de compétences de 1983, 1992 et 2002 : il y a un « élargissement progressif des domaines d'intervention » (p. 42), passant de 11 pathologies en 1983 à 16 pathologies en 2002. Cependant, les regroupements de « pathologies » effectués par Le Feuvre ne

¹⁰ Repéré à <https://www.chu-tours.fr/orl-et-chirurgie-cervico-faciale-unite-de-phoniatrie-voix-parole-deglutition/> le 03/05/2020.

¹¹ Repéré à <https://www.ameli.fr/accueil-de-la-ccam/outils/actes-frequents/index.php> le 03/05/2020.

¹² Repéré à <https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/680650/document/ngap-assurance-maladie-1er-mai-2020.pdf> le 03/05/2020.

¹³ Repéré à <https://www.ameli.fr/infirmier/exercice-liberal/facturation-remuneration/nomenclatures-ngap-lpp/nomenclatures-ngap-lpp> le 03/05/2020.

recoupent pas exactement ceux que l'on peut trouver dans le dernier texte qui fixe les compétences des orthophonistes¹⁴, le Décret fixant les actes professionnels et exercice de la profession d'orthophoniste (Ministère de l'emploi et de la solidarité, 2002).

Ce texte habilite les orthophonistes à accomplir des actes de « rééducation » dans trois « domaines » : « anomalies de l'expression orale ou écrite », « pathologies oto-rhino-laryngologiques » et « pathologies neurologiques ». Ces trois « domaines » sont subdivisés en treize actes de « rééducation » qui chacun regroupe des désignations de pathologies (Tableau 4).

Domaine	Actes correspondants
« Anomalies de l'expression orale ou écrite »	<ul style="list-style-type: none"> – Rééducation des fonctions du langage chez le jeune enfant présentant un handicap moteur, sensoriel ou mental – Rééducation des troubles de l'articulation, de la parole ou du langage oral (dysphasies, bégaiements, retards de parole/langage) quelle qu'en soit l'origine – Rééducation des troubles de la phonation liés à une division palatine ou à une incompétence vélo-pharyngée – Rééducation des troubles du langage écrit (dyslexie, dysorthographe, dysgraphie) et des dyscalculies – Apprentissage des systèmes alternatifs ou augmentatifs de la communication
« Pathologies oto-rhino-laryngologiques »	<ul style="list-style-type: none"> – Rééducation des fonctions oro-faciales entraînant des troubles de l'articulation et de la parole – Rééducation et conservation de la voix, de la parole et du langage, démutisation et apprentissage de la lecture labiale, y compris dans le cas d'implants cochléaires ou d'autres dispositifs de réhabilitation ou de suppléance de la surdité – Rééducation des troubles de la déglutition (dysphagie, apraxie et dyspraxie bucco-lingo-faciale) – Rééducation des troubles de la voix d'origine organique ou fonctionnelle
« Pathologies neurologiques »	<ul style="list-style-type: none"> – Rééducation des dysarthries et des dysphagies – Rééducation des fonctions du langage oral ou écrit liées à des lésions cérébrales localisées (aphasie, alexie, agnosie, agraphie, acalculie) – Maintien et l'adaptation des fonctions de communication dans les lésions dégénératives du vieillissement cérébral.

Tableau 4 : Domaines d'intervention des orthophonistes tels que décrits dans le Décret fixant les actes professionnels et exercice de la profession d'orthophoniste (Ministère de l'emploi et de la solidarité, 2002)

Le champ de compétences est donc vaste et, on le voit dans le tableau 1, s'articule surtout autour des pathologies langagières et de la voix. Pour les mathématiques, nous lisons ici une désignation – la « dyscalculie » - qui a été remplacée dans le texte de loi le

¹⁴ Cela provient certainement de la difficulté de comparer les textes officiels entre eux, car ils ne regroupent pas eux-mêmes les compétences de la même façon.

plus récent par « cognition mathématique » (Loi de modernisation de notre système de santé, 2016). Ce dont nous reparlerons à la section suivante.

De fait, l'activité professionnelle n'est pas également répartie sur tous ces domaines de « rééducation ». En effet, Le Feuvre (2007a), qui reprend les résultats d'une enquête par questionnaires (enquête Kalliopé, 343 questionnaires analysés) met en évidence que deux groupes de pathologies occupent une majeure partie de l'activité orthophonique (Figure 4) : le groupe « articulation, parole, langage » et le groupe « dyslexie, dysorthographe, dysgraphie ». Ces deux groupes occupent environ à eux deux, en 2002, 20,3 heures de travail par semaine d'un praticien (semaine de travail qui en compte en moyenne 34,7) et cette proportion (58,5 %) serait stable depuis les années 1970.

Pathologies	Date d'observation			
	1970	1980	1990	2002
1. Rééducation du jeune enfant présentant un handicap	3,8	4,2	3,2	2,6
2. Articulation, parole, langage	10,3	9,9	9,1	8,7
3. Dysphasies	0,2	0,3	0,6	1,1
4. Bégaiement	0,5	0,7	0,5	0,8
5. Division palatine et incompetence vélopharyngée	0,4	0,6	0,2	0,2
6. Dyslexie, dysorthographe, dysgraphie	10,5	10,5	11,2	11,6
7. Dyscalculie	0,2	0,4	0,6	1,3
8. Troubles vélo-tubo-tympaniques	0,0	0,0	0,1	0,2
9. Surdité	1,9	1,3	1,4	1,3
10. Déglutition	0,2	0,5	1,1	1,3
11. Laryngectomie	0,9	0,8	0,7	0,3
12. Voix	1,5	1,9	2,3	1,4
13. Dysarthrie, dysphagie	0,4	0,1	0,3	0,6
14. Aphasie	1,9	2,0	2,0	2,0
15. Troubles liés au vieillissement	0,0	0,2	0,3	0,6
16. Autres	1,0	1,7	1,3	0,7
TOTAL (effectif)	33,7 (66)	35,1 (117)	34,9 (164)	34,7 (298)

Champ : orthophonistes de l'enquête Kalliopé ayant répondu aux questions 7 et 11.

Lire ainsi : les orthophonistes pratiquaient la r ducation du jeune enfant présentant un handicap (pathologie 1) pendant 3,8 h par semaine en moyenne en 1970.

Source : enquête Kalliopé (questions 7 et 11).

Figure 4: Volume horaire consacré à chaque pathologie, entre 1970 et 2002, enquête Kalliopé, Le Feuvre (2007a, p. 48).

Une enquête plus récente de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Observatoire national de la démographie des professions de santé, 2011), basée sur des chiffres de 2010 fournis par la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés, confirme la tendance de l'enquête Kalliopé, en ce qui concerne le volume horaire de prise en charge des différentes pathologies. Ainsi, la r ducation des retards de parole, de langage (groupe « Articulation, parole, langage » pour Kalliopé) concernait 29,5 % de la base de remboursement de la sécurité sociale et la r ducation des pathologies du langage écrit (dyslexie, dysorthographe et dysgraphie) concernait 27,6 % de la base de remboursement.   eux deux, ces deux groupes de pathologies concernaient donc plus de 57 % de la base de remboursement par l'assurance

maladie des interventions de ces professionnels en 2010. Par conséquent, les deux enquêtes révèlent que l'activité des orthophonistes s'organise principalement, de façon stable dans le temps, autour d'un « pool » de pathologies - troubles du langage écrit (les « dys » : dyslexie, dysorthographe, dysgraphie) et pathologies du langage oral (retards de parole, de langage, difficultés d'articulation) - dont la rééducation représente un peu moins de 60 % de l'activité orthophonique. Pour la prise en charge des difficultés en mathématiques, les chiffres donnés par Le Feuvre (2007a) indiquent qu'elle est un domaine plutôt marginal, mais nous y reviendrons plus en détail dans la section suivante.

Les personnes qui font appel à un orthophoniste sont plutôt jeunes mais la prise en charge depuis 2002 des « troubles liés au vieillissement », participe à la diversification de ce public du point de vue de l'âge. Ce qui incite Tain (2007, p. 14) « de façon provocatrice », à résumer « l'intervention généralisée des orthophonistes dans tous les secteurs de la vie » par le terme d'« orthophonisation de la société ». Mais l'enquête de la Drees montre que 71 % des actes des orthophonistes en 2010 ont été effectués sur une population d'âge moyen compris entre 7 et 11 ans, c'est-à-dire des enfants et des adolescents d'âge scolaire.

Ceci, mis en regard de l'objet majoritaire de la prise en charge – le langage – permet de dire que cette profession partage de fait deux éléments avec le monde scolaire : les patients, qui sont aussi des élèves, et, en partie tout au moins, l'objet de la thérapie qui est lié aux apprentissages que sont la lecture, l'écriture et l'orthographe par exemple. Ce qui fait dire à Philippe (2007b) que les « univers » de l'école et de l'orthophonie sont « proches » et « concurrentiels » (p. 182) ; et plus encore, comme le dit Woollven (2015), que l'orthophonie peut être considérée « comme un acteur parmi d'autres dans la division du travail éducatif » (p. 104).

Il nous semble donc qu'il se trouve là une part importante de l'ethos orthophonique : la profession prend à sa charge une partie du travail éducatif depuis une position clairement médicale. Ce fait correspond au niveau « interactionnel » de médicalisation selon Conrad (1992), où des professionnels interviennent directement pour traiter un problème dès lors considéré comme médical (chapitre I.1).

Représentation de la maladie

En tant que profession de santé, l'orthophonie pourrait voir son ethos spécifié selon le système de représentation de la maladie mobilisé. C'est du moins ce que nous retirons du travail de Perdrix (2007) qui met en évidence, en s'appuyant sur le travail de Laplantine (1984), deux « modèles étiologiques et thérapeutiques qui commandent les systèmes de représentations de la maladie et de la guérison dans les sociétés occidentales modernes » (Perdrix, 2007, p. 641) :

- la maladie est vue comme une « entité exogène pénétrée par effraction dans le corps d'un individu qui n'y est pour rien, et la guérison consiste dans la jugulation allopathique d'une positivité ennemie avec laquelle il ne faut pas composer mais qu'il faut littéralement anéantir » ;
- la maladie vient du malade et a une fonction « tout au moins signifiante qui doit être décryptée comme une de ses composantes, et la guérison consiste alors

dans une activité régulatrice qui n'est plus cette fois antagoniste aux symptômes du malade ».

La première représentation relève du courant de pensée majoritaire dans le monde médical contemporain, celui qui bénéficie d'une pleine légitimation sociale. Alors que la deuxième représentation s'éloigne du système de pensée occidentale, nous dit Laplantine (1984), en ceci que « le modèle en question insiste donc sur l'idée que c'est le malade lui-même qui se guérit » (p. 642) et le thérapeute aura alors pour tâche d'aider le malade à se défendre, à encourager et stimuler la personne et son organisme. Cette représentation est mobilisée dans le cadre des pratiques basées sur la psychanalyse, ou encore l'homéopathie.

Or ces deux représentations de la maladie semble se retrouver dans la pratique orthophonique, nous en voulons pour signe l'existence d'une fracture interne sur le plan syndical.

Ainsi, au moment de la structuration de la profession dans les années 1960, une partie des rééducateurs était ainsi en opposition au paradigme médical dominant : la fédération des orthophonistes de France, syndicat minoritaire, est né en effet de l'opposition de rééducateurs, dont ceux issus du courant dit « Chassagny¹⁵ », au tout médical. Le site web actuel du syndicat laisse voir que la représentation de la maladie des professionnels qui y adhèrent est plutôt proche du deuxième courant de pensée mis en évidence par Laplantine. Ainsi, nous lisons sur une page¹⁶ que, pour ce syndicat, dans la prise en charge orthophonique des troubles langagiers « la dimension psychique » est nécessairement impliquée, « pour le patient comme pour l'orthophoniste ». Il s'agit pour ces praticiens, loin d'être des « techniciens au service d'une norme idéale », de viser « les conditions d'un investissement, d'une appropriation » par le patient (*ibid.*). Ce qui est traité n'est pas « le langage envisagé comme une fonction isolée, le patient étant considéré comme une somme de fonctions à normaliser, mais le rapport que le patient entretient avec le langage, la manière dont il est affecté comme être parlant » (*ibid.*). Par ailleurs, le syndicat regrette la « référence exclusive au neuro-cognitivism » qui guette le domaine des pathologies du langage et qui empêche de « penser la pratique clinique » et la liberté des professionnels de se référer à une autre théorie.

La représentation de la maladie et la spécification probable de l'ethos qui en découle sont également repérables dans les propos des orthophonistes qui ont participé à l'enquête Kalliopé que nous avons déjà mentionnée. Perdrix (2007) en tire la conclusion qu'il existe une série de clivages récurrents dans la pratique orthophonique :

¹⁵ Claude Chassagny (1927-1981), ancien instituteur et directeur d'une école Montessori à Boulogne, mit au point des méthodes de rééducation de la dyslexie qui le firent connaître (méthode des séries, pédagogie relationnelle du langage ou PRL). Très proche de la psychanalyse (il a des contacts avec Françoise Dolto, Bruno Bettelheim et Jacques Lacan), il a fondé en 1957, en collaboration avec des psychiatres et des psychologues, l'association pour la rééducation des dyslexiques (ARPD), à travers laquelle furent créés plusieurs centres de formation de rééducateurs en France. Il a participé également à la création du premier centre médico-psycho-pédagogique de Bretagne à Brest dans les années 1960.

¹⁶ Consulté sur <https://federation-des-orthophonistes-de-france.fr/notre-conception-de-lorthophonie> le 01/02/2020.

- sujet-symptôme : des orthophonistes s'attachent aux symptômes alors que d'autres prennent en compte le sujet en priorité ;
- organique-psychologique : la formation actuelle est considérée par des professionnels plus anciens comme trop focalisée sur le médicament, la biologie, les approches neurologiques, d'autres mettent en avant l'aspect psychologique de la rééducation ;
- relation-technique : Si les orthophonistes « considèrent leur activité sur ces deux pôles », certains mettent en avant l'aspect technique de la rééducation, la méthode employée. D'autres pensent que la technique n'est là que pour reconforter l'orthophoniste dans sa « propre ignorance », et privilégient l'aspect relationnel du métier.

Si nous présentons ces éléments, c'est que nous pensons qu'ils peuvent constituer un point d'appui à l'établissement de critères d'observation de la prise en charge des difficultés sévères en mathématiques. Tous les clivages mis en exergue par Perdrix (*ibid.*) ne sont peut-être pas à retenir pour nous, à ce stade de notre travail il ne s'agit encore que d'hypothèses. Mais il est possible que l'ethos professionnel orthophonique se spécifie en fonction :

- De l'approche – cognitive ou constructiviste piagétienne - choisie par le praticien (voir chapitre I.2) et qui conduit à considérer un clivage « organique-psychologique » selon Perdrix. Autrement dit, certains professionnels se focaliseraient plus sur les caractéristiques neuroanatomiques de leurs patients tandis que d'autres regarderaient plus la composante développementale psychologique.
- Du regard que porte l'orthophoniste sur une « rééducation » des mathématiques : doit-il travailler le symptôme (la difficulté d'apprentissage en mathématiques) ce qui conduit à travailler les mathématiques scolaires, ou bien travailler la cause, ce qui conduit à travailler les ressorts psychologiques ou neuropsychologiques des compétences nécessaires pour faire des mathématiques ? Nous y voyons ici un clivage de l'ordre « cause-symptôme » plutôt que « sujet symptôme ».
- De la façon d'aborder un travail avec des enfants. Il se pourrait que l'âge des patients joue sur la « rééducation », en obligeant l'orthophoniste à ajuster la mise en œuvre technique selon les réactions des enfants, et ainsi privilégier l'aspect relationnel du métier. Cela rejoint le clivage relation-technique de Perdrix.

En prenant appui sur les travaux de Laplantine (1984) et Perdrix (2007), nous construisons ainsi une série de trois critères d'observations et d'analyse des praxéologies orthophoniques : de la *cause* aux *symptômes*, de l'approche *cognitive* à l'approche *constructiviste Piagétienne* et de la *relation* à la *technique*, il se pourrait que ces six pôles, mis en tension puissent mieux nous aider à comprendre et spécifier l'ethos professionnel des orthophonistes. Et notamment de mieux saisir en quoi l'orthophonie est une prise en charge « sur mesure », qui rend nécessaire « une approche personnalisée » (Kremer et Lederlé, 2016, p. 37).

Une profession féminisée

Comme la plupart des autres professions paramédicales, l'orthophonie est fortement féminisée. D'après une étude sur les professions de santé (Sicart, 2010), au sein des dix professions paramédicales¹⁷ 81 % des professionnels sont des femmes. Pour les orthophonistes, ce chiffre s'élève à 96,2 %, ce qui place cette profession en tête des professions paramédicales les plus féminisées, devant les orthoptistes (91 %), les psychomotriciens (87,5 %) et les infirmiers (87,4 %).

Nous sommes d'accord avec Tain pour dire que comprendre la construction identitaire de cette profession ne peut se faire sans « faire appel au contexte sexué de l'emploi et plus généralement de la société » (2007, p. 15). Alors comment expliquer une telle féminisation ?

Bretin (2007) retient trois facteurs explicatifs :

- un facteur motivationnel à devenir orthophoniste associé au désir de travailler avec des enfants ;
- un facteur lié au système éducatif qui produit une orientation vers ce métier en fonction de critères, notamment sexués ;
- un facteur lié aux contextes familiaux, où le choix du métier d'orthophoniste « semble répondre de manière satisfaisante au vœu des parents de voir leurs filles acquérir une position socioprofessionnelle gratifiante » (p. 101). C'est ainsi que dans les familles où il existe une « lignée » professionnelle dans l'enseignement ou dans la médecine, le choix de l'orthophonie permet de se démarquer des professions parentales tout en gardant un lien avec le milieu éducatif ou médical dans lesquels ils exercent.

Si le dernier facteur est plutôt lié à la sélection opérée par les concours d'entrée dans le système éducatif supérieur, les deux premiers renvoient aux représentations sociales attachées aux professions de soin, en vertu desquelles les qualités requises par ces métiers seraient « féminines ». Ainsi Bretin affirme que la féminisation de la profession est certainement liée à la sexualisation des rôles sociaux, les représentations sociales accompagnant la pratique orthophonique (au contact des enfants bien souvent) portant souvent sur les qualités personnelles d'empathie et de « bienveillance à l'égard de ceux, enfants ou adultes, qui souffrent au lieu crucial du langage et de la parole » (Guggisberg et Sauvageot, 2003, cité par Bretin, p. 97). Les qualités pressenties pour être orthophoniste semblent ainsi correspondre avec les « vertus décrétées féminines et innées : douceur, patience, sympathie pour la souffrance ou la maladie d'autrui » (Schweitzer, 2002, p. 193), qualités attribuées aux mères dans le cadre familial et qui font écho au concept de *care* en tant que « capacité à prendre soin d'autrui » (Gilligan, 1982), quoique ce concept ne soit pas réductible à une caractéristique exclusivement féminine (Zielinski, 2010). Dans le même ordre d'idée, pour De Luca et Vilboux (2007b), la pratique orthophonique « s'inscrit dans une véritable dynamique d'engagement social de femmes

¹⁷ Infirmier, masseur-kinésithérapeute, orthophoniste, orthoptiste, psychomotricien, pédicure-podologue, ergothérapeute, audioprothésiste, opticien-lunetier, manipulateur d'électroradiologie médicale.

issues de milieux favorisés qui, par la rééducation de la parole et du langage, renouent avec une pratique d'aide, d'accompagnement et de soin, activités toutes féminines. » (p. 91). Ceci allant de pair, pour Tain (2007), avec une progression importante de l'emploi féminin depuis les années 1960, surtout dans les métiers qui permettaient la « transition entre rôle domestique et rôle de travailleuse » (p. 15).

Cependant, actuellement, pour les femmes orthophonistes, l'« articulation emploi-famille » ne paraît pas uniforme (Le Feuvre, 2007c, p. 119). Le modèle de la femme glissant du rôle d'épouse et de mère à celui de professionnelle n'est qu'un des modes d'exercices de l'orthophonie au féminin. Cette auteure identifie d'autres modes ; elle met notamment en évidence qu'un groupe important de femmes orthophonistes s'investit fortement dans son métier, et ce, de façon continue. Les manières actuelles des femmes orthophonistes de s'investir dans leur emploi tendent donc, pour une bonne partie d'entre elles, à dépasser les genres et le modèle du « male breadwinner/female homemaker ».

Le cas des hommes orthophonistes

Pour ce qui est des hommes, Bretin et Philippe (2007) affirment que ceux-ci mettent moins en avant que leurs collègues féminines l'envie de travailler avec des enfants comme raison de leur choix professionnel. Ils viennent à l'orthophonie plutôt attirés par l'aspect varié du métier ou l'attrait d'un exercice libéral avec des revenus confortables par exemple. Ils n'échappent pas, eux non-plus, aux stéréotypes attribués à la masculinité au travail : distance face aux affects, « moindre tendance aux tergiversations » (*ibid.*, p. 140), pragmatisme, etc. Mais les différences essentielles rapportées par ces deux auteures, selon nous, se situent au niveau du déroulement de la carrière et dans le panel de pathologies prises en charge. Ainsi, les orthophonistes masculins « s'investissent plus que leurs consœurs dans des activités liées à leur métier. » (*ibid.*, p. 143) et s'investissent d'autant plus qu'ils ont des enfants, à l'inverse des femmes selon les auteures. Ils sont par exemple surreprésentés dans les syndicats au niveau national et obtiennent souvent des places importantes dans les instances décisionnaires. Ils s'investissent également dans l'enseignement. Par ailleurs, Bretin et Philippe soulignent que leur pratique professionnelle les amène à une diversification des pathologies, en parallèle d'une certaine spécialisation sur certaines d'entre-elles, peut-être « considérées comme plus médicales » (*ibid.*, p. 139).

En résumé, si le métier d'orthophoniste est très féminisé, les travaux cités précédemment indiquent que l'engagement dans ce métier n'est pas unimodal. Alors que l'orthophonie n'échappe pas aux représentations sociales associées aux professions de soin (aspect « féminin » du métier), on pourrait s'attendre à ce que l'aspect relationnel du métier soit une contrainte des praxéologies. Cependant, il n'est pas sûr que cette contrainte soit uniformément exercée : l'aspect relationnel, sous-tendu par une qualité vue a priori comme plutôt féminine, est peut-être investi de façon variable en fonction du type d'engagement dans le métier. Ceci permet d'enrichir notre « construction » du critère d'observation relationnel-technique (voir section précédente) qui ne sera donc pas nécessairement lié au genre du praticien.

Autonomie professionnelle et légitimité sociale

L'orthophoniste fait partie, d'après le code de la santé, des métiers regroupés sous la catégorie des « auxiliaires médicaux », comme le masseur-kinésithérapeute, l'ergothérapeute, l'infirmier ou encore le psychomotricien. Nous utiliserons plutôt le terme de « paramédical », comme le sociologue de la médecine Eliot Freidson, pour désigner la catégorie de ces « métiers relatifs à l'administration de soins qui tombent finalement sous le contrôle du médecin » (Freidson, 1984, p. 58).

Les métiers paramédicaux sont de fait des participants de la division du travail médical, et ils consistent donc, le plus souvent, à effectuer des tâches de soin. Cependant, selon Freidson, ce n'est pas tant la division technique du travail qui fait dire d'une profession qu'elle est *paramédicale*. C'est plutôt une réalité sociologique qui fait, qu'au final (et pour différentes raisons en fonction des professions et de leur histoire), une telle profession a un rapport de subordination avec la profession médicale. D'après ce chercheur, le contrôle peut s'exercer de plusieurs façons :

- Contrôle par la formation du personnel paramédical : le savoir technique dispensé en formation est découvert, rendu applicable et pour le moins approuvé par le corps médical ;
- Contrôle par la représentation sociale : le médecin jouit d'un prestige supérieur ;
- Contrôle par la division des tâches : les tâches les plus décisives, le diagnostic et le choix du traitement, sont réservées au médecin, les professionnels paramédicaux sont plutôt des assistants ;
- Contrôle par la subordination des tâches : les professionnels paramédicaux exercent leurs tâches sur prescription du médecin, et ils doivent en rendre compte.

Ainsi, le contrôle multiforme exercé par l'autorité médicale sur le personnel paramédical fait dire à Freidson que les métiers paramédicaux se différencient des métiers médicaux par « l'absence relative d'autonomie, de responsabilité, d'autorité et de prestige. » (*ibid.*, p. 59).

L'orthophonie est-elle soumise à l'une ou plusieurs de ces formes de contrôle ?

La première forme de contrôle, par la formation, semble être exercée : comme nous le verrons dans la section suivante, l'institution de formation initiale est fortement structurée par l'institution médicale.

La deuxième forme de contrôle, par la représentation sociale, n'a que peu de chances de s'exercer, dans le cas d'orthophonistes qui travaillent en cabinet, loin du regard des médecins. Nous ne pourrions le dire, d'emblée, des orthophonistes qui travaillent en institution, mais cette position est plus rare dans le cas de la prise en charge des « troubles » en mathématiques

Les deux dernières formes de contrôle, par la division et la subordination des tâches, sont elles aussi certainement peu exercées. Car, si l'on suit le travail de Woollven (2015), la profession se caractérise par une certaine autonomie, qui se décline sur trois plans :

une autonomie « pratique », une autonomie « spatiale et fonctionnelle » et une autonomie « cognitive ».

Woollven rappelle qu'avant 2002, l'orthophoniste, suite à la prescription médicale du médecin, établissait généralement un bilan qu'il renvoyait au médecin qui, seul, ordonnait ou non la mise en œuvre d'une rééducation orthophonique. Depuis la redéfinition de l'acte de bilan orthophonique en 2002 (Ministère de l'emploi et de la solidarité, 2002), l'orthophoniste peut décider lui-même, à la suite d'une prescription de « bilan avec rééducation si nécessaire » par le médecin, du « plan de soins » à effectuer et s'il doit « administrer le traitement ou non ». Le contrôle du médecin par la modalité « division des tâches » est donc amoindri par la délégation à l'orthophoniste de tâches décisives comme le diagnostic et le choix du traitement. La profession a ainsi gagné en autonomie « pratique ».

L'autonomie « pratique » de l'orthophoniste se renforce d'une autonomie « spatiale et fonctionnelle ». Selon les données statistiques sur la démographie des professionnels de santé libéraux publiées sur une page du site de la Sécurité sociale-Assurance maladie (2019)¹⁸, 89,2 % des orthophonistes exerçaient en libéral en France métropolitaine en 2017. Or, l'exercice en cabinet offre l'avantage d'une liberté d'action certaine. Comme le rappelle Woollven, en citant Freidson : « Un métier a d'autant plus de chances d'évoluer vers son autonomie fonctionnelle qu'il peut opérer à l'extérieur des organisations, notamment de ces institutions très organisées du point de vue médical que sont les cliniques et les hôpitaux » (2015, p. 66-67). Loin du regard du médecin, l'orthophoniste peut ainsi accéder à une pleine responsabilité de son exercice professionnel.

Enfin, l'orthophoniste acquiert une autonomie que Woollven qualifie de « cognitive » par le fait qu'il se réfère, à côté des savoirs biomédicaux, à des savoirs des sciences humaines et sociales. Freidson affirme à propos d'une profession paramédicale que

pour sortir de sa subordination à l'autorité médicale, il lui faut découvrir un domaine où elle peut revendiquer un monopole et le maintenir, mais cela doit être fait dans un cadre de travail où la santé est de fait au centre de toutes les tâches et qui est ainsi sous contrôle de la médecine. (1984, p. 76)

En ce qui concerne les orthophonistes, il est peut-être excessif de parler de « monopole » car nous avons vu que des missions et des appuis théoriques sont communs avec le phoniatre. Toutefois, l'exercice orthophonique est pratiquement sans concurrence en ce qui concerne la prise en charge des troubles des apprentissages comme la « dyscalculie »¹⁹. Or, pour Freidson « Un métier paramédical peut atteindre le degré d'autonomie d'une profession à condition de contrôler un domaine d'activité disjoint, qui peut être isolé du champ global de la médecine [...] » (1984, p. 79).

Ainsi, grâce à une approche basée en partie sur des savoirs linguistiques – donc autres que médicaux - et à la prise en charge des « troubles spécifiques des apprentissages »,

¹⁸ Repéré à <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/professionnels-de-sante-liberaux/demographie/mode-d-exercice.php> le 05/02/2020

¹⁹ Il y a bien des (neuro)psychologues qui effectuent des prises en charge, mais alors la difficulté d'obtenir un remboursement des soins joue en faveur d'un suivi orthophonique.

l'orthophoniste peut revendiquer une *complémentarité* de son activité thérapeutique avec celle du médecin, en particulier les généralistes²⁰. Et comme la revendication de *complémentarité* constitue une rhétorique professionnelle stratégique efficace pour se démarquer de la position d'assistant - l'orthophonie semble bien engagée sur la voie d'une reconnaissance professionnelle supérieure à celle d'autres auxiliaires médicaux.

L'orthophonie, sur ces trois plans – pratique, fonctionnel et cognitif -, a donc gagné une autonomie qui lui permet d'envisager sa pratique thérapeutique tout à fait librement dès lors que le professionnel informe le médecin traitant, par l'intermédiaire du bilan, qu'une « rééducation » est nécessaire.

Ce gain d'autonomie, associé à une inscription institutionnelle médicale qui possède une légitimité forte dans la société actuelle, confère une légitimité sociale certaine à la profession. De fait, la profession est devenue, dans le monde scolaire, une figure qui semble incontournable pour les élèves en difficulté sévère. Morel (2014) dit qu'il est vu comme un « spécialiste du langage » (p. 88) par les enseignants, et qu'il est en passe d'être considéré comme un expert de la difficulté scolaire, ce qui provoque un « transfert de la légitimité pédagogique » (p. 203) appartenant traditionnellement aux enseignants.

Cette légitimité sociale pourrait bien être consolidée si le mouvement à l'œuvre dans le monde universitaire pour faire reconnaître l'orthophonie en tant que discipline académique propre aboutit.

Ainsi, l'Union nationale pour le développement de la recherche et de l'évaluation en orthophonie, une structure née au début des années 1980, met en avant la promotion de la « recherche dans le domaine de l'orthophonie ». Reconnue comme « société savante » par le ministère de la recherche, elle est étroitement liée au syndicat majoritaire de la profession (la Fédération nationale des orthophonistes), puisque sa création a été effectuée par le président alors en exercice de ce syndicat (M Pierre Ferrand, en 1982) et que l'organisation syndicale, en tant que membre de l'association, participe à son assemblée générale. Cette organisation énonce, dans un compte-rendu d'assemblée générale²¹ en 2016 que, parmi les « objectifs à moyen terme », « un doctorat en orthophonie est espéré » (p. 6). Cet objectif est rappelé en 2018 dans un document publié par la Fédération nationale des orthophonistes à l'occasion de ses 50 ans²² : sont attendus « L'évolution de la formation et ouverture vers le Doctorat. », des « laboratoires de recherche spécifiquement dédiés à l'orthophonie. », et la mise en place d' « orthophonistes à la direction des formations d'orthophonie » (p. 23). Il s'agit donc bien de viser, à terme, l'établissement d'une « science orthophonique » (p. 15) en plus de se libérer progressivement du contrôle médical exercé sur la formation initiale. Le projet de création d'une formation doctorale en orthophonie est d'autant plus attendue qu'elle

²⁰ Nous en verrons un exemple concret issu de nos entretiens avec des professionnels dans le chapitre 4.

²¹ Mis en ligne sur son site, repéré à http://www.unadreo.org/assets/medias/fichiers/2016-03-22-09-57-39_4045579.pdf le 03/02/2020.

²² Repéré à <https://www.fno.fr/ressources-diverses/histoire-de-lorthophonie/> le 03/05/2020.

existe déjà dans certaines universités européennes, comme en Suisse si on consulte par exemple le site de l'université de Genève²³.

Tout cela impliquerait selon Klein (2011), la création d'une éthique proprement orthophonique, distincte de l'éthique médicale sur laquelle l'orthophoniste s'appuie traditionnellement. Cela passe par la recherche d'une « unité épistémologique » (Klein, 2011, p. 11) difficile à percevoir pour le moment, car comme le rappelle le chercheur, l'orthophonie est une pratique qui est tiraillée entre deux normes, deux champs épistémologiques du fait de l'extension de son activité à la prévention et à l'éducation : la norme médicale et la norme des sciences humaines et sociales.

Il y a donc, a minima, une attente de la profession en France en ce qui concerne la possibilité de continuer les études en doctorat et l'établissement d'une discipline propre. Cette possibilité augmenterait sensiblement la légitimité universitaire du métier.

Synthèse

Nous avons pour but, en présentant ces quelques éléments caractéristiques de la profession, d'en dégager des critères d'observation des praxéologies.

Nous avons vu que sa place dans l'institution de santé se spécifie de par son positionnement à proximité de l'école : la prise en charge des troubles spécifiques des apprentissages, une prérogative du métier, fait que le lien à l'institution scolaire est particulier. Il ne se retrouve pas, par exemple, dans la relation des psychologues qui traitent des patients d'âge scolaire ou des phoniâtres qui traitent des troubles de la voix. La différence, essentielle, est dans le maniement par les orthophonistes d'objets de savoir scolaires, ce qui modèle ce rapport particulier. Woollven (2015) y voit même l'occasion pour les orthophonistes d'être un participant de la chaîne de travail éducatif. Car, même si la prise en charge des « troubles » en mathématiques ne représente qu'une faible part de l'activité professionnelle, les « troubles » du langage écrit sont, eux, une part importante, ce qui met inévitablement la profession au contact d'objets scolaires.

Cette prise en charge pourrait être plus ou moins proche des objets scolaires selon l'investissement dans le métier – qui éloigne ou non les représentations sociales liées à la féminisation de la profession – et de la représentation de la maladie du professionnel. Nous avons vu une série de clivages qui pourraient devenir des critères d'observation des praxéologies : cause-symptôme, relation-technique et organique-psychologique en s'appuyant sur le travail de Perdrix (2007). Nous vérifierons comment ces critères peuvent nous servir dans les analyses du logos et de la praxis.

Il paraît évident que le gain d'autonomie professionnelle, depuis 2002 au moins, facilite l'investissement de tel ou tel pôle, puisque le regard médical est mis à distance. Il est mis à distance physiquement, par le travail en cabinet, et théoriquement par un appui sur la linguistique notamment, qui spécifie l'activité orthophonique. Même avec les médecins les plus « proches » en termes de champs de compétences, les phoniâtres, l'activité se spécifie par la prise en charge des « troubles des apprentissages ». Cette différenciation et

²³ Repéré à <https://www.unige.ch/fapse/lesetudes/doctorats/> le 30/04/2020.

cette autonomisation des praxéologies des orthophonistes pourraient encore s'accroître si leur légitimité s'accroît d'une consolidation dans le monde universitaire.

1.3. Une formation pluridisciplinaire

Formation initiale

Les futurs orthophonistes sont formés (en France métropolitaine) dans une des 21 écoles d'orthophonie (voir la liste en Annexe II.1.B). Ces écoles, là où elles sont implantées, dépendent toutes des universités locales, généralement les facultés de médecine, mais ce n'est pas le cas partout : en parcourant les sites web²⁴ des écoles nous avons repéré trois écoles²⁵ qui sont une composante à part entière d'une université (placées à côté de la faculté de médecine) ou font partie d'un institut distinct. Ce qui n'augure bien évidemment pas des liens réels (dans l'enseignement par exemple) avec la faculté de médecine locale mais indique une prise de distance institutionnelle. Ainsi, à Lyon, l'orthophonie est enseignée à l'Institut des sciences et techniques de la réadaptation²⁶ qui regroupe les formations aux métiers paramédicaux avec l'audioprothèse, l'ergothérapie, la masso-kinésithérapie, l'orthoptie et la psychomotricité. Cet institut n'est pas rattaché directement aux facultés de médecine lyonnaises²⁷ mais dépend de l'Université Claude Bernard Lyon 1. Actuellement dirigé par une orthophoniste, il semble que cet institut soit un exemple de l'émancipation progressive de la formation initiale des orthophonistes de la tutelle médicale.

L'accès à ces écoles est soumis à un *numerus clausus* fixé chaque année conjointement par le ministère de l'enseignement supérieur et le ministère de la santé et publié au Journal officiel. L'entrée est subordonnée à la réussite d'un examen d'aptitude. Ces écoles délivrent toutes le même diplôme permettant l'exercice de l'orthophonie : le certificat de capacité d'orthophoniste (CCO). Les élèves orthophonistes sont donc des étudiants universitaires.

La population étudiante s'élève à pratiquement 4 000 étudiants en 2018-2019, comme nous pouvons le lire sur une page²⁸ du site du Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (2020). Le nombre d'étudiants orthophonistes représente 10 % du nombre d'étudiants inscrits dans un Institut national supérieur du professorat et de l'éducation en master « Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation », soit plus de 56 000 étudiants (première et deuxième années confondues) en 2018-2019 selon la même source, ce qui donne un point de comparaison.

²⁴ Les adresses sont fournies dans l'annexe II.1.B.

²⁵ Brest, Limoges et Lyon.

²⁶ Repéré à <https://istr.univ-lyon1.fr/fr/> le 03/05/2020.

²⁷ Comme on peut le constater en consultant les offres de formation des deux facultés de médecine. Repéré à <https://lyon-est.univ-lyon1.fr/formation/> et à <https://lyon-sud.univ-lyon1.fr/formation/> le 04/05/2020.

²⁸ Repéré à <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24748-cid148872/les-etudiants-inscrits-dans-les-universites-francaises-en-2018-2019.html> le 05/02/2020.

La durée des études est de cinq ans (10 semestres, soit 300 crédits européens), le certificat de capacité d'orthophoniste étant reconnu à un grade master 2 depuis la dernière réforme des études en 2013.

La formation actuelle est régie par le décret relatif au Régime des études en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013). Il comprend six annexes, les deux premières proposent un référentiel d'activités et un référentiel de compétences, la troisième un référentiel de formation, qui comprend la description de 12 « modules » d'enseignement, la quatrième une liste d'aptitudes nécessaires pour l'admission dans le cursus et les deux dernières décrivent le cahier des charges pour les stages et la rédaction du mémoire de master 2. Nous présentons ici plus particulièrement le référentiel de formation, soit l'annexe trois du décret.

Programme général d'enseignement

Parmi les 12 « modules » :

- Trois sont dédiés aux disciplines scientifiques, regroupées en « sciences humaines et sociales », « sciences biomédicales » et « sciences physiques et techniques ».
- Cinq sont dédiés à la professionnalisation des étudiants, dont un module très important sur les « Pratiques professionnelles » comptant pour 91 crédits.
- Quatre sont dédiées à des compétences transverses, comme la « recherche en orthophonie » ou l'apprentissage des « langues ».

Nous n'irons pas plus loin dans le détail de ce référentiel de formation, une liste de toutes les unités d'enseignement est disponible dans l'annexe II.1.C.

Cependant, il ressort, comme nous le mentionnions dans les sections précédentes, que l'orthophonie s'appuie sur une pluralité de champs universitaires. Comment cela s'articule-t-il ?

La lecture du référentiel de formation mentionne des champs distincts que nous regroupons en quatre « pôles » :

- Un pôle *sciences humaines et sociales* : « sciences du langage », « psychologie », « science de l'éducation » dont « didactique »²⁹, « sciences de la société » (UE1), « éthique » (UE9) et « neurosciences » (UE2).
- Un pôle *pharmaco-médical* : « pharmacologie », « Oto-rhino-laryngologie », « pédiatrie », « gériatrie » et « psychiatrie », « neurosciences »³⁰ (UE2), « infectiologie » (UE8) et « santé publique » (UE9)
- Un pôle *sciences physiques* : « physique générale et acoustique » (UE3)

²⁹ L'UE « sciences de l'éducation » est divisée en deux sous-unités, « sciences de l'éducation et apprentissage et didactique ».

³⁰ Il est difficile de classer ce champ scientifique, étant au croisement de plusieurs disciplines. Nous l'avons placé dans les sciences humaines car, dans notre travail, c'est la composante neuropsychologique des investigations en neurosciences qui nous intéresse le plus.

- Un pôle *sciences de la vie* : « biologie » et « biologie moléculaire et génétique » (UE2).

Cette diversité, qui fait écho au vaste champ de compétences des orthophonistes, est modérée par l'importance relative des enseignements entre eux. Ainsi, la « psychologie » représente 16 ECTS, les « sciences du langage » 15 ECTS, tandis que les « sciences de l'éducation » et les « sciences de la société » représentent respectivement 6 et 3 ECTS.

Si on ne regarde que le nombre d'ECTS, on peut esquisser un paysage disciplinaire sur lequel s'appuie majoritairement la formation initiale de la profession (Tableau 5).

Champ scientifique	Nombre de crédits	Pôle
1.1 Sciences du langage	16	Sciences humaines et sociales
1.2 Psychologie	15	Sciences humaines et sociales
2.3 Oto-rhino-laryngologie (ORL)	13	Pharmaco-médical
1.3 Sciences de l'éducation	6	Sciences humaines et sociales
2.2 Neurosciences	6	Sciences humaines et sociales /pharmaco-médical
2.4 Pédiatrie et troubles du développement	4	Pharmaco-médical
1.4 Sciences de la société	3	Sciences humaines et sociales
2.1 Notions de biologie cellulaire, biologie moléculaire et génétique	3	Sciences de la vie
2.5 Gériatrie	3	Pharmaco-médical
2.6 Psychiatrie	3	Pharmaco-médical
3.1 Sciences physiques et techniques	3	Sciences physiques
9.3 Éthique et Déontologie	3	Sciences humaines et sociales
2.7 Notions de pharmacologie	2	Pharmaco-médical
8.1 Infectiologie	1	Pharmaco-médical

Tableau 5 : crédits affectés aux enseignements disciplinaires de la formation initiale

Le tableau nous permet de voir que le pôle sciences humaines et sociales compte pour 43 ECTS (sans « neurosciences »), le pôle pharmaco-médical pour 26 ECTS (y compris « neurosciences »), le pôle sciences de la vie pour trois ECTS et le pôle sciences physiques pour 3 ECTS. L'enseignement initial en orthophonie est donc appuyé à la fois sur deux pôles scientifiques : les sciences sociales et humaines, principalement la psychologie et les sciences du langage et les sciences médicales, principalement l'Oto-rhino-laryngologie.

Il nous reste maintenant à voir ce que contiennent les UE qui nous intéressent plus particulièrement : l'UE 1.3 « Sciences de l'éducation » et l'UE 5.3 « Cognition mathématique ». Pour cette dernière nous renvoyons au chapitre 2 qui est centré sur la formation initiale dans le domaine des mathématiques.

UE « Sciences de l'éducation » : une place pour quelle didactique ?

L'unité UE1.3 « Sciences de l'éducation » est composée des deux sous-unités « Sciences de l'éducation » et « Apprentissages et didactique » (annexe II.1.D). La formation initiale orthophonique donne donc des éléments technologico-théoriques en didactique, que

nous devons prendre en compte pour déterminer comment la profession envisage l'apprentissage des mathématiques et la difficulté scolaire. A priori, la manière dont est structurée la formation - juxtaposition des termes « apprentissages » et « didactiques » ainsi que regroupement des sciences de l'éducation et de la didactique sous le même chapeau « sciences de l'éducation » - laisse supposer une vision réductrice de la didactique en tant que science *du* didactique.

Une lecture plus approfondie de l'annexe 3 du décret régissant les études d'orthophonie (MESR, 2013) s'avère riche d'enseignements car chaque unité et sous-unité d'enseignement fait l'objet d'une « fiche » détaillant les objectifs de l'enseignement, les « éléments de contenu », des « recommandations pédagogiques » et les « modalités d'évaluation ».

Ainsi nous apprenons que pour l'UE 1.3.1 « Sciences de l'éducation », les objectifs sont principalement d' « Acquérir des connaissances sur l'histoire, le fonctionnement et les finalités de l'école contemporaine, ses pratiques pédagogiques, son architecture disciplinaire et son organisation administrative » et « Identifier et situer les grandes conceptions éducatives et les grands courants pédagogiques ». Cette UE a pour objectif d'amener les étudiants à mieux connaître les « méthodes pédagogiques, leurs évolutions et leurs impacts » et les « dispositifs spécifiques de prises en charge éducatives et pédagogiques des élèves ». Il s'agit donc plutôt d'apporter des connaissances à la fois sur l'institution scolaire et sur l'évolution des pratiques pédagogiques ou éducatives à l'école. Ce qui est une part restreinte des champs d'études des sciences de l'éducation.

Pour l'UE 1.3.2 « Apprentissages et didactique », les objectifs sont surtout d' « Acquérir des connaissances sur les concepts relatifs aux théories des apprentissages et de l'ingénierie pédagogique », « Comprendre quelques styles et dispositifs d'animation pédagogique » et « Aborder les principes didactiques des disciplines ». Sur ce dernier point, la « didactique du français et celle des mathématiques » sont mentionnées.

Les « recommandations pédagogiques » montrent que ce qui intéresse la formation initiale est que les étudiants connaissent « les différentes théories conceptualisant les apprentissages » et qu'ils sachent animer des « séquences d'information/formation pour des professionnels ou des aidants ». Il semble là que l'objectif soit surtout de donner aux étudiants des pistes de mise en œuvre de dispositifs pédagogiques mais pas en direction du sujet. On comprend mal alors l'assemblage disciplinaire avec les didactiques disciplinaires : ont-elles à voir avec les théories de l'apprentissage et visent-elles alors à donner des appuis didactiques aux étudiants pour leurs prises en charge ? Ou bien faut-il y voir un apport d'éléments théoriques pour mettre en œuvre des situations d'apprentissages envers les « professionnels » et « aidants » mentionnés ? La lecture du texte ne permet pas de répondre.

Mandat actuel dans le domaine des mathématiques

Ni les désignations professionnelles des troubles en mathématiques ni les termes utilisés dans les textes institutionnels ne sont unifiés, faisant en cela écho aux différents points de vue théoriques sur les « pathologies » qui entravent les apprentissages mathématiques, pour reprendre les mots de la profession (voir chapitre I.2).

Du point de vue législatif, nous l'avons déjà dit, c'est le décret de 1983 qui habilite les orthophonistes à prendre en charge la « dyscalculie ». C'est le premier texte législatif, depuis la structuration légale de la profession en 1965 qui précise le champ de compétences des orthophonistes (Kremer et Lederlé, 2016). La dyscalculie est ici incluse, aux côtés de la dyslexie, de la dysorthographe et de la dysgraphie, dans un ensemble de pathologies liées au « langage écrit », on peut donc en conclure que les législateurs font référence au trouble neurologique - que nous avons déjà présenté au chapitre I.1 et plus particulièrement dans le chapitre I.2 - pour lequel il n'existe pas encore de consensus scientifique.

Cependant, d'autres textes, plus récents, utilisent un autre vocable : la partie législative du code de la santé, modifiée par la loi de modernisation de notre système de santé (2016), fait référence au trouble « de la cognition mathématique » (article L4341.1), tandis que la nomenclature générale des actes professionnels, encore en vigueur aujourd'hui 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 » (Union nationale des caisses d'assurance maladie, 2005) parmi les actes médicaux remboursés par la sécurité sociale.

Nous sommes face à plusieurs vocables, ce qui obscurcit l'objet de la prise en charge et nécessite 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 (voir chapitre I.2).
- Les « troubles du raisonnement mathématique » et « troubles logico-mathématiques » sont des expressions utilisées par la profession des orthophonistes français en référence à l'épistémologie génétique piagétienne (voir chapitre I.2).
- Les « troubles de la cognition mathématique » se réfèrent à 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.

Ces diverses désignations sont utilisées indifféremment dans les textes qui structurent la profession des orthophonistes. Ainsi, le terme de « logico-mathématique », qui se rapporte à la psychologie développementale piagétienne, est encore utilisé dans la nomenclature des actes professionnels alors que cette approche professionnelle est plutôt critiquée par la psychologie cognitive actuelle (chapitre I.2). Il semble donc que coexistent des références théoriques diverses conduisant à des pratiques thérapeutiques différentes. Ce que confirme le travail de recensement des pratiques professionnelles de

Stroh et Morel (2008), sur lequel nous reviendrons au chapitre 4, et qui se traduit également dans les formulations utilisées dans le référentiel de formation initiale (voir chapitre 2).

Synthèse

La formation initiale des orthophonistes est appuyée principalement sur trois champs universitaires : la psychologie et les sciences du langage (sciences humaines et sociales) et l'Oto-rhino-laryngologie. Ce qui la place, un peu comme les phoniâtres, au croisement de plusieurs disciplines. Il est probable que ces ancrages soient des éléments de la constitution des praxéologies dans le domaine des mathématiques.

Mais ce n'est pas le seul : le programme de formation mentionne la présence d'éléments de didactique. Il est cependant possible que ces éléments soient plutôt des apports pédagogiques, vu le découpage de la formation et les attendus détaillés dans l'annexe 3 du décret de 2013. Il s'agirait peut-être plus d'outiller les orthophonistes en leur présentant l'institution scolaire, son fonctionnement et ses usages pédagogiques, que de leur faire acquérir des connaissances sur la didactique en tant que science *du* didactique.

Quant au mandat actuel des orthophonistes, il s'avère que la pluralité du vocabulaire utilisé obscurcit l'objet de la prise en charge, et cela augure de pratiques professionnelles diversifiées. L'utilisation de tel ou tel terme pourrait donc être un moyen de repérer une orientation thérapeutique particulière : par exemple, logico-mathématique renverrait à une pratique basée sur le constructivisme piagétien, tandis que cognition renverrait à des modèles neuropsychologiques et donc une pratique différente.

1.4. Conclusion

Bien que légalement inscrite dans l'institution de santé, les appuis disciplinaires de l'orthophonie sont divers, touchant aussi bien aux sciences « biomédicales » qu'aux sciences humaines et sociales. Ceci est un produit de son histoire, en lien avec le travail fondateur de Suzanne Borel-Maisonny qui a développé un objet professionnel singulier qu'est la prise en charge des troubles du langage dans sa « totalité » : cela a nécessité des appuis linguistiques en plus des appuis médicaux. La profession se démarque donc de certaines professions de santé, même si ce n'est pas la seule à s'appuyer sur une certaine interdisciplinarité, ni à prendre en charge les pathologies langagières. Cependant, nous l'avons vu, ceci est accentué par le fait que, dans le champ médical, elle est la profession qui prend en charge les « troubles spécifiques des apprentissages » au point d'en avoir fait une part importante de son activité professionnelle. Ainsi, l'orthophonie se place « en face » de l'institution scolaire, pour reprendre Woollven (2015) comme l'illustre l'unité d'enseignement « Sciences de l'éducation ». Certes d'autres professionnels agissent dans l'école et « pour » l'école, comme les psychologues ou les médecins scolaires par exemple, mais il nous semble qu'aucun d'entre eux n'importe dans sa pratique des objets scolaires comme les mathématiques pour les travailler.

L'interdisciplinarité et la proximité du champ scolaire peuvent être vus comme résultant de l'histoire de l'orthophonie : le balancement entre le médical et l'éducatif a été important.

D'abord, elle a entretenu des liens historiques avec les professions enseignantes par les tâches qui lui ont été initialement dévolues, dans le traitement du bégaiement par exemple : répétitions, méthode à appliquer, gestion de l'aspect relationnel dans le contexte des « entraînements vocaux », etc. De sorte que, pour les autorités médicales, au tournant du XX^e siècle, l'activité de cette profession a été apparentée à de l'enseignement.

Elle s'est ensuite éloignée du champ éducatif pour s'inscrire dans le champ médical où elle s'est construite une légitimité, (sous l'impulsion de Borel-Maisonny) et structurée légalement.

Mais, dans les faits, la profession s'est aussi rapprochée du champ scolaire, par la prise en charge par exemple de la « dyslexie ». La prise en charge des difficultés d'apprentissage en mathématiques s'inscrit certainement à la suite de ce rapprochement qui s'opère depuis le milieu du XX^e siècle. Ce rapprochement, justement, n'est pas une vue de l'esprit : les passages que nous avons cité de l'ouvrage de Borel-Maisonny (2019) montrent bien que, dès les années 1950, les mathématiques prises en charge sont essentiellement scolaires et leur abord essentiellement pédagogique. Il nous reste encore, à ce stade de notre travail, à étudier si cette proximité demeure avec l'approche constructiviste piagétienne, devenue l'appui théorique principal avec la naissance du Gepalm et du travail pionnier de Jaulin-Mannoni. Cela sera étudié dans les chapitres suivants.

La proximité « concurrentielle », pour reprendre Philippe (2007b), de l'école et de l'orthophonie dans le domaine du langage a formé le contexte dans lequel se situe l'irruption, dans les années 1960-70, de la profession dans le « territoire » des difficultés en mathématiques.

Or, si on suit Woollven, les orthophonistes accompagnent la prise en charge de la « dyslexie » d'une rhétorique de mise à distance de l'école : il s'agit de ne pas être confondu avec du « soutien scolaire » (2015, p. 109). Étant donné l'habitude professionnelle des orthophonistes à fréquenter les savoirs scolaires, il s'agit là d'un critère d'observation des praxéologies en mathématiques : certains orthophonistes mettraient à distance l'école et les praxéologies scolaires, tandis que d'autres ne verraient pas d'inconvénients à s'y référer.

D'autres critères d'observation émergent de deux caractéristiques de la profession. Si l'orthophonie n'est pas la seule profession féminisée, celle-ci ne peut, à l'instar d'autres professions paramédicales, échapper à certaines représentations sociales attribuées aux professions de soin, surtout avec des sujets d'âge scolaire. La position professionnelle pourrait alors être affectée par un trop grand investissement de la composante relationnelle du métier.

Au-delà des représentations sociales attribuées aux professions de soin, l'intervention des orthophonistes pourrait être en fonction d'une série de « clivages » qui qualifieraient les pratiques : « cause-symptôme », « relation-technique » et « organique-psychologique ». Nous pourrions ainsi rencontrer des professionnels qui privilégient le travail sur les difficultés mathématiques elles-mêmes (symptôme) pour garder le contact

avec le sujet (relation) en s'appuyant sur la psychologie développementale (psychologique) pour le « regarder ». Ou, à l'autre bout du spectre, des professionnels qui privilégieraient le travail sur les causes supposées du « trouble » (cause), imposant un protocole de rééducation (technique) sans tenir compte des difficultés en mathématiques effectives en regardant le sujet à travers les modèles neuroanatomiques (organique). Nous avons déjà vu, dans ce chapitre, qu'une partie de la profession, représentée par la Fédération des orthophonistes de France, rejette par exemple les techniques médicalisantes issues des recherches en neurologie, en préférant une approche plus « psychologie clinique », voire « psychanalytique ». Ce qui, renommé avec nos critères reviendrait à dire que ces orthophonistes sont plutôt du côté psychologique qu'organique, et plutôt du côté de la relation que la technique. Ces six pôles constitueront trois dimensions d'observation de l'activité orthophonique que nous mettrons à l'épreuve de nos données.

Enfin, deux derniers critères d'observation se déduisent de la formation et du mandat actuel des orthophonistes.

En premier lieu, comme l'orthophoniste a gagné en autonomie pratique (Woollven, 2015), il bénéficie du droit à proposer une intervention s'il le juge nécessaire, en fonction des résultats du bilan qu'il administre en toute autonomie. En l'absence d'instance qui régule la pratique orthophonique, ces professionnels sont libres d'une part de choisir leurs outils de bilan et de traitement, et d'autre part de déterminer le bien-fondé du traitement sans contrôle du médecin prescripteur.

Cependant, les praxéologies orthophonistes ne sont pas unifiées, dans le domaine des mathématiques, ce qui transparait dans la dénomination de la difficulté récurrente d'apprentissage en mathématiques : « troubles des apprentissages », « troubles du raisonnement mathématique » ou « troubles logico-mathématiques » et « troubles de la cognition mathématique » renvoie-t-il aux mêmes objets ? Cette évolution des désignations officielles des « pathologies » en mathématiques reflète des références théoriques différentes. Ainsi, selon le regard porté sur ce qui provoque la difficulté d'apprentissage en mathématiques, il se pourrait que l'épistémologie des orthophonistes se distribue selon un continuum entre la cause neurologique et la cause développementale liée aux structures logiques. Ce qui pourra avoir une incidence sur les praxéologies lors de la prise en charge de ces difficultés. Ces désignations serviront de critères d'observations, en tant que marqueurs d'un champ sémantique différencié selon l'orientation théorique du praticien et par là-même marqueur d'une éventuelle pratique différenciée.

Nous venons de mettre en évidence des éléments caractéristiques de la profession dont nous faisons l'hypothèse qu'ils auront un effet sur les praxéologies orthophoniques. Pour que nous puissions les considérer comme des composantes de l'ethos orthophonique, il faudra vérifier s'ils sont opératoires dans nos analyses praxéologiques : logos (chapitres 2 à 4 de cette partie) et praxis (partie III et IV).

Pour compléter ce travail, il nous reste à considérer le logos spécifiquement orienté sur la prise en charge en mathématiques à travers l'étude du programme de formation initiale en mathématiques dans l'UE 5.3. et les mémoires professionnels de fin d'étude des étudiants. C'est l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 2. La formation initiale à la prise en charge de la difficulté d'apprentissage en mathématiques

Dans ce chapitre, nous commençons par présenter le contenu du programme de formation de l'UE 5.3, qui est l'UE consacrée aux « troubles de la cognition mathématique ». Or, le texte officiel, bien que plus fourni que l'ancien datant de 1997, reste un texte de cadrage ; s'il donne des indices sur les appuis théoriques privilégiés, la nature de l'intervention et les approches « thérapeutiques » ne sont pas précisées. Il est donc probable que l'enseignement effectif de cette UE 5.3 montre une certaine diversité.

C'est pourquoi nous rapportons ensuite dans ce chapitre les résultats de plusieurs de nos dispositifs de recherche sur le *logos* orthophonique issu de la formation initiale. Nous centrons notre étude sur deux questions, la question de la *praxis* étant abordée dans le chapitre 4.

La première concerne les références scientifiques privilégiées dans la formation initiale : quelles sont-elles et de quelle manière sont-elles utilisées ? L'objectif est de mieux saisir les éléments technologico-théoriques des praxéologies et comment ils peuvent caractériser l'intervention orthophonique.

La deuxième question concerne le rapport de l'institution de formation initiale à l'école et à la difficulté scolaire. Nous voulons ici recueillir des éléments de compréhension qui permettent de spécifier l'ethos orthophonique quand la profession investit le champ de lutte contre l'échec scolaire en mathématiques en France.

Les dispositifs de recueil de données ainsi que des éléments méthodologiques sont précisés au début de chaque section.

2.1. Le programme de formation initiale sur la difficulté d'apprentissage en mathématiques

Jusqu'en 2013, l'enseignement de la « dyscalculie » était intégré à l'enseignement des « Troubles de l'apprentissage », au sein d'un cours de 130 heures sur l'« aphasie » (MESR, 1997). Ce découpage laisse penser que les difficultés en mathématiques étaient alors pensées comme connexes aux difficultés langagières. L'enseignement n'était pas détaillé et la charge de choisir et d'exposer les « techniques de rééducation » était donc laissée aux formateurs des institutions de formation. Qu'en est-il de la formation rénovée en 2013 ?

C'est dans le « référentiel de formation » (MESR, 2013) que nous trouvons l'unité d'enseignement (UE) 5.3 nommée « Cognition mathématique », qui représente un horaire d'enseignement de 140 heures au sein du module de formation intitulé « Pratiques professionnelles » d'une durée de 1 212 h. L'UE 5.3 compte donc pour 11,5 % des enseignements professionnels en termes d'horaires d'enseignement. Un extrait du référentiel de compétences est disponible en Annexe II.2.A, où la totalité du texte relatif à l'UE 5.3 est présentée. Cette UE est divisée en quatre sous unités, numérotées 5.3.1 à 5.3.4 (p. 42-45) :

- 5.3.1 « Aspect développemental de la cognition mathématique ».
- 5.3.2 « Troubles de la cognition mathématique ».
- 5.3.3 « Bilan et évaluation de la cognition mathématique ».
- 5.3.4 « Intervention orthophonique dans le cadre des troubles de la cognition mathématique ».

Les étudiants ont donc actuellement un enseignement conséquent sur la « cognition mathématique » d'une part sur un plan théorique avec des contenus sur le développement de compétences mathématiques et sur les « troubles de la cognition mathématique » (UE 5.3.1 et 5.3.2) ; d'autre part sur le plan professionnel avec des contenus visant à équiper les étudiants de gestes pour l'évaluation et le traitement (UE 5.3.3 et 5.3.4).

Le texte MESR (2013) donne des précisions sur le contenu de ces quatre UE. Outre les détails horaires ou de découpage du curriculum, nous y trouvons : les numéros des « compétences » associées, les « pré-requis » en termes d'UE, les « objectifs » et « éléments de contenu », des « recommandations pédagogiques », les « modalités » et « critères d'évaluation » ainsi que le statut des « intervenants ».

Enseignements théoriques

Les « prérequis » donnent une liste de domaines scientifiques où sont représentées les sciences du langage – « Sciences du langage » et « Psycholinguistique » - et la psychologie - « Psychologie cognitive », « Neuropsychologie », « Psychologie clinique », « Psychanalyse », « Psychopathologie » et « Aspect développemental de la cognition mathématique ». Mais le champ lexical utilisé pour décrire les « objectifs » témoigne d'un enseignement placé dans le champ universitaire de la psychologie comme « développement des concepts », « processus cognitifs impliqués dans la résolution de problèmes » ; même des expressions comme « données épidémiologiques », « symptômes cliniques » ou « projets thérapeutiques », qui pourraient a priori renvoyer au champ médical, doivent plutôt être entendus au sens de la psychopathologie, en référence aux « prérequis » cités précédemment. En conséquence, dans la formation initiale, c'est essentiellement la psychologie (au sens large) et dans une moindre mesure les sciences du langage, qui fondent, en termes de *praxéologies*, le logos orthophonique sur l'apprentissage des mathématiques et les « troubles » associés.

Les « éléments de contenu » donnent des indices sur le contenu mathématique abordé. Nous trouvons cités le « concept de nombre »¹, les « concepts d'espace et de temps », ainsi que « les modes de raisonnement mis en jeu dans la cognition mathématique »². Il y a donc un lien avec plusieurs domaines mathématiques scolaires : numération, dénombrement, calcul, « espace et temps ». Mais le texte n'est pas plus précis que cela, il est donc difficile d'aller plus loin dans l'analyse. Or, nous notons aussi la présence du domaine « résolution de problèmes » qui, s'il ne fait pas référence à un domaine mathématique scientifique, fait penser que la formation se penche sur le domaine scolaire du même nom : il y a donc là une trace institutionnelle qui fait penser que la formation initiale orthophonique tient compte aussi, dans l'UE 5.3, de la norme scolaire.

Cependant, la vision des difficultés d'apprentissage ne semble pas, au premier abord, en lien avec le phénomène scolaire dont nous parlons dans la partie I. En effet, les « recommandations pédagogiques », identiques pour les deux UE 5.3.1 et 5.3.2, indiquent que l'enseignement doit permettre aux étudiants « de faire le lien entre enseignement théorique et manifestations cliniques ». Comme l'enseignement est manifestement basé sur la psychologie et les sciences du langage, il semble que les étudiants orthophoniques apprennent à voir la difficulté d'apprentissage en mathématiques d'un individu comme la manifestation d'une problématique psychologique. Nous notons cependant que les « éléments de contenu » de l'UE 5.3.2 (UE centrée sur le « trouble ») vise aussi à donner des informations sur les « causes multifactorielles des troubles » : « influences comportementales, psychoaffectives et environnementales ». Il pourrait donc y avoir de la place, dans le programme, pour une vision plus « systémique » des « troubles ». Comme il n'y a pas de précision supplémentaire, il est donc impossible de savoir à quels types de cause se réfère le terme « environnementales » du texte. Par contre, nous voyons que le texte a gardé deux désignations distinctes pour les difficultés d'apprentissage « dyscalculie développementale » et « troubles du raisonnement affectant la cognition mathématique ». Il semble donc y avoir la volonté de présenter les deux approches professionnelles dont nous avons déjà parlé : une approche neuropsychologique et une approche plus « développementale » sur le raisonnement.

Enseignements pratiques

Les deux UE 5.3.3 et 5.E.4 visent essentiellement à la construction des deux gestes professionnels que sont le « bilan » - ou « évaluation orthophonique » - et au traitement – ou « intervention orthophonique ».

L'objectif principal est ici, ce que nous déduisons de la lecture des « recommandations pédagogiques », de permettre aux étudiants premièrement de « repérer les troubles de la cognition mathématique », de « choisir une démarche diagnostique adaptée et la mettre

¹ Le texte précise qu'il s'agit de la « quantification », de l'apprentissage de la « chaîne numérique et du dénombrement », du « système numérique », de la « représentation sémantique du nombre » et des « opérations arithmétiques ».

² Le texte précise qu'il s'agit surtout des « processus cognitifs » et d'« autres facteurs » impliqués dans « la résolution de problèmes arithmétiques et algébriques ».

en œuvre » (UE 5.3.3) puis deuxièmement « acquérir une vision globale de l'intervention orthophonique » (UE 5.3.4).

En ce qui concerne le repérage des « troubles » et le « diagnostic », les « éléments de contenu » de l'UE 5.3.3 indiquent qu'il y a toute une démarche à respecter, laquelle doit mener à « l'élaboration d'un diagnostic » et « d'un pronostic », ainsi qu'à la proposition « d'axes thérapeutiques ». Ce triptyque diagnostic-pronostic-axes thérapeutiques constitue donc le point de mire de l'enseignement du « bilan » orthophonique. Pour cela, l'enseignement initial veut apprendre aux étudiants à mettre au jour divers éléments évaluatifs qui doivent provenir :

- D'un « entretien » pour recueillir la « plainte » (ce qui l'amène à consulter) et construire « l'anamnèse » du sujet qui consulte (le récit de ses antécédents médicaux) ;
- De la mise en œuvre d' « outils et de méthodes d'évaluation », qui ne sont pas précisés ;
- De la « prise en compte des données comportementales, psychoaffectives et environnementales », données que l'on déduit être récoltées pendant la séance d'évaluation ou par le récit de la famille du patient ;
- D'une « observation et analyse clinique de la cognition mathématique » du patient pendant le « bilan » ;
- De l' « examen d'autres fonctions cognitives », non précisées ;
- D'une « évaluation des capacités préservées et/ou mobilisables pour l'intervention ».

On le voit, les éléments à recueillir sont nombreux et la démarche est donc complexe. Mais elle reste ici présentée de façon générale, et finalement peu spécifique. En effet, les « éléments de contenu » de cette UE sont identiques à celles, par exemple, de l'UE 5.1.2 « Bilan et évaluation du langage oral et de la communication », il n'y a que l'objet de « l'observation et analyse clinique » qui change. La démarche d'évaluation diagnostique est donc une démarche générale à tout « trouble d'apprentissage ».

En ce qui concerne l'enseignement de l'intervention orthophonique, il peut être réparti sur deux composantes, d'après les « éléments de contenu » ;

- Une composante en direction du « patient » : la « maîtrise de différentes approches théoriques d'intervention », la mise en œuvre d'un « projet thérapeutique » qui implique la maîtrise d' « outils » et de « techniques » d'intervention, non précisés. L'intervention doit en outre être évaluée.
- Une composante en direction d'autres publics : notamment une démarche de « prévention », une démarche d' « éducation thérapeutique et d'accompagnement des aidants », la famille en premier lieu sans doute ; ainsi que « des démarches de conseil et d'expertise », que l'on peut imaginer dispensée auprès d'autres professionnels par exemple, les enseignants.

Nous nous intéressons surtout à la composante dirigée vers le sujet et nous voyons que, pas plus que pour le « bilan », le programme d'enseignement ne précise les « outils » et « techniques » à mettre en œuvre dans le cadre du « projet thérapeutique », ni même les « grands courants d'intervention ». De plus, l'intervention est enseignée de façon similaire, du point de vue de la démarche, à celle enseignée pour les « troubles du langage oral et de la communication » (UE 5.1.3) par exemple : les « éléments de contenu » sont équivalents, seul l'objet de l'intervention change.

Variabilité du programme d'enseignement

Le programme d'enseignement désigne essentiellement comme appui majoritaire de l'activité orthophonique - dans le domaine des « troubles de la cognition mathématique » - le champ de la psychologie : à part les « sciences du langage », aucune autre discipline n'est mentionnée.

Cependant, si la psychologie (au sens large) semble être la référence théorique imposée à toutes les écoles d'orthophonie, du côté de la praxis aucun outil ou méthode ne font l'objet de précisions. Les démarches d'intervention sont en effet décrites de façon générale, et paraissent communes à tout type de « trouble d'apprentissage ». Cela laisse penser que les techniques d'intervention sont sélectionnées par les institutions de formation locales : il est donc probable que le programme d'enseignement soit empreint de variabilité entre écoles.

Ce survol du programme de formation demande donc à être précisé : il faut d'une part que nous vérifions si – et comment - la psychologie sert effectivement d'appui principal des pratiques de « rééducation » et d'autre part identifier les « outils » et « méthodes » effectivement mis en œuvre. Ce dernier point implique non seulement de recenser des outils mais surtout les discours technologiques qui les accompagnent : nous y reviendrons dans le chapitre 4.

Nous proposons maintenant d'approfondir notre étude de l'appui théorique de l'activité orthophonique.

2.2. Appuis théoriques

Afin de déterminer les sources scientifiques privilégiées par les étudiants, nous avons analysé le référencement bibliographique du corpus de mémoires professionnels de fin d'étude que nous avons présenté dans le chapitre I.3. Nous rappelons que la liste complète des mémoires et des codes associés est disponible en Annexe I.3.E.

L'identification des revues scientifiques et des auteurs référencés nous permet de saisir avec quelles disciplines scientifiques la profession tisse des liens. Les références étant nombreuses (près de 2 400) nous n'avons gardé que celles relatives à des articles ou des ouvrages scientifiques ou professionnels, et avons sélectionné les plus fréquentes.

Un « croisement » des résultats sera réalisé à partir des questionnaires en ligne que nous avons collectés, également présentés dans le chapitre I.3. Nous rappelons que ces questionnaires et les réponses collectées sont détaillés dans les Annexes I.3.A et I.3.B.

Trois questions (questionnaires étudiants et professeurs) sont susceptibles de nous donner des informations sur les appuis théoriques en formation initiale :

- Q11 : Quelles revues professionnelles ou scientifiques consultez-vous ?
- Q11* : Quelles revues professionnelles ou scientifiques recommandez-vous à vos étudiants dans le domaine des troubles de la cognition mathématique ?
- Q13 : Suite à vos modules de formation, quels auteurs, ouvrages ou revues recommanderiez-vous dans le domaine de la cognition mathématique et de la prise en charge des troubles associés ?
- Q13* : Recommandez-vous des auteurs ou ouvrages à vos étudiants dans le domaine de la cognition mathématique et la prise en charge des troubles associés ?
- Q16 : Classez les disciplines universitaires ou les ensembles théoriques qui vous semblent les plus efficaces pour la prise en charge des troubles de la cognition mathématique.

Les revues de référence

Dans les 41 mémoires sont référencées 186 revues distinctes. En moyenne, une revue est citée 5,6 fois ($M=5,6$), avec un écart-type de 5,8 ($\sigma=5,8$). Nous avons sélectionné les revues qui étaient citées au moins $M+\sigma$ fois, en arrondissant à l'unité supérieure, soit 12 fois. Nous obtenons ainsi une liste de 25 revues citées au moins 12 fois dans l'ensemble des 41 mémoires. La liste de l'ensemble des revues avec leur occurrence est dans l'Annexe II.2.B.

Seules trois revues sont en langue française : *Glossa* (35 occurrences), *Approche Neuropsychologique des apprentissages (ANAE)* (22 occurrences) et *Rééducation orthophonique* (21 occurrences). Ce sont des revues généralistes qui abordent un contenu diversifié. *ANAE* se distingue par son approche explicitement neuropsychologique alors que les deux autres revues ont des approches théoriques diverses. Ce sont des revues « d'interface » avec des articles scientifiques et des contenus d'ordre professionnels.

Les 22 autres revues anglophones sont des revues scientifiques avec comité de lecture. Parmi elles, 17 revues sur 22 – soit 77 % des revues anglophones - sont du champ de la psychologie et/ou avec pour objet la cognition (entre parenthèses, le nombre d'occurrences) :

Cognition (83), *Journal of experimental child psychology* (68), *Journal of experimental psychology* (45), *Developmental psychology* (31), *Journal of educational psychology* (28), *Child Development* (26), *Developmental science* (24), *Psychological science* (23), *Frontiers in Psychology* (16), *Trends in cognitive sciences* (16), *Developmental neuropsychology* (15), *Memory and cognition* (15), *Cognitive psychology* (15), *Neuropsychologia* (14), *Brain and cognition* (13), *Developmental medicine & child neurology* (13) et *Cognitive development* (12).

Seules deux revues – soit 9 % des revues anglophones - ont pour objet explicite l'apprentissage, avec un ancrage théorique multidisciplinaire : *Journal of learning disabilities* (17) et *Learning and Individual Differences* (8).

Reste trois revues multidisciplinaires et généralistes : *PLOS* (11), *Nature* (10) et *Science* (9).

Une tendance nette émerge donc : celle d'un ancrage des revues en psychologie et dans les neurosciences cognitives.

Ceci est confirmé par les réponses aux questionnaires en ligne où les étudiants et les formateurs se réfèrent principalement à ces mêmes revues.

Les 57 % d'étudiants qui disent lire des revues en citent essentiellement quatre : *Rééducation orthophonique*, *Glossa* et *ANAE*, déjà mentionnée, et *Orthomagazine* qui est une revue professionnelle généraliste.

Quant aux formateurs, ils sont environ un tiers à ne pas recommander de revue. Mais les principales revues recommandées sont *Rééducation Orthophonique* (62 % des formateurs), *ANAE* (50 % des formateurs) et *Glossa* (37 % des formateurs). Comme pour les étudiants, les revues recommandées sont françaises, seule la revue *Journal of experimental child psychology* a été recommandée par un des participants.

Si on croise les résultats issus des mémoires professionnels et des questionnaires, il ressort que les revues consultées ou recommandées dans la formation initiale sont de deux « types » : soit des revues francophones d'interfaces, c'est-à-dire qui contiennent des articles scientifiques et professionnels (deux revues), soit des revues scientifiques, principalement dans le champ de la psychologie et/ou qui ont pour objet la cognition. Ces dernières sont presque exclusivement anglophones, une seule est francophone (*ANAE*).

Les auteurs les plus cités

Nous avons dénombré uniquement les auteurs d'articles, d'ouvrages ou de chapitres d'ouvrage scientifique et/ou professionnel : nous avons ainsi recensé 1 504 auteurs différents dans les références bibliographiques des 41 mémoires. Un auteur est référencé en moyenne trois fois ($M=3$), avec un écart-type de 7,1 ($\sigma=7,1$). Afin de rendre faisable le traitement de cette longue liste d'auteurs, nous avons sélectionnés les auteurs qui apparaissaient plus de $M+\sigma$ fois en arrondissant à l'unité supérieure, soit 11 fois. C'est ainsi que nous avons recensé 74 auteurs référencés au moins 11 fois dans l'ensemble des références bibliographiques. Nous précisons qu'il ne s'agit pas des références dans le texte mais bien du nombre de références distinctes dans les références bibliographiques en fin de mémoire. De plus, nous avons renseigné, à partir d'une enquête sur le web³, les informations suivantes : position professionnelle (universitaire ou professionnel) et discipline de référence pour les universitaires (voir Annexe II.2.C).

Il s'avère que sur les 74 auteurs les plus référencés, 63 (85 %) sont des universitaires, dont 56 (76 %) sont des chercheurs en psychologie ou neuropsychologie cognitive, cinq (7 %) sont à la fois en médecine et en neuropsychologie. Un chercheur est en médecine et un dans le domaine de l'éducation (Van Nieuwenhoven).

³ Sur les sites académiques ou sur les sites personnels lorsqu'ils existaient.

Les 11 autres auteurs sont des professionnels, dont sept orthophonistes (9 %), deux psychologues, un médecin et un « rééducateur » en mathématiques (Baruk).

La position et le champ de références des auteurs les plus cités nous renvoient donc clairement vers la psychologie et la neuropsychologie cognitive.

Qu'en est-il des réponses aux questionnaires en ligne ?

Les étudiants ont cité 28 auteurs différents, 19 (soit 68 %) sont des chercheurs en psychologie⁴ (au sens large), six (soit 21 %) sont des orthophonistes⁵ et un auteur (soit 3 %) est un psychanalyste⁶. Notons que 56 % des répondants n'ont pas donné de réponses sur ce point.

Quant aux formateurs, si 13 % d'entre eux disent ne recommander aucun auteur en particulier, ce n'est pas le cas de la grande majorité des formateurs qui mentionnent 23 auteurs distincts. Parmi ces 23 auteurs, 12 sont également cités par les étudiants⁷, tous des orthophonistes ou des chercheurs en psychologie (sauf Baruk). Les formateurs ont par ailleurs cité cinq chercheurs en psychologie⁸, trois chercheurs en médecine⁹ (neurologie et neuropsychiatrie), un médecin de réadaptation¹⁰, une orthophoniste¹¹ et une psychologue clinicienne¹². Contrairement aux étudiants, les formateurs font donc référence à des auteurs du domaine de la médecine, les références embrassent un plus grand nombre de disciplines.

La psychologie comme discipline de référence

Le référencement bibliographique des mémoires et les réponses aux questionnaires en ligne indiquent que les sources scientifiques du logos en formation initiale appartiennent majoritairement à deux catégories. La première, certainement majoritaire, est constituée de travaux de recherche en psychologie développementale ou (neuro)cognitive diffusés principalement dans des revues scientifiques en langue anglaise et à comité de lecture. La deuxième est constituée d'articles ou de contenus professionnels diffusés dans des revues de langue française, dont trois ont été repérées comme très référencées : *Rééducation orthophonique*, *Glossa* et *ANAE*. Nous avons vu également que le champ de la médecine est peu référencé, et celui des sciences de l'éducation l'est marginalement.

Mais, alors que les réponses au questionnaire en ligne indiquent que les étudiants et les formateurs désignent généralement les revues professionnelles françaises « interfaces » comme source scientifique, dans les mémoires, ce sont les revues anglophones qui sont les plus référencées. Cette différence est liée sans doute à la « spécialisation » des étudiants qui choisissent d'écrire un mémoire sur les « troubles » en mathématiques par rapport aux étudiants qui ont répondu à notre questionnaire.

⁴ Piaget, Dehaene, Lafay, Vygotsky, Desmurget, Fayol, Cohen, Brissiaud, Siegler, Butterworth, Seron, Houdé, Piazza, Fischer, Dolle, Vignaux, Noël, Legendre-Bergeron et Mc Closkey.

⁵ Ménissier, Morel, Guéritte-Hess, Bacquet, Mirassou et Legeay.

⁶ Lacan.

⁷ Piaget, Dehaene, Guéritte-Hess, Ménissier, Fayol, Brissiaud, Houdé, Lafay, Noël, Dolle, Baruk et Fischer.

⁸ Chalou-Blanc, Inhelder et Szeminska (les collaborateurs de Piaget), Bullinger et Grégoire.

⁹ Gibello, Van Hout et Habib.

¹⁰ Mazeau.

¹¹ Sadek-Khalil.

¹² Siety.

Toutefois, les résultats obtenus pour les revues et les auteurs sont plutôt cohérents avec les réponses obtenues à la question Q16 dans les questionnaires¹³. En effet, les étudiants et les formateurs classent les différentes disciplines de la psychologie comme les plus efficaces pour prendre en charge les « troubles de la cognition mathématique », précédant à chaque fois la didactique des mathématiques et les théories de l'apprentissage, alors que la psychanalyse est clairement rejetée (voir Annexe I.3.B). Et ces résultats semblent aussi en cohérence avec le programme de formation initiale qui présente surtout le point de vue développemental et cognitif des apprentissages en mathématiques. Cela confirme bien que lorsque les orthophonistes regardent les apprentissages en mathématiques, c'est du point de vue de la psychologie qu'ils parlent et agissent.

2.3. Rapport à l'école et à la difficulté scolaire en mathématiques

S'il n'y a pas de lien institutionnel entre l'École et l'orthophonie, il existe ponctuellement des liens entre les instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation (INSPE, appelés école supérieure du professorat et de l'éducation –ESPE – au moment des enquêtes) et les écoles d'orthophonie. Ainsi, 40 % des directeurs d'écoles d'orthophonie interrogés disent que leur école a un lien avec un Institut national supérieur du professorat et de l'éducation (INSPE)¹⁴, ce qui est du même ordre de grandeur que les liens avec la faculté de médecine (signalés par 50 % des directeurs) et les organismes de formation continue (signalés par 60 % des directeurs) dont nous parlerons au chapitre 3.

Ce lien se traduit concrètement en ce que des formateurs en orthophonie interviennent dans les INSPE¹⁵ : seul un directeur soutient qu'aucun formateur de son école n'est intervenu dans un INSPE et si trois directeurs ne se rappellent plus du domaine d'intervention, les six autres mentionnent des interventions dans tous les domaines proposés¹⁶. En particulier dans le domaine des troubles en mathématiques, deux directeurs ont rapporté une intervention de formateurs orthophoniques en INSPE. Les réponses des directeurs sont confirmées par celles des formateurs : 31 % des formateurs en orthophonie qui ont répondu à notre enquête disent être intervenus en INSPE - 25 % des formateurs mentionnent une intervention dans le domaine de la cognition

¹³ Question Q16 : *Classez les disciplines universitaires ou les ensembles théoriques qui vous semblent les plus efficaces pour la prise en charge des troubles de la cognition mathématique ?*

¹⁴ Question Q5 : *Avec quelles institutions votre école a-t-elle (ou a-t-elle eu) des liens concernant le domaine des troubles de la cognition mathématique ?*

¹⁵ C'est ce qu'indiquent les réponses à la question Q6 : *Si un formateur de votre école est intervenu dans une école supérieure du professorat et de l'éducation (ESPE) ou en formation continue des enseignants, savez-vous dans quel domaine ?*

¹⁶ Troubles du langage écrit, troubles du langage oral, troubles en mathématiques, troubles envahissants du développement, handicap.

mathématique¹⁷. Ce lien, dans le domaine des mathématiques, semble être particulièrement dirigé vers l'INSPE¹⁸ : seul un directeur sur 10 mentionne une intervention d'un acteur de l'éducation nationale dans l'UE5.3 (un professeur d'INSPE), qui est l'UE consacrée aux troubles de la cognition mathématique¹⁹.

Il y a donc une certaine porosité entre institutions scolaire et orthophonique dès la formation initiale qui participe certainement du rapport des orthophonistes à la difficulté scolaire en mathématiques.

Pour avancer et mieux saisir la part, dans ce rapport, de la formation initiale, nous nous basons sur une analyse de contenu de type exploratoire des 41 mémoires (chapitre I.3) en retenant les discours qui faisaient référence au champ :

- de la difficulté, notamment ses manifestations, ses causes (DSM_D) ;
- 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 le domaine sur lequel porte la difficulté (DSM_M).

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 différents.

Précisons que cette identification des discours 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.

Ce travail a fait l'objet d'une publication (Vergnol & Wozniak, 2021) à laquelle nous renvoyons le lecteur. Nous donnons ci-après un résumé avec les principaux résultats. Les réponses aux questionnaires en ligne permettent de compléter les données issues des mémoires.

Rapport à l'école

Seul, un mémoire (M29) ne développe pas de discours dans ce champ sémantique : nous pouvons donc affirmer l'existence d'un rapport significatif à l'école. En effet, dans la quasi-totalité des mémoires du corpus, nous repérons des discours récurrents que nous avons regroupés en trois composantes.

Premièrement, des discours expriment un rapport de *planification* à l'école, et la présente comme un vivier de sujets potentiels et un lieu facilitant une mise en œuvre

¹⁷ Question Q6* : *Si vous intervenez dans une école supérieure du professorat et de l'éducation (Espe) ou dans la formation continue des enseignants du primaire, pouvez-vous préciser dans quel domaine ?*

¹⁸ C'est ce qu'on déduit des réponses à la question Q8 : *Est-ce que des acteurs de l'éducation nationale interviennent dans votre école d'orthophonie ?*

¹⁹ Pour être plus complet, signalons des interventions sans doute plus fréquentes dans l'UE1.3 : trois directeurs sur 10 signalent, à la question Q8, une intervention d'enseignants spécialisés et d'un professeur des écoles dans cette UE consacrée en partie à la découverte de l'institution scolaire.

pratique (salles, mobilier, ordinateurs, évitement des déplacements, etc.) d'expérimentation : c'est ainsi que 23 mémoires²⁰ (56 % du corpus) ont situé tout ou partie de leur pratique en son sein.

Deuxièmement, un rapport à l'école en tant que *référence institutionnelle* s'exprime dans les mémoires. Ainsi 33 mémoires²¹ (80 % du corpus) mentionnent l'école, la classe ou le cycle des sujets et ceci, pour près de la moitié d'entre eux dès le titre du mémoire. D'autre part, 15 mémoires²² (37 % du corpus) mentionnent le programme d'enseignement : 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. Le programme scolaire est alors une référence essentielle pour concevoir, mesurer, analyser les bilans de compétences des élèves 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 mémoires²³ (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 mémoires²⁴ (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)

Le rapport de *positionnement* à l'école passe également par un rapport aux enseignants, explicitement mentionnés dans 13 mémoires²⁵ (32 % du corpus) : il s'agit essentiellement d'un appel à la collaboration professionnelle. Ce point de rencontre entre enseignants et orthophonistes ne paraît pas incohérent, et il dépasse sans doute la volonté de collaborer car, si on en croit les réponses aux questionnaires en ligne, les pratiques elles-mêmes

²⁰ M2, M5 à M11, M14, M16, M18 à M22, M24, M26 à M28, M31, M33, M37, M*2, M*3.

²¹ 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.

²² M2, M4, M6, M11, M16, M17, M22, M26 à M28, M31, M36 à M38, M*1.

²³ M2, M6, M11, M19, M20, M22, M26, M27, M28, M31, M32, M36, M38, M*2.

²⁴ M2, M10, M13, M22, M26, M34.

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

pourraient avoir des points communs quand il s'agit de prendre en charge la difficulté d'apprentissage en mathématiques.

Certes, d'après la moitié des étudiants qui ont répondu, cette comparaison n'est pas valable²⁶, l'argument majoritaire étant que l'objet de la prise en charge n'est pas la même. Et plus de 60 % des formateurs réfutent également la comparaison²⁷, au titre de l'inscription médicale de l'orthophonie et d'objectifs et/ou d'approches différentes.

Cela signifie cependant, en creux, qu'environ 40 % des formateurs et la moitié des étudiants trouvent des points communs. Même les directeurs d'écoles d'orthophonie sont partagés sur cette question : 40 % d'entre eux pensent qu'il n'y a aucun point commun, mais 40 % pensent qu'il y en a. Deux directeurs n'ont pas donné de réponse (20 % des directeurs).

Les points communs avancés par les étudiants sont nombreux et variés. Les points communs les plus significatifs relèvent surtout du fait que ce sont les objets mathématiques qui sont au centre des relations (pour 10 étudiants) entre les différents intervenants. D'autre part, les étudiants mentionnent des techniques communes, - la manipulation est citée par six étudiants - ou éventuellement des supports communs (pour deux étudiants) même si une différenciation intervient en ce qui concerne leur utilisation (objectifs, manière de les utiliser). Enfin six étudiants relèvent des missions communes - l'aide et l'adaptation (ou compensation), ainsi que le repérage des difficultés - quand cinq étudiants trouvent que les deux professions sont complémentaires, un étudiant parlant même de « travail d'équipe ».

Du côté des formateurs, deux d'entre eux citent notamment l'utilisation de la « manipulation » comme aide aux enfants en difficulté quand d'autres citent les missions institutionnelles (aider à compenser le handicap qu'amène les difficultés sévères en mathématiques), le fait de « remettre du sens » ou encore l'appui sur des domaines scientifiques comme la psychologie, ou professionnels comme la « psychopédagogie ». Notons que ce ne sont pas forcément ceux qui interviennent en INSPE : sur les six formateurs qui trouvent des points communs, seuls deux disent intervenir dans la formation des enseignants.

Le rapport aux enseignants ne semble donc pas uniquement composé d'une volonté de collaboration, il se construit également à partir d'éléments praxéologiques - techniques et technologiques - communs dont on peut penser qu'ils provoquent un certain flou quant aux prérogatives respectives. Comme un tiers des étudiants se sent plus armé que les enseignants dans le domaine des difficultés en mathématiques²⁸, alors qu'ils ne sont que 6 % à se sentir moins bien armés, on peut penser, pour terminer sur ce point, que le

²⁶ Question Q7* : *Selon vous, des points communs peuvent-ils être trouvés entre la prise en charge orthophonique des troubles de la cognition mathématique et la prise en charge de la difficulté scolaire en mathématiques par les enseignants de soutien ou les enseignants spécialisés en RASED ?*

²⁷ Question Q7 : *Selon vous, des points communs peuvent-ils être trouvés entre la prise en charge orthophonique des troubles de la cognition mathématique et la prise en charge de la difficulté scolaire en mathématiques par les enseignants chargés de soutien ou les enseignants spécialisés en RASED ?*

²⁸ Question Q17 : *Vous sentez-vous plus "armé(e)" que les enseignants de l'école primaire pour prendre en charge la difficulté scolaire en mathématiques, que cette difficulté soit d'origine pathologique ou non ?*

rapport aux enseignants n'est pas pensé comme étant symétrique du point de vue des compétences de prise en charge des difficultés d'apprentissage en mathématiques.

En résumé, 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 sert de référence pour situer les compétences mathématiques attendues.

3) Les faibles résultats en mathématiques dans les évaluations internationales – voir le récent rapport Villani & Torossian (2018) – est un élément fort de la justification sociale de l'intervention orthophonique. De sorte, qu'en pratique, l'école est comme « prescriptrice » 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 et de l'évaluation 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

Par « difficulté scolaire », nous faisons 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 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. 19 mémoires²⁹ (46 % du corpus) évoquent un dysfonctionnement des fonctions cognitives (mémoire, attention, inhibition, etc.) ou une atteinte neuronale (12 mémoires³⁰). 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 mémoires³¹ 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. D'autres

²⁹ M2 à M4, M10 à M13, M16, M19 à M24, M31, M38, M*1 à M*3.

³⁰ M11, M12, M19 à M21, M23, M24, M31, M38, M*1 à M*3.

³¹ M2 à M4, M10, M13, M22.

causes sont encore évoquées mais de façon plus sporadique comme des problèmes langagiers ou « d'ordre linguistique » (M1, M10, M19) par exemple. Enfin, notons que parmi ces 19 mémoires, 10 d'entre eux³² évoquent au moins deux hypothèses explicatives rendant compte ainsi de la complexité des facteurs intervenant dans la difficulté.

Les causes pédagogico-didactiques sont mentionnées dans 8 mémoires³³ (20 % du corpus) comme par exemple 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). Une partie des étudiants font donc l'hypothèse que les difficultés scolaires en mathématiques peuvent naître au cœur du système didactique.

Enfin, des causes sociales sont évoquées : elles se réfèrent à l'environnement du sujet, dans trois mémoires (M6, M12, M14, 7 % du corpus). Par exemple, les discours portent 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). Notons que cette cause est peu présente dans les mémoires.

Ainsi, bien que des causes didactiques ou sociales soient présentes dans les discours des mémoires, les étudiants vont d'abord chercher du côté des individus l'origine des difficultés : atteintes neurodéveloppementales, 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.

Rapport aux mathématiques

Le rapport aux mathématiques est 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 mémoires³⁴ (32 % du corpus). En rappelant que de « faibles compétences en mathématiques entraînent des difficultés pour accéder à des plus hauts statuts socio professionnels » (M6, p. 9), les mémoires indiquent que ce poids social peut avoir des conséquences sur la façon dont les mathématiques enseignées sont perçues, aussi 11 mémoires³⁵ (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 & Torossian, 2018). Ainsi, 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

³² M2, M10 à M13, M19, M22, M24, M31, M38.

³³ M2, M19, M22, M23, M27, M31, M32, M35, M37.

³⁴ M6, M8, M17, M19 à M21, M23, M25, M28, M33, M35, M*1, M*2.

³⁵ M4, M7, M10, M18, M20, M23, M28, M32, M35, M36, M38.

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.

Si le discours sur la nature des mathématiques - qui traduit surtout la nécessité de définir les concepts employés comme c'est l'usage dans ce type d'écrits - n'est que peu présent (quatre mémoires, M7, M18, M23 et M38), le discours sur les mathématiques scolaires est bien plus dense. Ainsi les mémoires présentent les différents domaines enseignés³⁶ : numération et nombres (22 mémoires³⁷), calcul ou opérations (15 mémoires³⁸), résolution de problèmes (11 mémoires³⁹), dénombrement (9 mémoires⁴⁰), fraction (M27, M28) et représentation dans l'espace (M29). Les définitions des domaines mathématiques (18 mémoires⁴¹, soit 44 %) ainsi que les rappels historiques sur les concepts ou leur enseignement (7 mémoires⁴², soit 17 %) ne sont pas toujours formels, ils permettent aussi de faire des choix praxéologiques. Par exemple, dans M30, à propos de la construction de la numération décimale, des éléments historico-épistémologiques sont utilisés pour 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 mémoires⁴³, soit 54 %). En premier lieu, sont utilisés des modèles développementaux d'acquisition de concepts mathématiques comme le modèle développemental de Fuson, Richards & Briars sur la chaîne orale des nombres (M7), les modèles de résolution de problèmes de Ménissier (M38) ou de Klintsch et Greeno (M31), les principes de Gelman & Gallistel sur le dénombrement (M35) ou des modèles de catégorisation de types de problèmes additifs ou multiplicatifs, comme ceux de Riley, Greeno & Heller (M9) ou de Vergnaud (M36). Toutes ces références théoriques relèvent du champ de la psychologie développementale

³⁶ 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.

³⁷ M1, M2, M6, M7, M11, M12, M14 à M16, M20, M22, M24, M25, M27, M28, M30, M33, M35, M37, M38, M*2, M*3.

³⁸ M1, M8, M9, M11, M16, M19, M20, M23, M24, M31, M32, M35 à M38.

³⁹ M4, M9, M11, M18 à M20, M26, M31, M36 à M38.

⁴⁰ M7, M16, M20, M24, M29, M33, M35, M38, M*3.

⁴¹ M2, M4, M11, M12, M15, M16, M19, M22, M23, M25 à M29, M31, M35, M36, M38.

⁴² M2, M4, M15, M16, M22, M30, M36.

⁴³ M2, M4, M6, M7, M8, M9, M11, M14, M16, M18, M19, M20, M22, M26, M27, M28, M31, M35, M36, M37, M38, M*2.

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 mémoires⁴⁴) 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).

En cohérence avec la dimension didactique de leur activité, les orthophonistes ont donc 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.

2.4. Conclusion

Nous cherchons à caractériser l'ethos des orthophonistes quand ils prennent en charge la difficulté d'apprentissage en mathématiques. L'objectif de ce chapitre était de saisir la part de cet ethos provenant de la formation initiale. Nous avons centré l'étude sur deux points particuliers du logos : les références théoriques et le rapport à la difficulté scolaire en mathématiques à l'aide des données apportées par l'analyse d'un corpus de mémoires de fin d'études et des questionnaires à destination des étudiants et des enseignants d'écoles d'orthophonistes.

Un point de vue psychologique sur la difficulté d'apprentissage en mathématiques

L'étude des références bibliographiques du corpus de mémoires, ainsi que les réponses aux questionnaires en ligne, confirment l'appui majoritaire de la profession sur la psychologie - au sens large - désignée comme discipline de référence dans le programme officiel de formation initiale. C'est donc principalement par le prisme de cette discipline que l'orthophonie va regarder les apprentissages en mathématiques des élèves signalés comme étant en difficulté à l'école.

Il en est ainsi quand, dans les mémoires, les étudiants font état des domaines mathématiques enseignés en se référant à la discipline scolaire et à son découpage curriculaire. En effet, nous l'avons vu, les étudiants-orthophonistes mettent en œuvre

⁴⁴ M2, M4, M11, M19, M20, M22, M24, M27, M28, M31, M35, M37, M38.

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 alors des modèles développementaux d’acquisition des concepts mathématiques développés en psychologie développementale ou cognitive qui sont convoqués.

Par ailleurs, c’est une vision cognitive et/ou psychoaffective de l’individu et de ses difficultés qui est privilégiée en formation initiale. Ainsi la source de la difficulté d’apprentissage est vue comme interne au « sujet » : elle est surtout le symptôme d’un dysfonctionnement d’origine biologique, un « trouble » des apprentissages (Giroux, 2011), selon une vision médicalisante ou psychologisante de l’échec scolaire.

Ceci est donc une composante forte de l’ethos des orthophonistes qui interviennent auprès d’enfants présentant des difficultés sévères en mathématiques.

Un ethos marqué par l’entrelacement de deux systèmes de normes

Cependant nos analyses révèlent un rapport à la difficulté scolaire en mathématiques 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 - les interventions sont alors dirigées vers les compétences mathématiques déficitaires des sujets (Inserm, 2007, p. 328-331) - 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.

Ce résultat nous paraît intéressant dans le sens où viennent au jour des possibilités de comparaison entre l’ethos des orthophonistes et celui des autres professionnels de la difficulté scolaire que sont les enseignants, ce qui permet de mieux caractériser l’ethos orthophonique.

En effet, 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 & Pézard, 1992 ; Giroux, 2013). En revanche, dans l’identification des causes des difficultés scolaires, orthophonistes et professeurs des écoles se différencient clairement : 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. Ainsi, les professeurs des écoles ne sont que 11,7 % à imputer « à l’élève en tant qu’individu l’origine de la grande difficulté scolaire » alors qu’ils sont 69,5 % à désigner « l’environnement dans lequel évolue l’élève » comme cause principale de la grande difficulté scolaire (MESR, 2007, p. 30). Il y a là, semble-t-il, un marqueur qui distingue l’ethos des orthophonistes de celui des professeurs.

Enfin, nous notons que 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.

Chapitre 3. La formation continue à la prise en charge de la difficulté d'apprentissage en mathématiques

Les orthophonistes, en tant que professionnels de santé, sont dans l'obligation légale de participer à des actions de formation professionnelle dans le cadre du Développement professionnel continu (DPC). Ce dispositif, initié en 2009 et inscrit dans la Loi portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires (2009) puis confirmé dans la Loi de modernisation de notre système de santé (2016), vise notamment à évaluer et améliorer les pratiques professionnelles, selon l'Agence nationale du développement professionnel continu¹. Des prestataires « privés » de formation peuvent alors candidater, dans le cadre d'appel d'offres et des orientations fixées par les autorités de santé, afin de dispenser des formations « éligibles » au dispositif. Cela signifie qu'un professionnel qui s'inscrit à une telle formation peut justifier auprès des autorités de santé qu'il a respecté l'obligation légale de formation personnelle. De plus, il peut bénéficier d'une aide financière, selon les montants alloués chaque année par l'Agence nationale du DPC, qui n'est pas négligeable. Ces formations sont payantes et « empiètent » sur le temps professionnel des orthophonistes qui subissent alors une perte de rémunération. C'est dans ce cadre qu'opèrent actuellement les formations orthophoniques dans le domaine de la prise en charge des difficultés d'apprentissage en mathématiques. Elles ne sont donc pas dépendantes des institutions universitaires de formation initiale, même si des formateurs sont parfois présents dans plusieurs institutions de formation.

Le travail exposé dans ce chapitre consiste premièrement à comprendre la raison d'être de ces formations : à quels besoins répondent-elles, alors que les étudiants bénéficient déjà d'une formation universitaire dans le domaine des mathématiques ? Et selon quels critères les orthophonistes choisissent-ils une formation en particulier ?

La deuxième question porte sur le contenu de ces formations : est-il unifié, et quels sont les praxéologies apportées par les formateurs ?

Pour répondre à ces questions, en conformité avec notre méthodologie générale, nous avons procédé en repérant le logos centré sur la formation continue dans trois dispositifs de recension de notre méthodologie générale, pour laquelle nous renvoyons au chapitre I.3 : la série d'entretiens menés avec cinq responsables de formation complémentaire,

¹ Repéré le 31/10/2020 à <https://www.agencedpc.fr/le-dpc-en-pratique>

complétée par quelques discours issus des entretiens avec 11 orthophonistes en activité² lorsqu'ils abordaient la formation continue (les transcriptions sont dans les Annexes II.3.B à II.3.Q) et un entretien post-suivi avec une orthophoniste en activité (OPF13, la transcription est en Annexe IV.2.B) dans lequel la formation continue est également abordée; et, de façon moindre, des éléments provenant de notre enquête sur le web et de la littérature scientifique et professionnelle ainsi que des données issues de nos questionnaires en ligne.

Ainsi des éléments historiques et les entretiens nous éclairent, dans la première section, sur l'émergence de ces organismes et le besoin des orthophonistes d'une formation continue. Des éléments sur les possibilités de choix d'une formation en particulier nous permettent d'esquisser la diversité de ces formations, ce qui nous mène à en dresser un panorama. Précisons que la recension des organismes de formation a été réalisée en deux temps. Le recueil des données contenues dans les mémoires de fin d'études et dans les entretiens ont mené à une première liste d'organismes, qui a été complétée ensuite grâce à l'implémentation d'une question spécifique dans les questionnaires en ligne pour les formateurs (question Q27) et à une recherche plus systématique sur le web à l'aide d'un moteur généraliste et de suites de mots-clés³, ce qui nous a permis de recenser 14 organismes de formation, dont un panorama est proposé en fin de section. Les organismes sont présentés de façon synoptique dans l'Annexe II.3.A. Nous avons gardé les noms commerciaux tels que trouvés sur leur site web, pour éviter l'accumulation de codes et ainsi faciliter la lecture.

Ensuite, dans la seconde section, nous approfondissons la question des appuis théoriques de ces formations et des contenus qui y sont transmis : thèmes mathématiques et gestes professionnels de suivi. Une troisième et dernière section propose un résumé des points saillants.

3.1. Les besoins d'une formation continue

L'étude est ici resserrée autour de deux points particuliers : la raison de l'existence de ces formations professionnelles et les facteurs de choix qui sont susceptibles de guider les orthophonistes quand ils optent pour un organisme en particulier.

Nous utilisons les données issues des entretiens avec les cinq formateurs de ces organismes, complétées par des données des entretiens avec les professionnels en activité. Ce logos est enrichi par notre revue de littérature professionnelle et scientifique, et également par quelques résultats des questionnaires en ligne. Tous ces dispositifs sont détaillés dans le chapitre I.3.

² Pour rappel, les entretiens sont codés selon la position institutionnelle et l'expérience du professionnel : O= orthophoniste en activité. P= professeur en école. F= formateur en formation continue. E= enseignant. C= chercheur. L'indice numérique est relatif à l'expérience professionnelle : un indice faible indique une ancienneté plus faible que les autres professionnels.

³ « formation orthophonie mathématiques », « formation orthophonie dyscalculie » et « formation orthophonie trouble mathématique »

Nous voyons que l'existence de ces formations spécialisées répond à la demande sociale de prise en charge des difficultés récurrentes en mathématiques. Alors que l'institution de formation initiale ne prenait pas en charge cette question dans les années 1970, les orthophonistes ont éprouvé une certaine insatisfaction professionnelle et ont ressenti le besoin d'acquérir des outils et des techniques pour intervenir auprès de ces patients.

L'offre actuelle en matière de formation continue provient notamment du fait de la diversification des appuis théoriques revendiqués, avec notamment le développement des neurosciences lié à une approche neuropsychologique de la dyscalculie. Mais nous voyons également que le choix d'une formation porte sur les bénéfices en termes d'apports pratiques.

Nous esquissons un rapide panorama des organismes de formation en fin de section.

Raisons d'être de la formation continue

Antérieurement au décret de 1983 légalisant la prise en charge de la dyscalculie par les orthophonistes, la profession avait déjà investi la question des difficultés d'apprentissage en mathématiques. C'est notamment à travers la personne de F. Jaulin-Mannoni – dont nous avons déjà parlé dans le chapitre 1 – que cette extension du mandat professionnel avait pu avoir lieu, dans un contexte, celui des années 1970, qui semble l'avoir favorisé. En effet, nous l'avons vu, la profession est à cette époque proche du champ scolaire dans le domaine des difficultés langagières, ce qui lui permet d'être au contact d'une population d'élèves « en difficulté » d'apprentissage.

L'irruption de la profession dans la prise en charge des difficultés d'apprentissage en mathématiques s'est traduite par la création du premier organisme de formation complémentaire, le *Groupe d'Étude sur la Psychologie des Activités Logico-Mathématiques (Gepalm)*, en 1973. Comme l'indique Jaulin-Mannoni (1990), cet organisme naît de l'objectif de diffuser les « techniques » de traitement des difficultés d'apprentissage en mathématiques qu'elle développe lors de la prise en charge de ces enfants « n'ayant en commun que l'échec scolaire en calcul [...] allant du simple malmenage scolaire aux pathologies les plus graves » (p. 3) :

Je compris toutefois progressivement que la publication de livres (ajoutés à la direction de quelques stages) était un moyen tout à fait insuffisant pour transmettre les connaissances. C'est ainsi que me vint l'idée de créer une formation.

Le *Gepalm*, sous l'impulsion de F. Jaulin-Mannoni va donc devenir un lieu de formation complémentaire pour les orthophonistes, car, comme le dit PF14 (fondatrice de *Cogi'Act*), ancienne formatrice au *Gepalm* et diplômée en 1979, « à l'époque on n'avait rien [...] sur la dyscalculie » (Annexe II.3.O, l. 93). Ce que confirme l'orthophoniste en activité O15, diplômée en 1976 : « dans ma formation initiale [...] je n'avais pas de formation spécifique à ce niveau-là » (Annexe II.3.P, l. 1-2).

Il est intéressant de constater que cette insatisfaction concernant la formation initiale - évoquée comme insuffisante - perdure au-delà des années 1970 et 1980. Ainsi sept

orthophonistes en activité⁴ expriment un manque d'outils ou de pistes de traitement, voire mentionnent l'absence d'enseignement pour O4 qui a étudié en Belgique. Par exemple, l'orthophoniste O10 (diplômée en 1993, 24 ans d'ancienneté) se souvient ainsi de sa formation initiale :

dans mes études on a très peu abordé ce domaine-là [...]. On a abordé ce qui était de l'ordre de la pédagogie en mathématiques, ce qui se pratiquait un peu dans les écoles, mais au niveau thérapeutique, moi, je n'avais pas grand-chose en main. (Annexe II.3.K, l. 6-9)

Encore plus récemment, O2, diplômée en 2014 (3 ans d'ancienneté), dit aussi qu'elle ne se sentait « pas franchement bien formée en formation initiale » (Annexe II.3.C, l. 41), tout comme O3, également diplômée en 2014, qui rapporte que

dans nos études, on aborde le sujet, mais c'est de façon très superficielle, et moi, je ne me sentais pas du tout apte à prendre en rééducation tout ce qui était logique et mathématiques. (Annexe II.3.D, l. 21-26)

Jusqu'à une période très récente, c'est-à-dire a minima jusqu'à la réforme des études survenue en 2013, les orthophonistes ne se sentent donc pas assez équipés au sortir de leur formation initiale.

Selon PF14, cela pourrait être la conséquence de la grande variété de pathologies que ces professionnels ont à prendre en charge :

on a quand même un champ de pathologies énormes hein, depuis le gamin, l'enfant, le bébé qui est en néonats pour travailler l'oralité, jusqu'à la personne démente en passant par tous les handicaps. Donc c'est énorme, comment dire, comme application clinique [...] donc on est tout de suite obligé d'aller faire la formation continue, même avec le master (Annexe II.3.O, l. 464-470)

OF9, fondatrice de *Concept Krisalide* et orthophoniste, va dans le même sens : « on est censé avoir un tronc commun, on est censé savoir tout faire et en fait, on ne sait pas vraiment bien faire dans les détails, quoi » (Annexe II.3.J, l. 5-7). Ces deux formatrices évoquent donc un programme de formation initial chargé qui ne permet pas d'équiper correctement les étudiants à traiter chacune des pathologies qui sont de leur ressort, spécialement en mathématiques, ce que confirme OF8, fondatrice et formatrice à *Evoludys* : en général, en ce qui concerne les difficultés sévères en mathématiques, les orthophonistes « ne se sentent pas suffisamment armées et outillées pour se lancer dans la rééducation sans formation complémentaire » (Annexe II.3.I, l. 148-149).

Quelle que soit l'ancienneté des orthophonistes en activité – O15 et OPF13 ont commencé leur carrière dans les années 1970 - les orthophonistes en activité interviewés semblent donc rapporter une insatisfaction quant à leur formation initiale. Il nous paraît bien là une raison essentielle à l'existence des formations complémentaires. D'ailleurs, tous rapportent avoir suivi une formation complémentaire dans le domaine des

⁴ O2, O3, O4, O5, OPF13, OP7 et OF12.

mathématiques⁵, sauf O1, tout juste sortie de l'école, qui n'en a pas encore eu l'opportunité.

Le besoin de formation complémentaire semble par ailleurs toujours actuel : à la question *Lors de votre installation, envisagerez-vous de prendre en charge des patients dans le domaine des troubles de la cognition mathématique ?* (Q15), seuls 50% des étudiants indiquent vouloir suivre des patients avec ce type de « pathologie » « dès que possible » alors que tous ont été formés pour cela dans leur cursus. Et environ un tiers envisage de suivre une formation professionnelle spécialisée auparavant, quand 22 % d'entre eux sont indécis⁶. Ce qui va de pair, sans doute, avec le fait que 94 % des formateurs ayant répondu à notre questionnaire recommandent à leurs étudiants de poursuivre leur formation après leur installation dans le métier⁷. Si une bonne partie des étudiants semble indécise ou vouloir attendre le bénéfice d'une formation complémentaire, c'est sans doute que – suivant en cela les conseils de leurs formateurs en école – ils ressentent le besoin d'acquérir des compétences supplémentaires, ce qui paraît aller dans le sens des propos de OF8 dans le paragraphe précédent.

Cependant, à la différence de leurs collègues exerçant jusque dans les années 1990, les orthophonistes débutants ont actuellement le choix entre plusieurs organismes. En effet, il y a une diversification de l'offre de formation continue à partir des années 2000, quand le *Gepalm*, longtemps le seul organisme de formation disponible subit des critiques sur son appui théorique.

Choisir une formation

L'organisme *Gepalm* répondait, dans les années 1970, à un besoin de formation en s'appuyant sur un champ théorique précis. F. Jaulin-Mannoni, qui a effectué une thèse en psychologie, avait « une entrée piagétienne » et a construit « une clinique à partir de cette entrée constructiviste » selon PF14 (Annexe II.3.O, l. 30-32). Nous avons présenté rapidement cet appui théorique dans le chapitre I.2, où nous rappelions que cette approche est une approche professionnelle, Piaget et ses collaborateurs n'ayant pas travaillé sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques. Le *Gepalm* était, d'après OF12, (formateur, fondateur de *Réeduc-Action* et orthophoniste) la seule formation disponible jusque dans les années 1980 ; nous pourrions ajouter jusque dans les années 1990 puisque c'est au tournant des années 2000 qu'émerge une diversification de l'offre de formation complémentaire en mathématiques. C'est donc à partir des années 2000 que l'offre de formation continue se diversifie et que les orthophonistes bénéficient d'un choix étoffé.

Diversification des organismes

C'est d'abord par une scission survenue au sein du *Gepalm*, quelques temps après le décès de Jaulin-Mannoni, que naît un deuxième organisme : *Cogi'Act*. Fondé en 2000 par

⁵ Les formations les plus suivies chez ces onze professionnels sont celles du *GEPALM* (OPF13, OF12, O15, O11), *Evoludys* (OP7, O10, O11), *Dystingo* (O2, O5, O4), *Cogi'Act* (OP7, O3), et *Réeduc-Action* (O15).

⁶ Le total des coches à cette question dépasse 100 % car les étudiants pouvaient cocher plusieurs réponses.

⁷ Selon les réponses à la question Q27 : *Dans le domaine des troubles de la cognition mathématique, recommandez-vous à vos étudiants de poursuivre leur formation après leur installation dans le métier ?*

quatre orthophonistes (PF14 et OPF13 notamment), dont trois étaient formatrices au *Gepalm*, cette institution de formation se distingue, selon PF14, par l'articulation « des bases cliniques » apportées par Jaulin-Mannoni et une nouvelle direction de rééducation sur « qu'est-ce que c'est que comprendre », question liée selon PF14 au « processus d'abstraction réfléchissante » (Annexe II.3.O, l. 122-137). *Cogi'Act* se différencie encore aujourd'hui dans le paysage des formations complémentaires en s'intéressant à la prise en charge des « tout-petits » (Annexe II.3.N, l. 266) et des patients, comme on peut le lire sur leur site web, qui présentent de « façon conjointe » « des difficultés de raisonnement logicomathématique, des difficultés de compréhension du langage oral et du langage écrit »⁸.

Au tournant des années 2000, il y a donc deux organismes de formation qui ont en commun de se référer au « constructivisme Piagétien », pour reprendre des termes de PF14. Cependant, l'arrivée de nouvelles formations sur le marché va s'accélérer, permettant un choix plus large aux professionnels en répondant à deux types d'insatisfactions exprimées dans les entretiens. La demande professionnelle paraît en effet polarisée autour de deux « axes » dans les entretiens avec les formatrices : un axe que nous désignons de *pratique vs théorique* et un axe que nous désignons par *appui scientifique*. C'est en tout cas, ce que nous repérons dans les discours des professionnels interviewés, qu'ils soient en activité ou formateurs.

Pratique et théorie

Sur le premier axe, l'entretien avec OF8 met en relation un manque dans la formation initiale avec une trop grande centration sur la « théorie » :

on va dire que déjà la partie cognition mathématique est quelque chose qui est encore, enfin qui était et qui reste peut être encore très peu abordée en formation initiale [...] c'est vrai que, en général, il y a un survol qui est fait, mais on ne rentre pas dans les détails, donc les étudiantes en orthophonie vont recevoir de la théorie mais finalement très peu de pistes pour la pratique (Annexe II.3.I, l. 109-115)

Cette opposition pratique-théorie se retrouve aussi chez OF9, fondatrice de *Concept-Krisalide*, qui déclare que

dans les formations qu'on nous propose - je dis nous parce que je me forme régulièrement encore moi aussi - on peut ressortir en se disant « bon c'était super c'était perché au niveau théorie, c'était fort, c'était actuel » [...] mais derrière on fait quoi ? Voilà, parce que dans nos cabinets, nous ce qu'on veut c'est du pratique, du concret. Parce que rééduquer, ce n'est pas juste avoir des connaissances dans sa tête, c'est avoir un savoir-faire [...] souvent c'est ce qui ressort des personnes qui font des formations : c'est ce manque [...], c'est ce qui ressort de façon systématique. C'est que ce que je leur propose, c'est avant tout pratique : elles repartent avec une progression, du matériel, elles savent quoi faire, je leur ai montré des vidéos. Enfin, voilà, c'est concret quoi ! (Annexe II.3.J, l. 50-64)

⁸ Repéré à <http://www.cogi-act.com> le 31/10/2020.

Cette formatrice, qui a basé sa pratique professionnelle sur les techniques dites « Montessori », fait partie de ces orthophonistes-formatrices qui montrent leur pratique, car comme le dit OP7 (orthophoniste et formatrice en école) à propos de OF9

en orthophonie, c'est très souvent que nous avons des personnes qui nous présentent leur pratique. Des mouvements, des grands mouvements comme *Cogi'Act* ou comme le *Gepalm*, c'est relativement rare. [...] Là c'est pareil, [OP9] elle présente sa pratique. C'est-à-dire, comment elle s'est formée à Montessori et comment elle a adapté les outils Montessori à la pratique orthophonique [...] on est dans quelque chose de très artisanal (Annexe II.3.H, l. 318-333)

Des organismes de formation continue proposent donc des techniques directement applicables en cabinet, ce que semble rechercher certains professionnels. En particulier ceux qui n'ont pas été totalement satisfaits de leur première formation continue et qui en ont suivi une deuxième. C'est ce que rapporte par exemple l'orthophoniste O11, qui a suivi en premier la formation du *Gepalm*, mais qu'elle trouve « plus sur le plan psychologique », trop « intuitif » et pas assez « carré » (Annexe II.3.L, l. 90-98). À cette difficulté exprimée de pouvoir mettre en pratique le contenu qui y est enseigné, O11 a préféré suivre une deuxième formation (*Evoludys*) dont elle trouve les apports plus structurés et directement applicables en ce qui concerne le bilan : en particulier un outil de test (le B-LM2, contenu dans une mallette qu'elle a également prêtée à sa collaboratrice) qui lui convient mieux. La collaboratrice de O11, O10, a d'ailleurs choisi de suivre la même formation : ce choix provient en partie du fait qu'elle a pu essayer cet outil de test, dont elle a fini par trouver qu'il lui « correspondait » (Annexe II.3.K, l. 83) bien. On voit ici, par ces propos reçus en entretien, qu'un besoin d'outils pratiques mène les orthophonistes vers des formations complémentaires qui sont reconnues dans la profession pour apporter des pistes pratiques.

Ce type de formations ne plait pas à tout le monde.

OPF13, ancienne formatrice à *Cogi'Act*, voit l'engouement de certains de ses collègues pour la formation *Evoludys* (plébiscitée par O10 et O11) ainsi : la formation attire ceux « qui n'étaient pas satisfaits de *Cogi'Act* et du *Gepalm* » (Annexe IV.2.B., l. 551). Et elle relativise les apports réels de cette formation qui donnerait des « recettes toute faites », des « outils pratiques » mais qui « n'approfondit pas » (*ibid.*, l. 592-593). Certes, OPF13 reconnaît que « *Cogi'Act* ne donne pas beaucoup de pistes pratiques, mais elle rappelle que « c'est compliqué de tout faire quand on fait de la formation » (*ibid.*, l. 585-586).

L'opposition entre « pratique » et « théorie » se retrouve aussi chez OFC6, formatrice à *Timelia* et chercheuse en neuropsychologie. Car, selon OFC6, plutôt que des apports pratiques, les orthophonistes qui viennent dans sa formation recherchent un apport théorique actualisé et fondé sur des travaux scientifiques, elle le dit à la première personne :

'j'ai fait des formations x et y, j'ai essayé sur mes patients puis je vois bien que ça n'avance pas' ou 'je veux aller chercher autre chose' [...] 'Et bien j'en ai un petit peu assez des formations, des personnes qui me racontent ce qu'elles font dans leur bureau, et je vais chercher des formations de formateurs qui me racontent ce qu'il y a dans les

publications scientifiques', avec les limites que ça engendre hein, mais de se dire : 'voilà je n'ai pas le temps de lire il y a quelqu'un qui le fait à ma place et qui va synthétiser, c'est ça que je recherche' (Annexe II.3.G, l. 212-217)

OPF13, bien qu'opposée à OFC6 et à son approche théorique neuropsychologique, va un peu dans le même sens. Certes, selon elle, avec l'allongement de la formation suite à la réforme de 2013, les étudiants semblent mieux équipés car

les études d'orthophonies sont passées à cinq ans [...] on a beaucoup plus d'heures dans tout ce qui est logico-mathématique [...] et donc les étudiants sont censés savoir beaucoup mieux faire à la sortie de leurs études sans avoir besoin de se précipiter sur une formation complémentaire (Annexe IV.2.B, l. 570-574)

Mais, toujours selon OPF13, les outils pratiques donnés dans la nouvelle formation initiale n'intéressent que « ceux qui débutent » et elle déplore d'ailleurs que beaucoup de ses collègues « en restent là » (*ibid.*, l. 597-600).

Ce qui fait que, paradoxalement « les organismes comme *Cogi'Act*, Métral [*Evoludys*], *Gepalm* sont toujours pris d'assaut » : il s'agit d'un « autre type de population [...] des gens qui ont envie d'approfondir plus » (*ibid.*, l. 575-578).

Bien qu'en désaccord sur le choix du fondement théorique OPF13 et OFC6 nous disent toutes deux que les orthophonistes ont besoin d'approfondir leurs connaissances dans le domaine des difficultés sévères en mathématiques au sortir de leur formation initiale. Cela passe par la recherche d'un fondement théorique à leur intervention en cabinet. Mais, OPF13 dit également, en creux, la nécessité d'acquérir des d'outils pratiques solides qui « dépassent » les outils « pour débutants » donnés en formation initiale.

Le désaccord entre OPF13 et OFC6 sur le choix de l'appui théorique nous mène à regarder de plus près le deuxième axe de choix d'une formation, l'axe que nous avons désigné d'appui scientifique.

De Piaget à la neuropsychologie

Malgré les apports à la fois pratiques et théoriques des acteurs historiques de formation que sont le *Gepalm* puis *Cogi'Act*, il y avait une insatisfaction quant à la focalisation de ces organismes sur l'approche « piagétienne ». C'est à tout le moins ce qu'on retrouve dans les entretiens avec les professionnels en activité.

Ainsi OF12, que OPF13 connaît bien et décrit comme un « déçu » du *Gepalm*, regrette la centration théorique de cet organisme :

Moi j'ai fait ça dans les années quatre-vingt [Le *Gepalm*], il n'y avait rien d'autre hein. Et puis [...] comme je faisais des études de psychologie, je me suis rendu compte qu'on se plantait un petit peu, qu'il n'y avait pas d'ouverture et puis qu'il y avait plein de choses nouvelles qui arrivaient (Annexe II.3.M, l. 709-714)

Par la suite OF12, qui a également été formateur en école d'orthophonie, créera son propre organisme de formation (*Rééduc-Action*) dans lequel il aborde des champs théoriques comme la didactique des mathématiques ou la neuropsychologie.

Deux autres orthophonistes expriment le critère de choix qui fut le leur, lorsqu'ils s'inscrivirent à une formation complémentaire : celui de découvrir un autre appui

théorique, sans nécessairement renier les apports de la psychologie développementale piagétienne.

Ainsi l'orthophoniste O5 (7 ans d'ancienneté) qui avait été formée « vraiment beaucoup dans l'approche logique » lors de sa formation initiale, trouvait qu'il lui « manquait [...] autre chose » : « autre chose qui s'approche plus de l'approche cognitive, en fait du sens du nombre comme on le développe plus en neurosciences » (Annexe II.3.F, l. 68-75).

De même, O2 (3ans d'ancienneté), qui relate que dans sa formation initiale « tout ce qui était rééducation c'était très piagétien, ça s'était arrêté à la logique » et qu'elle voyait bien « que ça ne suffisait pas ». Ce qui a influé sur son choix de formation complémentaire : plutôt que le *Gepalm* et *Cogi'Act* « qui font de la logique », elle a choisi *Dystingo* dont une « partie » du contenu est « vraiment basé sur le triple code » (Annexe II.3.C, l. 46-100), ce qui est une référence explicite au modèle neuropsychologique de traitement des nombres de S. Dehaene.

Du côté des formateurs, nous recensons également des discours qui vont dans ce sens. C'est ainsi que OFC6, qui a suivi en parallèle une formation orthophonique - initiale et complémentaire - plutôt « piagétienne » et une formation universitaire en neuropsychologie cognitive s'est retrouvée écartelée entre ces deux options théoriques : subissant selon ses mots une « dissonance cognitive » (Annexe II.3.G, l. 102), elle a finalement choisi la neuropsychologie, et, encouragée par les nombreuses questions professionnelles de ses collègues sur les réseaux sociaux, elle a décidé de proposer une formation appuyée sur la recherche en neuropsychologie. On voit bien ici que le développement des neurosciences dans le domaine de la cognition mathématique a affecté le contenu des formations continues orthophoniques, constituant un choix plus large pour les orthophonistes. Car entre les formations basées principalement sur la psychologie développementale piagétienne (*Gepalm*, *Cogi'Act*) et les formations basées principalement sur les apports de la neuropsychologie (*Timelia*), il y a un continuum de formations qui proposent des apports issus des deux ensembles théoriques. Comme par exemple EF, formatrice à *Formadys* et enseignante spécialisée, pour qui « certains points pourraient être gardés » de l'approche « piagétienne » mais qui présentent également des « données nouvelles » comme le « subitizing » ou le « sens du nombre » car « ça ne suffit pas de faire que du logico-mathématique » (Annexe II.3.Q, l. 82-84). Ou encore OF8 qui propose à la fois « tout l'aspect constructiviste piagétien pour vraiment aborder le sujet du raisonnement de la logique » et « la théorie plus neuropsychologique de Dehaene sur le triple code, enfin Dehaene 'et compagnie', avec vraiment l'aspect sens du nombre, le triple code, le code analogique et les deux codes symboliques qui lui sont reliés » (Annexe II.3.I, l. 225-232).

Nous voyons ici comment se positionnent les organismes de formation : il semble y avoir un continuum entre deux pôles théoriques d'appui, un pôle « neuropsychologique » et un pôle « développemental piagétien ». Le positionnement des organismes le long de ce « continuum » leur permet de s'inscrire dans le marché de la formation continue, en leur permettant de se spécifier. La position théorique, mise en avant, devient un argument commercial à part entière. Nous y reviendrons dans la section suivante.

Certes, des formations revendiquent d'autres appuis : comme par exemple la formation créée par OF9 qui, en sus de « tout ce qui touche aux structures logiques » et des « travaux de Piaget », aborde les travaux d'un neuropsychologue (Olivier Houdé) sur les « fonctions exécutives » (Annexe II.3.J, l. 284-295) ainsi que la « pensée du docteur Montessori » (*ibid.*, l. 38). Cependant, ce qui ressort le plus de nos entretiens, c'est une opposition entre ce qu'il convient d'appeler deux approches professionnelles : une approche qui revendique comme fondement la psychologie développementale piagétienne et une approche qui revendique les apports de la neuropsychologie cognitive.

Il semble donc que c'est surtout le développement des neurosciences, qui se transpose dans la profession par la montée de l'approche neuropsychologique des « troubles » en mathématiques, qui a favorisé une diversification des organismes de formation dont nous présentons un panorama maintenant.

Un panorama des formations

Nous avons recensé 14 organismes de formation – tous éligibles au DPC et reconnus par l'Agence nationale du développement professionnel continu. Une présentation synoptique est proposée dans le tableau situé en Annexe II.3.A. Cette liste ne prétend pas être exhaustive mais elle contient tous les organismes cités dans trois autres dispositifs de recueil de données : les mémoires professionnels, les entretiens avec les orthophonistes titulaires et les questionnaires (Q27).

Ces organismes sont très divers. Si le point commun est bien entendu le fait de proposer une formation aux orthophonistes dans le domaine des difficultés d'apprentissage en mathématiques, il reste difficile en effet de les comparer. Par exemple, seuls quatre organismes dispensent des formations uniquement dans le domaine des mathématiques, alors que quatre autres proposent en plus des formations dans le domaine du langage, et six traitent de multiples pathologies. Ce qui, certainement, n'est pas sans lien avec le nombre de formateurs affiché sur les sites web : un organisme comme *ANAE formations* recense 111 formateurs et *Dys'Kate* 59 formateurs, tandis que des organismes comme *Réeduc-Action* ou *Concept Krysalide* recensent un seul ou deux formateurs. On peut penser, suite à ces deux constatations que ces différences organisationnelles peuvent avoir une influence sur le contenu des formations : il serait éventuellement possible que, à la différence des « petits » organismes, des formateurs exerçant dans une organisation plus grande soient par exemple moins libres du contenu qu'ils abordent car ils seraient plus soumis au regard de leurs pairs et/ou à un compromis dû aux choix stratégiques ou commerciaux de l'organisme. Mais cette hypothèse est difficilement vérifiable et devrait faire l'objet d'un travail plus poussé d'enquête que nous ne pouvons mener ici.

Ces organismes acceptent un public varié. Ainsi, quatre d'entre eux⁹ sont ouverts aux enseignants, et un organisme (*Concept Krysalide*) aux familles. Alors que les neuf autres formations sont réservées aux orthophonistes. Ce fait montre que certaines formations

⁹ *ANAE formations, Evoludys, Formadys et GEPALM.*

spécialisées sont aussi un endroit de contact entre le monde scolaire et le monde orthophonique.

Enfin, pour terminer cette rapide présentation, nous voyons que beaucoup d'organismes ont une date de création récente. Ces dates ne sont pas forcément significatives, dans le sens où le monde des formations spécialisées est plutôt « dynamique » : les formateurs changent parfois d'organismes, ou bien exercent dans plusieurs institutions avant de se mettre à leur compte. Ainsi, la plupart des membres fondateurs de *Cogi'Act* étaient auparavant formateurs au *Gepalm*, ou encore E. Métral, fondatrice d'*Evoludys*, était active dans la formation continue depuis 2004, bien avant la date de création légale de son organisme. Dernier exemple, des formateurs comme C. Laborde (*Laborde Formations*) ou C. Charlet-Decour (*AEPVLC*) sont formatrices dans plusieurs institutions à la fois : la première intervient souvent dans des formations proposées par des institutions syndicales régionales et la seconde intervient également dans deux autres organismes belges (qui proposent aussi des formations en France). Sans compter que plusieurs formateurs révèlent avoir suivi auparavant une formation avant de créer la leur. Ceci révèle que l'offre de formation, actuellement, semble plutôt large, ce qui ne fût pas toujours le cas comme nous l'avons vu en début de section. De plus, ce monde professionnel semble plutôt resserré : l'interconnaissance paraît grande.

Les formateurs

Toutes les formations ont au moins un ou plusieurs orthophonistes comme formateurs, et huit organismes¹⁰ fonctionnent uniquement avec des orthophonistes. Ces formations sont donc généralement des formations par les pairs. Mais six organismes¹¹ ont également d'autres professionnels en position formateur : nous voyons dans le tableau des enseignants-chercheurs (psychologie ou neuropsychologie, mathématiques et sciences de l'éducation¹²), des professeurs (deux professeurs du primaire et un du secondaire), des médecins et des psychologues. Si cette liste confirme l'appui majoritaire sur la psychologie dans la formation des orthophonistes, elle confirme également les liens, ténus certes mais non nuls, avec le monde scolaire et notamment les sciences de l'éducation pour l'organisme *ANAE formations*.

Cette diversité implique également que les apports ne sont pas identiques d'une formation à l'autre, mais nous y reviendrons.

Organisation des formations

Il serait vain de vouloir décrire un panorama complet de toutes les sessions de formation ayant actuellement cours. Ces sessions peuvent être courtes (un ou plusieurs jours) et/ou faire partie d'un cycle qui dure parfois plusieurs années. Par exemple, l'organisme *Dys'Kate* propose, sur son site web pour l'année 2020, une formation intitulée *Nombre et calculs : aspects développementaux et dyscalculies* en une session de deux

¹⁰ *AEPVLC, Caroline LABORDE Formation, Cogi'Act, Concept Krisalide, Dystingo, Elsa Dall'Agnol Formations, FNO et Formadys.*

¹¹ *ANAE formations, Dys'Kate, Evoludys, GEPALM, Rééduc-Action et Timelia.*

¹² Il s'agit de F. Duquesne-Belfais, maître de conférence à l'Institut national supérieur formation et recherche - handicap et enseignements adaptés, qui dispense notamment des formations à destination des enseignants spécialisés de l'éducation nationale.

jours quand le *Gepalm* propose, dans son *Catalogue des formations*¹³ une formation de base nommée « Rééducation du raisonnement Logico-Mathématique » qui est répartie en 12 sessions totalisant 126 heures réparties sur deux ans et demi. L'organisme *Gepalm* propose ensuite une quinzaine de stages de perfectionnement, tous liés aux mathématiques ou au langage et raisonnement d'une durée comprise entre 14 et 30 heures chacun. Aucune de ces formations n'est donc une formation à temps plein, cependant elles demandent des investissements différents en termes de temps de formation. La durée de chaque session est vue comme permettant aux professionnels de tester les outils et d'en faire un compte-rendu sous forme d'étude de cas à la session suivante. Bien entendu, ce discours ne doit pas faire oublier le paramètre, plus pragmatique, de faisabilité financière et il paraît difficile de faire se déplacer les professionnels en exercice sur un temps long. C'est en tout cas dans ces termes que le dit l'interviewée orthophoniste OF8 - fondatrice de l'organisme *Dystingo* - qui propose une session de deux jours sur le bilan orthophonique :

deux jours et demi voire trois jours seraient plus confortables mais c'est toujours un peu compliqué de faire venir des orthophonistes sur trois jours d'affilée », [...] « c'est que les orthophonistes pendant qu'elles se forment et ben elles n'ont pas leur activité libérale donc c'est un manque à gagner pour elles évidemment » sans compter « qu'il faut être absent de chez soi, sur une durée assez importante (Annexe II.3.I, l. 75-89)

ce qui implique une désorganisation familiale par exemple.

Ces formations ont lieu partout sur le territoire français, parfois même dans les pays limitrophes francophones. Ces organismes n'ont en général pas de lieu dédié pour la formation, et ce sont les formateurs qui se déplacent dans toutes les régions. Cependant les dates et endroits sont généralement limités au cours d'une année. Ainsi, pour *Evoludys*, entre mai et décembre 2020, la formation intitulée *Bilan logico-mathématique* (deux journées, 12 h), a lieu dans sept villes différentes pour 13 sessions distinctes. Cette proximité géographique peut être un critère de décisions de certains orthophonistes qui choisissent parfois une session en fonction du lieu et de son accessibilité et en rapport avec leurs contraintes en cabinet plutôt que sur un critère lié au contenu et à l'appui théorique, comme l'orthophoniste O2, qui a choisi l'organisme *Dystingo* non seulement pour la variété des approches théoriques présentées, mais également parce que la formation était à proximité de son lieu d'exercice : « c'était à S, et à S il n'y a pas beaucoup de formations » (Annexe II.3.C, l. 67).

Au final, nous voyons que la formation continue orthophonique dans le domaine des mathématiques est constituée de dispositifs ponctuels - ils prennent place sur quelques jours, récurrents et non « centralisés » - ils sont répétés dans des villes disséminées sur le territoire national.

¹³ Repéré le 31/10/2020 à <https://www.dyskateformation.fr/formations-2020>

3.2. Contenus de formation

Nous avons vu dans la section précédente que les organismes de formation continue se spécifient, dans leurs discours, par leur appui théorique. Nous rendons compte ici, en premier lieu, d'une partie de notre enquête sur le web (voir chapitre I.3), ce qui nous permet de préciser ce point tout en regardant ce que cela apporte dans les formations.

Du point de vue des contenus de savoir, si toutes les formations indiquent aborder un ou plusieurs « thèmes »¹⁴ mathématiques, nous voyons que tous ces thèmes ne sont pas également enseignés : il n'y a pas d'uniformité dans les programmes des formations complémentaires. Cela se reflète aussi dans les enseignements des techniques de prise en charge et le choix du fondement théorique : les organismes sont libres dans le choix des techniques de prise en charge, dès lors que leur programme de formation est validé par l'Agence nationale du développement professionnel continu.

Deux grandes approches

Notre lecture des sites web des organismes de formation indique qu'ils se positionnent essentiellement par rapport aux deux grands « courants » que nous mettons déjà en avant dans la section précédente : la psychologie développementale piagétienne et la neuropsychologie cognitive.

Ainsi trois formations¹⁵ déclarent s'appuyer majoritairement sur la psychologie développementale piagétienne (ou « constructiviste »), alors que trois formations¹⁶ déclarent s'appuyer majoritairement sur la neuropsychologie, ou - comme le dit le document de présentation d'une formation apportée par *Formadys* - les « modèles les plus récents issus de la recherche en neurosciences cognitives »¹⁷.

Les huit autres formations puisent leurs ressources dans plusieurs champs théoriques. Nous pourrions les qualifier de formations « mixtes ». Nous trouvons ainsi trois formations¹⁸ qui disent présenter les deux approches, comme *AEPVLC* qui présente et la « Théorie du nombre selon Piaget » et les « autres théories » comme celle du « triple code de S. Dehaene » ou des éléments théoriques issus de travaux plus anciens en psychologie cognitive, comme l'élaboration théorique sur le dénombrement de Gelman¹⁹. Et enfin, cinq formations²⁰ présentent une ou deux de ces approches en plus d'un champ disciplinaire ou professionnel distinct. Ainsi, par exemple, *Concept Krisalide* présente surtout, à côté des « données probantes des neurosciences aujourd'hui », des éléments

¹⁴ La façon de désigner ces thèmes ne recoupe pas nécessairement les domaines de la discipline mathématique, c'est pourquoi nous utilisons ici plutôt le terme de « thème ».

¹⁵ *Cogi'Act*, *Evoludys* et *GEPALM*. *GEPALM* ne mentionne pas directement la psychologie développementale piagétienne mais rappelle que son but, en tant qu'association, est de transmettre les enseignements de F Jaulin-Mannoni, qui sont basés explicitement sur la théorie piagétienne, ce qui revient sensiblement au même.

¹⁶ *Dys'Kate*, *Formadys* et *Timelia*. *Timelia* ne cite pas nommément la neuropsychologie sur son site web, mais la formatrice interviewée (*Laf*) y fait largement référence comme nous l'avons vu plus haut.

¹⁷ Repéré le 19/10/2020 à https://www.resodys.org/IMG/pdf/formations_formadys_2018-2019-2.pdf

¹⁸ *AEPVLC*, *Caroline LABORDE Formation* et *Dystingo*.

¹⁹ Repéré le 19/10/2020 à <http://aepvlc.fr/wp-content/uploads/2020/09/Description-detaille-de-laction-de-Claudine-DECOUR-lenfant-et-le-nombre.pdf>

²⁰ *ANAE formations*, *Concept Krisalide*, *Elsa Dall'Agnol Formations*, *FNO* et *Réeduc-Action*.

basés sur les « travaux originaux du Dr Montessori »²¹ et ANAE formations présente des formations basées sur la psychologie développementale et cognitive, comme l'atteste le vocabulaire employé pour les décrire²². Autre exemple, Réeduc-Action dit s'appuyer à la fois sur « la théorie constructiviste », « Les différents modèles neuropsychologiques de traitement du nombre et du calcul » et « la théorie des champs conceptuels et de la didactique des mathématiques »²³. La didactique des mathématiques est encore citée par la plaquette de formation de FNO, aux côtés la « psychologie cognitive de la « neuropsychologie du calcul »²⁴.

Si FNO ne précise pas quels éléments de la didactique sont utilisés, Réeduc-Action en présente, lui, sur son site web²⁵, des plus concrets. Le formateur - également orthophoniste et qui a été interviewé (OF12) - se réfère ainsi à la typologie des problèmes additifs et multiplicatifs de Vergnaud ou encore au « schéma de la Représentation » qui sert à « l'analyse d'une situation-problème à partir de la théorie des champs conceptuels et de la didactique des mathématiques ». Ce dernier exemple nous paraît faire référence au travail du chercheur en psychologie cognitive Jean Julo sur la résolution de problèmes : ses travaux, qui mettent en avant un processus de résolution basé sur la représentation mentale, ont alimentés la didactique des mathématiques.

Les descriptions des formations trouvées sur le web laissent donc entrevoir un fondement théorique, comme pour la formation initiale, surtout issu de la psychologie. Les formations continues se spécifient parfois en se référant à un autre apport théorique, comme des travaux (toujours en psychologie mais parfois plus anciens) en psychologie développementale ou cognitive, voire aussi, pour deux formations tout au moins, en didactique des mathématiques. Cependant, il apparaît surtout qu'elles se situent sur un continuum qui se dessine entre les deux pôles que sont la psychologie développementale piagétienne (nommé aussi parfois le « constructivisme »), et la neuropsychologie cognitive, appuyée sur les développements récents en neurosciences.

Ces deux grandes approches, qui spécifient le geste orthophonique, augurent donc de praxéologies orthophoniques différenciées. Elles sont pour nous une composante importante de l'éthos professionnel, qui est apporté, pour une bonne part, par les formations continues.

Mais ni notre enquête sur le web, ni nos entretiens avec les formateurs ne donnent d'éléments concrets qui permettent d'approfondir la question : comment cet appui théorique se traduit-il dans les pratiques, dans le bilan et dans le suivi ?

²¹Repéré le 19/10/2020 à <https://www.concept-krisalide.com/pages/faisons-connaissance.html>

²² On repère l'emploi de « développement du nombre », d'« habiletés numériques » et de « démarche clinique » dans la plaquette de formations. Repéré le 19/10/2020 à https://anae-formations.fr/IMG/pdf/tb_calcul.pdf

²³ Repéré le 19/10/2020 à <http://reeduc-action.squarespace.com>

²⁴Repéré le 19/10/2020 à https://www.fno.fr/wp-content/uploads/pdg/stages/919c559daf6ac0c6417f52ba1e9bf62638732/programme_session1_yPW0qbEXYa.pdf

²⁵ <http://reeduc-action.squarespace.com/>

Le seul élément qui revient de façon récurrente dans nos données sur la formation continue et l'apparition, dans le contenu abordé, de notions qualifiées de « logiques », ce que nous allons voir dans la section suivante.

Il nous faudra donc étoffer cette analyse par celle du logos des orthophonistes en activité, ce qui est fait dans le chapitre 4.

Thèmes mathématiques

La totalité des organismes de formation continue aborde plusieurs domaines mathématiques, d'après les programmes de formation publiés sur les sites web. Seul un organisme (*Formadys*) ne publie pas de programme détaillé, nous ne donnons donc ici les chiffres que pour 13 organismes. Un tableau dans l'Annexe II.3.A détaille les résultats présentés ici.

Nous recensons 9 thèmes mathématiques différents, nous avons gardé les désignations utilisées par ces formations, car il s'agit de mettre au jour le logos professionnel et non d'analyser la pertinence de ces désignations. Parmi ces thèmes mathématiques, dont certains sont des domaines mathématiques, certains sont plus souvent proposés en formation que d'autres : nous dégagons trois groupes de thèmes mathématiques selon la récurrence d'apparition (les pourcentages de référencement dans les organismes de formation sont donnés entre parenthèses). Nous les listons ici et donnons quelques exemples, uniquement pour montrer la variété des thèmes abordés.

Quatre thèmes apparaissent dans plus de la moitié des programmes de formation :

- Numération ou numération décimale (dans 100 % des formations) : ce domaine mathématique est soit énoncé de façon explicite ou bien spécifié par les thématiques associées. Nous trouvons par exemple « la représentation décimale et le rôle des valeurs de position » (*Réeduc-Action*), la « construction de situations de rééducations permettant de mettre en place la numération en base 10 » (*Cogi'Act*), la « numération entière et décimale » (Elsa Dall'Agnol Formations), le dénombrement (*Timelia*) et les « principes de Gelman » ou le « subitizing » (*AEPVLC*), les fractions et/ou nombres décimaux (*ANAE formations*) dont « le matériel de mathématiques pour [...] mettre du sens dans les fractions et nombres décimaux » (*Concept Krisalide*), la construction du nombre ou concept de nombre (*Cogi'Act*, *FNO*) et l' « équivalence numérique » qui est répertoriée dans les « apprentissages mathématiques » (Caroline LABORDE Formation).
- Calcul et/ou sens des opérations (85 % des formations) : par exemple « rééducation du calcul mental » (Caroline LABORDE Formation), des « différents aspects de la division et de la multiplication » (*Gepalm*), travailler le « sens des opérations » avec le matériel Cuisenaire (*Dystingo*).
- Résolution de problèmes (77 % des formations) : par exemple « cinq grandes étapes de la résolution de problème » (*Réeduc-Action*), « Adapter la démarche Montessori à partir de matériel de mathématiques issu de l'orthophonie traditionnelle pour résoudre les problèmes » (*Concept Krisalide*).
- « Notions logiques » (77 % des formations) : par exemple « évaluation des structures logiques » (*Evoludys*), « manipulation et codage » en lien avec la « structure logique de classification-combinatoire » (Caroline LABORDE Formation).

Trois thèmes apparaissent dans environ un quart des programmes :

- Raisonnement et/ou langage (23 % des formations) : par exemple « Les premiers raisonnements et l'émergence du langage chez des enfants en grandes difficultés » (*Cogi'Act*).
- Espace/spatial ou géométrie (23 % des formations) : par exemple « la démarche expérimentale en géométrie » (*Réeduc-Action*),
- Mesures et/ou grandeurs (23 % des formations) : par exemple « Qu'est-ce qu'une grandeur ? » ou « la lecture de l'heure » (*Gepalm*).

Et enfin deux thèmes, des domaines mathématiques, n'apparaissent que dans un ou deux programmes de formation :

- Algèbre, notamment les systèmes d'équation et les application affines et linéaires (*Cogi'Act* et *Concept Krisalide*) ainsi que le thème « pourcentages et proportionnalité » (*Cogi'Act* et *Gepalm*)
- Probabilités (*Gepalm*)

Ce survol des thèmes mathématiques abordés dans les formations continues nous amène à voir premièrement que le contenu mathématique des formations est fortement lié aux contenus scolaires : la numération, le calcul et sens des opérations ou la « démarche expérimentale en géométrie » sont des savoirs qui sont des objectifs de tout enseignant. Tandis que l'algèbre et les probabilités sont du ressort de l'enseignement secondaire, ce qui indique l'intérêt des formations continues pour un contenu mathématique qui permettrait de prendre en charge des collégiens par exemple. Même un thème comme « Résolution de problèmes », qui n'est pas un domaine mathématique à proprement parler mais une désignation institutionnelle appartenant à l'école, est abordé.

Ensuite, il est intéressant de noter le surinvestissement de certains thèmes : la numération et le calcul sont systématiquement abordés, ou peu s'en faut.

Enfin il apparait un thème à part, qualifié parfois de « notions logiques ». Cela fait bien sûr écho à l'appui de certaines formations sur la théorie piagétienne. Il reste cependant difficile de savoir, à partir du seul logos repéré sur les sites web, ce que signifie exactement évaluer des « structures logiques » pour un orthophoniste, ou encore travailler la « structure logique de classification ». Est-ce que les tâches correspondantes sont - à la différence de celles qui devraient se trouver dans les domaines qui s'apparentent au scolaire - spécifiques à l'orthophonie ? Ont-elles pour objectif des savoirs mathématiques ou bien d'autres savoirs spécifiques permettant de lutter contre la difficulté en mathématiques ?

Nous revenons sur ce point important dans le chapitre 4, le logos des orthophonistes en activité nous donnant plus de données analysables.

Le suivi orthophonique

Les formations complémentaires en mathématiques abordent toutes au moins deux types de contenus : des contenus que nous qualifions de « théorique », et des contenus pratiques sur le geste de bilan et/ou sur la prise en charge proprement dite.

Ainsi, la formation sur deux jours de *Timelia* a pour objectif de « Connaître les données théoriques issues de publications scientifiques », d' « Analyser des articles scientifiques pour élaborer une réflexion autour de l'intervention efficace en mathématiques » et de « Découvrir et exploiter le matériel d'intervention lors d'ateliers pratiques ». Cela va dans le sens des propos de la formatrice, OFC6, que nous avons eue en entretien (voir section 1): il s'agit de présenter des développements récents en neuropsychologie. Les trois

objectifs sont poursuivis lors d'exposés d'« apports théoriques », d'« études de cas » et d'« ateliers pratiques »²⁶. Les apports théoriques sont donc mis en lien avec des techniques de prise en charge.

Ce qui se retrouve aussi chez *Elsa Dall'Agnol Formations* qui propose, en 2020, six formations, dont deux sur le « bilan des troubles d'apprentissage des mathématiques » (une pour l'adolescent et une pour l'enfant) et quatre autour de la « rééducation » ou de la « prise en charge rééducative »²⁷. Par exemple, la formation d'une durée d'une journée nommée « Prise en charge rééducative des notions de valeur et d'argent dans le cadre de troubles d'apprentissage des mathématiques » propose d'équiper les stagiaires en vue d'aider l'enfant à devenir « autonome sur les notions essentielles de valeur, d'euros, de centimes mais également de rendu de monnaie et qu'il puisse se projeter sereinement dans sa vie personnelle, sociale, scolaire/professionnelle future »²⁸. Cela passe par l'apport de « Prérequis pour comprendre la notion de valeur » et l'élaboration d'« activités de rééducation ciblées et adaptées » autour, par exemple, de l'« Utilisation de la monnaie », des « Calculs avec les euros et les cents » ou encore « Les problèmes avec l'argent ». Nous voyons ici le souci de prendre en charge les conséquences sociales de la difficulté sévère en mathématiques, ici, l'utilisation de l'argent.

Dans toutes ces formations, il y a des apports théoriques qui accompagnent des apports de techniques pour le bilan et la prise en charge, dont la proportion est certainement variable : nous avons vu auparavant dans la section 1 avec les propos de OF9 (*Concept Krisalide*) que, sur le marché des formations continues, certaines se placent plus spécifiquement en mettant en avant les apports « concrets ».

Nous avons vu à la section précédente que les formations sont en effet organisées sur quelques jours seulement par an, pour des raisons de faisabilité, ce qui peut paraître court. Le morcellement de la formation continue semble procéder d'une mise en œuvre de type « formation en alternance » avec un aller-retour entre l'enseignement et la pratique sur le terrain. C'est en tout cas ce que l'on trouve dans la formation intitulée « Concept de nombre et flexibilité mentale (bilan et rééducation orthophoniques) » chez *Cogi'Act*²⁹. Organisées en trois sessions, les séances en « présentiel » permettent de mettre en œuvre un « retour d'expérience » de la part des stagiaires qui auront eu le temps de mettre en œuvre les outils présentés : « ateliers de rééducation », « épreuves » d'une batterie de tests et « l'analyse qui peut en être faite à la lumière des apports théoriques » proposés... Tout cela par l'intermédiaire de l'« analyse de cas cliniques », la « présentation de vidéos », de « documents supports » et d'« ateliers d'appropriation clinique ». Il s'agit donc bien de former les stagiaires par un va et vient entre la formation et la mise en œuvre

²⁶ Repéré le 20/10/2020 à https://www.timelia.fr/wp-content/uploads/2020/10/Timelia_Pgm_F-ORT-AL-3_COGNITIONMATHEMATIQUE.pdf

²⁷ Repéré le 20/10/2020 à <https://www.elsadallagnol-formations.fr/les-formations/>

²⁸ Repéré le 20/10/2020 à <https://elsa-dall-agnol-formations.webnode.fr/files/200000198-e7a80e7a83/Programme%20Prise%20en%20charge%20r%C3%A9%C3%A9ducative%20valeur%20et%20argent%202020.pdf>

²⁹ Repéré le 21/10/2020 à <https://cogi-act.com/formations-pour-orthophonistes/presentations/268/par2l-2/>

en cabinet auprès des patients, ce qui est probablement le cas de la plupart des formations. Toutefois, nos données ne peuvent le montrer en l'état actuel.

Notons enfin, que des formations ouvrent leur programme aux professions enseignantes : le programme de formation propose alors un contenu qui paraît plus directement « transposable » au monde scolaire. Par exemple, *ANAE formations*, qui accueille des stagiaires psychologues, orthophonistes mais aussi enseignants, propose autant des techniques d'aide « pédagogiques » que « thérapeutiques », à travers notamment d'une « séquence pédagogique filmée » à propos des difficultés d'apprentissage des « fractions et décimaux »³⁰. Le vocabulaire employé renvoie autant à l'institution de santé qu'à celle de l'éducation et il est donc probable que les enfants auxquels l'aide est destinée ne soient pas tous diagnostiqués comme « dyscalculiques ». Il y a donc là, un élément qui nous permet de dire que des orthophonistes suivent des formations qui ont comme référence (en partie tout du moins) la norme scolaire.

Nous ne rentrons pas ici plus profondément dans la question de la pratique professionnelle, point qui sera abordé dans le chapitre suivant.

3.3. Les formations continues : pour résumer

Malgré la présence d'un enseignement spécifique dans leur formation initiale, les orthophonistes interviewés expriment, la plupart du temps, un manque d'équipement praxéologique pour prendre en charge des difficultés récurrentes d'apprentissage en mathématiques : ceci est certainement la principale raison d'être des organismes de formation complémentaire. Il est encore trop tôt pour voir les effets de la réforme des études (en 2013) sur ce point - les contenus de formation initiale ont été étoffés -, mais d'après nos entretiens, les organismes de formation continue sont toujours aussi sollicités. Nous avons vu que cet intérêt pour ces formations spécifiques est double. D'une part, ils cherchent des outils directement applicables dans leur cabinet comme un bilan ou une technique de rééducation spécifique d'un domaine particulier. D'autre part, les professionnels ont besoin d'approfondir leurs connaissances, notamment du fait du développement des neurosciences et de l'approche neuropsychologique des troubles en mathématiques.

Car il apparaît que, sans renier totalement les apports de l'approche piagétienne qui fut l'approche majoritaire jusque dans les années 1990, une partie des formations actuelles remettent en question la focalisation de l'intervention orthophonique sur le seul « raisonnement logico-mathématique » et proposent un autre positionnement théorique comme fondement des pratiques orthophoniques : la neuropsychologie. L'ethos orthophonique semble ainsi se distribuer selon un « continuum » qui irait d'un pôle relatif à la psychologie développementale en référence à Piaget, vers un second pôle autour de la psychologie cognitive ou la neuropsychologie. Le choix d'une de ces deux grandes approches professionnelles nous semble bien être une composante importante de l'ethos orthophonique. Cela doit certainement influencer sur la pratique en cabinet, nous y reviendrons au chapitre suivant, car cette question est bien entendu, centrale.

³⁰ Repéré le 20/10/2020 à https://anae-formations.fr/IMG/pdf/tb_calcul.pdf

Toutefois, il ne faudrait pas oublier que des formations font le choix de se baser sur d'autres théories : nous avons vu que certaines formations se spécifient par l'apport d'autres ensembles théoriques, comme des travaux en psychologie cognitive par exemple, ou encore les pratiques fondées sur l'enseignement du Dr Montessori et même, pour *Rééduc-Action*, sur des éléments de didactique des mathématiques. Il est impossible, à ce stade, de notre travail de caractériser l'éthos des orthophonistes qui disent se baser sur ces autres ensembles théoriques : il est cependant important de le garder en mémoire si d'éventuelles praxéologies se rapportant à ces ensembles théoriques venaient à être observées en cabinet.

Du fait de la multiplicité des appuis théoriques affichés par les formations continues, on peut penser que le contenu praxéologique des formations n'est pas unifié. Cela se ressent sur le plan des contenus mathématiques abordés : seul un quart des formations aborde la géométrie ou le « spatial », ou encore le thème des « mesures et grandeurs » qui sont pourtant des thèmes largement abordés à l'école. Toutefois nous avons vu que la numération ou le calcul font partie de la plupart des programmes de formation.

Cette observation fait écho avec une caractéristique de la prise en charge des difficultés en mathématiques par les enseignants spécialisés. En effet, Giroux (2013) rapporte que ceux-ci ont tendance à « surinvestir » certains objets jugés plus importants comme la numération, au détriment d'autres comme la géométrie, ce qui permet « d'étirer le temps d'enseignement consacré aux objets de savoirs considérés essentiels » (p. 64). Giroux voit deux effets didactiques contreproductifs à cette sélection : le temps didactique « ralentit » ce qui peut mener à « l'évanouissement du savoir en jeu » (p. 64). Cela vaut pour l'enseignement spécialisé. Or, il semble que les formations continues orthophonistes suivent cette tendance enseignante, dans une optique sans doute de répondre au plus près de la demande scolaire de prise en charge. On peut alors se demander si la sélection opérée dans les savoirs mathématiques pris en charge en orthophonie, quelle que soit la raison, n'est peut-être pas sans effet non plus sur la pratique. L'étude de l'avancée du temps didactique sera un point important d'analyse des praxéologies pour la partie 3.

Une première tentative de réponse est avancée par Giroux (2013). Car, du côté des enseignants, cette sélection de savoirs mathématiques s'explique sans doute par un phénomène institutionnel :

L'institution scolaire pose l'exigence aux enseignants d'adapter leur enseignement Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques... Jacinthe Giroux 65 aux caractéristiques et besoins particuliers des élèves. Elle le fait pourtant en masquant l'insuffisance de l'ancrage théorique de cette demande. Ce vide, pourrais-je dire, a vite été comblé par des versions que Brun (1996) qualifie d'applicationnistes des théories de la psychologie cognitive, de la neuroscience ou plus globalement des sciences de la cognition (par exemple, l'enseignement stratégique) en offrant des pistes d'intervention d'apparence concordantes avec les exigences posées aux enseignants. (p. 64-65)

Est-ce qu'il est possible de rapporter cette conclusion aux pratiques orthophoniques ? Est-ce uniquement parce que la psychologie (neuro)cognitive offre des « applications » directement reliées à des théories vues comme ayant des gages de scientificité supérieure

que ce choix théorique est fait ? Précisons qu'au vu de la complexité – notamment technique - des recherches sur le cerveau, les compétences mathématiques faisant l'objet d'investigations sont souvent de « bas niveau » : calculs additifs simples, lecture ou écriture de nombres, etc. sont des tâches mathématiques basiques pour le didacticien ; mais complexes à observer lorsqu'il s'agit, pour le neuropsychologue, d'en repérer les mécanismes neuronaux.

Finalement, la psychologie, en tant que science humaine, est une option parmi d'autres pour aborder la difficulté d'apprentissage. Nous ne remettons bien entendu pas en cause le bien-fondé du point de vue psychologique dans ce domaine complexe, ni l'importance de ses apports, mais il reste qu'elle ne touche qu'une partie de la réalité du phénomène de difficulté en mathématiques, selon le découpage qu'elle en fait.

Alors que les orthophonistes sont en recherche d'équipement praxéologique du côté des sciences cognitives, de nombreux objets de savoirs mathématiques scolaires circulent dans ces formations qui appellent également un regard didactique. La « transaction » des objets mathématiques de l'école vers l'orthophonie n'ayant fait pas encore le sujet de travaux, il reste donc pour le moment un objet d'investigation à part entière.

Chapitre 4. Discours sur la pratique

Nous avons vu précédemment que la formation continue des orthophonistes n'est pas unifiée, et que l'appui théorique se différencie selon que les professionnels invoquent les développements récents en neuropsychologie ou bien la psychologie développementale piagétienne. Ces deux pôles théoriques sont encore spécifiés par le choix d'autres ensembles théoriques, comme des travaux en psychologie développementale. Bien que nous ayons donné un exemple comparatif entre deux bilans – enseignés en formation continue mais aussi en formation initiale - fondés sur l'une et l'autre des théories, cela ne suffit pas pour saisir ce que ces références impliquent en pratique. C'est pourquoi, dans ce chapitre, nous voulons approfondir l'analyse des discours sur la pratique en cabinet.

L'objectif de ce chapitre est donc de rendre compte des analyses du logos professionnel sur la prise en charge orthophonique de la difficulté d'apprentissage en mathématiques : ce logos est une composante de l'ethos orthophonique que nous cherchons à identifier, ce qui est un objectif général de notre thèse.

En cohérence avec notre méthodologie générale, nous travaillons ici à rendre compte des récurrences significatives repérées dans les discours des professionnels, dès qu'ils évoquent leur pratique, ou la pratique en général, et ceci dès que l'orthophoniste rencontre pour la première fois le patient. Comment prend-il en charge la plainte en mathématiques qu'il doit recueillir ? Quel appui théorique choisit-il et pour quelles raisons ? Comment cela se traduit-il quand il met en œuvre le bilan, et comment envisage-t-il le suivi ?

Ces quatre questions constituent les quatre chapitres à venir.

Pour y répondre, nous avons des données issues de plusieurs dispositifs de recueil (voir chapitre I.3) : la série d'entretiens semi-directifs (Annexes II.3.B à II.3.Q) constitue le fil rouge de ce travail, complété par des données issues de mémoires professionnels ainsi que de notre revue de la littérature scientifique et professionnelle.

4.1. Prendre en charge la plainte

Si la prise en charge orthophonique est subordonnée à la prescription d'un médecin, en pratique dix orthophonistes en activité¹ sur 11 disent que la consultation résulte surtout d'une plainte liée à l'école : « c'est l'école qui repère » (O15, Annexe II.3.P, l. 143) ; « l'école envoie directement chez l'orthophoniste » (O3, Annexe II.3.D, l. 356), faisant de la consultation médicale préalable une formalité. Ils ne sont que six² à déclarer qu'il arrive

¹ O3, O15, O2, O11, O5, O1, OPF13, OP7, OF12, O10

² O15, O10, O2, O11, O1, OF12

que ce soient aussi les parents qui repèrent la difficulté. Mais, même dans ce cas, la consultation est toujours en lien avec les résultats scolaires : « C'est les parents qui viennent parce qu'à l'école ça ne va pas » (O3, Annexe II.3.D, l. 336-338). O15 précise

c'est, dans les toutes petites classes, par rapport à la numération. Des enfants qui au CP par exemple n'arrivent pas à compter, avec la dizaine, ou qui ont du mal à passer à la dizaine ou à faire des calculs simples [...] donc la construction de la numération qui repose sur des bases logiques et qui n'ont pas été vraiment construites [...] après pour les enfants un petit peu plus grands, c'est souvent des demandes par rapport aux problèmes, la compréhension des problèmes (Annexe II.3.P, l. 120-128)

Nous avons ici formulé, tel qu'il arrive dans un cabinet orthophonique, le « symptôme » : la difficulté scolaire récurrente en mathématiques.

C'est alors parfois l'orthophoniste qui, après une première séance de bilan, renvoie la famille vers un médecin pour obtenir la prescription nécessaire à la continuation des soins : ainsi chez O10 « c'est l'école qui nous les demande [envoie] directement et moi je renvoie au médecin traitant [...] pour la prise en charge » (Annexe II.3.K, l. 372-374). Il y a bien parfois des neuropédiatres qui lui adressent des patients, mais cela ne concerne que quelques patients.

Le parcours de soin est donc ici bousculé : l'école devient « prescriptrice » et le médecin ne fait que, en quelque sorte, entériner la proposition de l'orthophoniste quant au suivi du patient. Ce qui semble renforcer ce phénomène, c'est selon OPF13 qu'apparemment les médecins n'ont pas « les outils » pour effectuer un diagnostic :

ils [les patients] sont obligés de passer chez un médecin, mais le médecin [...] On a de temps en temps des médecins qui essaient de faire des diagnostics mais, excusez-moi, ils n'ont pas les armes pour, ils n'ont pas les outils (Annexe II.3.N, l. 667-672)

Un autre facteur prescriptif, moins fréquemment rapporté toutefois, est l'observation de difficultés de compréhension chez un patient suivi pour une autre pathologie, liée à la langue écrite par exemple. Deux orthophonistes (O3 et O11) rapportent ainsi faire « basculer » la prise en charge de patients après avoir remarqué de telles difficultés : comme le dit O11, « les enfants ne viennent pas forcément pour du logico-mathématique mais quand je vois comment ça se passe en français, au niveau de la compréhension je [...] bascule en logico » (Annexe II.3.L, l. 217-221).

Mais majoritairement, il apparaît que la première consultation en cabinet d'orthophonie soit en « prise directe » avec un constat de difficultés en mathématiques situées à l'école. Le récit qu'en fait la famille, nommée « plainte », et son recueil sont des éléments importants du bilan pour un orthophoniste, et ces éléments participent au diagnostic, comme nous l'avons déjà vu au chapitre 1 de cette partie. Or, selon le rapport de l'orthophoniste à l'objet de cette plainte, il pourrait s'avérer que la prise en charge diffère. Alors que plusieurs discours recueillis en entretien placent à distance les pratiques scolaires, d'autres suggèrent que, paradoxalement, les objectifs d'apprentissages scolaires ne peuvent rester en dehors de la prise en charge. C'est ce que

nous voulons mettre au jour maintenant en présentant, premièrement, des éléments de compréhension du rapport à l'école et à la difficulté scolaire des orthophonistes interviewés. Puis, dans un second temps nous verrons que ce rapport impacte certainement le rapport à l'objet de la plainte puis, par ricochet la prise en charge elle-même.

Rapport à l'école

Quand les orthophonistes interviewés parlent de l'école, ils veillent surtout à marquer une distance avec l'école. Cela se repère à propos des trois objets différents.

Premièrement, comme le dit O4, la prise en charge orthophonique ce n'est pas du « soutien scolaire » (Annexe II.3.E, l. 195). Le rôle des enseignants de « soutien » n'est pas dénigré : il participe à la lutte contre les difficultés en mathématiques, dixit O5 :

quand l'enfant n'a qu'un retard pur au niveau des apprentissages mathématiques, dans ce cas [...] je vais préconiser qu'il fasse plus du soutien avec un prof de maths ou avec un instit retraité, enfin peu importe, quelqu'un qui s'y connaît, et pas une rééducation orthophonique (Annexe II.3.F, l. 1258-1269)

L'expression « retard pur » semble indiquer que le rôle du maître de soutien est de prendre en charge les difficultés en mathématiques d'un élève qui ne présente pas de « pathologie ». Toutes les difficultés d'apprentissage ne sont donc pas de la responsabilité de l'orthophoniste et le soutien scolaire est mis à distance.

Il semble en être de même pour le manuel scolaire. En tout cas, c'est ce que déclare O11 : « moi, je ne prends pas les manuels mathématiques » (Annexe II.3.L, l. 768). Les manuels scolaires ne seraient donc pas une ressource technologique pour l'orthophoniste, ce qui est un deuxième moyen de garder la distance avec l'institution scolaire.

Et enfin, c'est notre troisième point, la distance peut, selon O10, se repérer dans le contenu des activités mises en place. Ce qui, parfois, peut surprendre des parents qui s'attendaient à des exercices plus scolaires : « effectivement, il y a des choses qu'on fait qui ne ressemblent pas aux exercices de l'école par exemple ou aux exercices des cahiers » (Annexe II.3.K, l. 976-978). Une surprise qui n'est peut-être pas complètement infondée, car il se pourrait que certains parents sachent que les orthophonistes sont parfois plus proches de l'école que cela. C'est en tout cas ce que dit en substance OP7, pour les prises en charge en langage : « en langage écrit, encore, parfois on peut coller vraiment à ce qui se fait à l'école, mais en langage oral et en logico-math, enfin surtout en logico-math, on est vraiment très éloigné de ce qui se fait à l'école » (Annexe II.3.H, l. 1426-1430).

La distance à l'école tiendrait donc de la nature même de la « pathologie » qui demande de ne pas se contenter de travailler le symptôme scolaire. Ce que semble confirmer en ces termes O11 : « on ne fait pas des mathématiques comme à l'école, on ne fait pas d'addition, on ne fait pas la soustraction hein, c'est vraiment du raisonnement logico [...] on remet les bases en place » (Annexe II.3.L, l. 54-58). Ce qui peut paraître paradoxal au vu des activités en résolution de problèmes décrites par O11 par ailleurs :

on fait des jeux mathématiques, "ils partent faire le marché donc elle achète...", je ne sais pas moi, "quatre douzaines d'œufs, elle rentre, mince elle en a six de cassés, combien elle va en mettre dans le frigo ?" (Annexe II.3.L, l. 725-727)

Ce que O11 appelle « jeux mathématiques » prend la forme d'un problème très scolaire, et malgré qu'elle invoque, plus loin dans l'entretien, le fait d'utiliser des bonhommes et du matériel pour aider à la résolution ne peut différencier en soit cette activité des manières de faire scolaires a priori. Les discours appuyant l'idée que les pratiques orthophoniques diffèrent radicalement des pratiques scolaires sont donc à analyser avec prudence.

Il reste qu'il existe un discours professionnel qui avance l'idée que les mathématiques en orthophonie ne seraient pas abordées de la même façon qu'à l'école, et pour cause : certaines manières de faire des enseignants sont vues comme étant elles-mêmes une source de difficulté scolaire, comme nous allons le voir maintenant.

Avant cela, notons cependant que la distance d'avec l'école est parfois plus nuancée. Ainsi, OP7 dit qu'elle « essaye de communiquer pas mal avec les enseignants, et les enseignants me joignent assez souvent », elle revendique ainsi un « vrai partenariat [...] de professionnels à professionnels » avec les enseignants (Annexe II.3.H, l. 1463-1471). Sans doute la proximité du cabinet de OP7 d'avec le collège de secteur – en vis-à-vis – permet-elle cela plus aisément, mais nous ne pouvons en dire plus sur le contenu exact de ce « partenariat » qui pourrait ne pas dépasser le simple contact régulier entre professionnels.

Rapport à la difficulté scolaire

Les orthophonistes interviewés n'émettent pas que des hypothèses médicales quant à la cause de la difficulté en mathématiques de leurs patients. Des discours désignent aussi certaines pratiques d'enseignement.

Pour O5, une source de la difficulté de certains élèves se trouve dans l'absence de manipulation :

il y a des enfants qui n'ont juste pas mis de sens sur les mathématiques, parce qu'ils ont manqué de manipulation, et aujourd'hui dans la façon dont on leur apprend en fait les mathématiques à l'école [...] ça dépend hein, des enseignants et ça dépend des classes et des écoles, mais parfois on ne les fait plus manipuler en fait, on ne les fait plus manipuler ce que c'est la dizaine, ce que c'est la centaine, ce qui se passe quand on ajoute, ce qui se passe quand on enlève, un peu comme ils le proposent dans les approches Montessori, où les enfants dès la grande section de maternelle ils ont compris le sens de la division parce qu'on leur donne des cubes, quatre boîtes et ils vont les répartir, et ils vont comprendre ce que c'est diviser. Il y a des enfants aujourd'hui dans le cycle classique, qui arrivent en CM2, ils font des divisions mais ils savent faire la technique, ils n'ont absolument pas compris ce que ça représentait en vrai de diviser en fait. (Annexe II.3.F, l. 301-316)

O5 semble attribuer à la manipulation, citant les techniques « Montessori », un caractère nécessaire à tout développement mathématique ultérieur : en tout cas la manipulation - que O5 trouve trop absente des pratiques scolaires même si elle évite de

généraliser son propos - permettrait d'éviter le cas de ces élèves qui appliquent mais ne comprennent pas. Cependant, l'exemple de la division semble limité par le fait que cette opération a plusieurs autres sens (la partition et la quotition) et qu'il paraît difficile de conclure que les élèves de maternelle comprennent « le sens de la division » sur la base de la seule manipulation de cubes à répartir. Malgré cela, il faut noter que les propos de O5 ne sont pas isolés, ils font écho à d'autres discours qui appuient l'idée selon laquelle la difficulté pourrait naître aussi de la manière scolaire de faire faire trop d'exercices « d'application ».

Ainsi, pour O10, « les premières années d'apprentissage de calcul, c'est aussi beaucoup de choses qui sont répétitives et on va demander aux enfants d'appliquer, ils vont appliquer, ils vont pouvoir se resservir des modèles qu'on leur a donnés » (Annexe II.3.K, l. 458-461). Si bien que des difficultés peuvent surgir quand « à un moment donné il faut un peu se décentrer de ça, pour pouvoir appliquer différemment, dans une autre situation » selon O10 (*ibid.*, l. 461-463).

O11 va dans le même sens :

souvent quand vous regardez les manuels de maths, c'est souvent « tiens, on est dans les problèmes additifs donc on ne fait que des additions », donc une fois qu'il a capté qu'il ne faut faire que des additions, il ne fait que des additions [...] Le problème c'est que "ah, d'un seul coup, il y a une soustraction", donc après, hop, voilà (Annexe II.3.L, l. 568-576)

Pour O11, le problème vient du fait que les enseignants, à travers les manuels qu'ils utilisent, travaillent trop le même type d'exercice sur une période donnée et que donc certains élèves finissent par appliquer des techniques sans réfléchir. OP7 souscrit à ce constat : « parfois avec certains enseignants [...] ils sont effectivement dans des exercices qui sont répétitifs, au niveau des mathématiques », ce qui aboutit au fait que certains patients arrivent à faire « des soustractions posées, des multiplications avec retenues, des divisions même, ou même des fractions » mais « ne vont pas être capables de faire des problèmes » (Annexe II.3.H, l. 560-568), autrement dit, pour OP7, « au niveau du sens des opérations [...] il n'y a rien d'inscrit » (*ibid.*, l. 570-571). Cette problématique des exercices d'application revient plus loin dans l'entretien :

parfois il y avait des espèces d'incompréhension, comme ça entre corps de métier, où je disais "voilà cet enfant-là, au niveau des mathématiques", [on me répond] "si, il a des bonnes notes, il y arrive bien", voilà, mais c'était des exercices d'application, ce n'était pas forcément des exercices de raisonnement (*ibid.*, l. 586-590)

Ce dialogue fictif entre OP7 et un enseignant, illustrant le décalage supposé entre les enseignements et la « rééducation » orthophonique, rappelle que pour OP7 on peut réussir à l'école les exercices d'application sans trop raisonner. Et c'est ce qui expliquerait l'« effondrement » de certains patients au collège : en 5^e ou en 4^e, « le masque tombe », « on leur demande beaucoup plus de raisonnements hypothético-déductifs ou de choses comme ça, et là ça s'effondre quoi » (Annexe II.3.H, l. 605-608). O11 utilise le même terme : « au collège ça s'effondre » (Annexe II.3.L, l. 551). Le collège serait donc le lieu où

certaines élèves révèlent de profondes difficultés, car non prises en charge pendant toute la scolarité primaire.

Ces détections tardives sont liées pour O11, à ce profil d'élèves qui réussissent les exercices d'application, mais qui n'ont pas réellement compris : « en primaire ce sont des élèves, vous dites "ah il a réussi, un jour il réussit, un jour il rate", ce sont des enfants qui sont comme ça » (Annexe II.3.L, l. 555-556). Toujours selon O11, c'est sans doute parce que

ce sont des enfants qui sont assez futés hein, donc ils arrivent à se dire "ah oui ce problème-là, il me rappelle celui que j'ai fait la dernière fois et j'ai fait comme ça, j'ai fait comme ça". C'est pour ça qu'il y a des réussites et des échecs et c'est un peu, mais rien n'est bien construit (*ibid.*, l. 575-578)

Ces élèves-là feraient illusion en réussissant des exercices répétitifs et continuent leur scolarité sans que leur difficulté ne soit repérée. O3 pense même que les difficultés ne sont parfois repérées qu'à l'âge adulte : en « compensant » certains « arrivent à passer entre les mailles du filet » (Annexe II.3.D, l. 599). Pour se faire comprendre, O3 utilise une comparaison avec les apprentissages scolaires, « ils ont appliqué ça très bêtement comme quand au lycée il fallait appliquer les formules de maths ou de chimie, où on apprend tout par cœur, on applique mais on n'a pas le fondement en dessous qui permet vraiment [...] d'asseoir les connaissances » (*ibid.*, l. 605-612). L'apprentissage par cœur rejoint donc les exercices d'application comme modèles « repoussoirs » de l'activité orthophonique.

Nous avons vu ici comment des orthophonistes désignent les pratiques scolaires comme source potentielle des difficultés d'apprentissage en mathématiques : ces causes suggérées – absence de manipulation, abondance d'exercices d'application, redondance des exercices au détriment du sens et du raisonnement - sont donc de nature didactique, liées à la façon d'enseigner, et non pas psychologique ou médicale, comme dans le cas des « troubles » neurodéveloppementaux.

La distance placée entre la prise en charge orthophonique et l'enseignement à l'école n'est pas sans lien avec le type de rapport que les orthophonistes entretiennent avec l'objet de la plainte, c'est-à-dire le récit du sujet ou de sa famille, des difficultés récurrentes en mathématiques rencontrées à l'école.

La plainte en mathématiques

Certes, des orthophonistes disent ne pas tenir compte de la plainte : les difficultés en mathématiques n'étant que le symptôme d'une cause sous-jacente, il ne leur appartient pas de travailler explicitement les compétences scolaires. Ainsi, PF14, déclare mettre à distance l'école et cette demande initiale en mathématiques. Ainsi, dans le cas hypothétique où un enfant viendrait consulter à cause de difficultés sur le calcul fractionnaire, par exemple, elle dit clairement que si les difficultés avérées ne concernent uniquement que les fractions « nous on ne prend pas en charge ça c'est clair » (Annexe II.3.O, l. 687). OPF13 est encore plus franche quand elle dit : « On n'a pas à faire des maths

remboursées par la sécu » (Annexe II.3.N, l. 286). Ce faisant, elles explicitent la spécificité de la prise en charge orthophonique.

Mais tous les orthophonistes interviewés n'ont pas un avis aussi tranché : nous trouvons huit d'entre eux³ qui disent tenir compte à la fois des épreuves échouées du bilan et de la plainte en mathématiques du patient. Ainsi, O15 nous explique comment elle conçoit les séances suite à un bilan : elle fait en fonction du bilan. C'est-à-dire que les « carences du bilan » - les épreuves échouées - deviennent les « points les plus urgents à travailler » (Annexe II.3.P, l. 306-308) ; mais si elle n'en repère pas immédiatement, elle commence par tenter de répondre à la demande des parents :

déjà, j'essaie de répondre à la demande, donc si, par exemple, il y a une demande par rapport à la compréhension des problèmes, mais que je vois que l'enfant a développé suffisamment [...] la construction des structures logiques pour accéder à la compréhension, j'essaie plutôt de voir de quoi il en retourne : si c'est la composition des énoncés, si c'est par rapport au calcul, donc j'essaie de creuser différents aspects du problème parce qu'il y a une demande à ce niveau-là et que, en général quand on pose des questions, "pour le reste, oui il y arrive, par rapport à la géométrie il n'a pas de problème", donc je sais qu'il n'y a pas de problème spatial, ni rien. Donc j'essaie de répondre à la demande, pour, par exemple des enfants plus grands si je vois que les choses sont en place [...] Si elles ne sont pas en place, j'essaie de travailler au niveau des structures (Annexe II.3.P, l. 274-285)

O15 opère ainsi un « balancement » entre les « carences » montrés par l'évaluation et le symptôme de difficulté scolaire, tout en prenant en compte l'observation *in situ* de l'activité de l'élève-patient. Car, au détour des activités, des inattendus surgissent :

souvent on a un objectif bien sûr, mais on se rend compte qu'au détour des questions qu'on pose que, voilà on pensait qu'il y a des choses qui sont acquises, et l'enfant donne des réponses complètement aberrantes. Et on se dit "houlà, il faut travailler ça avant de travailler autre chose", et donc voilà, je me laisse un petit peu guider par l'enfant, par ses réponses (Annexe II.3.P, l. 237-332)

O15 fait part d'une manière de faire qui n'exclut pas des objectifs de suivi liés aux compétences scolaires. De la même manière, mais dans un ordre un peu différent, O5 dit que « la plainte de l'école on va en tenir compte mais on ne va pas forcément travailler là où il en est à l'école maintenant » (Annexe II.3.F, l. 1408-1410). Le travail par l'orthophoniste de la difficulté scolaire peut surprendre, au vu des propos rapportés plus haut, qui la mettent à distance. Pourquoi un tel balancement chez certains professionnels ?

Une première raison réside, semble-t-il du côté de la pérennisation de la relation orthophoniste-sujet : selon O2 « si on fait quelque chose qui est complètement différent de la plainte, ils n'ont pas envie de revenir, ils ne voient pas pourquoi ils viennent » (Annexe II.3.C, l. 426-427), ce qui pourrait atteindre la motivation du patient et donc

³ O15, O2, O11, O5 et O4, OF8, OFC6, OF9,

risquer de le faire abandonner une « thérapie » qui souvent est au long cours. C'est exactement ce que dit O11 : « de toute façon il faut faire un peu va-et-vient, parce que si on fait que des structures logiques, à l'école il n'y a aura pas de progrès tout-de-suite et les parents vont se lasser [...] il faut aussi que les parents continuent à nous les ramener régulièrement » (Annexe II.3.L, l. 660-663). L'importance de la régularité se comprend d'autant mieux comme une composante importante pour un orthophoniste qu'une séance ne dure que trente minutes.

Une autre raison pourrait se trouver dans une certaine éthique du métier. C'est en tout cas ce qu'on peut ressentir dans les propos de plusieurs formatrices en formation continue.

Ainsi, si un patient vient en déclarant « je n'arrive pas à compter, je n'arrive pas à faire des opérations » rapporte OF9 (Annexe II.3.J, l. 317-318). Cette orthophoniste-formatrice dit ne pouvoir rester insensible à cette souffrance que l'enfant « dépose » dans son cabinet (*ibid.*, l. 319). Elle explique qu'après avoir travaillé les « prérequis » qui pourraient expliquer la difficulté, il faut « dès que possible l'aider dans sa plainte c'est-à-dire les mathématiques » (*ibid.*, l. 324). De toute façon « quand c'est un trouble des apprentissages on est forcément lié à l'école » (*ibid.*, l. 326-327) :

il y a des orthophonistes qui disent « on est pas là pour, on a aucun lien à avoir avec l'école », alors ça c'est notre histoire de déontologie, parce qu'on est paramédicaux et qu'on est soumis au secret, je peux comprendre, mais la plainte qui cause des troubles des apprentissages, elle est forcément liée à l'école puisque c'est à l'école en France qu'on apprend, donc moi je prends en charge des enfants et des adolescents qui ont des troubles des apprentissages de temps en temps, je demande comment ça se passe à l'école, puisqu'il faut bien savoir où il en est et comment il s'adapte, et mon but, c'est de faire en sorte qu'il arrive mieux à apprendre ce qu'il va apprendre là-bas (*ibid.*, l. 328-335)

La référence aux mathématiques scolaires est ici assumée.

La position est encore plus claire pour OF8 pour qui, « un travail isolé en cabinet d'orthophonie n'est pas suffisant pour que les choses s'améliorent pour un enfant donc pour moi la collaboration et la coordination des informations elle est primordiale avec l'école et avec la famille » (Annexe II.3.I, l. 438-441). Dans cette optique elle propose toujours

une entrevue avec l'enseignant une réunion en début d'année [...], ce qui me semble primordial hein pour les enseignants c'est d'abord leur expliquer pourquoi cet enfant-là est en difficulté en mathématiques [...] qu'ils comprennent bien pourquoi pour lui c'est compliqué de comprendre le nombre [...] en montrant pourquoi cet enfant il est en difficulté, les adaptations pédagogiques qui vont suivre vont être beaucoup plus faciles à mettre en place [...] mais le travail de collaboration avec l'école me semble primordial (*ibid.*, l. 450-466)

Pour cette formatrice, la relation à l'école est importante, tant sur le plan des objectifs du suivi que sur le plan de la communication puisque l'élève-patient doit comprendre « à quoi sert le travail un peu spécifique qu'on est en train de mener avec lui [...] lui montrer

que ça va avoir un effet sur les apprentissages parce que lui il est en souffrance à l'école, et puis il faut tenter de le remettre à flot le plus rapidement possible » (Annexe II.3.I, l. 476-478). On trouve ici, affirmé, le rôle de système didactique auxiliaire servant au système didactique principal qu'est l'école en même temps qu'une affirmation éthique face à la souffrance des patients.

OFC6 abonde dans le sens de OF8, en plaidant même pour une plus grande participation des orthophonistes au sein des écoles, elle est « pour une parfaite, une complète collaboration », c'est-à-dire « un espace physique d'échanges » - pas seulement des réunions irrégulières (Annexe II.3.G, l. 428-429). Elle revendique la possibilité pour l'orthophoniste de pouvoir observer l'enfant « dans la dynamique de sa classe » (*ibid.*, l. 438), ce qui pourrait apporter des informations intéressantes. Car il y a un problème de transfert

entre « je suis capable de faire seul avec mon orthophoniste et je suis capable de faire tout seul dans une classe de 25 copains », moi ça me paraîtrait essentiel que les orthophonistes puissent aller dans les classes d'une part pour observer leurs patients mais en fait pour aussi [observer] les autres enfants qui fonctionnent bien (*ibid.*, l. 453-456)

Vers une prise en charge orthophonique

Nous voyons donc que le rapport à l'école, dans les discours recueillis en entretien, n'est pas fondé sur la même distanciation. Pour certains, la plainte scolaire ne peut être ignorée dès lors qu'elle s'accompagne d'une « souffrance » psychique ou bien qu'il en va de la continuité du suivi. Parfois, des nouveaux objectifs peuvent surgir, quand l'orthophoniste s'aperçoit de difficultés inattendues dans une activité.

Autrement dit, l'orthophoniste peut décider de travailler explicitement des compétences mathématiques pour garder la relation avec son patient. C'est une première observation sur la gestion orthophonique de la plainte en mathématiques : la relation peut devenir explicitement didactique.

Pour la formatrice OFC6 le rapport devrait être encore plus étroit : les deux professions devraient collaborer et apprendre à mieux se connaître, ce qui pourrait impliquer la présence des orthophonistes à l'école, comme cela se fait déjà au Québec où elle travaille actuellement. On voit là une propension de la profession à investir l'institution scolaire, ce que nous avons déjà repéré dans le logos des mémoires professionnels et dont les effets didactiques, s'ils ne peuvent être ignorés, sont méconnus.

S'il y a un positionnement assumé ou souhaité proche de l'école, que ce soit dans les activités en cabinet ou dans le rapport à l'école et aux enseignants, des orthophonistes n'oublient pas de rappeler leur spécificité professionnelle : OF8 rappelle que « l'orthophoniste a bien un rôle euh de rééducateur et non de pédagogue uniquement par contre » (Annexe II.3.I, l. 480-481), OFC6 que « l'orthophoniste est pas quand même non plus là pour reprendre les leçons qui ont été faites le mardi hein » (Annexe II.3.G, l. 479-480) et OF9 « moi je ne suis pas là pour remplacer l'enseignement mais pour lui donner les outils pour aller apprendre là-bas quoi » (Annexe II.3.J, l. 337-338). Après avoir dit que

la relation à l'école devait être étroite, ces trois formatrices tiennent à rappeler la spécificité de leur position institutionnelle : ils n'enseignent pas, mais ont un rôle à jouer pour aider les enfants dans le milieu scolaire. En d'autres termes, chacun joue son rôle, les difficultés isolées en mathématique sont du ressort de l'école.

Cette mise à distance ne doit pas faire oublier que ce ne sont là que des discours : qu'en est-il en pratique ? Car notre travail sur les formations continues - la liste des thèmes mathématiques abordés dans ces organismes - laisse augurer de pratiques très en lien avec des compétences scolaires, et ce quelle que soit la théorie d'appui et le discours sur la prise en compte de la plainte en mathématiques.

4.2. Positionnement théorique des orthophonistes

Nous avons vu au chapitre I.2 comment la théorie développementale piagétienne théorise la construction du concept de nombre et comment la profession s'en est emparé pour élaborer une hypothèse quant aux difficultés rencontrées dans cet accès au nombre. Mais ceci n'est qu'un des aspects de la théorie piagétienne sur lequel une partie de la profession orthophonique fonde sa pratique. Alors que plusieurs points de la théorie piagétienne font l'objet de critiques, nous avons rappelé, dans ce chapitre I.2 comment les tâches piagésiennes mêmes, (ré)utilisées pour diagnostiquer des difficultés d'apprentissage, et leur interprétation sont remises en cause.

Nous avons ensuite vu, au chapitre 3 de cette partie, que les formations continues orthophoniques affichent un appui théorique – allant de la théorie développementale piagétienne à la neuropsychologie cognitive – qui leur permet de se différencier auprès des professionnels désirant approfondir le domaine de prise en charge en mathématiques.

Cependant, nos données n'ont pas pu, jusqu'ici, vraiment dire de quoi sont faites ces pratiques qui disent s'appuyer sur « Piaget ». Pas plus que celles qui disent se référer à la neuropsychologie.

Le but de ce chapitre est d'exposer le logos des orthophonistes en activité dès lors qu'ils parlent de leur pratique et de sa justification théorique. Les entretiens avec ces 11 orthophonistes sont donc le fil rouge de ce chapitre. Ce logos est complété par l'étude de données issues de notre revue de la littérature scientifique et professionnelle.

Positionnement des professionnels

Il faut dire d'emblée que les pratiques orthophoniques ne relèvent pas nécessairement des approches que nos données font ressortir : comme nous le disions déjà dans la section précédente, des orthophonistes, en entretien, font référence à d'autres approches, comme par exemple les techniques basées sur les travaux du docteur Montessori. Par ailleurs, si on suit Stroh & Morel (2008), les pratiques professionnelles pourraient être regroupées en trois types d'approches plutôt que deux :

- Un type d'approches que les auteures, également orthophonistes et formatrices, désignent comme - « constructiviste », « cognitivo-constructiviste » ou encore « neuro-constructiviste » : ces approches ont en commun le fait de s'inscrire dans les théories « piagésiennes et néo piagésiennes » (ibid., p. 118).

- Un type d'approches désigné comme « psychopédagogique » : ces approches, « en partie référencées par leurs auteurs comme issues de travaux de l'école de Genève » s'intéressent plus « aux modalités des mécanismes d'apprentissage et des réflexions sur le sujet apprenant » (ibid., p. 118).

- Une approche qualifiée de « neuropsychologique » : elle « s'inscrit dans le courant de modèles neuro-fonctionnels ».

Le recensement et la catégorisation de pratiques effectués par ces deux auteures, à la fois orthophonistes et formatrices dans le domaine des mathématiques, est intéressant pour nous à double titre.

Premièrement, quoique nous devons l'utiliser comme un logos à analyser pour lui-même, le travail de Stroh et Morel peut nous servir dans l'étude des pratiques professionnelles. Il nous permet de mieux saisir comment les orthophonistes pensent et justifient leur intervention car leur travail est agrémenté d'exemples, le logos est donc ici riche. Il servira ainsi de source importante des analyses à venir.

Deuxièmement, il nous semble important de voir que les résultats que nous allons présenter ci-après, ne se trouvent pas infirmés par leur travail antérieur : en effet, nous retrouvons dans nos données quelque chose de similaire à deux des approches du panorama esquissé par Stroh et Morel : les approches qualifiées de « constructivistes » par les auteures font écho aux discours recueillis qui font référence à la psychologie développementale piagésienne, et l'approche « neuropsychologique » fait écho aux discours recueillis qui font référence à la neuropsychologie cognitive. Ce qui ne signifie évidemment pas que les pratiques regroupées dans l'approche « psychopédagogique » par les auteures ne soient plus d'actualité, ni même que les approches, telles que nous allons en parler maintenant, recouvrent exactement les leurs. Seulement nous nous concentrons sur les deux ensembles théoriques principaux que notre travail met au jour.

Deux approches professionnelles

Certes, six orthophonistes en activité⁴ sur onze ne mentionnent pas d'appuis théoriques particuliers en entretien. Mais il apparaît qu'elles travaillent toutes les « structures logiques » avec leurs patients ce qui semble bien renvoyer à une approche professionnelle basée sur la psychologie développementale piagésienne. Trois de ces orthophonistes sont débutantes (O3, O1 et O4), une est confirmée mais débute dans la prise en charge de la difficulté en mathématiques (O10), deux orthophonistes (O11 et O15) sont expérimentées. On voit donc que quelle que soit l'ancienneté professionnelle, cette référence est présente, même implicitement.

⁴ O1, O3, O4, O10, O11, O15,

Les discours sont plus explicites chez les cinq autres professionnels. Alors que OPF13, qui a un profil d'expertise dans ce domaine, se réfère exclusivement à la théorie développementale piagétienne, à l'opposé O2 (3 ans d'ancienneté) estime que « Piaget c'est dépassé » et que « s'arrêter à ça [aux épreuves logiques de base] ça ne suffit pas » (Annexe II.3.C, l. 842 et 757). O2 a d'ailleurs choisi de suivre une formation continue (*Dystingo*) en conséquence : « contrairement à d'autres, elle se base sur le triple code, et à mon sens c'est la seule qui se base, enfin à ma connaissance, sur une vraie théorie » (*ibid.*, l. 770-772). O2 évoque ainsi le modèle neuroanatomique élaboré par Dehaene et ses collaborateurs. *Dystingo* n'est pas la seule formation continue à utiliser cet appui théorique, comme nous l'avons vu au chapitre 3 de cette partie, et à mettre à distance la psychologie développementale piagétienne. O2 est d'ailleurs rejointe en cela par OF12 pour qui il faut évoluer : il propose d'enlever du vocabulaire professionnel le terme de « logico-mathématique » (Annexe II.3.M, l. 327) et d'aller vers d'autres champs théoriques, comme la psychologie cognitive, la didactique des mathématiques ou encore la neuropsychologie. Cependant il garde, dans sa pratique, la « clinique » élaborée par Piaget. Enfin, deux autres professionnels (OP7 et O5) ont un discours plus mesuré, prônant parfois la complémentarité entre les différents champs théoriques. Ainsi O5, en parlant de la profession, mentionne le fait que « il y en a qui ne prônent que l'approche de Piaget, il y en a qui, à l'inverse, ne sont que sur l'approche plutôt cognitiviste » (Annexe II.3.F, l. 86-88), et elle tente en pratique de s'appuyer sur les deux. Elle a d'ailleurs suivi une formation complémentaire (*Dystingo*) qui « ne renie rien, ni d'une des approches, ni de l'autre » (*ibid.*, l. 90), ce qui nuance les propos de O2.

Les discours des orthophonistes en activité, allant dans le même sens que ceux des formateurs de formation continue, se réfèrent donc principalement à deux sources scientifiques, que nous avons qualifiées d'approches professionnelles dès le chapitre 3 de cette partie.

La première est liée à la théorie développementale piagétienne, et nous avons vu que tous les orthophonistes disent fonder, pour partie au moins, leur pratique sur cet apport en travaillant les « structures logiques ».

La deuxième source est constituée des apports de la psychologie cognitive contemporaine (dont la neuropsychologie), ce que signifie O5 quand elle évoque le modèle du « triple code ».

Signalons qu'il existe une troisième source, mais elle n'est citée que par un seul professionnel, c'est la didactique des mathématiques : OF12 mentionne en effet les noms de Vergnaud (psychologue dont les travaux ont été largement diffusés en didactique des mathématiques) et du groupe Ermel, un collectif d'auteurs connu dans le monde scolaire pour l'écriture de manuels de mathématiques fondés sur les recherches en didactique des mathématiques.

Nous avons ici la trace d'une évolution dans les fondements scientifiques qui alimentent le logos orthophonique. Est-ce que ces fondements revendiqués – psychologie piagétienne et neuropsychologie – influent la pratique effective ? Pour aller plus loin, nous proposons maintenant de compléter le logos des entretiens par du logos issu de la

littérature professionnelle ou scientifique, en nous intéressant successivement au logos inscrit dans l'approche développementale piagétienne puis au logos de l'approche neuropsychologique.

L'approche basée sur la psychologie développementale piagétienne

La difficulté sévère en mathématiques, dans cette approche, est vue comme la résultante d'un « trouble logico-mathématique » comme nous l'avancions au chapitre I.2. Selon Stroh et Morel (2008), c'est F. Jaulin-Mannoni qui est à l'origine de ce point de vue professionnel sur le « trouble » en mathématiques. Mais cette approche professionnelle ne se résume pas au travail des « structures logiques » sous-tendant la construction du concept de nombre, un autre apport piagétien est revendiqué, sa méthode clinique.

Travailler les « structures logiques »

Les professionnels développent un discours récurrent sur ce point : ils considèrent que l'acquisition des structures logiques est un fondement pour accéder au concept de nombre – et donc aux mathématiques scolaires. Nous retrouvons ce discours dans cinq entretiens (O15, O10, O11, OPF13, OP7), dans lesquels ces prérequis, en quelque sorte, doivent être présents avant de pouvoir travailler les mathématiques scolaires. C'est pourquoi les outils de tests, dans cette approche, ont tous des épreuves censées évaluer la présence ou l'absence des structures logiques élémentaires comme nous le verrons à la fin de ce chapitre. Selon Stroh et Morel (2008), « La tâche du rééducateur va consister à l'aider [le sujet] à consolider les bases trop fragiles de son édifice cognitif » (p. 119). Cela passe par la rencontre avec « des exercices fondés sur les principes de travail systématique des structures logiques » (*ibid.*). Les orthophonistes rappellent toutefois que « ce ne sont pas les manipulations ou les expériences qui organisent la pensée, c'est la pensée qui, confrontée à ces expériences, s'organise pour résoudre les conflits engendrés par les contraintes du réel » (*ibid.*, p. 119). On retrouve ici en filigrane un des apports centraux de la théorie piagétienne, à savoir les processus d'assimilation et d'accommodation. Plus loin, les auteurs précisent que « Les premières activités rééducatives portent sur ce qui fonde l'édifice cognitif d'un sujet [...] la structure de classification, la structure de sériations [...] ». Le lien avec le nombre et les mathématiques est explicite : Stroh et Morel préviennent que « un sujet ne pourra pas comprendre l'aspect cardinal du nombre » si « l'essentiel des propriétés de la structure de classifications n'est pas assimilé » (*ibid.*, p. 120). De même, « un sujet qui ne maîtrise pas la structure de sériations ne pourra pas comprendre l'aspect ordinal du nombre » (*ibid.*, p. 121). On voit ici l'importance, dans cette approche de prendre déjà un temps de suivi pour « solidifier » la construction cognitive du sujet avant de travailler les compétences mathématiques scolaires : Stroh et Morel ne disent pas autre chose : lorsque ces structures logiques leur semblent maîtrisées, « viennent ensuite des mises en situation spécifiques pour construire le nombre, travailler le sens des opérations arithmétiques, travailler la compréhension et la résolution de problèmes » (*ibid.*, p. 121).

Cette présentation, rapide, de l'approche professionnelle telle qu'enseignée au *Gepalm* doit être rapprochée de logos qui se rapporte à sa mise en œuvre. Nous prenons l'exemple du mémoire M10.

Ce mémoire s' « intéresse uniquement à la structure de pensée qu'est la sériation, compétence logique indispensable à la construction du nombre », d'après son résumé, qui précise que l'objectif « était d'élaborer un protocole remédial visant à entraîner cette structure logique élémentaire. ».

Pour ce faire, les étudiantes se basent d'abord sur les écrits de Piaget pour rappeler les étapes de développement de la sériation aux stades pré-opératoire et opératoire » (p. 16), qu'elles résument en trois phases : 1) une phase « échec de la sériation des 10 réglettes initiales » où le sujet n'arrive pas à ranger dans l'ordre une série de 10 réglettes de tailles différentes, 2) une phase « réussite de la sériation par tâtonnements empiriques » où le sujet procède par essais et erreurs, 3) une phase « réussite de la sériation avec une méthode systématique » où le sujet procède par ordre (en commençant par la plus petite ou la plus grande, et ainsi de suite). Il faut noter que ces trois phases sont reprises dans M10 pour analyser la réponse du sujet à une épreuve de test qui reprend l'épreuve piagétienne originale de sériation des réglettes, épreuve classique.

Les étudiantes définissent ensuite ainsi les « Dysfonctionnements de la sériation » : il s'agit d'un retard de ce que J. Piaget appelle les « activités opératoires. Ce déficit dans l'acquisition des structures logiques est fréquent et se traduit par des troubles des apprentissages en mathématiques » (M10, p. 23). Son origine, d'après les étudiantes, est multifactorielle (p. 29-32) : déficit de langage, difficultés avec la structuration de l'espace ou du temps, etc. L'investigation orthophonique remonte ainsi loin en amont des compétences mathématiques qui constituent le symptôme scolaire : du nombre ou des opérations, on revient aux structures logiques, et puis un pas en amont est encore fait en se référant aux problématiques de langage et aux « activités sensori-motrices » (p. 29), qui caractérisent les activités d'enfants de maternelle. Ce bond en arrière dans l'investigation orthophonique semble être une caractéristique professionnelle importante. Nous en reparlerons lors des observations en cabinet, à la partie 3. Il ne peut être sans effet sur la relation avec le sujet qui se voit ainsi renvoyé aux premières étapes de ses apprentissages.

Puis les étudiantes se basent sur les écrits de Jaulin-Mannoni, dans lesquels elles trouvent un « protocole » pour « développer la sériation en la parcourant dans tous les sens possibles » qu'elles décrivent page 36. Elles s'inspirent en tout cas de cette approche pour créer elles-mêmes un jeu « de type 'bricolage' » associé à « une histoire » afin de « susciter l'intérêt des enfants » (M10, p. 41). Nous n'en donnons qu'un aperçu, par un exemple de tâche. L'activité numérotée sept (p. 60) demande à ce que le sujet intercale deux objets de taille différentes (des boules de pâte à modeler représentant des personnages) dans une série déjà constituée. La difficulté vient de ce que le sujet ne voit pas les objets, mais il peut les toucher pour en comparer de façon « tactile » les dimensions. Cette activité est vue comme travaillant le « processus d'intercalation » (p. 50) dans une « série déjà constituée », ce qui est une des « relations » qu'il est préconisé

de travailler dans le « protocole » de Jaulin-Mannoni (p. 36). Elle doit donc participer à développer la structure de sériation.

Au travers de cet exemple, le travail de la structure de sériation dans M10, se dessine une sorte de « transposition » depuis les savoirs savants de la psychologie développementale piagétienne vers les savoirs professionnels orthophoniques. Cette transposition a été surtout effectuée par Jaulin-Mannoni dont il faudrait étudier en profondeur les travaux, ainsi que ceux de Piaget, pour pouvoir en dégager le processus, mais cela dépasse le cadre de notre thèse. En effet, les discours de référencement à Piaget aboutissent à des choix praxéologiques qui ne pourraient pas être compris lors des observations in situ s'ils ne sont pas replacés dans leur filiation théorique.

Cependant Brousseau (2012) prévient que « L'utilisation des épreuves de Piaget dans l'enseignement des mathématiques, que ce soit pour provoquer les apprentissages ou que ce soit pour en « contrôler » les effets » lui paraît une « méprise grave » (p. 106). Pour le chercheur, cette méprise est causée par plusieurs facteurs, dont la confusion entre le « sujet psychologique et l'élève » et le « dispositif avec le milieu » (*ibid.*, p. 106). Nous souscrivons à cette observation, qui contient évidemment une dimension institutionnelle forte. Mais cela ne pourrait-il pas s'appliquer également à l'orthophonie ?

Il ajoute plus loin que « Les apprentissages scolaires et l'environnement culturel produisent donc des connaissances qui brouillent évidemment l'étude de ces lois [psychologiques] » (*ibid.*, p. 107). C'est une remarque essentielle, qui concerne aussi bien l'enseignement que l'orthophonie, et qui reviendra à la surface dans la deuxième section, sur l'approche neuropsychologique.

La méthode clinique et la démarche du questionnement

Piaget a inventé une méthode clinique d'observation (Ducret, 2016 ; Gibello, 2011) : elle consiste à engager un dialogue avec le sujet, à lui poser des questions en se laissant guider par ses réponses. Ducret (2004) la définit ainsi :

La méthode clinico-critique est un procédé par lequel le chercheur interagit dialectiquement avec des enfants, des adolescents ou des adultes, de manière à rassembler des informations qui, toutes ensemble, vont permettre à ce chercheur de répondre à la question qu'il se pose » (p. 2).

Piaget cherchait alors à répondre à des questions d'ordre épistémologique et « psychobiologiques » (Ducret, 2004, p. 3), ce qui n'est pas la même chose que l'établissement d'un diagnostic différentiel en psychologie

Ducret en donne un exemple qui éclaire grandement le fonctionnement de cette méthode d'investigation en psychologie, il reprend le texte d'un collaborateur proche de Piaget, Vinh Bang. Le texte (on se situe dans les années 1950) porte sur une expérience piagétienne très connue :

On présente aux enfants deux boules de pâte à modeler identiques, et après leur avoir demandé s'il y a la même chose « à manger » dans les deux boules, question à laquelle tous répondent affirmativement, on transforme l'une des deux en boudin, après quoi l'on pose à nouveau la question de la quantité. Voilà comment Bang caractérise la démarche du psychologue :

L'enfant dit-il, par exemple, qu'il y a « plus de pâte dans le boudin parce qu'il est plus long » ? On va contester, critiquer ce jugement, non pas en montrant qu'il est faux et comment il fallait répondre, mais en invoquant des avis différents : « Un petit garçon de ton âge croyait qu'il y en avait moins dans le boudin parce qu'on l'a aminci ; qu'en penses-tu ? » ou même : « Je connais quelqu'un qui disait que c'était toujours la même chose de pâte, parce qu'on n'avait rien ajouté, rien enlevé. Est-ce que tu crois qu'il avait raison ? » Ou bien, on ne fera pas d'objection ou de suggestion verbales ; mais on demandera au sujet d'amincir encore le boudin jusqu'à obtenir un long serpent, pour voir s'il continue de juger des quantités d'après la longueur, ou si au contraire l'exagération de l'allongement va déplacer l'attention sur l'excessif amincissement qui en résulte. Quant aux suggestions ou contre-suggestions verbales, il va de soi qu'on ne les tirera pas de la logique adulte, mais des inférences et des expressions relevées chez des enfants de même âge ou d'âge immédiatement voisin. (Bang, idem, p. 46)

Si d'après Ducret, la méthode piagétienne peut être vue comme trouvant ses origines dans la maïeutique socratique, elle s'en distingue par sa visée. Alors que par la maïeutique, Socrate cherche à faire émerger, chez un individu qui le possède déjà en lui-même, un savoir, Piaget cherche lui à « savoir ce que pense le sujet interrogé » (Ducret, 2004, p. 3), ce qui est une différence fondamentale. Piaget ne cherchait pas à faire cheminer son interlocuteur.

Or, l'orthophoniste a pour objectif, lui, de faire progresser le patient. Et lorsqu'il emploie, selon les termes d'OF12 (Annexe II.3.M, l. 626-652), « l'aide clinique [...] la méthode clinique », c'est pour « forcer [le sujet] à assimiler la situation qu'on est en train de faire » autrement dit d'initier des « microgenèses ». Selon OF12, ces « microgenèses » - concept qu'il réfère à « l'école post-Piagétienne de Genève » - correspondent à des régulations fonctionnelles au cours de la situation, dues aux interactions verbales avec l'orthophoniste. Il s'agit donc bien d'une référence directe à la méthode clinique piagétienne. Par le biais de l'ajustement de son action, le patient va pouvoir progresser dans la tâche. Les interactions verbales pendant la séance de suivi sont donc fondamentales pour l'orthophoniste qui ne doit pas les laisser au hasard. Plutôt, ces interactions doivent être réfléchies pour faire cheminer le patient, c'est ce qui constitue la démarche de questionnement. Pour le dire autrement, il s'agit de faire avancer l'enfant dans la tâche en tentant de ne pas induire de technique particulière, mais en l'interrogeant sur ses intentions, sur la raison de son geste par exemple ou en lui opposant une autre façon de voir les choses pour qu'il la réfute et assurer sa position.

Cette démarche de questionnement est un outil professionnel qui fait l'objet d'un logos plutôt conséquent. Ainsi sept entretiens de professionnels en activité disent adopter cette « attitude » face aux sujets. OP7 résume ainsi la démarche :

c'est toujours les questions, c'est "pourquoi tu fais ci, comment tu as fait ça, comment tu as eu l'idée de faire ça, pourquoi tu as fait ça d'abord ?" [...] il y a tout plein de questions comme ça qui vont venir, pour que l'enfant finalement s'organise de plus en plus. (Annexe II.3.H, l. 832-835)

Ce questionnement peut être accompagné de « contre-suggestions » : « “Ah ben tiens, hier, j’ai fait ça avec un autre enfant, il m’a répondu ça, qu’est-ce que tu en penses ? ” » (O3, Annexe II.3.D, l. 581-582). En lui apportant le point de vue d’une autre personne, fictive ou non, l’orthophoniste espère que le sujet va pouvoir se décentrer de son point de vue. Cela s’apparente fortement à cette forme de contrat didactique basé sur la maïeutique socratique, et que l’on trouve dans l’enseignement d’un professeur qui « choisit des questions telles que l’élève puisse en trouver les réponses avec ses propres ressources, et il les organise de façon à modifier ses connaissances ou ses convictions » (Brousseau, 1997, p. 51). Est-ce que le contrat en orthophonie relèverait de ce type de contrat ? C’est un point d’analyse qui sera repris dans les parties III et IV en tout cas.

Signalons que les étudiants aussi adhèrent à ces praxéologies de type maïeutiques qui adoptent une démarche « de questionnement » : nous avons repéré neuf mémoires (69 %) qui décrivent un discours de ce type. Par exemple, M10 met en avant une attitude de l’orthophoniste qui consiste à « questionner [le sujet] sur ses actions et les raisons de sa démarche de raisonnement » (p. 46) pour l’aider à avancer dans la tâche et reconnaître la technique employée par le développement d’un discours technologique.

Nous avons donc là, semble-t-il, dégagé un geste professionnel dont il sera important d’observer les effets en séance.

L’approche basée sur la neuropsychologie cognitive

Le développement des neurosciences n’est pas resté sans effet sur la profession. Cela s’explique peut-être par une visibilité accrue de travaux en neuroanatomie, comme ceux de S. Dehaene aboutissant à la proposition d’un modèle neurologique de traitement des nombres (« le triple code »), et qui se traduisent par des publications vers le grand public comme l’ouvrage largement diffusé *La bosse des maths* (Dehaene, 2018).

Nous avons déjà évoqué cette approche scientifique dans le chapitre I.2. Rappelons juste que cette voie de recherche fait le lien direct entre le trouble d’apprentissage et le substrat neuronal où est repérée l’activité cognitive (par l’utilisation notamment de techniques comme l’imagerie à résonance magnétique) et que, dans le cas des troubles neurodéveloppementaux, il n’y a pas de lésion neuronale. La difficulté d’apprentissage apparaît au cours du développement psychique de l’enfant.

Nous avons vu également que le référencement à la neuropsychologie est un argument important dans le choix d’une formation complémentaire : il permet de signifier un fondement actualisé et vu comme plus « scientifique » que l’approche piagétienne traditionnelle.

Nous cherchons ici à montrer comment cet appui se traduit dans le logos des professionnelles. Quelles pratiques effectives font l’objet d’un discours technologique fondé sur la neuropsychologie dans les discours que nous avons recueillis ?

Nous avons repéré deux logos basés chacun sur un élément conceptuels distinct mais pas sans lien. C’est ce que nous présentons maintenant.

Le modèle du triple code et le transcodage

Le modèle du « triple code » (Dehaene, 1992 ; Dehaene & Cohen, 1995), a pour objectif de rendre compte du traitement cérébral des nombres. Le modèle décrit 3 grands systèmes de représentation mentale des nombres (Figure 5):

- Le code analogique des quantités numériques
- Le code linguistique
- Le code Indo-Arabe écrit

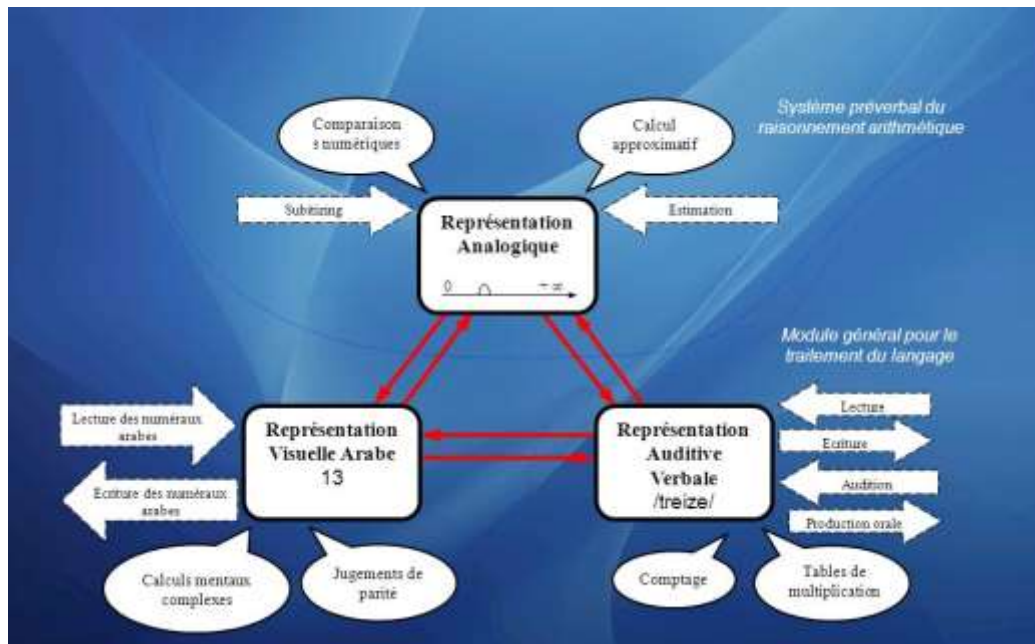


Figure 5 : Le modèle du triple code (Dehaene, 1992)

Différentes procédures de transcodage permettent de passer d'un code à l'autre. Une originalité de ce modèle tient à l'introduction d'une représentation de type analogique : c'est ainsi que serait évaluée la quantité représentée par les nombres, et ce par le biais d'une activation sur un continuum mental : la « ligne numérique mentale », orientée de droite à gauche, avec compression logarithmique de la représentation numérique mentale du côté des grands nombres (Feigenson, Dehaene, & Spelke, 2004).

Nous ne discutons pas de la pertinence de ce modèle, nous ne sommes pas neuropsychologue. Nous voulons ici juste montrer de quelle façon se sont emparées les orthophonistes de ce modèle pour justifier leur pratique.

Les étudiants font également référence à ce modèle théorique : nous trouvons 13 mémoires (32% de tous les mémoires) qui font référence à l'article de S. Dehaene paru en 1992 (celui qui présente le modèle) et 11 d'entre eux font explicitement référence au « triple code ». Ainsi, M21 dit prendre « pour appui théorique principal le modèle du Triple Code développé par Dehaene (1992). » (M21, p. 56). Mais il est frappant de voir qu'aucun de ces 11 mémoires n'a pour thème la pratique thérapeutique. Tous ces mémoires ont pour thème soit la théorie (huit mémoires) soit le diagnostic (trois mémoires). Et dans ces derniers, le modèle fait juste l'objet d'une présentation qui n'est pas travaillée par la suite, ni pour justifier la partie pratique du mémoire, ni pour analyser les résultats. Il semblerait

donc qu'en dépit du logos conséquent dans les mémoires sur ce modèle du triple code, cette théorie ne fasse pas pour l'instant partie du fondement des suivis pour les étudiants. Sa présence dans les mémoires relèverait plus, peut-être, de l'effet du type d'écrit qu'est le mémoire de fin d'études : les étudiants doivent montrer qu'ils maîtrisent les discours théoriques vus en formation.

Ainsi, lorsque M16 présente, assez longuement, le modèle du triple code (p. 41-44), c'est la seule occurrence dans le mémoire : même l'épreuve que M16 crée pour tester le « transcodage » (p. 98), mot qui fait partie du vocabulaire « neuro », ne prend pas appui sur le modèle. Les transcodages dont il est question faisant « simplement » référence aux activités scolaires de lecture et d'écriture de nombres avec des chiffres.

Il nous semble pouvoir dire que le modèle du triple code, dans les mémoires étudiants, n'est pas un fondement réel des pratiques de suivi décrites.

Du côté des professionnels en activité, le modèle n'est pas beaucoup plébiscité : seuls deux orthophonistes (O2 et O5) y font explicitement référence. O2 laisse entendre que ce modèle sous-tend l'outil de bilan qu'elle met en œuvre et qu'elle a appris à manier dans la formation complémentaire *Dystingo*. Nous savons que d'autres formations investissent la neuropsychologie (voir chapitre II.3), là n'est pas la question. Il aurait été instructif de voir O2 mettre en œuvre ce bilan, mais nous avons tout de même une trace praxéologique dans l'entretien. Le bilan a « toute une partie basée sur le triple code » selon O2 (Annexe II.3.C, l. 298-300). Elle met en avant une épreuve nommée « code analogique » (*ibid.*, l. 304), ce qui rappelle le modèle, en effet. Cette épreuve consiste, à l'aide d'un ordinateur à faire comparer des collections d'objets : « Il voit le nombre de points sur un écran jaune, il retient combien ça fait, il voit des diapos [avec d'autres collections de points], il me dit si c'était pareil que sur l'écran jaune ou pas pareil que sur l'écran jaune » (*ibid.*, l. 356-358). O5 met en œuvre le même bilan, nous avons pu assister à une séance. Nous y reviendrons donc dans la partie III. Nous pouvons cependant voir dès maintenant que la tâche contient une forte composante mémorielle en plus qu'elle demande des compétences en dénombrement, bien que les collections soient petites (une poignée de points tout au plus). Les orthophonistes interviewés n'ont pas fait ressortir de critère qui prend en compte ces deux composantes.

Nous voyons donc que le modèle du triple code est surtout utilisé, dans nos données, pour justifier des épreuves de bilan. En revanche, le suivi proprement dit ne semble pas encore s'y référer.

Une autre épreuve de bilan souvent référencée au triple code est celle de la ligne numérique.

La ligne numérique

D'après le modèle du triple code, nous nous représentons les quantités sur un continuum mental orienté. Ce postulat est devenu une référence pour toute une série de tâches, que l'on trouve par exemple dans l'outil de test *Zareki-R*. Cet outil est fréquemment utilisé par les orthophonistes. À la page 14 du manuel, se trouve l'épreuve six, qui consiste à positionner un nombre oral ou écrit sur un segment qui peut être repéré ou non avec des marques. Cette tâche est également proposée en milieu scolaire, nous en trouvons une

trace dans les évaluations institutionnelles pour le niveau Cours préparatoire en 2020. Le manuel du test justifie ainsi la tâche :

Cette capacité implique la compréhension des nombres ou le code analogique si on se réfère au modèle de Dehaene et Cohen (2000). La tâche évalue la capacité de l'enfant à traiter la quantité associée à un nombre. Le résultat sera perturbé en cas de troubles de la perception spatiale [...] Cette épreuve originale s'est avérée spécifiquement difficile pour les patients avec lésions hémisphériques droites [...] Elle évalue en même temps la perception du rapport entre deux quantités, deux longueurs : cette perception est exprimée par rapport à 100 » (p. 14)

Il est intéressant de noter que les auteurs tiennent compte de l'analyse en termes de rapport : pour le didacticien, cette tâche appartient au domaine de la proportionnalité.

Si aucun des orthophonistes en activité n'a mentionné cet élément théorique, nous en trouvons une trace dans quatre mémoires (10% du corpus). M33 fournit sur le sujet le logos le plus conséquent : c'est le sujet du mémoire. L'objectif était de créer un « outil d'évaluation » pour des « enfants de 8 à 12 ans ». L'auteur regrette que cette tâche soit souvent absente dans les « bilans logico-mathématiques réalisés, car ceux-ci se placent dans une perspective piagétienne qui n'en tient pas compte » (p. 22). On voit ici ressurgir un certain antagonisme. Nous ne pouvons pas, ici, aller dans le détail de ce mémoire. Signalons juste que la conclusion de M33 semble suggérer que ce genre de tâches est plutôt « caractéristique » des bilans, et que donc, en creux, il serait difficile de trouver une pratique de suivi qui s'y réfère réellement. D'autre part, confirmant en cela notre hypothèse l'étudiant pense que « l'estimation et le placement de nombres sont des moyens efficaces pour connaître l'état de la compréhension du nombre chez l'enfant ». Il ne faudrait pas oublier que le patient est aussi un élève qui a peut-être rencontré ce type de tâches dans sa classe. Cela n'impacterait-il pas l'interprétation de ces épreuves ? Il pourrait se révéler difficile, pour le praticien, de pouvoir conclure à la suite de la passation de cette épreuve : qu'est-ce qui est évalué ? Le code analogique ou la perception du rapport entre deux quantités ? Y-a-t-il des éléments d'observation clinique supplémentaires afin de le déterminer ? En tout cas ils ne sont pas spécifiés. Nous y reviendrons dans la partie 3, car une séance de bilan observée contient cette tâche.

En somme, si on écarte les discours qui font de l'appui sur la neuropsychologie un moyen rhétorique professionnel pour asseoir une certaine légitimité scientifique à l'intervention orthophonique, il reste que l'implémentation de ces deux éléments théoriques semble encore limitée à des items d'outils de test, dont l'interprétation des résultats semble bien délicate. Nos données ne permettent pas d'affirmer – ni d'infirmer – que des pratiques de suivi se fondent réellement sur ces deux éléments. D'autre part, si ces deux éléments théoriques sont au cœur du logos orthophonique, ils ne représentent pas à eux seuls les apports de la neuropsychologie. Certainement, d'autres résultats de recherche dans ce champ font l'objet d'une « transposition » vers des manières de faire orthophonique mais nous ne pouvons en dire plus.

Impact des deux approches sur la pratique : une étude de cas

Pour illustrer les différences pratiques induites par le choix de l'une ou l'autre des approches, nous proposons maintenant une comparaison du logos issu de deux outils de bilan : le test B-LM2 (Métral, 2008), qui se réfère à la psychologie développementale piagétienne, et Zareki-R (Von Aster & Dellatolas, 2005) qui se réfère à la neuropsychologie cognitive.

Du côté du test B-LM2, l'auteure du test se réfère explicitement à Piaget pour fournir un outil de « bilan logico-mathématiques » qui mène à un « diagnostic de dyscalculie de manière précise » (Métral, 2008, p. 11). L'objectif de l'outil est de permettre aux utilisateurs d'évaluer « l'émergence des structures logiques lors du passage de stade pré-opératoire au stade opératoire concret » et « d'évaluer ses connaissances scolaires sous l'angle du sens » (*ibid.*, p. 15). Nous repérons ici un logos se rapportant à deux institutions distinctes : la théorie piagétienne et l'institution scolaire. Concrètement, l'évaluation va porter en effet sur deux types d'épreuves : des épreuves évaluant les « structures logiques : classification, combinatoire, sériation, inclusion, conservation » et des épreuves évaluant « les connaissances mathématiques : utilisation du nombre, dénombrement, numération [...] » (*ibid.*, p. 17). Ces épreuves mènent ainsi l'auteure, dans la présentation de cas pratiques à la fin du manuel, à diagnostiquer chez « Nicolas » – âgé de 7 ans et scolarisé au CE1, qui consulte pour des « difficultés massives en mathématiques » selon son enseignante – un « retard d'acquisition important de l'ensemble structures logiques » et un « retard des acquisitions mathématiques » (*ibid.*, p. 143). On voit comment ici se fonde la pratique professionnelle de bilan : la théorie développementale piagétienne fonde l'identification de la cause des difficultés en mathématiques d'un élève de CE1.

Stroh et Morel (2008) nous permettent de mieux saisir comment est envisagée l'identification de la source des difficultés entravant « l'appropriation des savoirs scolaires » (Stroh et Morel, 2008, p. 120) : l'approche développée par Jaulin-Mannoni et fondée sur « les travaux d'Épistémologie Génétique de Jean Piaget » (*ibid.*, p. 118) consiste à « examiner les structures logico-mathématiques » des sujets qui présentent des « troubles du calcul », c'est-à-dire d'explorer « les structures de pensée en lien avec les structures du réel » (*ibid.*, p. 119). En particulier, en mathématiques, il s'agit d'examiner ce qui fonde l'édifice cognitif d'un sujet, c'est-à-dire :

- la structure de classifications
- la structure de sériation
- les conditions d'invariance des quantités continues et discontinues
- la construction de l'espace et du temps (*ibid.*, p. 120)

Nous montrerons plus particulièrement un exemple de cette pratique d'évaluation au chapitre 4, mais ce logos montre déjà la distance importante avec une pratique basée plutôt sur une vision neuropsychologique de l'examen orthophonique de la « dyscalculie ».

Ainsi, se situant au deuxième pôle, l'outil de test Zareki-R ne mentionne le nom de Piaget que pour signifier que « les travaux récents sur les apprentissages numériques et leurs troubles chez l'enfant » s'en sont « éloignés » (p. 6). Bien plutôt, les auteurs se

réfèrent aux « travaux récents en neuropsychologie » (p. 1) pour proposer une « batterie d'épreuves permettant une évaluation des différentes composantes du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant à l'école primaire » (p. 1). Nous proposons ici une illustration de ce référencement. Ainsi, nous l'avons déjà dit, le manuel de passation du test se réfère au « modèle anatomique et fonctionnel de Dehaene (1992) et Dehaene et Cohen (2000) dit du "triple code" » (p. 6), par exemple en ce qui concerne les épreuves « Dictée de nombres » et « Lecture de nombres » (p. 13) qui sont aussi nommées « épreuves de transcodage sémantique ». Ce changement de vocabulaire signe l'approche neurologique des activités mathématiques d'un enfant d'âge scolaire. Il en est clairement ainsi, autre exemple, quand la septième épreuve évalue la « mémoire verbale de travail » (p. 14-15) par la répétition de mémoire et à rebours d'une suite de chiffre donnée oralement par l'examineur. Les résultats aux différentes épreuves participent au « dépistage des troubles du calcul » d'un enfant, par la comparaison des performances individuelles à celle d'une « population d'étalonnage » (p. 37) : c'est donc un seuil statistique qui permet de « suspecter un trouble » (p. 38). Notons que les 12 épreuves proposées au Zareki-R n'abordent pas du tout les structures logiques du test B-LM2, nous en déduisons que les résultats du test conduisent par suite à des pratiques d'intervention différenciées. Nous y reviendrons au chapitre 4.

À travers le logos repéré dans les deux manuels de présentation de ces outils de tests, nous percevons mieux comment les deux grandes approches se spécifient dans les pratiques orthophoniques de bilan.

D'un côté, les difficultés des enfants provoquent l'évaluation des « structures cognitives » (pour reprendre le vocabulaire du test B-LM2) dont le développement est rappelé comme étant essentiel dans la construction de concept de nombre ; de l'autre, les difficultés provoquent l'examen de performances dans des tâches mathématiques par ailleurs fortement similaires à des tâches scolaires. Les contre-performances sont alors vues comme liées à une problématique neuroanatomique résultant de la perturbation des fonctions cérébrales telles que décrites dans les modèles théoriques en neuropsychologie. On pourrait donc en déduire que les pratiques qui en découlent sont divergentes. Nous pourrions y voir plus clair à l'aide du logos des orthophonistes en activité.

4.3. Discours sur le bilan orthophonique

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2 de cette partie, le programme des études (MESR, 2013) suggère qu'un « bilan » orthophonique est une démarche composée de plusieurs éléments visant à l'établissement d'un « diagnostic » et d'un « pronostic », comme la mise en œuvre d'« outils et méthodes d'évaluation » ou l'« observation et l'analyse clinique » par exemple. Les données récoltées lors des entretiens et dans les mémoires professionnels tendent néanmoins à désigner le test comme l'élément central de la démarche diagnostique. Ce qui est en cohérence avec le fait que les étudiants et les formateurs mentionnent l'enseignement d'outils de tests en formation initiale dans leurs

réponses aux questionnaires en ligne. Les réponses aux deux questions⁵ Q14 (questionnaire étudiants) et Q14* (questionnaire formateurs) fournissent par la suite, dans ce chapitre, une donnée supplémentaire.

Le bilan dans les discours étudiants

Notre analyse du logos étudiant porte sur les mémoires de fin d'études, et plus particulièrement sur les discours centrés sur 1) les « outils » et/ou « méthodes » d'évaluation et 2) les réponses des sujets à ces évaluations dans les 41 mémoires professionnels recensés. Il s'avère que les discours technologiques sont essentiellement centrés sur l'outil de test : sept mémoires, qui ont pour thème le diagnostic, sont exclusivement focalisés sur le test d'aptitude.

Si trente-neuf mémoires sur 41 - soit 95 % des mémoires du corpus - font mention de l'utilisation d'épreuves ou de tests, il ne s'agit pas toujours d'un test standardisé afin de diagnostiquer un « trouble de la cognition mathématique ». En réalité, seuls 10 mémoires (24 % du corpus) utilisent un test pour mesurer des progrès, avec passation d'un pré-test et d'un post-test. Ce sont des mémoires qui cherchent à évaluer les effets d'une thérapie, ce qui se rapproche de l'usage diagnostique.

L'usage majoritaire s'inscrit en fait dans une méthodologie de type classique en psychologie développementale : inclusion ou exclusion des sujets dans les « expérimentations » (huit mémoires, soit 19 % du corpus), description ou comparaison de résultats et recherches de corrélations (quatre mémoires, 10 % du corpus). Ou bien, pour cinq mémoires, présentation de la « prise en main » d'un nouvel outil voire participation à sa validation.

Ces praxéologies peuvent néanmoins être regardées comme un « entraînement » à la passation de tests avec des enfants, ce qui sera un élément de la praxis future, c'est pourquoi nous considérons ici tous les usages de test dans les mémoires.

Nature des tests

Si 14 mémoires - soit 34 % du corpus - mettent en œuvre des épreuves ou des « tests » créés ad hoc par les auteurs, la majorité d'entre eux sont des tests institutionnels, c'est-à-dire commercialisés ou diffusés gratuitement par une institution scientifique ou professionnelle : 25 mémoires mettent en œuvre 25 tests institutionnels distincts. Une liste est fournie en annexe II.4.A, ainsi qu'une rapide présentation. Il est intéressant de noter que tous les tests⁶ pointés par les étudiants et les formateurs dans leurs réponses aux questionnaires en ligne (questions Q14 et Q14*) y figurent. Les étudiants, dans leurs mémoires reprennent donc des outils enseignés en formation initiale, mais pas uniquement.

⁵ Q14 (étudiants) : *Quel(s) test(s) vous semble-t-il important de maîtriser dans le domaine des troubles de la cognition mathématique ?*

Q14* (formateurs) : *Le(s)quel(s) de ces tests présentez-vous dans vos cours ?*

⁶ Les étudiants ont pointé les tests (par ordre de fréquence) : Tedi-Maths, UDN-2, Zareki-R, ERLA, Nepsy, Examaths, Numerical et B-LM2. Les formateurs ont pointé les mêmes tests plus les tests TLC et BENQ

Signalons tout de même que quatorze tests – 56 % des tests institutionnels référencés dans les mémoires du corpus – évaluent les mathématiques, avec des tâches souvent similaires aux tâches scolaires. Si cette observation n'étonne pas – le diagnostic de dyscalculie passe par un test normé en mathématiques (voir chapitre I.2) – il faut noter que tous ces tests ne proposent pas les mêmes items d'évaluation. Nous y revenons dans la dernière section de ce chapitre.

Quatre tests évaluent surtout la compréhension orale des sujets afin d'opérer une sélection, comme une participation ou non dans un groupe contrôle dans les « études développementales ». Enfin, sept tests évaluent l'intelligence générale ou des fonctions cognitives : en cohérence avec l'appui théorique principal de ces tests – ce qui concerne 96 % d'entre eux - qu'est la psychologie, ils servent principalement à évaluer d'éventuels « déficits cognitifs » des sujets, à travers des épreuves testant la mémoire par exemple ou les « gnosies digitales ».

Il y a donc une diversité de tests institutionnels en mathématiques (voir annexe II.4.A) à disposition des orthophonistes. Dans les mémoires, le choix du test et la réponse des sujets fournissent l'essentiel du discours technologique.

Discours sur les outils de tests

Bien entendu, la présence ou non d'un domaine mathématique spécifique est un critère de choix (M18, M30). Et ceci n'est pas sans lien avec l'orientation théorique du test et sa complémentarité avec d'autres tests (M15, M34) : les tests « neuropsychologiques » vont plus aborder des domaines mathématiques comme le calcul alors que les tests plus « constructivistes Piagétien » vont proposer des tâches autour des « structures logiques » comme des tâches de sériation par exemple.

Sur un plan pragmatique, M32 rappelle que le choix d'un test reste subordonné à son coût : « Confrontés à des conditions tarifaires importantes, de nombreux orthophonistes ne parviennent pas à faire leur choix pour une batterie de tests plutôt qu'une autre et se détournent ainsi de la prise en charge, pourtant passionnante, des troubles logico-maths. » (p. 160). En en faisant un obstacle possible à la prise en charge des patients, M32 en souligne, en creux, l'importance : ils sont en effet indispensables au praticien pour mettre en évidence un décalage, un retard d'acquisition chez le sujet et « distinguer plus ou moins finement les individus » (M16, p. 63). C'est pourquoi, sans doute, huit mémoires font de la solidité scientifique un élément important du choix d'un outil, particulièrement en ce qui concerne les qualités psychométriques, soulignées dans cinq mémoires (12 % du corpus).

Autre critère de choix, pour cinq mémoires, les qualités ergonomiques sont recherchées, comme l'aspect ludique ou attrayant (M7 et M8) – en lien avec la possibilité de manipuler (M7) – ou la rapidité de passation (M7, M30 et M32). Il s'agit ici de posséder un outil qui soit adapté à l'âge des sujets.

Si les qualités ergonomiques et psychométriques des tests utilisés sont si importantes, c'est qu'elles fondent le jugement professionnel en construction des étudiants. Mais si les discours technologiques sont centrés sur l'outil de test, les étudiants ne se fient pas qu'aux scores ou aux résultats chiffrés lorsqu'il s'agit de relater ce qu'ont fait les sujets lors de ces tests.

Certes, l'évaluation est déjà normative : 28 mémoires, soit 68 % du corpus, produisent un discours de type statistique. Il s'agit ici, de comparer le score obtenu à une référence pour justifier la prise en charge. Mais aussi, de produire des analyses de corrélation entre variables ou des calculs de régression, en cohérence avec l'inscription de l'orthophonie dans la science psychologique, pour trouver des facteurs prédictifs du développement des compétences mathématiques.

Mais nous repérons par ailleurs deux autres types de discours qui portent sur l'évaluation des comportements et des réponses des sujets, avec également la psychologie comme appui. Ainsi, dans 11 mémoires (27 % du corpus), nous trouvons des éléments discursifs de type « cognitif » - qui mettent en cause une habileté cognitive d'un sujet - que ce soit en termes de « développement des structures logiques » ou de « mobilité de pensée » pour quatre mémoires ou que ce soit en lien avec des déficits cognitifs, de mémoire, d'attention ou encore de planification des tâches par exemple, comme dans huit mémoires. Tandis que deux mémoires (M26 et M35), développent des éléments de discours de type psycho-affectif, c'est-à-dire qu'ils mettent en cause la timidité, le stress, ou l'impétuosité du sujet.

Ces deux derniers types de discours tendent donc à chercher dans la psyché des sujets des explications concernant le résultat du test. Il semble donc que l'évaluation orthophonique, telle qu'envisagée par les étudiants, se fonde et sur les résultats chiffrés aux tests – soit des normes psychométriques – et sur les observations in situ des attitudes du sujet - soit des normes psychologiques. Qu'en est-il des professionnels en activité ?

Le bilan dans les discours des professionnels

Tous les orthophonistes en activité rencontrés utilisent des outils de tests. Cependant aucun professionnel en activité de notre corpus n'a rapporté faire passer un test en intégralité. En réalité, ils sélectionnent les épreuves, selon l'âge du patient, la plainte scolaire ou parfois leur intuition clinique. Ainsi, OPF13, orthophoniste expérimentée qui utilise ERLA « de préférence », y joint d'autres épreuves tirées de tests différents selon son « expérience clinique » qui lui dicte parfois l'« envie » de faire l'une ou l'autre épreuve (Annexe II.3.N, l. 300-337).

Certaines épreuves mettent en jeu ce que les orthophonistes identifient comme les « structures logiques » qui sous-tendent la construction du concept de nombre dans la théorie développementale piagétienne.

Par exemple, lorsqu'il s'agit d'« Évaluer le niveau d'inclusion de l'enfant » (p. 53) le test B-LM2 propose la tâche classique du dessin des fleurs et des tulipes (voir chapitre I.2). Ou encore, ce même test propose, pour « Évaluer le niveau de sériation de l'enfant » la tâche suivante (p. 43) : « Voici 9 baguettes de taille différentes. Je voudrais que tu les range dans l'ordre. » L'examineur donne au sujet, de façon mélangée, 9 baguettes en bois de couleurs et tailles différentes. Il peut juger que l'épreuve est réussie lorsque les baguettes sont placées les unes à côté des autres en produisant une forme d'« escalier » (p. 44) croissant ou décroissant. L'orthophoniste peut alors déclarer que le sujet possède bien « le raisonnement de sériation » (p. 45).

Les tests ERLA, B-LM2, UDN-2, « *Dystingo* », « *Gepalm* » et Tedi-Math proposent ce genre d'épreuves, et dix orthophonistes sur onze disent les évaluer systématiquement.

D'autres épreuves mettent en jeu des compétences mathématiques : lire ou écrire des nombres, résoudre des problèmes additifs ou effectuer des calculs multiplicatifs par exemple. Nous les retrouvons dans les bilans B-LM2, UDN-2, « *Dystingo* », TEdi-Math, Examath, Zareki et KRT. Comme pour les étudiants, les professionnels mettent en œuvre des tests normés en mathématiques, avec des tâches identiques aux tâches scolaires. Certaines de ces épreuves sont basées sur des travaux de recherche en (neuro)psychologie cognitive, comme l'évaluation du « subitizing » ou des codes « verbal », « arabe » et « analogique » du traitement des nombres. Certes, il y a là, quand on parle de transcodage, une référence au modèle neuroanatomique de Dehaene (1992) mais cela fait sens pour tout didacticien des mathématiques.

D'autant plus si nous en donnons l'exemple de la « Dictée de nombres » du test Zareki-R qui consiste, pour le sujet à écrire en chiffres les nombres énoncés par l'examineur. En voici la consigne :

Je vais te dire des nombres et tu vas les écrire sur cette feuille. Par exemple, si je te dis 'deux', tu l'écris ici [...] Si tu ne sais pas comment écrire le nombre que je te dis, parce que tu ne l'as pas encore appris à l'école, essaie quand même. Écris ce que pourrait être ce nombre pour toi. (p. 21)

Cette épreuve est nommée « transcodage sémantique », de « la forme orale d'un nombre à sa forme écrite en chiffres arabes » (p. 13). Les auteurs font référence explicitement aux travaux de McCloskey ainsi que de Dehaene et Cohen, soit des modèles neuroanatomiques de traitement des nombres. Le score du sujet est alors comparé, par l'examineur, à une population statistique de référence et il « doit être alerté lorsque les résultats de l'enfant le situent dans le premier décile par rapport à la population d'étalonnage ». Nous voyons ici deux normes invoquées : la norme scolaire, par la forme de l'épreuve et la référence explicite à l'école comme lieu privilégié d'apprentissage des mathématiques et une norme neuropsychologie en ce que l'épreuve est censée informer l'examineur de la présence d'un « trouble » (p. 39).

Selon les deux approches théoriques que nous avons mises en avant dans la section 4.2, les orthophonistes vont donc faire des choix différents d'outils et/ou d'épreuves dans leur bilan. Leur gestion de la plainte scolaire paraît également être un facteur qui influence la tenue du bilan. Ainsi O15 dit qu'elle

commence toujours par tout ce qui est structure logique [...] et puis si je vois qu'à ce niveau-là il y a des problèmes, je le signale aux parents [...] et je ne regarde même pas par rapport aux connaissances scolaires [...] Si je ne repère pas de difficultés spécifiques, j'essaie de creuser un petit peu au niveau des connaissances scolaires (Annexe II.3.P, l. 158-169)

Il apparaît alors que, selon O15, la réussite aux épreuves de « structure logique » oriente le professionnel vers l'investigation des compétences mathématiques scolaires, ce

qui ne peut venir que de la plainte initiale. O10 décrit également sa démarche de bilan avec des termes qui hiérarchisent l'évaluation sur deux plans :

Nous, on ne va pas forcément reprendre là où il en est à l'école, on va reprendre là où on voit qu'il en est par rapport au bilan logico-math qu'on fait faire [...] dans la partie du bilan on a [...] les notions logico-math, donc tout ce qui est classification, sériation, conservation, inclusion, et après on a la partie logico-math où là on va demander les opérations, on va voir s'ils arrivent à illustrer par exemple leurs opérations (Annexe II.3.K, l. 323-332)

On retrouve dans ces deux discours ce que nous décrivions dans la section 4.2 : les « notions » à évaluer sont comme placées sur un axe chronologique où l'acquisition des structures logiques viendrait en amont des acquisitions mathématiques scolaires. Cependant des orthophonistes modèrent ce discours quand il s'agit de mettre en œuvre le suivi, nous y reviendrons dans la section suivante.

Vers un diagnostic

L'établissement du diagnostic n'est cependant pas fondé que sur le résultat au test : quatre orthophonistes (O2, OPF13, OP7, OF12) mentionnent également l'importance de l'anamnèse, autrement dit du récit des antécédents médicaux du patient. En association avec la « plainte » en mathématiques, l'anamnèse permet d'orienter les investigations de l'orthophoniste. Autre élément important, trois orthophonistes (O3, O15 et OP7) relatent aussi comment ils observent les conduites du patient pendant le bilan, prennent parfois des notes (O15), et interprètent les réponses du patient. Ainsi O3, qui débute

j'ai l'impression que je vois un peu plus les enfants qui ne font pas de lien entre les choses et qui arrivent à compenser, qui vont arriver par exemple à compenser au niveau de l'école, à compenser dans leur explication, mais en creusant un petit peu, en demandant juste "Est-ce que tu peux m'expliquer pourquoi ?" [...] alors là, ça, il y a tout qui s'effondre et soit ils ne sont plus capables, ou alors ils sont complètement à côté de l'exercice [...] ou voilà ils se contredisent. Là par contre, ça je le remarque du coup plus vite » (Annexe II.3.D, l. 369-381)

On voit ici comment O3 ne se contente pas des réponses du patient, mais comment elle les interprète in situ : les contradictions ou les justifications jugées insuffisantes sont un signe, pour l'orthophoniste, d'un « manque de liens » entre les concepts, la marque d'une difficulté dans l'acquisition des concepts. Cette observation « clinique » est importante, non seulement, lors du bilan mais aussi pendant les séances de « rééducation » orthophonique, comme nous le verrons dans la section suivante.

Toutefois, l'issue du test semble l'élément le plus décisif du bilan, et ce pour deux raisons.

Premièrement, il permet au professionnel d'argumenter auprès des parents la nécessité de la prise en charge sur la base d'éléments objectivés. Ceci est facilité par certains outils (B-LM2, « *Dystingo* » ou Tedi-Math par exemple) qui disposent d'une fiche, à remplir par l'orthophoniste, une sorte de visualisation des résultats du patient qui se résume, pour chaque épreuve, à repérer le score du patient en le comparant au score

attendu à son âge en moyenne. Un profil « graphique » peut être proposé comme le montre les deux illustrations issues des tests B-LM2 (Figure 6) et TediMath (Figure 7). Cinq orthophonistes (O15, O2, O11, O5, OP7) mentionnent utiliser ce genre de « profils ». Par exemple, OP7 dit que

quand on présente aux parents, on va dire, c'est quelque chose qui est facile : de dire "voilà, il est arrivé jusque-là, il devrait être ici", c'est très didactique [...] pour les parents c'est quand même assez parlant, de voir où devrait en être leur enfant et où il en est réellement [...] visuellement c'est parlant » (Annexe II.3.H, l. 664-674)

âge en mois	CLASSIFICATION		COMBINATOIRE		SERIATION		INCLUSION		CONSERVATIONS		UTILISATION NB	
	classification jetons	classification cartes	combinatoire jetons	combinatoire vêtements	sériation baguettes	sériation ronds	inclusion fleurs	conservation lupins	conservation baguettes	utilisation nb garçons	dénombrément gommettes	
99-101	note 3c	note 3c	lue 1c	nb correct	5 dds correctes	4 ronds corr.	2 niv. incl. err.	cons. j/pt. conservation sans justification	cons. décalage	2g 3b parap. cons.	24 correct	
96-98	note 2 chiffres	note 2 chiffres	strat. émerge incomplet	écr. fig. corr. écr. fig. err.				cons. j/pt. conservation sans justification	conservation	ch. p. cpte par nb. cote		
93-95	note 2 chiffres	note 2 chiffres						collections en 1. à 1.				
90-92	note 2 chiffres	note 2 chiffres						non identifiable collections en 1. à 1.	conservation écart	ch. p. cpte par nb. cote	7 et 8 corrects	
87-89												
84-86												
81-83	note 1 chiffre	note 1 chiffre	appariement simple	nb oral erroné réécrit pas.	3 dds correctes	3 ronds corrects	aucune inclusion					
78-80	note 1 chiffre	note 1 chiffre										
75-77												
72-74												
69-71	classe selon 2 chiffres	classe selon 2 chiffres			3 dds correctes	2 ronds corrects						
66-68												
63-65												
60-62					2 dds corr.	2 ronds corrects			non cons. écart	part sans c/ptér	5 et 6 corrects	

Figure 1 : Profil logique

classes	NUMERATION		TRANSCODAGES		OPERATIONS		PROBLEMES	
	numération	lecture nb	dictée nb	sens opérations	techniques op.	pb schématisés	pb énoncés	
CM2	nombres décimaux					problèmes à étapes	problèmes à étapes	
CM1	millions	nombres de 7 chiffres et plus	nombres de 7 chiffres et plus	division	division	division	division	
CE2	milliers	nombres de 4 à 6 chiffres	nombres de 4 à 6 chiffres	multiplication	multiplication	multiplication	multiplication	
CE1	centaine	nombres à 3 chiffres	nombres à 3 chiffres	soustraction	soustraction	soustraction	soustraction	
CP	dizaine	nombres à 2 chiffres	nombres à 2 chiffres	addition	addition	addition	addition	
CSM	appariement nb u. / jetons	chiffres 0 à 9	chiffres 0 à 9					

Figure 2 : Profil mathématique

Figure 6 : Exemple de « profils » à l'issue du test B-LM27. La ligne rouge représente le niveau d'acquisition attendu selon l'âge (« profil logique ») ou la classe (« profil mathématique ») du sujet.

⁷ Présenté sur le site web commercialisant le test, repéré le 27/10/2020 à <http://www.evolutdys.com/fr/mallette-b-lm-cycle-ii-a-90.html>

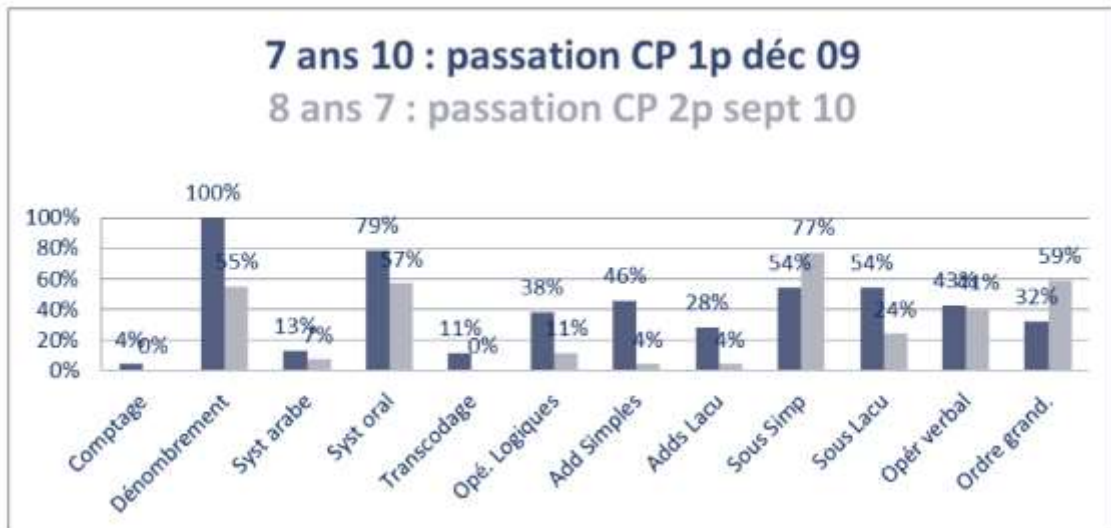


Figure 7 : Profil d'un enfant à deux âges différents suite à la passation du test TediMath (Barray, 2013).

Et lorsque le score est très faible, cela permet de qualifier l'échec de « pathologique » : « on regarde ce qui est pathologique » (O5, Annexe II.3.F, l. 1349), ce qui signifie une justification renforcée de l'utilité de la prise en charge. À l'inverse, les résultats d'un test peuvent aussi amener l'orthophoniste à refuser la prise en charge, ce que nous repérons dans le discours de deux orthophonistes (O15 et O5) en activité. Ainsi, O15 refuse parfois de prendre des collégiens quand elle voit qu'ils sont capables « de rentrer dans l'abstraction et dans la pensée adulte » et qu'ils « ont des lacunes au niveau des connaissances plus scolaires ». L'aide relève alors plutôt « de la reprise euh d'exercices scolaires avec quelqu'un [...] plutôt de l'ordre d'un soutien » (Annexe II.3.P, l. 252-260).

Le deuxième aspect décisif du test est qu'il permet de dégager les axes du « projet thérapeutique », « de fixer les objectifs » (OF12, Annexe II.3.M, l. 450). Dix orthophonistes disent explicitement envisager le contenu de leur intervention en fonction des réponses aux épreuves des bilans. Comme l'exprime O1, « je récapitule les résultats du bilan et [...] ça me donne les structures qui sont à travailler » (Annexe II.3.B, l. 337-341). Cependant, O10 précise que ce sont non seulement « les items chutés en termes de cotation, mais aussi la façon dont l'enfant va chuter ces items-là » (Annexe II.3.K, l. 497-498) qui sont pris en compte. On retrouve ici l'importance de l'observation en situation et l'interprétation qui y est attachée.

Le bilan : un geste protocolisé ?

Malgré la proposition de construire une architecture commune de test (Ménissier, 2002), il n'existe pas d'évaluation orthophonique pour les « troubles de la cognition mathématique » qui soit strictement unifiée. Certes, les orthophonistes respectent une démarche diagnostique commune : utilisation d'outils de test (normalisés pour la plupart), anamnèse, recueil de la plainte et observation in situ du patient font partie des gestes techniques mis en œuvre. Plus particulièrement, les tests – éléments essentiels et

centraux du bilan orthophonique - sont souvent accompagnés des consignes à énoncer, ainsi que de conseils de passation, ce qui évite certainement une trop grande variabilité dans la passation individuelle d'un test en particulier.

Cependant, deux points attirent notre attention.

Du point de vue psychométrique, pour Lafay et Cattini (2018), qui ont recensé et analysé 22 outils de test et les ont évalués, il s'avèrerait que « peu d'entre eux répondent aux standards psychométriques » et que « Cela remet donc en question la valeur discriminante des outils disponibles » (p. 127). Les auteures étudient 10 des 14 outils institutionnels en mathématiques⁸ que nous avons également recensés. Ce résultat doit donc être retenu.

D'autre part, « Les domaines mathématiques couverts varient d'un outil à l'autre. » (Lafay et Cattini, 2018, p. 133). Cette constatation rejoint celle de Peteers (2018) dans sa thèse en didactique des mathématiques. Le travail de Peteers visait notamment à construire un outil de repérage qui permette « un inventaire commun des difficultés de l'enfant exploitable par chacun des professionnels en charge » (p. 2) : il serait donc partagé par les orthophonistes et les enseignants. L'outil a été construit à partir de l'analyse de tests institutionnels scolaires et de tests institutionnels utilisés par les orthophonistes, il tient compte des « spécificités de la cognition numérique et de la didactique des mathématiques ». Peteers montrait ainsi que, parmi les six tests institutionnels utilisés par les orthophonistes et testant les mathématiques⁹, « tous sont différents en termes de types de tâches utilisées. » (*ibid.*, p. 150). Par exemple, en ce qui concerne les épreuves testant la suite numérique verbale, si « l'étendue ou la maîtrise de la suite numérique [...] est évaluée dans une grande majorité des tests » (*ibid.*, p. 151) - consistant souvent à faire compter le plus loin possible - il n'en est pas de même pour les épreuves évaluant la « flexibilité de la chaîne verbale » - comme compter jusqu'à une borne supérieure, ou à rebours par exemple - qui ne sont présentes que dans trois tests sur six.

Du point de vue des compétences mathématiques testées dans les outils institutionnels, il existe donc une variabilité qui, ajoutée à la constatation de la pauvreté psychométrique de certains tests, peut faire penser que la mise en œuvre de certains outils, d'un orthophoniste à l'autre, peut questionner la validité du bilan. Est-ce que cela impacte le diagnostic ? Nous ne pouvons répondre à cette question ici, même si nos propres données suggèrent également des différences en ce qui concerne la mise en œuvre des tests par les orthophonistes.

Ainsi, les professionnels en activité, mais aussi les étudiants, n'hésitent pas à mettre « à leur main » les outils existants : par exemple ils sélectionnent les items en fonction du temps de passation estimé, de la plainte ou d'un « feeling » bâti sur leur expérience professionnelle. Ce qui aboutit donc à ce que les tests ne soient pas nécessairement passés

⁸ Il s'agit des outils B-LM 2, EDA, ERLA, Examath, MathEval, Numerical, TEDI-MATH, TTR, UDN-2, ZAREKI-R.

⁹ Donc cinq sont également recensés dans notre travail : Examath, MathEval, TediMath, UDN-2 et Zareki-R.

en intégralité, alors qu'ils sont déjà très divers du point de vue des compétences testées (voir Annexe II.4.A).

De plus, selon l'approche théorique choisie par l'orthophoniste et sa conception de la prise en compte de la plainte en mathématiques, les items de bilan ne seront pas les mêmes : certains professionnels ne vont pas évaluer les « structures logiques », d'autres vont éviter les items « trop proches » du scolaire par exemple.

Le logos orthophonique récolté permet donc d'entrevoir également une certaine variabilité dans le geste orthophonique de bilan, ce qui, ajouté à la problématique - déjà soulevée au chapitre II.2 - de faire faire des tâches mathématiques dans un contexte d'évaluation, à des élèves-patients au sein d'une institution autre que l'école, laisse envisager la survenue d'effets didactiques non négligeables.

4.4. Discours sur le suivi orthophonique

Dans ce chapitre, nous focalisons l'analyse sur les discours des orthophonistes, dès lors qu'ils abordent les gestes professionnels orthophoniques de suivi.

Les données utilisées pour répondre à cette question proviennent majoritairement des entretiens et de l'analyse qualitative des mémoires de fin d'études qui ont pour thème la pratique thérapeutique. Comme deux mémoires (M17 et M*1) de cette catégorie sont tournés vers le geste de prévention, ils ne sont pas pris en compte dans l'analyse ci-après où les pourcentages se rapportent donc à 13 mémoires¹⁰ qui constituent le « corpus » dans ce chapitre. Dans ces 13 mémoires et dans les entretiens avec les professionnels en activité, nous avons retenu les discours dès lors qu'ils abordent :

- Les « principes » qui sous-tendent l'intervention, les manières de programmer l'intervention ;
- Les types de tâches et les éléments disponibles d'organisation mathématique ;
- La place de l'orthophoniste et du sujet.

Ces trois points constituent nos « questions » pour ce chapitre.

Les données issues des entretiens et des mémoires sont complétées par des résultats issus de notre revue de littérature et d'outils professionnels. Pour rappel, tous ces dispositifs sont présentés dans le chapitre I.3.

Nous commençons par montrer comment certains professionnels programment le suivi à l'aide d'un outil issu de la formation continue, et ce que révèle cet outil sur le contenu du suivi.

Ensuite, nous proposons de décliner les deux approches vues au chapitre précédent pour encore mieux préciser comment elles sont mises en œuvre en cabinet, du moins d'après le logos professionnel.

Enfin, nous focalisons l'analyse sur les deux gestes essentiels du suivi, le bilan puis la prise en charge proprement dite.

¹⁰ M1 à M3, M10, M12, M13, M15, M22, M23, M30, M35, M36, et M38.

Planifier l'intervention

L'intervention orthophonique, quelle que soit le domaine de prise en charge, doit être formalisée dans un « projet thérapeutique », dont l'élaboration est une des onze compétences faisant l'objet d'un enseignement en formation initiale. Ce projet doit - si on se réfère au référentiel de compétences accompagnant le décret relatif au *Régime des études en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste* (MESR, 2013) - notamment fixer les « objectifs thérapeutiques » en « adéquation avec les résultats du bilan » et préciser « les outils et modalités d'intervention ». L'évaluation des « effets de l'intervention » ainsi que « l'analyse des écarts avec les résultats attendus » (p. 4-5) sont également des compétences que l'orthophoniste doit exercer.

Le « projet thérapeutique »

Nous avons vu dans la section précédente que l'élément central de la construction du « projet thérapeutique » est le bilan. Cependant, il convient d'affiner cette observation : la relation entre les items de tests échoués et le contenu des séances de « rééducation » n'est ni simple, ni automatique, pour les orthophonistes interviewés. Il ne s'agit pas d'entreprendre directement le travail des compétences évaluées comme déficitaires : nous avons vu au chapitre II.4.1 que la plainte en mathématiques fait également l'objet du suivi, pour une partie des professionnels en tout cas. Pour opérer cette « navigation » entre les résultats du test et la plainte du patient, la plupart des orthophonistes se fient à un plan préétabli, un « programme ».

Par exemple, OP7 s'est créé, suivant en cela les enseignements de sa formation complémentaire, un outil en forme d'échelle (Figure 8), un « plan rééducatif » personnalisé pour chaque patient, qui lui fournit « l'ordre » et la « priorité » des activités à mener (Annexe II.3.H, l. 707-712). Sous forme d'échelle, cette visualisation permet de montrer au patient où il en est, et de structurer la rééducation. : ça permet au patient « de voir un petit peu ». Elle le raconte ainsi : « donc je lui dis “ben voilà [...] on va commencer par travailler ça, et puis après, si ça va bien, eh bien on va, tu vois, tout de suite passer là, et puis là. À la fin, eh bien, tu n'auras plus besoin d'orthophonie” » (*ibid.*, l. 1540). O11 et O1 disent suivre le même « plan rééducatif »¹¹.

¹¹ O1 est débutante, elle n'a pas encore suivi de formation complémentaire mais comme elle est la collaboratrice de OP7, qui elle est expérimentée, elle bénéficie de ses conseils, dont fait partie cet outil.

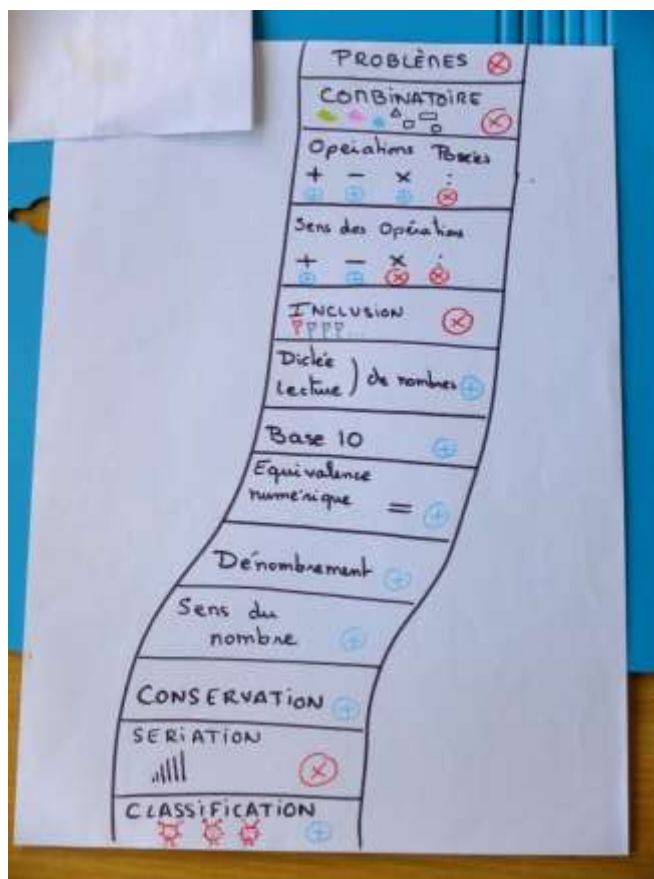


Figure 8 : Plan de rééducation de OP7.

O4 utilise, quant à elle, une autre illustration, provenant de la même manière, de sa formation complémentaire et qu'elle nomme « plan thérapeutique » : « c'est un peu comme un plan quoi un une route à suivre [...] un schéma d'ensemble, [...] ce qui guide la rééducation d'une façon très globale quoi enfin c'est ce plan de bateau » (Annexe II.3.E, l. 253-257).

Cette visualisation, à laquelle nous n'avons pas pu avoir accès, fait en effet correspondre chaque élément d'un bateau avec des contenus à travailler :

donc la coque du bateau c'est la mémoire et l'attention [...] ensuite on va avoir une voile avec l'espace [...] sur un autre mât on a une première voile avec estimation comptage chiffre doigts et yeux [...] au-dessus on a une autre voile avec dénombrement, numération, lire, écrire, calculer, problèmes. Et tout en haut, un drapeau où il y a écrit nombre [...] et encore un autre mât où il y a conservation, sériation, une autre voile avec sériation, classification, combinatoire et inclusion, donc ça c'est la logique (*ibid.*, l. 232-243)

Comme l'échelle précédente, ce « plan thérapeutique » en forme de bateau ne sert pas qu'au professionnel de structure d'intervention : il permet également de renseigner les progrès du patient : « c'est vraiment chouette et du coup [...] ça permet de lui montrer [au patient] "ben tiens regarde on a travaillé ça alors on peut le colorier après on va travailler ça", voilà » (Annexe II.3.E, l. 247-249). Au fur et à mesure de l'avancée du travail, les

éléments sont coloriés (ils étaient cochés sur l'échelle de OP7), ce qui permet de motiver le patient.

Notons cependant que l'utilisation de ces plans thérapeutiques est souple, la flexibilité dans la mise en place des activités est la règle, il ne s'agit pas de respecter l'ordre ou l'exhaustivité des domaines d'intervention y figurant. Ainsi, les professionnels peuvent inverser l'ordre des étapes initialement prévues ou en sauter, comme le ferait, dans l'institution scolaire, le professeur face à sa programmation.

Même si souvent les orthophonistes interrogés n'expriment pas explicitement l'usage d'outils comme ceux-là, nous repérons tout de même des traces d'une sorte de *curriculum*. Ainsi O3 dit avoir une « trame en tête », parce qu'elle trouve que, à la différence d'OPF13 qui est sa collaboratrice en cabinet, elle n'a pas assez d'expérience pour savoir ce qu'il faut faire instinctivement. Mais elle indique n'être pas « complètement rivée à cette liste », parce que ça serait « trop figé » (Annexe II.3.D, l. 426-430): selon le comportement du patient et des réussites inattendues par exemple, elle se permet de déroger à sa trame, mais en général elle sait « vaguement » ce qu'elle « a envie de proposer » (*ibid.*, l. 474-476).

Au final, seuls trois orthophonistes (O15, OFP13 et OF12) déclarent ne pas suivre cette sorte de curriculum orthophonique que sont les « plans de rééducation ».

OPF13 se fie à sa grande expérience clinique pour mettre en œuvre les activités de rééducation : elle dit ne pas avoir de « plan », elle a le « feeling d'un gamin », d'une « piste » qui se dévoile « au fur et à mesure de l'avancée de la thérapie » (Annexe II.3.N, l. 387-396): « la prise en charge sera le reflet de tout ça [du bilan], sera un savant melting-pot [...] de temps en temps des choses sur le nombre, de temps en temps sur le fonctionnement de pensée, de temps en temps sur les structures logiques » (*ibid.*, l. 377-380). Un peu comme O15, elle se laisse guider par le patient. Chez OPF13 le « projet thérapeutique » s'écrit donc au fil de l'avancée de l'intervention : « j'ai tout dans ma tête je sais très bien tout ce qu'il faut que je travaille » (*ibid.*, l. 415).

Comme OPF13, OF12 se déclare « contre un plan de rééducation qui [me] dirait tu fais ça d'abord, tu fais ça et tu fais ça quoi ». Car « si je suis avec mon plan de programmation que je vais faire faire, je suis peut-être loin de ce que lui est en train de concevoir et de pouvoir faire hein » (Annexe II.3.M, l. 547-552). OF12 fait référence à un concept bien connu pour faire comprendre son point de vue. « Une de mes formules c'est d'être au plus près du potentiel cognitif de l'enfant » et cette expression est « dans la même veine », selon les mots de OF12 (*ibid.*, l. 552-563), que le concept de *zone proximale de développement*¹², concept élaboré par Vygotski. À partir des objectifs fixés par le bilan, il puise dans son « répertoire d'activités » (*ibid.*, l. 495) organisé de telle sorte que pour chaque objectif, il sache quelles activités proposer.

¹² Vygotski définit la zone proximale de développement comme « ce que l'enfant sait faire avec l'aide d'autrui et qu'il ne sait pas faire tout seul » (Vergnaud, 2000, p. 22). Dans ce cadre, tout apprentissage ne peut se faire que lorsqu'il est proche du potentiel de développement actuel du sujet, en même temps que « l'apprentissage avec autrui crée les conditions chez l'enfant de toute une série de processus de développement » (*ibid.*, p. 23).

Alors que les appuis théoriques de OF12 divergent de ceux d'OPF13 (OF12 ne travaille pas les « structures logiques »), ils se retrouvent sur ce point, sans doute du fait de leur sentiment d'expertise dans le domaine.

Évaluation du suivi

L'évaluation du suivi fait partie des compétences professionnelles mais nous n'avons pas recueilli une grande quantité de discours sur ce point. Il apparaît tout de même que quatre orthophonistes (O3, O15, O11 et OP7) disent refaire des épreuves similaires pour vérifier les progrès. Comme les étudiants, qui se fient principalement dans les mémoires à la passation d'un test identique avant et après l'intervention (douze mémoires¹³, 92 % du corpus) ?

Deux autres orthophonistes évoquent l'observation continue (OF12, O4). Dans cette optique, OF12 utilise des notes d'observation, prises à chaque séance, pour vérifier que « telle procédure arrive [...] que tel changement s'est produit » (Annexe II.3.M, l. 679-680), autrement dit bien pour vérifier si des apprentissages se réalisent.

Ce point est aussi abordé par les étudiants : l'observation en séance est un geste repéré dans quatre mémoires¹⁴ (31 % du corpus).

Enfin, deux orthophonistes (O15 et OP7) rappellent que les retours positifs des parents qui signifient que la situation de difficulté s'améliore, à la maison ou à l'école. Du côté des étudiants, seuls deux mémoires (M35 et M38) intègrent dans la validation l'appréciation des parents du sujet, cela découle sûrement du contexte de mise en œuvre du mémoire.

L'évaluation de l'avancée dans le « projet thérapeutique » semble donc être réalisée à travers ces trois gestes professionnels – test, observation et retours des parents ou de l'école – mais le test reste l'élément central. L'indicateur que les apprentissages progressent chez le sujet, signe bien une attente de cet ordre chez l'orthophoniste. Comme le suggèrent les plans de « rééducation » présentés auparavant qui intègrent des compétences mathématiques, le contenu du suivi est à forte teneur en mathématiques.

Contenu mathématique du suivi

Les orthophonistes en activité disent aborder trois types de contenus dans les entretiens : des contenus de type « cognitif », de type « logico-mathématique » et de type « mathématique » ou « numérique ».

En présentant ces trois points, nous proposons également de contraster le logos des professionnels en activité par celui des mémoires de fin d'études centrés sur la pratique thérapeutique, dans lesquels nous avons relevé les types de tâche. Ces types de tâches ont été regroupés selon le thème mathématique (voir annexe II.4.B pour une liste de ces types de tâches). Il faut toutefois garder à l'esprit que, en moyenne, les mémoires centrés sur la pratique thérapeutique abordent, en 12 séances¹⁵, 2,25 tâches (voir annexe II.4.B). Ce n'est pas comparable avec une intervention en cabinet qui se déroule sur des mois voire des années.

¹³ M1 à M3, M10, M12, M13, M15, M22, M23, M30, M35 et M38.

¹⁴ M1, M2, M22, M36.

¹⁵ Leur nombre varie de 6 à 25 par mémoire.

Nous avons gardé, dans cette présentation, la catégorisation utilisée par les orthophonistes interrogés. Cela ne signifie pas que nous les reprenons à notre compte. À la suite de la description de l'appui théorique des orthophonistes sur la théorie développementale piagétienne (chapitre II.3), il s'agit pour le moment de mieux comprendre le point de vue de la profession sans présager de la nature réelle des tâches proposées, même si les types de tâches recensés dans les mémoires augurent d'un point d'analyse délicat.

Contenu « cognitif »

En cohérence avec l'éthos orthophonique qui fait reposer l'étiologie des « troubles » en mathématiques sur des caractéristiques psychologiques et cognitives individuelles (voir chapitre I.2), certains d'entre eux déclarent proposer des activités de type cognitif. Les tâches proposées ont alors comme objectif de développer certaines capacités cognitives, comme la mémoire ou l'attention (O4). Par exemple, OPF13 dit proposer une tâche associée à un concept mathématique, mais en réalité ce qui est visé est un ressort psychologique de la situation :

Si un gamin ne fait pas la dissociation dizaine-unité, je vais me dire « pourquoi il ne la fait pas ? », est-ce qu'il n'arrive pas à envisager les choses de plusieurs points-de-vue ? C'est ce qui est très souvent le cas, le point-de-vue dizaine est confondu avec le point-de-vue unité. À ce moment-là, je vais aller plonger plus profond et je vais créer des situations où il y aura plusieurs points-de-vue. » (Annexe II.3.N, l. 431-435)

Ce type de contenu est aussi retrouvé dans le logogramme étudiant, mais dans un seul mémoire (M23). Dans ce mémoire, l'étudiante tente de faire progresser les « compétences mathématiques » des sujets en proposant un « entraînement des principales fonctions exécutives » (p. 9), comme la « mémoire de travail » ou la « planification » (p. 34). L'étudiante trouve que l'entraînement a eu un effet positif sur les compétences mathématiques, elle l'a mesuré par la passation d'un prétest et d'un posttest. Cependant il est difficile de conclure sur la passation d'un test plutôt ancien¹⁶ avec un groupe « expérimental » constitué de trois sujets. D'autre part, la part venant des apprentissages scolaires n'est pas contrôlée.

On voit cependant ici comment, à partir de difficultés en mathématiques sur les notions de dizaine et unité, le professionnel envisage de travailler la cause supposée de la difficulté. En l'espèce, il s'agit d'aider le patient à transférer une aptitude psychologique à « changer de point de vue » dans différentes situations, dont des tâches mathématiques. La question du transfert d'une telle aptitude reste à être posée, mais cela dépasse notre sujet.

Contenu « logico-mathématique »

Nous avons vu que la distinction entre activités « mathématiques » et « logico-mathématiques » traduit en partie un dilemme professionnel, celui de répondre à l'objet de la demande du patient, des difficultés scolaires récurrentes en mathématiques, tout en

¹⁶ Elle utilise une adaptation française datant de 1995 d'un test anglophone, le test WRAT-R qui date lui de 1984.

respectant l'objet de l'intervention orthophonique en lien avec le résultat du bilan. Ainsi, tous les orthophonistes interviewés mentionnent travailler le type de contenu « logique », en référence à la théorie développementale piagétienne, sauf OF12 qui s'appuie sur d'autres champs théoriques.

Nous n'avons recueilli que deux exemples détaillés de contenu de ce type dans nos entretiens.

Le premier exemple est une tâche de dénombrement de combinaisons nommé « Jeu des groupes » dans la profession. Il s'agit de la construction d'un jeu de cartes dont nous trouvons une présentation dans un mémoire étudiant :

Ce jeu consiste à réaliser un jeu de cartes avec l'enfant, suivant le produit cartésien de trois ensembles possédant chacun un nombre différent de propriétés ($A \times B \times C$). On choisit les ensembles selon l'âge de l'enfant ; le plus souvent il s'agit de créer des « bonhommes » définis par les critères de couleur, forme et de remplissage. L'enfant devra comprendre qu'à partir de deux ensembles C (carrés) et R (rouges), il est possible pour un élément d'appartenir à la fois à C et à R, d'appartenir à C sans appartenir à R, de ne pas appartenir à C mais d'appartenir à R, ou de n'appartenir ni à C ni à R. Chaque triplet (par exemple : rond, vert, quadrillé) créé sur une carte mobile est unique. L'enfant doit dans un premier temps créer tous les triplets possibles ; puis il les manipule en les intégrant à des déplacements suivant leurs différentes propriétés (création de groupes ayant des propriétés communes). Il doit assurer leur permanence. (M3, p. 31)

Cette activité se rencontre également au collège ou au lycée : il s'agit de problèmes de combinatoire servant généralement à introduire les probabilités. Mais pour l'orthophoniste, l'objectif déclaré n'est pas d'enseigner une technique de résolution :

L'exploitation du matériel créé par l'enfant permet de travailler à un niveau logique les structures de classification (la notion de produit cartésien, l'extension et la compréhension de la classe, les classes complémentaires), les déductions logiques, la combinatoire, et cela tout en restant dans le jeu. (M3, p. 31)

Nous retrouvons ce jeu chez O11 et OP7 qui l'utilisent dès le départ de la prise en charge, suivant en cela les recommandations de la formation complémentaire qu'elles ont suivie (*Evoludys*). O1 l'utilise aussi mais trouve qu'il est trop long, sa mise en œuvre s'étalant souvent sur plusieurs semaines, comme O2 qui ne commence pas systématiquement sa prise en charge avec ce jeu, d'autant plus que certains sujets, selon elle, n'en ont pas besoin si « la combinatoire et la classification vont bien » (Annexe II.3.C, l. 464-465).

Une autre activité de la catégorie « logico-mathématique » est présentée par OPF13 et une de ses stagiaires présentes lors de l'entretien : il s'agit d'une tâche vue comme travaillant notamment la sériation, dont la consigne est

Alors, problème de monstres : "on a des petits monstres et il faut les remettre dans l'ordre. Il y a six monstres, il y a juste trois couleurs et il y a moins de jaunes que de verts et il y a moins de verts que de roses" (Annexe II.3.N, l. 39-41)

Cet énoncé est lu par l'orthophoniste ou par le sujet. Même si nous n'avons pas eu l'occasion d'observer précisément le matériel associé à cette activité, il apparaît que ce type de problème pourrait très bien être proposé comme « problème ouvert » à l'école au cycle 2. D'ailleurs, nous en trouvons trace sur le web : sur le site d'une école maternelle hébergé par un serveur de l'académie de Versailles¹⁷, ce problème fait partie d'une série de problèmes donnés à des élèves de grande section.

D'un point de vue mathématique, la technique de résolution de ce problème utilise la relation de transitivité associée à la quantité et la décomposition additive de 6 : notons qu'il n'y a que 3 décompositions additives en 3 termes pour 6 ($1+1+4$, $1+2+3$, $2+2+2$). Les connaissances à mettre en œuvre sont principalement d'ordre mathématique, et on peut supposer qu'au niveau de la maternelle, du matériel est donné pour précéder par tâtonnement. Alors que pour l'orthophoniste, la tâche induite par cet énoncé met en exergue les difficultés langagières du sujet et de « sériation », et aucune technique mathématique n'est envisagée :

Que faire face à des enfants qui ne comprennent pas ça ? [...] Est-ce qu'il suffit de leur expliquer, de répéter les exemples pour qu'ils comprennent ? Vous savez bien que la théorie constructiviste ce n'est pas la répétition. [...] Alors on pourrait dire : "c'est juste des termes de vocabulaire". Non ! Mais [...] on a une quantité de gamins qui ne mettent pas en relation. Par exemple, il entend « il y a moins de jaunes que de verts », il ne va pas mettre en relation les jaunes et les verts. Donc s'il n'y a pas de mise en relation, comment voulez-vous qu'il accède à « trois de plus », « deux de moins » *et cetera*... Donc on va plutôt s'occuper en amont de la mise en relation, sur les structures logiques [...] de construire les sériations par exemple, toutes ces mises en relation, et après on s'occupera de ça [du problème initial], en quelque sorte l'étape finale. (OPF13, Annexe II.3.N, l. 42-97)

Ce verbatim, long mais instructif, permet de mieux saisir comment, à partir de tâches résolument scolaires, l'orthophoniste va finir par travailler une sorte de « sous-bassement » à la fois langagier et « logique ». Ce qui rend pour nous délicat l'utilisation « telle quelle » de la catégorisation des activités par les orthophonistes. Car elle recèle pour nous une part d'ambiguïté sur l'activité réelle en séance d'orthophonie : ce n'est pas parce qu'on déclare travailler la « combinatoire » que le patient ne met pas en œuvre, par exemple, une technique mathématique enseignée par ailleurs. C'est un point d'analyse important des observations rapportées dans les parties III et IV.

Contenu « mathématique » ou « numérique »

Le contenu de type mathématique, autre donc que le type logico-mathématique pour reprendre la catégorisation des professionnels, est abordé par tous les orthophonistes en activité interviewés¹⁸, les exemples sont nombreux, quoique généralement simplement

¹⁷ Repéré le 28/10/2020 à http://blog.ac-versailles.fr/ecolematernellevictorschuelcher/public/monstres_1_a_10.pdf

¹⁸ Seule O10 ne mentionne pas explicitement de thème mathématique, mais elle dit travailler des contenus scolaires lorsqu'elle estime que le contenu « logique » est acquis.

évoqués dans le cadre des entretiens. Ainsi, nous avons repéré les thèmes mathématiques suivants :

- La numération : comme « l'accès au nombre » (OPF13), « la base dix » chez O3, le « sens du nombre » (OP7), ou encore « la numération » dont « lire et écrire » des nombres chez O2.
- Résolution de problèmes : ce thème est évoqué dans les entretiens de six orthophonistes¹⁹, dont le travail des « énoncés » pour favoriser la « compréhension des problèmes » (O15) ou encore les « problèmes de type comparaison » (OF12), ce qui nous semble une référence aux travaux de Vergnaud.
- Le calcul, évoqué chez six orthophonistes²⁰, comme « les opérations » et le « sens de l'addition » chez O4 ou les « procédures de calcul » (OF12)
- Le « dénombrement » ou le comptage chez trois orthophonistes²¹

Nous voyons que les désignations sont identiques aux désignations scolaires et cela se retrouve chez les étudiants qui abordent des tâches de plusieurs domaines et thèmes mathématiques apparentés au scolaire : numération, calcul, résolution de problèmes et mesures et longueurs. Ce dernier domaine n'apparaît pas dans les entretiens, nous y revenons un peu plus loin. Dans nos deux sources de données, la géométrie est absente : nous n'avons pas recueilli de discours justifiant cette « mise à l'écart », à moins que cela ne soit un biais dans nos données. Mais cela irait dans le sens de notre étude des formations complémentaires : il y a une focalisation de la prise en charge sur certains domaines, comme la numération, le dénombrement ou le calcul. Et nous notons également le thème de la résolution de problèmes qui n'est pas un domaine mathématique à proprement parler mais une pratique scolaire pour faire travailler des contenus mathématiques comme le calcul par exemple.

O11 nous présente ainsi une série de problèmes verbaux très similaires à ceux que l'on pourrait rencontrer dans une classe d'école primaire. Elle les désigne comme des « jeux mathématiques ». En voici un énoncé :

ils [des bonhommes] partent faire le marché, donc elle achète, je ne sais pas moi, quatre douzaines d'œufs. Elle rentre et mince, elle en a six de cassés. Combien elle va en mettre dans le frigo? (Annexe II.3.L, l. 725-727)

O11 pense alors le matériel (des petits bonhommes en plastique) comme supplétif :

L'avantage, c'est que c'est un problème mathématique, donc il peut le faire sans ses petits bonhommes. Mais si jamais il a besoin d'un support pour manipuler, il peut commencer à prendre ses petits bonhommes (*ibid.*, l. 749-752)

¹⁹ O15, OF12, OP7, O11, O1, O4

²⁰ OPF13, OF12, OP7, O5, O1 et O4.

²¹ O3, OP7 et O4.

En creux, on perçoit ici, à travers notamment l'utilisation de l'expression « avantage », la mise en avant d'une certaine manière qui serait propre à la profession – permettre d'utiliser du matériel – alors qu'elle se rencontre largement dans les classes.

Contenu « logico-mathématique » ou contenu « mathématique » ?

La spécificité orthophonique est appuyée, dans la rhétorique professionnelle, par le recours à du vocabulaire d'origine « piagétienne » et par l'appui sur la théorie développementale correspondante pour évoquer certaines tâches. Ainsi M10 et M13 travaillent la « sériation », M12 les trois « notions logico-mathématiques » (p. 58) d'« inclusion », de « sériation » et de « classification ».

Notre classement des tâches dans les mémoires d'étudiants suggère que ces tâches relèvent de deux domaines mathématiques (voir annexe II.4.B). Par exemple, le type de tâche « Ordonner des objets selon leur grandeur », désigné comme une activité de sériation dans le mémoire M10 (p. 52) est un type de tâche du domaine mesures et longueurs. Et le type de tâche « Résoudre des problèmes d'inclusion » vu dans M12 fait partie du domaine du dénombrement. Précisons que, dans ce dernier mémoire, il s'agit par exemple de répondre à la consigne suivante :

Trouve : le joueur doit rassembler une liste de X items.

Ex : 6 animaux menacent de te dévorer.

- 2 oiseaux, 2 animaux marins, 2 animaux à quatre pattes
- 3 animaux rouges
- 1 animal avec un sac à main
- 1 oiseau avec un grand bec
- 1 rhinocéros
- 1 poisson avec un cache-oeil
- 1 animal multicolore

Va au bateau et ramène à manger pour les nourrir (M12, p. 73)

Le sujet doit constituer une collection de six animaux en respectant les critères, sans tomber dans la juxtaposition des critères : « La difficulté est, ici, de ne pas réaliser d'addition des différents éléments (2+2+2+3+1+1+1+1+1) mais bien de comprendre le principe d'inclusion (ex : un rhinocéros est aussi un animal à quatre pattes, et donc, n'est compté qu'une fois). » (p. 73). On voit comment ici la tâche est pensée comme travaillant une structure psychologique, alors que, du point de vue didactique, elle fait référence à un dénombrement.

Ce point est à retenir : il va rendre délicates les analyses praxéologiques des observations en cabinet.

Progression des activités

Huit mémoires²² (61 % du corpus) prévoient ou tiennent compte d'une progression dans la difficulté des tâches : par exemple dans M38, on note une progression dans les additions proposées au participant : les premières additions ont une somme inférieure à dix, tandis que les plus avancées ont trois termes entre zéro et 20.

²² M1, M2, M15, M22, M30, M35, M36 et M38.

Et quatre mémoires²³ (31% du corpus) établissent un programme d'activités – des « séquences » - liées la plupart du temps à la scénarisation d'un jeu²⁴. Par exemple, dans M10 (p. 50), l'outil créé par l'étudiante se découpe en huit activités (p. 50) qui permettent de faire faire différentes manipulations avec des personnages et des maisons en vue de travailler la « sériation », ou pour reprendre les mots de l'auteure :

nous souhaitons aborder la structure [de sériation] dans sa globalité à travers différentes activités, à savoir :

- sériation tactile
- sériation temporelle
- sériation visuelle "classique"
- correspondance sériale (M10, p. 43)

L'étudiante précise que ces différents « types » de sériation²⁵ ne sont pas obligatoirement à travailler dans cet ordre, mais le support est pensé pour que le sujet les rencontre tous.

Ce qui fait dire que, dans le logos des orthophonistes, il y a une trace de progressivité dans certains éléments des situations, sans que ce soit nécessairement un jeu sur les variables didactiques de la situation. Cet aspect sera développé, s'il se confirme, dans la partie 3.

Topos du sujet et de l'orthophoniste

Les mémoires centrés sur la pratique thérapeutique décrivent majoritairement les praxéologies orthophoniques telles que rapportées par les étudiants : comment ils travaillent avec le sujet, ce qu'ils laissent faire ou non, etc. C'est par ces discours que nous pouvons accéder, de façon fragmentée, au topos du sujet dans les séances orthophoniques.

Dans huit mémoires²⁶ (soit 61 % du corpus), il y a une volonté affichée des étudiants de ne donner ni « instruction » « quant aux procédures », ni « solution » (M1, p. 49) ce qui devrait inciter « le patient à trouver par lui-même de nouvelles stratégies de résolution » (*ibid.*, p. 56). Cette affirmation d'une position de retrait de l'orthophoniste affiche donc l'ambition de donner un large topos au sujet dans la (re)construction des apprentissages d'où seraient absentes des pratiques d'ostension des techniques à acquérir ou développer. On serait alors proche des conditions d'adidacticité.

²³ M3, M10, M13, M23.

²⁴ Il peut s'agir d'une simple liste d'activités dans M23 (p. 53), ou encore prendre la forme d'un « livret de jeu » associé à une « trame narrative » dans M13 (p. 29-30). L'orthophoniste est alors libre de modifier la trame – une suite de missions d'exploration spatiale - pour faire travailler en priorité certaines compétences.

²⁵ Nous reprenons ici les mots de l'auteure : sériation tactile = sériation à l'aide du toucher alors que les objets sont cachés. Sériation visuelle = à l'aide du sens de la vue. Sériation temporelle = à l'aide d'expressions temporelles, comme avant/après. Correspondance sériale = mise en correspondance de deux séries d'objets.

²⁶ M1, M3, M10, M12, M13, M15, M22 et M23.

Toutefois, tous les orthophonistes ne mettent pas en place une intervention où est revendiquée une telle « liberté d'action » : à l'inverse, trois mémoires²⁷ (23 % du corpus) semblent guider fortement l'activité des sujets. Dans le cas des mémoires M30 et M35, qui utilisent un support logiciel, l'activité est fortement régulée par la machine. Bien que les sujets soient en autonomie à la maison, il se retrouve à réaliser des exercices qui s'apparentent à du conditionnement²⁸. Selon les mémoires, le topos du sujet au cours de l'avancée de la séquence orthophonique n'est donc pas figé.

Précisons ce qu'entendent les orthophonistes en activité quand ils affirment, eux aussi, tenir une position topogénétique basse.

Les professionnels semblent d'accord pour dire qu'en situation de « rééducation », ils se doivent d'adopter une position « neutre » envers le patient : c'est « à l'enfant de trouver vraiment tout seul » (O3, Annexe II.3.D, l.561) le moyen de réaliser la tâche proposée. Pendant ce temps-là, l'orthophoniste n'est pas inactif : il « peut guider » (*ibid.*, l. 560) le patient. Ce « guidage » – que l'on retrouve chez sept orthophonistes²⁹ (64 % du corpus) ne signifie pas que le praticien est là « pour lui dire "il faut faire ci, il faut faire ça" » (OP7, Annexe II.3.H, l. 742). Car, selon O15, « montrer » ou « renouveler des exemples » (Annexe II.3.P, l. 446 et 454) ne servent à rien :

Si l'enfant n'est pas capable par lui-même de trouver une solution, lui montrer une solution... il va apprendre un truc il va essayer d'appliquer pour faire plaisir aux parents ou à l'institutrice mais, ça ne construit pas son esprit (*ibid.*, l. 448-450)

Selon O15, la « pathologie » en mathématiques est vraiment spécifique, dans le sens où il s'agit « vraiment d'amener l'enfant à cheminer mentalement et à construire son esprit », elle dit qu'elle ne procéderait pas de la même manière pour une autre « pathologie » (*ibid.*, l. 521-522).

Pour amener le patient à « cheminer mentalement » cinq orthophonistes³⁰ rapportent utiliser la démarche spécifique du « questionnement », que nous avons présentée section 4.2. Ce questionnement vise à diriger l'étude par le sujet sans lui dévoiler la solution. Démarche que OF12 définit par son contraire : « Si on en dit trop, et dans ce cas-là qu'on l'amène [à réussir] par exemple par une constatation ou qu'on lui donne la réponse c'est plus de l'aide clinique hein » (Annexe II.3.M, l. 627-628). On ne peut donc ni montrer ni faire constater au patient une solution, il ne faut pas trop en dire.

²⁷ M30, M35 et M36.

²⁸ Par exemple, dans M30, un des « jeux » sur ordinateur consiste à estimer une quantité discrète d'éléments sur l'écran, en un temps limité pour ne pas favoriser le dénombrement. Le score tient compte de la précision de la réponse et du temps mis pour répondre. Le seul « feedback » (p. 68) proposé est la réponse exacte pour que le « joueur » « affine sa précision en temps réel » (p. 69). L'activité est composée d'une suite d'épreuves du même type.

²⁹ O3, O15, OF12, OP7, O10, O11 et O5.

³⁰ O3, O15, O10, O11, OP7.

Cela pose la question de la dévolution³¹ dans les situations proposées par les orthophonistes : le seul fait de donner une situation ne suffit pas à ce que le sujet s'engage à accomplir une tâche, sauf s'il sait déjà l'accomplir. Dans les situations d'enseignement, Brousseau indique l'existence d'un « paradoxe de la dévolution » :

Le maître veut que l'élève veuille ne tenir la réponse que de lui-même mais en même temps il veut, il a le devoir social de vouloir, que l'élève donne la bonne réponse. Il doit donc communiquer ce savoir sans avoir à le dévoiler, ce qui est incompatible avec une relation contractuelle. (Brousseau, 1997, p. 41)

Il serait très intéressant d'observer comment l'orthophoniste gère ce « devoir social », car s'il existe des attentes à son endroit, - des progrès et/ou des effets sur les apprentissages scolaires sont attendus - il n'est pas sûr que les patients comprennent d'emblée les tenants et les aboutissants des situations proposées. Est-ce que, dans ce cas, les orthophonistes émettent les mêmes hypothèses quant aux difficultés de dévolution ? Brousseau rapporte en effet que, dans l'institution scolaire, une dévolution ratée est « analysée en termes de motivation de l'élève ; les solutions proposées sont alors de nature psychologique, psychoaffective ou pédagogique » (*ibid.*, p. 41). En est-il de même pour les orthophonistes ? C'est donc, encore une fois, la question de la mise au jour d'un « contrat didactique en orthophonie » qui se pose.

Enfin, nous voyons que c'est une posture d'aide à l'étude qui accompagne le sujet dans un changement de rapport à l'objet d'étude qui semble être la référence ici. Cette démarche n'est pas simple à maîtriser car M3 rapporte qu'il est difficile « de rester neutre face aux interrogations de l'enfant et de ne pas induire sa réponse et notre mode de pensée opératoire » (M3, p. 90). Il est possible que la relation duale qui prévaut au sein du système didactique dans un cabinet d'orthophonie amène les futurs professionnels à s'interroger sur la question des topos respectifs de l'orthophoniste et du sujet. En particulier lorsqu'une difficulté survient, lorsque le sujet est comme « en panne » : aucun étudiant ne dit abandonner la tâche mais tous cherchent à aider comme nous allons le voir maintenant.

L'aide en orthophonie

Au-delà de la posture maïeutique décrite précédemment, d'autres gestes d'aide à l'étude sont décrits dans les mémoires et les entretiens

La reformulation (cinq mémoires³², 38 % du corpus), le fait de donner un exemple (quatre mémoires³³, 31 % du corpus) ou de proposer une aide métacognitive³⁴ (trois

³¹ La dévolution, en théorie des situations didactiques, est « l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (a-didactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert. » (Brousseau, 1997)

³² M2, M10, M12, M13, M15.

³³ M2, M13, M15, M36.

³⁴ Comme par exemple, dans M36 qui propose une « frise » avec des pictogrammes pour rappeler les étapes de résolution de problèmes (M36, p. 83)

mémoires³⁵, soit 23 % du corpus) qui sont également des techniques didactiques largement rencontrées à l'école, sont mentionnées dans les mémoires.

Par contre, la répétition n'est pas une aide plébiscitée (un seul mémoire, M10). Et la réponse n'est apparemment jamais apportée.

Les étudiants sont rejoints sur ce point par les orthophonistes en activité : si le patient n'arrive pas à accomplir la tâche donnée, à résoudre le problème posé, le mot d'ordre, pour cinq orthophonistes³⁶ au moins, est : « on ne donne jamais la réponse » (O3, Annexe II.3.D, l. 586). Mais si la démarche de « questionnement » ne fonctionne pas, il y a un risque de blocage. Ce que craint d'ailleurs O10 pour qui le questionnement montre parfois ses limites : elle trouve ce genre de questions « compliqué » donnant souvent lieu à des réponses banales comme « ben, parce que hein » (Annexe II.3.K, l. 600-603) dont il est difficile de savoir quoi faire. Et là, les discours divergent : alors qu'O11 préconise de rester sur la même activité tout en baissant les exigences, O10 propose parfois de « faire ensemble » (Annexe II.3.K, l. 591), tandis que O15 rassure le patient et lui signale qu'ils referont l'activité plus tard : « pour l'instant tu ne vois pas comment faire, ça ne fait rien, on va travailler pour que plus tard tu vois comment faire » (Annexe II.3.P, l. 438-439). Cependant pour OF12, l'échec est inconcevable : si le patient n'arrive pas faire ce qui est proposé c'est que l'orthophoniste s'est « trompé » (Annexe II.3.M, l. 577), il n'est pas assez proche du « potentiel cognitif » du patient, en référence au concept de *zone proximale de développement* comme nous l'avons déjà vu dans la section précédente. En conséquence, selon OF12, l'activité doit être repensée car elle n'est pas adaptée au potentiel de développement (au sens psychologique) actuel du sujet

Au final, nous repérons un seul discours en contrepoint. C'est le mémoire M2 qui se distingue sur ce point :

En cas de difficultés, des aides [lui] sont proposées. Si la réponse fournie est erronée ou incomplète, même après qu'une aide a été fournie, la réponse est donnée. En effet, comme nous nous trouvons dans une démarche d'entraînement et non d'évaluation, la réponse est fournie et expliquée à l'enfant. » (M2, p. 36)

Hormis ce cas particulier d'« entraînement », l'aide orthophonique, si elle se met en œuvre, ne passe apparemment pas par la désignation de la réponse attendue.

Plutôt, comme nous le repérons dans sept mémoires³⁷ (46 % du corpus), c'est la manipulation qui pourrait se révéler être un moyen plébiscité pour faire évoluer les praxéologies du sujet : soit que la manipulation serve les premières rencontres avec le type de tâche, en tant que support provisoire à la réalisation des tâches et qui, en s'effaçant, favorise l'identification de la technique associée au type de tâche ; soit que l'orthophoniste, dans une situation de blocage, va proposer un « retour à la manipulation » (M15, p. 142). Comme par exemple, O1 qui y fait référence quand elle évoque le travail du « sens des opérations » : « il y a toujours une question de manipulation, [...] c'est avec

³⁵ M10, M13, M36.

³⁶ O3, O15, O11, O1, OP7.

³⁷ M2, M10, M13, M15, M22, M36, M38.

des jetons à manipuler » (Annexe II.3.B, l. 560-563). Et, pour O5, c'est peut-être par manque de manipulation à l'école ou dans la famille que les difficultés s'installent chez certains patients. En creux, O5 souligne donc elle aussi, l'importance de manipuler en mathématiques.

Il est intéressant de noter que le rôle de la manipulation est classique à l'école, en tant que point de départ de la construction des connaissances. On peut se demander si ce retour au « point de départ » avec comme objectif l'acquisition des praxéologies visées n'attribue pas aux objets eux-mêmes le savoir travaillé (voir le chapitre 3 de cette partie). M22 ne dit pas autre chose quand elle rappelle que si la « rééducation » de la numération demande de la manipulation au départ, il faut ensuite s'en passer pour favoriser le raisonnement du sujet.

La manipulation d'objets est non seulement vue comme un moyen d'aider le sujet, mais aussi comme une caractéristique importante des activités et supports proposés.

Choisir les activités et les supports

L'intervention orthophonique des étudiants est caractérisée par une vaste entreprise de création d'outils : neuf mémoires³⁸ (soit 70 % du corpus) mettent en œuvre une thérapie conçue par les auteurs tandis que quatre mémoires³⁹ (30 %) utilisent, ou adaptent, une thérapie existante. La raison, selon sept mémoires⁴⁰ (54%), est que la profession manque d'outils de suivi, ou/et, pour trois mémoires⁴¹ (23 %), ils ne sont pas pleinement satisfaisants. De nombreux discours justifient ainsi la création d'outils et la manière de les utiliser notamment en accordant une importance à la qualité ergonomique des outils, ce qui nous intéresse ici.

Ainsi sept mémoires⁴² (54 % du corpus) mettent en avant la nécessité de l'« attrait » à exercer sur les sujets, en mentionnant un aspect ludique et le plaisir du participant. Remarquons que dix mémoires⁴³ (soit 77 %) proposent une modalité d'intervention qui se révèle être un jeu « enrobé » d'un scénario fictif ayant pour thème les intérêts supposés des enfants : exploration spatiale (M13), musique (M15), pirates (M12) ou indiens (M2), Moyen-Âge et dragons (M38), quête au trésor (M36) ou « vacances sur une île mystérieuse » (M10), ou encore usine à bonbons placée sur une île imaginaire (M22). Tous ces mémoires justifient le choix de ces thèmes par l'intérêt qu'ils doivent susciter chez les enfants.

Les supports et activités se doivent donc de favoriser l'investissement du sujet dans le suivi. Leur choix semble également procéder d'un souci de garder la relation, au sein d'une prise en charge souvent au long cours. Selon les cinq orthophonistes⁴⁴ qui produisent un discours sur le sujet, le choix des activités et/ou des supports est plutôt du ressort de

³⁸ M2, M10, M12, M13, M15, M22, M35, M36, M38

³⁹ M1, M3, M23, M30

⁴⁰ M2, M13, M15, M22, M35 et M38.

⁴¹ M10, M12 et M36.

⁴² M10, M12, M13, M15, M19, M22, M35

⁴³ M2, M10, M13, M15, M22, M36 et M38.

⁴⁴ O3, O15, O10, O11 et OF12.

l'orthophoniste, pas du patient. Mais, dans la réalité du suivi, ce principe subit une variation importante.

Ainsi chez OF12 le choix relève surtout du praticien, il ne donne pas d'indice, dans son discours, que l'initiative est parfois laissée au patient. Tandis que trois orthophonistes (O3, O15 et O10) disent laisser ouvert un espace de négociation : en général elles proposent les activités, mais les patients peuvent refuser, selon leur état de fatigue par exemple ; ou bien demander à refaire l'activité d'une séance précédente. Les orthophonistes sont toutefois attentives à ce que la demande ne devienne pas l'occasion de simplement « jouer ». Car il y a un risque que le patient profite de la situation :

Alors après ça dépend, parce qu'il y en a qui du coup, c'est peut-être parfois un peu facile, [...] ils vont dire non à chaque fois [...] Alors ça, ça dépend vraiment des enfants [...] par exemple au début on va faire l'activité que moi j'avais prévue à peu près [...] et puis ensuite euh, lui il pourra choisir (Annexe II.3.D, l. 503-510)

Alterner la responsabilité de choisir l'activité entre le patient et l'orthophoniste est certainement un moyen de négocier l'adhésion. Si un orthophoniste laisse une relative liberté de choix à ses patients, c'est apparemment pour éviter la lassitude de celui-ci, face à un travail trop long sur un même support.

Pour éviter alors de perdre la main, des orthophonistes « rusent ». O11 procède ainsi : elle s'adapte au choix de support du patient et ensuite elle « s'arrange toujours pour retomber sur [...] ce que je voulais travailler » (Annexe II.3.L, l. 855). Un peu comme O15, qui « oriente le jeu » pour qu'il y ait un « objectif par derrière » (Annexe II.3.P, l. 364-366).

On voit ainsi comment le choix des activités ou du support, prérogative habituelle du praticien, peut devenir un enjeu relationnel dans la séance. La question se pose de l'emprise effective de cet élément relationnel sur le cours de l'activité.

4.5. Conclusion

Ce chapitre avait pour but d'analyser les discours des orthophonistes sur la pratique, en focalisant l'étude sur quatre points : la gestion de la plainte scolaire, les appuis théoriques justifiant les gestes de bilan et de suivi proprement dit.

Sur le plan des appuis théoriques, les discours recueillis indiquent une spécification praxéologique entre les professionnels qui s'appuient sur la psychologie développementale piagétienne et ceux qui s'appuient sur la neuropsychologie, point qui rappelle les conclusions des deux chapitres précédents et qui se confirme donc en tant que composante importante de l'ethos orthophonique.

Toutefois, ce logos doit être mis en relation, premièrement, avec le fait que tous les orthophonistes interviewés travaillent les « structures logiques » à un moment donné de l'intervention, et que certains essaient de s'appuyer sur les deux champs à la fois, en tentant de montrer leur « complémentarité », ce qui rappelle le logos des formateurs d'organismes complémentaires. Alors que les étudiants et les orthophonistes débutants interviewés semblent plus « radicaux » quand ils mentionnent cette divergence professionnelle, il se pourrait que dans la réalité des cabinets, la praxis soit actuellement

accompagnée de deux logos distingués dans les discours. De plus, nous avons vu, pour deux apports de la neuropsychologie référencés de façon récurrente – le modèle du triple code et la ligne numérique mentale – que la pratique s’en inspirait plutôt pour des items de test que pour le suivi en lui-même.

Ce champ disciplinaire pourrait être également un élément de discours servant à justifier le travail d’objets « mathématiques scolaires » ; nous retrouvons du vocabulaire de ce champ dans la description d’activités ; transcodage, code verbal... sont des références au modèle neuroanatomique, alors que les tâches sont similaires aux tâches scolaires. Ce n’est pas tant la similarité des tâches qui nous pose question : la neuropsychologie est fondée à prendre pour objet une tâche mathématique. Ce qui intrigue, et que nous ne pouvons malheureusement pas nourrir ici, c’est la mise en œuvre in situ de ces tâches et l’interprétation qui en découle : comment analyse-t-on quand on est orthophoniste, le comportement du sujet, à l’aide des concepts de ce champ ? Et comment cela est-il rendu opératoire pour faire progresser le sujet ? Ces questions restent entières à ce stade de notre travail.

Nous avons mis par ailleurs en évidence, et ceci vient peut-être de la richesse des entretiens semi-directifs, un balancement entre d’un côté, des objectifs de suivi visant les causes supposées de la « pathologie », (quel que soit le champ de référence), et de l’autre côté, des objectifs de suivi visant des contenus mathématiques très proches du scolaire.

De notre point de vue, ceci n’est pas la conséquence d’un apport praxéologique neuropsychologique, mais bien plutôt de ce que la « plainte » du patient est difficilement ignorable par le professionnel : la famille du patient pourrait ne pas comprendre que le « projet thérapeutique » ne va pas prioritairement s’attaquer au « symptôme ». La difficulté en mathématiques du sujet est née à l’école et il faut renforcer sa motivation à continuer le suivi en lui montrant les avantages qu’il en retirera en classe. C’est ainsi que des professionnels en activité semblent être d’accord avec des formateurs de formation continue pour composer entre des contenus mathématiques et des contenus « étiologiques » comme la « rééducation des structures logiques » par exemple.

« Bilanter » : un geste spécifique

Nous avons vu que l’outil de test est l’élément central de la démarche diagnostique dans le logos recueilli. Ainsi, si on prend l’exemple du corpus de mémoires, 95% des écrits étudiants mettent en œuvre des tests, mais seuls quatre mémoires⁴⁵ – 10 % du corpus – mettent en œuvre une technique d’observation, comme une grille critériée d’observation.

La mise en œuvre d’un bilan est donc un trait commun de la profession, voire une caractéristique face aux autres professions paramédicales, nous n’en trouvons pas d’autres qui mettent en œuvre des bilans appuyés sur la psychologie et sur des compétences scolaires de façon aussi massive. Seule la profession de psychologue paraît plus proche, mais ce n’est pas une profession paramédicale. Et le fait de faire passer ces

⁴⁵ M2, M3, M10, M22

bilans de façon individuelle spécifie aussi la profession d'avec les enseignants, bien plus habitués à mettre en œuvre des évaluations collectives.

Le geste de bilan orthophonique paraît être délicat à maîtriser. Il y a déjà, selon nous, une difficulté praxéologique à interpréter des éléments d'une relation sociale à laquelle on participe. Mais plus encore, c'est celle d'émettre un *jugement* sur la signification d'un comportement à partir d'une unique norme psychométrique : nous n'avons pas trouvé de référence à un modèle praxéologique de référence dans le logos orthophonique -ce qui ne signifie pas qu'il n'existe pas. À moins que les modèles d'expérience piagétienne fassent office, pour l'orthophoniste de modèle praxéologique ? Dans les séances de bilan, en effet, les items piagétiens sont souvent décrits précisément : les questions à poser, les relances, les contre-suggestions sont détaillées et les conclusions que doit tirer l'examineur sont balisées. Mais nous avons vu dans le chapitre I.2 que les épreuves piagésiennes, sans compter qu'elles n'ont pas été conçues pour mener à un diagnostic, sont remises en cause, tout au moins dans l'interprétation qui est classiquement faite en termes de « développement troublé des structures logiques » pour reprendre du vocabulaire professionnel orthophonique. Ce n'est donc peut-être pas du côté de Piaget qu'on trouvera une réponse à la question d'un modèle praxéologique de référence.

Le suivi orthophonique et les apprentissages

Qu'est-il donc visé dans le suivi orthophonique ?

Quatre mémoires⁴⁶ (30 % des mémoires du corpus) semblent se donner comme objectif que le participant apprenne quelque chose, comme M1 qui vise l'« acquisition implicite de savoir » (p. 46) en opposition à l'enseignement scolaire qui fournirait « explicitement » des stratégies aux élèves. Quand trois mémoires (M13, M15 et M19) semblent suggérer que ce qui est visé in fine par l'intervention orthophonique est la pensée du sujet, comme M13 qui a « pour objectif premier la construction des outils de pensée » (M13, p. 21).

La préoccupation de certains étudiants à « travailler » au niveau des pensées d'un individu rappelle que l'appui théorique majoritaire est la psychologie et que donc ce qui est visé est certainement le développement psychologique du sujet. Or, si on suit Vygotski, « il existe une relation entre un niveau donné de développement et la capacité potentielle d'apprentissage » (Bronckart et Schneuwly, 1985, p. 107). Ce qui conduit Vergnaud à rappeler que même si « développement et apprentissage ne coïncident pas et ne doivent donc pas être confondus », « l'apprentissage avec autrui crée les conditions chez l'enfant de toute une série de processus de développements » (Vergnaud, 2000, p. 21-22). La réticence des orthophonistes à parler d'apprentissages paraît donc plus le résultat d'une rhétorique professionnelle qui cherche à se différencier de la position enseignante qu'une spécificité praxéologique lorsqu'on prend comme appui la psychologie vygotkienne.

En dépit de l'absence manifeste dans les mémoires thérapeutiques d'objectifs explicites en termes d'apprentissage des mathématiques, les entretiens avec les

⁴⁶ M1, M15, M22 et M23.

professionnels révèlent la présence, au sein même du « projet thérapeutique » élaboré par chaque orthophoniste, de contenus mathématiques importants et récurrents : en particulier, les thèmes mathématiques de la numération, le calcul et le dénombrement. Comme pour les formations continues, cette focalisation sur quelques domaines mathématiques court le risque de voir s'étirer le temps didactique sur quelques objets de savoir, avec comme conséquence de les faire disparaître complètement. Surtout que l'utilisation de matériel et de situations ludiques, un trait commun dans le logos recueilli, pourrait accentuer ce phénomène. Mais le fait que les orthophonistes n'ont pas pour objectif de faire apprendre, les effets didactiques mis en exergue par Giroux (2013) passent-ils inaperçus ?

Il reste un point délicat : les activités décrites comme travaillant des « structures logiques » - censées participer de la spécificité professionnelle orthophonique – apparaissent comme faisant partie soit du domaine des mesures et longueurs (activités de sériation) soit du domaine du dénombrement (activités d'« inclusion »). Il se pourrait donc qu'au final, une très grande partie des tâches proposées en orthophonie recoupe des tâches scolaires. Ce qui pose bien sûr des questions, essentielles, sur la survenue d'éventuels phénomènes d'« interférences » pour un patient qui est aussi un élève : il est participant des deux institutions.

Un autre point qui rapproche la pratique orthophonique de la pratique scolaire est que d'après les mémoires, les étudiants cherchent à susciter l'intérêt voire le plaisir des sujets, ce qui passe par un habillage ludique des situations proposées. Or favoriser une disposition psychologique de nature à provoquer une action de la part du sujet, la motivation, ne suffit pas à réussir la dévolution du problème à résoudre. En effet, au-delà de l'envie d'accomplir une tâche, c'est l'engagement cognitif du sujet dans son accomplissement qui est une des conditions du changement de rapport personnel à un objet.

Ces mémoires témoignent aussi de ce que les étudiants souhaitent adopter une double posture qui se caractérise par la volonté affichée de ne pas induire la réponse chez le sujet, et de susciter chez lui une réflexion « spontanée » en lui posant des questions. Il ne s'agit pas de faire « à la place de » mais de faire émerger les techniques sans les montrer, ni les dire, tout en questionnant pour les faire dire. Ce que les orthophonistes relient à la méthode clinique piagétienne. Cette sorte de « maïeutique socratique » doit participer de la mise en place d'un contrat didactique qui pourrait avoir des effets non négligeables. Brousseau (1997) notait déjà que « Toutes les situations 'a-didactiques' en particulier les problèmes, sont difficiles à inclure dans une maïeutique à cause de la dispersion des réponses et des problèmes qu'ils peuvent soulever. » (p. 51), en parlant des contrats de ce type à l'école.

D'autant plus que si les types de tâches sont toutes de nature mathématique, les étudiants mettent très peu en œuvre une réflexion d'ordre didactique sur les savoirs mathématiques ou les praxéologies mises en œuvre. En accord avec leur appui privilégié, semble-t-il, ils se focalisent plus sur les caractéristiques psycho-affectives et/ou cognitives des participants que sur les objets mathématiques en eux-mêmes. Ainsi onze

mémoires⁴⁷ (85 % des 13 mémoires) produisent un discours sur les caractéristiques individuelles et psychiques des participants alors que seuls deux mémoires (M22 et M35, 15 % du corpus) portent des discours sur les techniques mathématiques utilisées par les participants lors des séances, comme, en calcul, le passage à la dizaine ou la décomposition additive par exemple. Certes, la praxis des étudiants est encore en construction, mais il pourrait alors se révéler délicat de reconnaître des changements dans les « comportements » mathématiques de leurs futurs patients.

⁴⁷ M1, M3, M10, M12, M13, M15, M22, M23, M30, M35 et M36.

Conclusion de la partie II

Cette deuxième partie avait pour objectif de mettre au jour, à travers des récurrences dans le logos institutionnel mais aussi personnel, des composantes de l'ethos des orthophonistes qui prennent en charge les difficultés sévères en mathématiques. Il s'agissait de répondre aux deux questions principales de recherche, à savoir le rapport orthophonique à la difficulté sévère en mathématique - que nous spécifions en rapport à la difficulté scolaire en mathématiques - et la nature de l'intervention orthophonique. Nous donnons les premiers éléments de réponses issues de nos analyses, en présentant successivement nos conclusions à l'une et l'autre de nos questions.

Rapport orthophonique à la difficulté d'apprentissage en mathématique

Nous avons vu dans le chapitre 1, que l'orthophonie, de façon générale, prend ses appuis disciplinaires tant dans les sciences biomédicales que dans les sciences humaines et sociales. Cela résulte de son histoire qui a vu la profession se structurer autour des troubles du langage.

Mais dans le cas de la prise en charge des difficultés d'apprentissage en mathématiques, l'appui majoritaire de la profession est la psychologie : cette discipline est enseignée en formation initiale, et, comme l'indique notre travail sur les mémoires étudiants (chapitre 2), c'est surtout de ce point de vue que les orthophonistes la regardent : 76 % des auteurs les plus référencés et 68 % des revues les plus référencées sont dans le champ de la psychologie ou de la cognition. C'est ainsi que, lorsque l'orthophoniste observe le patient et la manifestation de ses difficultés, c'est une vision cognitive et/ou psychoaffective qui s'applique. Ce qui différencie fortement la profession orthophoniste de la profession enseignante qui, elle, désigne en premier lieu, des causes socioculturelles et ce qui en fait une composante forte de l'ethos orthophonique.

Cela ne signifie pas pour autant que les liens avec l'école sont inexistantes.

Car l'ethos orthophonique est également marqué par la prise en compte de la norme scolaire : par exemple, dans les mémoires professionnels analysés au chapitre 2, les étudiants examinent l'organisation de l'école et son curriculum pour identifier un besoin. Cela provient notamment du fait que la « dyscalculie » a des effets néfastes sur les apprentissages scolaires en mathématiques - c'est une partie de sa définition dans les classifications internationales - et que donc les orthophonistes se voit obligés d'identifier les manifestations scolaires du 'trouble » - ce qui est fait en pratique dans l'anamnèse et le recueil de la plainte du patient et de sa famille.

Nous en concluons que le rapport de l'orthophonie à la difficulté d'apprentissage en mathématiques se fonde sur un entrelacement de deux systèmes de normes : le champ de

la psychologie et des neurosciences nourrit les praxéologies de bilan et de suivi des « troubles des apprentissages » tandis que la norme scolaire détermine l'enjeu de la prise en charge. Cette deuxième composante place l'orthophonie dans une relation ambivalente avec l'école.

D'un côté, elle met le scolaire à distance, pour se distinguer du rôle de « soutien » ou de « répétiteur » ce qui permet d'affirmer sa spécificité et sa légitimité. Cela se traduit notamment par des choix lexicaux dans les discours, en évitant de parler d'*apprentissage* ou d'*élève* par exemple. À ce propos, la mise à distance des apprentissages, qui est corrélée à une récurrence de discours (dans les entretiens et dans les mémoires) disant travailler « au niveau de la pensée » des individus dans le but de provoquer un développement cognitif (au sens psychologique) ne paraît pas une position. Comme nous le rappelle (Vergnaud, 2000) en s'appuyant sur la théorie Vygotskienne, le développement psychologique d'un individu est étroitement lié à ses apprentissages.

D'un autre, il y a une proximité de par le contenu réel du suivi. En effet, nous avons vu dans les chapitres 3 et 4 que des objets mathématiques circulent abondamment dans les séances d'orthophonie et que des pratiques orthophoniques montrent des manières de faire rappelant largement l'école : mise en place de situations ludiques, utilisation de matériel sont des formes courantes d'activité mathématique dans les classes. Ainsi, nous mettons au jour une autre composante de l'ethos professionnel orthophonique : si on reprend le travail de Perdrix (2007), nous voyons que des orthophonistes s'attaquent au *symptôme* – la difficulté en mathématiques exprimée dans la plainte – plutôt qu'à la *cause*.

Et s'il en est ainsi, c'est que, pour une partie des professionnels tout au moins, la plainte ne peut être ignorée. Non pas tellement que l'orthophoniste ne peut rester insensible à la souffrance des enfants qui se trouvent en difficulté à l'école. Certes, nous trouvons des discours qui vont dans ce sens, comme nous l'avons vu au chapitre 4, ce que d'aucun pourrait voir comme une expression de la forte composante relationnelle du métier, liée aux représentations sociales des professions de soin fortement féminisée. Mais la prise en compte de la difficulté scolaire en mathématique ne vient pas seulement de cela : elle répond au besoin de garder intact la régularité du suivi qui, rappelons-le, est tributaire de du bon vouloir du patient et donc de la motivation de la famille. Il est alors primordial, certaines orthophonistes le signifient dans les entretiens, de montrer que le travail en cabinet vise à réduire, *in fine*, la difficulté à l'école – ce pour quoi le patient consulte en général. Ce qui se dessine donc, en creux, est le positionnement en tant que *système didactique auxiliaire*, en quelque sorte, de l'orthophoniste par rapport au système didactique principal qu'est l'école.

Ce résultat important est annonciateur de difficultés d'analyse, la question de l'articulation de systèmes didactiques étant complexe en didactique (Leutenegger, 2000). De fait, la coexistence crée un doublement du temps didactique pour le patient qui est aussi un élève ; « l'élève-patient » doit donc naviguer entre ces deux systèmes, et si le lien entre les deux n'est pas pris en charge par une des institutions au moins, cela pourrait être

à sa charge. Autrement dit cela pourrait ajouter une difficulté supplémentaire. Nous y veillerons dans nos observations des parties III et IV.

Nature du suivi orthophonique

Une première réponse sur l'objectif du suivi – symptôme ou cause ? - est apportée par notre étude du logos orthophonique.

Dans le chapitre 1, nous avons cité le travail de Perdrix qui voit la pratique orthophonique comme traversée d'une série de trois clivages : « cause-symptôme », « relation-technique » et « organique-psychologique ». Nous avons annoncé vérifier dans la suite de notre travail l'opérabilité de ces critères d'analyse. D'après nos analyses, le logos orthophonique rapporte viser et les causes et les effets du « trouble ». Les orthophonistes privilégient plutôt la relation à la technique et utilisent autant la référence psychologique que la référence neuroanatomique. Nous verrons ces trois points au cours de la suite de notre conclusion.

Travailler la cause, travailler les effets

Nous repérons dans les discours des professionnels (chapitre 4) un balancement entre deux types d'objectifs : 1) les causes supposées de la difficulté (les « structures logiques », le langage), ce qui renvoie les enfants d'âge primaire aux enseignements de la maternelle 2) les effets, soit les compétences mathématiques repérées comme « déficitaires » dans le bilan. Ce deuxième plan du travail de l'orthophoniste provient, nous l'avons déjà mentionné, notamment du souci de maintenir la relation : d'où d'ailleurs certains discours recensés qui évoquent laisser parfois le patient choisir le support de l'activité, par exemple ou carrément l'activité elle-même. Nous y reviendrons dans les parties III et IV, car des observations semblent confirmer ce point.

Cependant la catégorisation des orthophonistes de leurs activités en séance – contenu « logique » vs contenu mathématique - est difficilement tenable pour nous. Car les activités logico-mathématiques (sériation, classification, etc.) qui sont censées travailler la cause de la difficulté sont aussi des savoirs mathématiques rencontrés dès l'école maternelle pour appréhender la notion de grandeur notamment. C'est ainsi que notre étude des types de tâches données dans les mémoires (chapitre 4) suggère que les tâches données d' « inclusion » ou de « sériation » font partie respectivement des domaines mathématiques dénombrement et mesures et longueurs. La façon dont regarde l'orthophoniste ces tâches paraît traverser les domaines mathématiques scolaires (Figure 9).

Tâches Dénombrement	Tâches Longueurs et mesures
Constituer une collection d'objets équipotente à une collection donnée Dénombrer (combinatoire) Dénombrer des objets regroupés par 3 Dénombrer une collection d'objets Estimer une quantité d'objets	Estimer une longueur en fonction d'une longueur étalon
Résoudre des problèmes d'inclusion	Ordonner des objets selon leur grandeur

Les types de tâches associées à la « structure logique » des sujets : inclusion et sériation

Figure 9 : les types de tâches en dénombrement et en longueurs et mesures dans les mémoires étudiants.

Si on suit la présentation de notre tableau, les tâches données comme travaillant la cause de la difficulté sont sans doute elles-mêmes de nature mathématique et fortement apparentée aux savoirs enseignés à la maternelle. Ce qui justifie notre point de vue théorique mais qui demande une attention particulière lors de l'analyse des observations (parties III et IV).

Le suivi orthophonique

La nature mathématique des objets circulant dans la prise en charge orthophonique explique peut-être en partie pourquoi les orthophonistes ont largement recours aux formations complémentaires dans ce domaine. En effet, comme le reste certainement de la population française, les orthophonistes pourraient avoir un rapport « aux maths » plus ou moins « douloureux ». C'est ainsi que le dit, par exemple, la formatrice OF9. À la question de savoir ce qu'elle pensait des motivations des orthophonistes à suivre sa formation, elle évoque notamment le fait qu'« elles ont besoin de se reconstruire, en fait, en maths », et plus loin « on se répare soi-même dans notre rapport aux maths parce qu'on concrétise des choses qui sont extrêmement abstraites » (OF9). Le rapport personnel de l'orthophoniste aux mathématiques, constitué la plupart du temps d'un rapport scolaire ancien datant de sa scolarité secondaire, explique aussi en partie le manque d'équipement praxéologique au sortir de leur formation initiale : l'apprentissage de techniques de

« rééducation » passe également par une nouvelle « visite » de certains savoirs mathématiques.

Cependant, le contenu des formations n'est pas unifié, nous l'avons vu au chapitre 3, quoique toutes, peu s'en faut, abordent des contenus mathématiques comme le calcul et la numération. Cela augure de pratiques professionnelles diverses, les formations continues argumentant leur spécificité sur deux points : pratique vs théorie et approche spécifique. Pour notre part, nous avons focalisé l'étude sur deux approches professionnelles vues en formation continue (chapitre 3) : celle fondée sur la psychologie développementale piagétienne, et celle sur la neuropsychologie cognitive qui sont les principaux pôles d'une sorte de continuum sur lequel se positionnent les organismes de formation complémentaire.

De fait, le logos qui accompagne la mise en œuvre des mémoires, indique, au chapitre 4, que l'appui sur la neuropsychologie se voit surtout lors de la mise en œuvre des bilans. Est-ce parce que l'obsolescence de la pratique piagétienne qui ressort de certains discours - « Piaget c'est dépassé » dit O2 - n'a pas encore affecté les pratiques de suivi, ou bien est-ce que la neuropsychologie cognitive n'a pas encore atteint un point d'achèvement qui permette aux chercheurs de proposer des ingénieries d'intervention dans le domaine des difficultés d'apprentissage ? Ou encore s'agit-il d'un biais dans nos données ? En tout cas, alors que le modèle neuroanatomique du triple code est présenté dans 11 mémoires d'étudiants, aucun de ces mémoires n'a pour thème la pratique thérapeutique.

Cependant, notons que cette divergence sur la théorie d'appui semble plus radicale chez les étudiants que chez les orthophonistes en activité dont le logos semble invoquer la complémentarité de théories. Car presque tous, au final, vont travailler les « structures logiques », vues comme des prérequis à travailler pour accéder au concept de nombre.

Le bilan individuel, une spécialité orthophonique

Assurément, la profession est spécialisée dans la passation de bilans individuels. Ce qui la rapproche de la profession de psychologue, mais qui la différencie sensiblement de la profession enseignante : cette dernière met en œuvre principalement des évaluations faites pour un collectif d'apprenants. Il serait important de récolter des données d'observations de la praxis concernant ce geste car, nous l'avons vu au chapitre 4, nous ne trouvons pas trace dans le logos recueilli d'un modèle praxéologique de référence. Dès lors, comment font les orthophonistes pour interpréter les comportements mathématiques de leurs patients lors des bilans si le seul critère est une norme psychométrique ? Nous ne disons pas que les orthophonistes ne réalisent pas d'observation clinique : quoique ce geste soit moins travaillé pour lui-même dans les mémoires et moins rapporté dans les entretiens, il reste au cœur du geste de bilan comme le montre le logos important repéré dans les mémoires étudiants à propos des comportements des sujets et, parfois, des *manières de faire* la tâche. Mais nous nous posons la question du sens donné à ces observations : se rapporteraient-elles à un modèle praxéologique issu de la didactique en particulier ?

Notre intuition est que la réponse est plutôt négative : nous avons vu dans le chapitre 2, que si les étudiants mettent en œuvre parfois des praxéologies qui relèvent de la didactique – étudier les caractéristiques de la numération décimale par exemple - ce sont des modèles mentaux ou neuroanatomiques qu'ils convoquent pour travailler avec les sujets sur les objets mathématiques. Ceci est une composante forte de l'ethos orthophonique qui ne peut rester sans effet sur la praxis pour la raison que ces modèles ne sont pas nécessairement pensés en fonction des savoirs scolaires.

Ainsi, l'appui sur la psychologie (au sens général) dans la prise en charge des « troubles » en mathématiques remonte certainement aux premiers travaux très « piagétiens » de la fondatrice du *Gepalm* Francine Jaulin-Mannoni¹ comme nous l'avons vu au chapitre 1. Or, selon Brousseau (2012), quand Piaget regarde le concept de nombre, il ne le regarde pas de la manière scolaire : il examine « le développement de la connaissance du nombre sans avoir à se préoccuper d'en examiner aucun (par exemple savoir si l'enfant « connaît » le « nombre » 78 ou 137, indépendamment des pratiques scolaires etc.) (p. 106). Dès lors, les orthophonistes pourraient être conduits à devoir se créer, à l'aide des formations continues, des modèles praxéologiques propres, ce qui pourrait être source de divergences praxéologiques importantes. Cette hypothèse pourra être nourrie par les observations des parties suivantes.

La démarche du questionnement

Les orthophonistes disent adopter une attitude topogénétique basse, nous l'avons vu au chapitre 4, et ce quel que soit leur référence théorique privilégiée. Cela semble donc un trait commun de la profession.

Des discours récurrents évoquent ainsi l'adoption par les professionnels d'une posture dite « du questionnement » qui serait fondée sur la méthode clinique piagétienne. Or nous avons vu que cette sorte de maïeutique socratique, à la différence de sa visée initiale de faire révéler le savoir en l'individu, était utilisée pour faire « cheminer mentalement » l'enfant. D'une méthode de recherche clinique a été constituée une méthode de « rééducation » : il y a eu ici une transposition d'une méthode scientifique à un savoir professionnel dont Ducret (2004) donne quelques éléments. Il reste que cette « ingénierie » orthophonique mérite d'être étudiée plus en profondeur. Nous y reviendrons dans la troisième partie car la marge de manœuvre est étroite : tenir une position topogénétique basse, favorable à l'adidacticité des situations et dans le même temps, instaurer un contrat didactique de type maïeutique à haute position topogénétique. Il n'est pas sûr que dans une relation fortement asymétrique comme celle d'une intervention orthophonique, - nous l'avons déjà vu au chapitre I.2 - cette démarche soit sans incidence sur la relation didactique (Perret-Clermont, Schubauer-Leoni, et Trognon, 1992).

¹ Elle était également docteure en psychologie.

Vers l'étude de la praxis

Nous venons de passer en revue les principaux résultats de notre étude du logos orthophonique. Comme annoncé dans notre méthodologie, cette étude ne saurait être séparée, en réalité, de l'étude de la praxis. Nous avons eu l'opportunité d'entrer dans des cabinets d'orthophonistes, et certains ont accepté notre présence (ou celle de la caméra) pendant des séances de « rééducation ». Nous abordons ce travail de terrain dans les deux parties à venir.

Partie 3

Les bilans

Introduction de la partie III

Pour répondre à nos deux questions principales de recherche – rapport orthophonique à la difficulté scolaire récurrente en mathématiques et nature de l'intervention - nous avons étudié les discours professionnels orthophoniques dans la partie II. Nous avons vu qu'ils sont marqués par la référence à deux systèmes de normes : la norme scolaire qui détermine l'enjeu du « traitement », car c'est la distance à cette norme qui provoque la consultation d'un orthophoniste, et la norme psychologique – au sens large - qui fonde les pratiques de suivi.

En dépit d'un discours qui met à distance les pratiques scolaires – le modèle repoussoir est le soutien pédagogique – certains orthophonistes n'hésitent pas à déclarer qu'ils abordent des praxéologies directement liées aux objets mathématiques issus de la classe d'origine de l'élève-patient, afin notamment de garder intacte la relation qui s'établit avec lui et pour favoriser son adhésion au suivi. La motivation liée à l'attente de progrès dans les apprentissages en classe devient un des moteurs du suivi. Tout cela, ajouté au fait que la profession semble se référer à la fois à la psychologie piagétienne – surtout en ce qui concerne la pratique effective – et à la neuropsychologie – surtout repérée dans les discours théoriques - augure de potentielles pratiques diversifiées. Or, ces résultats ne sont issus que de discours d'étudiants ou de professionnels – entretiens, mémoires, enquête sur le web – qui ont besoin d'être confirmés par une mise en relation avec la *praxis* réelle. Comment les orthophonistes gèrent-ils la relation avec l'élève-patient pendant les séances ? Comment préparent-ils ces séances et autour de quels objets mathématiques ? Gardent-ils effectivement la position topogénétique basse qu'ils disent adopter par l'intermédiaire de la démarche du questionnement ?

Objectifs et contenu des analyses

Nous entamons maintenant l'étude de la *praxis* en nous intéressant aux séances de bilan dans cette troisième partie et aux séances de suivi dans la quatrième partie car ces deux types de séances n'ont pas la même finalité, ni les mêmes contraintes organisationnelles. Les éléments que nous dégagerons de l'analyse des bilans feront l'objet d'une conclusion provisoire et devront être mis en perspective avec les éléments issus de l'analyse des séances de suivi.

Suivant notre méthodologie générale, nous cherchons à repérer des récurrences significatives dans les traces que nous avons constituées des séances observées en cabinet. Notre objectif étant de caractériser la pratique orthophonique de prise en charge de la difficulté récurrente en mathématiques. Il s'agit bien de décrire puis d'analyser ces traces, mises en relation les unes avec les autres, au travers de l'outillage conceptuel de la TAD.

Après l'exposition de ces données descriptives (chapitre 1), nous passerons à l'analyse des organisations mathématiques des bilans (chapitre 2) avant de considérer les

praxéologies orthophoniques (chapitre 3). Nous chercherons à conceptualiser la relation spécifique, lors de ces séances de bilan, qui s'instaure entre l'orthophoniste et l'élève-patient. Si des récurrences sont observées, nous pourrions alors dégager comment la relation se maintient au fil de la (ou des) séance(s) et quels implicites les élèves-patients sont amenés à décoder. C'est par la mise en relation de l'activité de l'orthophoniste et de la réponse de l'élève-patient que nous pourrions accéder à la *relation thérapeutique orthophonique*, que nous définissons dans le chapitre 3.

Un point de repère pour nos analyses

Nous avons vu au chapitre II.2 que dans les écoles d'orthophonistes, l'enseignement initial du bilan orthophonique vise à faire acquérir une démarche complexe composée de plusieurs savoir-faire professionnels. Notamment, si nous reprenons le vocabulaire présent dans le programme officiel des études d'orthophonie (MESR, 2013), les étudiants doivent apprendre à mener un entretien pour recueillir la « plainte » du patient (ce qui l'amène à consulter) et construire son « anamnèse » (le récit de ses antécédents médicaux). Ensuite, il doit apprendre à mettre en œuvre des « outils » et « méthodes d'évaluation », en tenant compte des « données comportementales, psychoaffectives et environnementales » ainsi que celles issues de l'« observation et analyse clinique de la cognition mathématique » du patient *in situ*. Enfin il doit examiner les « autres fonctions cognitives » et évaluer les « capacités préservées et/ou mobilisables pour l'intervention », le bilan devant dégager, en sus d'un diagnostic, des axes thérapeutiques.

Le diagnostic orthophonique repose sur l'objectivation des difficultés d'apprentissage en mathématiques par la passation d'un test standardisé et par l'exclusion de causes neurobiologiques éventuelles.

Cependant, nous avons vu, au chapitre II.4, qu'il n'existe ni évaluation orthophonique unifiée, ni architecture commune de test. Si le test reste l'élément central du bilan, il est important de garder à l'esprit la grande variété des outils utilisés, que ce soit du point de vue de la qualité psychométrique du contenu mathématique que de l'appui théorique.

Nous avons toutefois un point d'ancrage pour notre étude puisque Peteers (2018, 2020) a analysé et comparé des tests orthophoniques en mathématiques.

Le travail d'analyse de Peteers a été réalisé à l'aune d'une liste de types de tâches construite par une mise en relation de la définition du nombre en théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1991), de travaux en didactique des mathématiques (Margolinas, Wozniak, 2012), des programmes scolaires et du modèle du triple code de Dehaene & Cohen (1995).

Peteers prend premièrement appui sur la définition de Vergnaud (1991a) de ce qu'est un concept, soit un « un triplet de trois ensembles » : « l'ensemble des situations qui donnent du sens au concept (la référence) [...] l'ensemble des invariants sur lesquels repose l'opérationnalité des schèmes (le signifié) [...] l'ensemble des formes langagières et non langagières qui permettent de représenter symboliquement le concept, ses propriétés, les procédures de traitement (le signifiant) » (Peteers, 2020, p. 232-233).

Il devient alors possible, en se référant à cette définition, de classer les tâches mathématiques liées à un concept mathématique particulier, comme le nombre, selon

« les situations qui vont donner sens au nombre, les propriétés et procédures qui permettent de travailler avec les nombres et les différentes représentations du nombre » (Peteers, 2020, p. 233). Peteers construit ainsi une liste de 13 types de tâches liés au nombre et son apprentissage à l'école primaire auxquelles elle ajoute deux types de tâches distincts apparus dans les tests de cognition numérique et qui prennent appui sur le modèle théorique en neuropsychologie dit du « triple code » :

- catégorie « problème faisant intervenir le concept nombre » :
 - Comparer des quantités, des positions
 - Construire une collection équipotente à une collection donnée
 - Anticiper le résultat d'une action portant sur une quantité ou une position (problèmes du champ additif)
 - Repérer une position
- catégorie « procédures de quantification ou de calcul » :
 - Reconnaître de très petites quantités (subitizing)
 - Dénombrer une collection
 - Calculer (faits numériques, calcul mental et en ligne de sommes et différences)
- catégorie « représentations du nombre » :
 - Réciter la comptine numérique
 - Associer mot-nombre et écriture chiffrée
 - Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite
 - Comparer et ordonner des nombres
 - Associer écritures en unités de numération ou autres ostensifs intermédiaires (au sens de Tempier, 2013) à une écriture chiffrée ou un mot nombre
 - Dénombrer une collection groupée

Peteers ajoute :

- catégorie « procédures » :
 - Estimer de grandes quantités
- catégorie « représentation » :
 - Comparer rapidement des nuages de points

Cette liste de 15 types de tâches permet ensuite à la chercheuse de comparer leur répartition dans les sept tests en « cognition numérique »¹ et quatre en « didactique »² qu'elle a sélectionnés³. Nous ne donnons pas ici le détail de ses analyses car nous y ferons référence plus loin, en parallèle de nos propres analyses.

Terminons juste par préciser que Peteers (2020, p. 259) est amenée à s'interroger sur la fiabilité de ces tests :

Les biais mis en évidence dans l'analyse des tests issus de la cognition numérique utilisés pour diagnostiquer les troubles des apprentissages en mathématiques ainsi que l'hétérogénéité des tâches proposées dans ces tests posent la question de la validité et de la portée de ce type de diagnostic. En effet, on peut se demander si tous les tests identifient effectivement la même population et s'il existe des différences d'un pays à l'autre.

Nous retenons cette question et nous l'examinerons à travers nos propres données.

Nos données

Nous avons pu observer des séances de bilan pour quatre élèves-patients distincts (codés dans la suite EP1 à EP4) avec trois orthophonistes différentes (codées OPF13, OP7, O5).

Les élèves-patients

- EP1 est une fille âgée de 12 ans et 11 mois lors du bilan, elle est scolarisée en 5^e. Elle consulte pour la première fois OPF13, avec son père.
- EP2 est un garçon âgé de 11 ans lors du bilan et il est scolarisé en sixième de collège. Il consulte OP7 pour la première fois, accompagné par sa mère.
- EP3 est un garçon âgé de 9 ans au moment du bilan, il est scolarisé en CM1. Il est suivi en orthophonie depuis plus d'un an par O5, le suivi a donc commencé au CE2. Il est seul pendant le bilan.
- EP4 est une fille âgée de huit ans et deux mois lors du bilan et elle scolarisée au CE2. Elle consulte OPF13 pour la première fois, accompagnée par sa mère.

Les orthophonistes

OPF13 est une orthophoniste expérimentée, elle exerce depuis plus de 30 ans et est spécialisée dans la prise en charge des « troubles » en mathématiques : sa patientèle consulte exclusivement dans ce domaine. Elle est également formatrice en école et en organisme de formation continue. Elle a suivi la formation du *Gepalm* et cofondé *Cogi'Act*, deux organismes qui s'appuient fortement sur la psychologie développementale

¹ Zareki-R, Woocock-Johnson, UDN-2, MathEval, TediMath, Examath et ECPN. À part ce dernier, tous ces tests ont été répertoriés dans notre propre travail, voir annexe II.4.A. Nous avons, nous, répertorié 14 tests contenant – tout ou partie – des tâches mathématiques utilisés par les étudiants en orthophonie dans les mémoires professionnels.

² « Quatre étapes pour une évaluation continue en première partie de cycle 2 », « prise d'information initiale CP de ERMEL », un test issu du programme officiel de maternelle 2016-2017 et une évaluation issue du projet « EvalNumC2 ».

³ Peteers a choisi ces sept tests en fonction de critères tels que l'âge cible des sujets (autour de six ans) et en s'appuyant sur une recension déjà effectuée par Lafay, Saint-Pierre et Macoir (2014).

piagétienne. C'est ainsi qu'OPF13, en entretien avec le chercheur, repousse l'approche professionnelle basée sur la neuropsychologie et les neurosciences.

OP7 est une orthophoniste plutôt expérimentée, elle exerce depuis 14 ans et enseigne « les troubles de la cognition mathématique » en école d'orthophonie. Un tiers de sa patientèle consulte pour des « troubles » en mathématiques.

OP7 a suivi deux formations complémentaires – *Cogi'Act* et *Evoludys*, voir chapitre II.4 – ce qui explique en partie qu'elle utilise plusieurs outils de bilan dont elle choisit les items : UDN-2 (outil ancien d'appui piagétien), ERLA (outil enseigné dans la formation *Cogi'Act*), B-LM2 (outil enseigné dans la formation *Evoludys*) et Examath (outil informatisé). OP7, dans un entretien antérieur avec le chercheur (annexe II.3.H), justifie l'emploi d'une pluralité de tests par les avantages particuliers qu'offrent certains outils : pour « tout ce qui est structure logique je vais être beaucoup dans du *Cogi'Act* ou dans de la B-LM2 » (l. 651-652). Pour OP7, l'outil BLM-2 est « très bien étalonné » tandis que ERLA (*Cogi'Act*) est plus « précis » (l. 655-657). Examath, appuyé plutôt sur la neuropsychologie, lui permet de changer de support lors d'un bilan de renouvellement, afin d'éviter l'effet de « retest », autrement dit la possibilité pour le patient de mémoriser les épreuves de test et ainsi fausser les résultats.

O5 est une orthophoniste avec sept ans d'expérience, elle a suivi une formation complémentaire (*Dystingo*). Le domaine des mathématiques l'a toujours intéressée, elle a notamment écrit, sur ce thème, un mémoire professionnel qui fait partie du corpus de mémoires analysés dans la partie II. L'orthophoniste exerce à plein temps en cabinet, en milieu urbain. Sa patientèle est diversifiée du point de vue des pathologies suivies : sur 45 patients suivis par semaine, six (13 % de tous les patients) le sont pour des « troubles » en mathématiques. Elle rapporte que 70 % de sa patientèle est constituée d'enfants d'âge scolaire, le reste étant constitué de collégiens.

Synthèse des données descriptives

Une synthèse des informations descriptives des principaux acteurs des bilans est disponible dans le Tableau 6, les entretiens entre les orthophonistes et le chercheur y sont également rapportés.

Élève-patient	Orthophoniste, test(s) utilisé(s)	Type de bilan	Nb. de séances, durée totale du bilan	Annexe(s)
EP1 : fille, 12 ans et 11 mois, en classe de 5 ^e	OPF13, test ad-hoc	Bilan initial	Une séance de 1 h 10 min	Annexe II.3.N : entretien antérieur avec le chercheur, (voir chapitre II.4) Annexe III.1.A : transcription du bilan et de l'entretien post-bilan avec le chercheur Annexe III.1.E : description des tâches
EP2 : garçon, 11 ans et 5 mois, en classe de 6 ^e	OP7, tests B-LM2 et ERLA	Bilan initial	Une séance, 2 h 22 min	Annexe II.3.H : entretien antérieur avec le chercheur, (voir chapitre II.4) Annexe III.1.B : transcription de la séance et de l'entretien post-bilan avec le chercheur Annexe III.1.F : description des tâches Annexe III.1.I : transcription de l'entretien avec le professeur de mathématiques d'EP2
EP3, garçon, 9 ans, en classe de CM1	O5, test professionnel issu de la formation continue <i>Dystingo</i>	Bilan de renouvellement	Deux séances, 58 min et 29 min	Annexe II.3.F : transcription de l'entretien antérieur avec le chercheur (voir chapitre II.4) Annexe III.1.C : transcription de la séance et de l'entretien post-bilan avec le chercheur Annexe III.1.G : description des tâches
EP4, fille, 8 ans, en classe de CE2	OPF13, test ad-hoc	Bilan initial	Trois séances, de 33 min, 38 min et 33 min respectivement.	Annexe III.1.D : transcription des trois séances, y compris les réactions à chaud avec le chercheur Annexe III.1.H : description des tâches

Tableau 6: synthèse des informations sur les quatre élève-patients

Comme l'indique le tableau 1, ces bilans ne se situent pas au même moment du suivi : pour EP1, EP2 et EP4, ce sont des bilans initiaux (première rencontre avec les orthophonistes) tandis que pour EP3, il s'agit d'un bilan de renouvellement⁴. Les élèves-patients ont un âge différent, et les tests utilisés sont également distincts, il est donc impossible d'établir des comparaisons entre les bilans du point de vue des protocoles utilisés et du diagnostic. Par contre, nous avons accès à des moments qui se répètent lors de ces bilans : recueil de la plainte, construction de l'anamnèse, tâches mathématiques proposées et restitution aux parents accompagnateurs. Ces moments permettent d'établir des premières comparaisons, certes pas généralisables, sur les champs théoriques d'appui, les types de tâches mathématiques en bilan orthophonique et les discours technologiques - quand les orthophonistes reviennent sur le bilan avec le chercheur ou le parent accompagnateur - qui nous donnent des informations signifiantes sur les praxéologies orthophoniques de bilan.

Les observations ont toutes eu lieu en cabinet et avec l'accord des parents. Le chercheur a ainsi été présent durant toute la durée du bilan (recueil de la plainte, anamnèse, passation des épreuves, restitution des résultats au parent). Quand il a été possible, ces observations ont été suivies d'un entretien post-bilan avec le chercheur, immédiatement après la séance, qui a permis de recueillir les impressions à chaud du professionnel sur le patient et la séance de bilan menée : c'est le cas pour EP1, EP3 et EP4. Pour EP3, cet entretien n'a pu avoir lieu que par téléphone une semaine plus tard. De plus, des informations proviennent de trois entretiens antérieurs aux bilans que nous avons menés avec les trois orthophonistes et qui ont déjà été utilisés dans le chapitre II.4

Toutes les observations et tous les entretiens ont fait l'objet d'un enregistrement audio, complété par une prise de notes décrivant les tâches, le matériel utilisé ainsi que les observables suivants : dispositions des objets sur le bureau de l'orthophoniste, consignes écrites, traces écrites. Si l'orthophoniste l'autorisait, nous avons également pris des photographies des supports matériels in situ et des traces écrites. Une seule séance de bilan, avec EP4, a fait l'objet d'un enregistrement vidéo.

Nous commençons, dans le premier chapitre, par détailler chacun des quatre bilans qui seront tous suivis par la prescription de séances d'orthophonie.

⁴ La prescription médicale autorise l'orthophoniste à effectuer un certain nombre de séances, 50 au maximum dans le cas de la dyscalculie. La prolongation du suivi est conditionnée à la passation d'un bilan dit de renouvellement qui permet de situer l'évolution de l'élève-patient et d'actualiser les objectifs. Ce bilan sert ainsi à justifier une nouvelle série de séances de suivi.

Chapitre 1. Les bilans

Dans les sections qui suivent, sont présentés les éléments contextuels des quatre bilans : déroulé de la (des) séance(s), explicitation de la plainte qui motive le bilan et des éléments de l'anamnèse et restitution du résultat du bilan au parent accompagnateur suivi du discours justifiant ou explicitant ce résultat auprès du chercheur. L'étude de ces éléments vise à dégager les récurrences éventuelles, du point de vue de l'organisation – durées et phases du bilan – et par la mise en relation de la plainte en mathématiques et le diagnostic de l'orthophoniste.

Ce travail s'appuie premièrement, sur les données décrites dans l'introduction de cette partie, avec notamment, pour rappel, les transcriptions intégrales des bilans et des entretiens post-séance dans les Annexes III.1.A à III.1.D et la description, dans l'ordre chronologique, des tâches effectuées par les quatre élèves-patients (Annexes III.1.E à III.1.H).

Deuxièmement, pour EP2, un entretien avec son professeur de mathématiques complète les données (Annexe III.1.I). Et comme les trois orthophonistes – OPF13, OP7 et O5 – font partie des professionnels recrutés pour les entretiens semi-directifs utilisés dans la partie II, nous utilisons aussi quelques éléments de discours repérés dans ces entretiens que nous qualifions ici d'ante-bilan.

Toutes ces Annexes ont été présentées dans l'introduction, pour chacun des élèves-patients.

1.1. Le bilan d'EP1

Les données proviennent d'une séance de bilan observée en avril 2017 qui a duré une heure et dix minutes, suivie d'un entretien avec l'orthophoniste qui a duré environ quatre minutes. Nous avons eu un problème technique qui nous prive de vingt minutes d'enregistrement audio, pendant l'anamnèse et la passation des premières tâches mathématiques. L'analyse ne porte donc que sur les moments effectivement enregistrés (voir Annexe III.1.A), les notes prises à la volée n'étant pas des données suffisantes pour décrire les tâches et rapporter ce qui s'est dit durant ces vingt minutes. Les tâches sont décrites en Annexe III.1.E.

Le déroulé du bilan

Au cours du bilan, quatre instances sont en présence à différents moments : EP1, l'élève-patient, OPF13, l'orthophoniste, PAR1, le père d'EP1 et C, le chercheur placé en retrait qui n'intervient pas. Le Tableau 7 permet de se rendre compte des différentes

phases observées, de leur durée et de la présence des instances. Les durées sont approximatives au vu de l'incident technique relaté ci-dessus.

Phase	Instances en présence	Durée
Recueil de la plainte et anamnèse	OPF13, EP1, PAR1, C	15 min
Épreuves de test	OPF13, EP1, C	30 min
Restitution au parent accompagnateur	OPF13, EP1, PAR1, C	19 min
Entretien post-bilan	OPF13, C	4 min

Tableau 7 : les phases du bilan d'EP1 et les instances en présence.

La séance commence par un entretien entre OPF13 et EP1 accompagné de son père (une quinzaine de minutes), au cours duquel l'orthophoniste recueille, en sus d'informations administratives, à la fois la plainte en mathématiques d'EP1 (enregistrée en partie) et son anamnèse (non enregistrée). S'ensuit une demi-heure environ de passation d'épreuves, où EP1 est seule avec l'orthophoniste (le père attend dans la salle d'attente) et le chercheur. Nous ne connaissons pas la provenance des épreuves observées, il semble que la plupart d'entre elles ont été créées *ad hoc* par l'orthophoniste. Enfin, la séance se termine lorsque le père revient dans la salle pour un entretien. OPF13 fait alors un retour sur ses observations et finit par proposer un suivi, sans toutefois avancer de diagnostic précis.

Ce qui motive le bilan : la plainte en mathématiques

EP1 consulte une orthophoniste pour la première fois. C'est apparemment la professeure de mathématiques du collège qui a suggéré cette consultation : comme le dit le père lors du recueil de la plainte, « Quand la professeure nous a parlé de ça, dyscalculie, on n'avait jamais entendu ça » (Annexe III.1.A, l. 683). Effectivement, EP1 relate une difficulté en mathématiques au collège :

OPF13 : et alors, pourquoi est-ce que moi j'ai la chance de te voir aujourd'hui ?

EP1 : euh, parce que j'ai des problèmes en maths

OPF13 : tu les as depuis longtemps ou pas ?

EP1 : euh, ben c'est arrivé à peu près en sixième oui (l. 21-24)

Le père explique cette difficulté par l'écart entre les attendus du collège et une « année compliquée » en CM2 :

PAR1 : le programme n'a pas été fait correctement, et le

OPF13 : donc elle a eu une douche froide en arrivant

PAR1 : il y a eu des soucis d'absence, enfin bon ça a été un peu compliqué la dernière année

OPF13 : hun

PAR1 : et c'est vrai qu'elle s'est retrouvée là en sixième dans une classe où les autres avaient beaucoup plus d'acquis qu'elle. (l. 55-61)

En réalité, donc, des difficultés semblaient déjà présentes en fin d'école primaire : le père d'EP1 ne dit pas autre chose, en s'adressant à sa fille : « tu t'en sortais bien [...] à part

pour certaines choses » (l. 36-38). EP1 précise en évoquant la « géométrie », et son père le « calcul mental » (l. 40 et 44), selon leurs propres mots.

Toutefois, la difficulté semble s'être accentuée en sixième. Le père d'EP1 relate des difficultés persistantes en « calcul mental » - sa fille « calcule encore sur les doigts » - et des erreurs en numération, des « confusions » : « elle pouvait écrire deux cent cinquante-neuf, et elle dira deux cent quatre-vingt-neuf » (l. 79-89).

Ces difficultés, qui se traduisent par des « mauvaises notes » (l. 48), ont mené la famille à demander de l'aide à une professeure de mathématiques retraitée, qui travaille avec EP1 chaque semaine. Cette enseignante de « soutien » (l. 104) - proche de la famille - aurait « redonné confiance » (l. 131) à EP1 - qui « stresse beaucoup pour les interrogations de mathématiques » et qui n'a « pas envie d'avoir une mauvaise note » (l. 99-100). Cette confiance retrouvée est soulignée comme quelque chose d'« important » (l. 132) par l'orthophoniste.

Nous voyons toutefois ici, pour cette collégienne, que la plainte est entièrement formulée en termes de difficultés d'apprentissages des mathématiques. Cependant, l'orthophoniste, en accord avec sa démarche diagnostique professionnelle, questionne les difficultés en cherchant une cause dans le psychisme d'EP1. De fait, OPF13 cherche, dans le discours de la plainte, des indices de type psychoaffectifs qui pourraient expliquer les difficultés. Alors qu'EP1 relate qu'en CM2 elle a manqué d'entraînement en calcul mental, OPF13 demande : « Mais est-ce que tu as paniqué, Adèle, est-ce que tu as eu peur ? » (l. 97-98).

Cela se confirme dans les échanges langagiers tenus pendant la passation des épreuves comme nous le verrons plus loin.

La restitution du résultat du bilan

Lors de l'entretien avec le père d'EP1, OPF13 affirme qu'« au niveau logique EP1 se débrouille bien » mais que « elle a un méli-mélo dans sa tête concernant le nombre, les opérations » (Annexe III.1.A, l. 482-484). Ces difficultés plutôt circonscrites aux mathématiques scolaires étonnent l'orthophoniste, qui s'adressant directement au chercheur pendant la séance, déclare : « comme par hasard il faut qu'on tombe sur une gamine qui n'a pas des problèmes logiques importants, et qui a des problèmes numériques importants [*rire*] sûrement la seule de l'année » (l. 311-313). Cela l'a amenée, en séance, à explorer une piste étiologique. Ainsi, à la suite des tâches en numération, les questions de l'orthophoniste tournent autour d'éventuelles difficultés praxiques : éventuelles difficultés à s'habiller, à « faire du vélo ». Les réponses négatives font abandonner cette voie.

Une autre piste est alors investiguée : OPF13 interroge EP1 sur d'éventuels épisodes de maladie, de séparation familiale ou de décès d'un proche. L'idée d'un traumatisme psychoaffectif semble mise en avant. En effet, l'orthophoniste soumet au père d'EP1 l'idée que les difficultés en mathématiques sont l'expression d'une « hypersensibilité » : « il y a quelque chose qui est de l'ordre [...] d'un petit entre guillemets traumatisme [...] à l'entrée en sixième » (l. 643-646). Pour cela, elle se base sur une série de questions qu'elle avait

posée lors de la séance : « Quel effet ça t'a fait, quand tu es rentrée à l'école P ? » (l. 153) ou « tu as eu peur de ne pas avoir de copines ? » (l. 156) ou encore « je pense qu'il y a une composante de peur chez toi qui est importante, oui ? » (l. 170).

L'hypothèse selon laquelle la fragilité psychoaffective d'EP1 est à l'origine des difficultés en mathématiques est confortée par le père d'EP1 qui confirme que sa fille « est très peu sûre d'elle » (l. 627). Alors que le père d'EP1 exprime que c'est la professeure de mathématiques de sa fille qui a parlé de « dyscalculie » (l. 674) - ce qui les a amenés à consulter - OPF13 précise qu'elle utilise ce terme car il provient de la nomenclature professionnelle. OPF13 propose tout de même un suivi car elle « ne [peut] pas la laisser partir comme ça [...] parce que là va arriver la quatrième » (l. 712-714). Le parcours scolaire d'EP1 et sa fragilité psychologique présumée motivent donc la prise en charge, qui aura pour but, selon les mots d'OPF13 de « tout reconstruire [...] dans sa petite tête » (l. 850-852), l'adjonction du terme *petite* servant ici à dédramatiser la situation face à EP1.

1.2. Le bilan d'EP2

Les données proviennent d'une séance de bilan observée en avril 2017 qui a duré 2 h 22 min suivie d'un entretien post-séance d'une durée de 37 min. Ont été réalisées 34 photographies qui permettent de préciser les tâches effectuées par le matériel utilisé (Annexe III.1.F), les configurations des objets sur le bureau de l'orthophoniste ainsi que les écrits de l'élève-patient. Ces données sont complétées par celles provenant d'un entretien avec le professeur de mathématiques d'EP2 (Annexe III.1.I). La transcription de la séance ainsi que de l'entretien post-bilan sont en Annexe III.1.B.

Le déroulé du bilan

Quatre instances interviennent au cours du bilan : un élève-patient (EP2), l'orthophoniste (OP7), un parent accompagnateur (PAR2) et le chercheur (C) en retrait et qui ne participe pas. Le Tableau 8 permet de se rendre compte des différentes phases observées, de leur durée et de la présence des instances. Les durées sont arrondies à la minute près.

Phase	Instances en présence	Durée
Recueil de la plainte et anamnèse	OP7, EP2, PAR2, C	32 min
Épreuves de test	OP7, EP2, C	1h 27 min
Restitution au parent accompagnateur	OP7, EP2, PAR2, C	21 min
Entretien post-bilan	OP7, C	37 min

Tableau 8 : les phases du bilan d'EP2 et les instances en présence.

La séance commence avec le recueil de la plainte et la construction de l'anamnèse (environ 32 minutes). Ensuite, pendant presque une heure, OP7 fait passer des épreuves en mathématiques pour terminer par un compte-rendu d'environ 20 minutes à la mère

d'EP2. Ce retour « à chaud » est l'occasion d'expliciter une hypothèse diagnostique quant aux difficultés d'EP2, nous le verrons plus loin.

Les épreuves sont surtout tirées d'un test enseigné en formation continue (B-LM2) et de façon moindre du test ERLA, mais le choix du test et la sélection des tâches n'ont pas été explicités par OP7. Elle relève, en entretien post-bilan avec le chercheur, que le test B-LM2 n'est pas étalonné pour un sujet élève de cet-âge : « normalement, la B-LM2 ça s'arrête au CE2 » (Annexe III.1.B, l. 354). Il est intéressant de noter ici comment la norme scolaire, par la référence au niveau CE2, est présente en filigrane. EP2 est âgé de 11 ans et cinq mois alors que le test est étalonné pour des enfants jusqu'à huit ans et demi environ.

Le test B-LM2 a déjà fait l'objet d'une présentation dans le chap. II.4 (p. 22). Rappelons que ce test propose des épreuves évaluant les « structures logiques : classification, combinatoire, sériation, inclusion, conservation » et des épreuves évaluant « les connaissances mathématiques : utilisation du nombre, dénombrement, numération [...] » (Métral, 2008, p. 17). Ces deux types d'épreuves doivent aboutir à la formulation d'un diagnostic à partir de l'établissement d'un profil de l'élève-patient examiné, ce que présente le manuel de passation en ces termes :

Ce profil permet de déterminer :

Si l'enfant testé présente pour chaque épreuve un niveau de raisonnement logique ou d'acquisition mathématiques conforme à celui attendu pour son âge ou sa classe

Si tel n'est pas le cas, cela permet de situer son niveau de raisonnement (exemple productions comparables à celles d'un enfant de deux ans de moins pour une telle structure)

Si l'enfant est aidé ou non par les facilitations apportées par l'examineur en cas d'échec à une épreuve (utilisation de trois couleurs distinctes pour remplir le profil)

Si l'ensemble de son profil logique est homogène ou hétérogène

Si ses acquisitions mathématiques sont cohérentes avec son niveau de raisonnement logique (*ibid.*, p. 14)

Ce profil est visualisé sur deux tableaux présentés dans le chap. II.4 (p. 29), et participe à établir un diagnostic de :

- « Dyscalculie logique » (*ibid.*, p. 13) si les épreuves « logiques » sont échouées
- Dyscalculie « visuo-practo-spatiale » ou « linguistique » (*ibid.*, p. 15) si le test révèle des difficultés visuelles et/ou praxiques ou encore langagières.
- « Retard d'acquisition des mathématiques sans trouble logique » (*ibid.*, p. 139) si les épreuves dites « logiques » sont plutôt réussies mais que les épreuves « mathématiques » montrent des difficultés.

Pour aider le praticien à évaluer les résultats et les comportements de l'élève-patient aux épreuves, le manuel mentionne :

l'auteur a établi chez des enfants tout-venant :

pour chaque structure logique, ainsi que pour l'utilisation du nombre et le dénombrement : une liste des différentes conduites majoritaires en fonction de l'âge
pour les autres épreuves mathématiques : un rappel des âges d'acquisition scolaire.
(ibid., p. 16)

C'est à l'aide de ces repères, et des consignes détaillées du manuel, que l'orthophoniste pose un diagnostic à partir de la passation du test.

Ce qui motive le bilan : la plainte en mathématiques

Dès le début de l'entretien, la mère d'EP2 dit consulter pour une « dyscalculie » (Annexe III.1.B, l. 4), mais il s'avère que ce terme provient de l'ordonnance de la remplaçante du médecin de famille. La mère ne fait donc que répéter ce qui est écrit sur l'ordonnance tout en rappelant que « c'est l'école [qui] a voulu qu'on fasse le test » (l. 27). Nous retrouvons ici une des conclusions de notre deuxième partie : en faisant jouer au médecin un rôle réduit à relayer une demande de bilan, l'école devient prescriptrice.

Les éléments principaux de l'anamnèse sont une naissance prématurée et des suivis multiples, dans l'ordre chronologique :

- suivi psychomoteur pendant la toute petite enfance pour des difficultés à marcher et des bronchiolites à répétition ;
- suivi neurologique pour des « crises d'absence » (l. 365) qui ont orienté le diagnostic vers une « épilepsie juvénile »¹ (l. 370) mais qui semble être guérie à l'heure du bilan ;
- suivi orthophonique (du CP au début du CE2) pour des difficultés avec « les chiffres et compter » (l. 58) ;
- suivi psychologique pendant l'école primaire, notamment lié à l'attribution d'une auxiliaire de vie scolaire qui a accompagné EP2.

D'après le discours parental, la difficulté d'EP2 se situe plus dans la « compréhension des consignes » en général et dans un « manque de vocabulaire » (Annexe III.1.B, l. 22) et en particulier le « vocabulaire mathématique » (l. 622) : d'après la mère d'EP2 « quand il y a une consigne mathématique 'Calculer la somme' ou des choses comme ça [...] il va avoir du mal à savoir que c'est une addition » (l. 623-628). Cependant cette difficulté de compréhension paraît générale :

OP7 : est-ce que vous trouvez que les problèmes de vocabulaire il ne les a qu'en mathématiques, ou est-ce que vous pourriez dire que dans d'autres domaines il y a aussi
PAR2 : dans toutes les consignes
OP7 : d'accord

¹ L'épilepsie est un trouble considéré comme « particulièrement propice à l'apparition d'une dyscalculie » (Inserm, 2007, p. 302).

PAR2 : dès qu'il y a un terme bien particulier dans une consigne, j'ai l'impression que celui-ci, il ne le comprend pas (l. 629-635)

EP2 semble donc présenter des difficultés scolaires liées au langage et à la compréhension, ce qui touche toutes les matières et pas seulement les mathématiques. D'autre part la mère d'EP2 mentionne des difficultés pour écrire : « il est lent à l'écriture » (l. 674), ce qui a comme conséquence qu'EP2 n'arrive parfois pas à finir le travail demandé. Cela dans un contexte scolaire qui semble difficile, car la mère dresse également le portrait d'une classe difficile à gérer où EP2 est un peu « isolé » (l. 719). À tel point que les professeurs demandent parfois si EP2 se sent bien dans cette classe, selon PAR2.

Un entretien que nous avons pu avoir avec le professeur de mathématiques d'EP2 semble confirmer ces propos : « c'est une classe bordélique ». (Annexe III.1.I, l. 24). Dans ce contexte, EP2 « s'accroche », il est un des seuls à apprendre ses leçons. Et s'il pouvait paraître au professeur presque « simplet » en début d'année par son attitude, il a fait ensuite des « progrès fulgurants » (l. 1) et il s'est intégré petit à petit au groupe classe. Si bien que le professeur, qui affirme ne pas être à l'origine de la demande de bilan orthophonique, s'étonne : parmi les élèves de sa classe, il n'aurait pas envisagé EP2 comme relevant spécifiquement d'un suivi pour des difficultés en mathématiques et il n'a jamais été « sollicité pour un suivi orthophonique, en maths » (l. 205). Cela semble contredire l'affirmation de la mère d'EP2, mais le professeur émet deux pistes en ce qui concerne l'origine de la demande. Premièrement EP2 bénéficie d'un Plan d'accompagnement personnalisé² et deuxièmement il avait déjà, avant son bilan, un suivi orthophonique : c'est peut-être ce contexte qui a provoqué la consultation d'OP7. Quoiqu'il en soit, EP2 présente donc un profil scolaire spécifique et ses difficultés n'ont pas été ignorées par l'institution scolaire.

Et en effet, le professeur relève qu'en début d'année EP2 avait du mal à comprendre ce qu'on attendait de lui ; il évoque notamment « la compréhension d'énoncés, les techniques calculatoires et le tracé géométrique » (Annexe III.1.I, l. 63) comme points de difficulté, les « grands nombres » (l. 271) et les « tables » (l. 72) de multiplication également. Le professeur de mathématiques avoue aussi avoir peur qu'EP2 ait de plus grandes difficultés en cinquième : « la sixième c'est bien, c'est des révisions, quelles qu'elles soient, entre guillemets, les matières, mais après c'est des choses nouvelles, donc s'il fait ça, j'ai peur qu'il s'effondre » (l. 127-129).

Il s'avère que le professeur a « beaucoup différencié » (l. 565) et adapté la notation : « dans les interros, je le notais sur ce qu'il avait fait [...] s'il n'attaquait pas l'exercice je ne le comptais pas » (l. 568-569). Les notes obtenues par EP2 ne sont donc peut-être pas

² Ce dispositif, interne au milieu scolaire, date de 2015, il est destiné à mettre en œuvre des mesures d'accompagnement pédagogique pour les élèves présentant des « troubles des apprentissages ». L'élaboration est de la responsabilité du chef d'établissement et c'est le médecin scolaire, d'après les éléments médicaux et paramédicaux dont il dispose, qui donne son agrément pour la mise en œuvre pratique.

significatives au regard des attendus réels de la classe de sixième. Or, d'après son relevé de notes, EP2 n'a obtenu qu'une moyenne annuelle de 10,05 sur 20 en mathématiques.

La restitution du résultat du bilan

Nous avons, à notre disposition, le discours de l'orthophoniste destiné à la mère d'EP2 et les propos enregistrés lors de l'entretien post-bilan.

Le compte-rendu à la mère d'EP2 montre qu'elle divise les épreuves en deux parties :

pour moi au niveau mathématiques, il y a deux choses à voir. Il y a effectivement tout ce qui est mathématiques comme EP2 les fait en cours, les nombres [...] le vocabulaire mathématique [...] et puis il y a aussi tout ce qui est en deçà, c'est-à-dire ce qu'on appelle la logique et le raisonnement. La logique et le raisonnement sont importants non seulement pour bien pouvoir comprendre les problèmes, par exemple en mathématiques, mais sont également importants pour comprendre tout ce qui est consignes et pas seulement en mathématiques » (Annexe III.1.B, l. 2121-2131)

Pour OP7, les épreuves en « logique » et « raisonnement » sont donc comme transversales, dans ce sens où elles pourraient mettre au jour des difficultés impactant plusieurs domaines scolaires. Ce discours se place parfaitement dans le courant professionnel qui explore les difficultés scolaires en se basant sur les concepts de la théorie développementale piagétienne, et c'est ce qui va justifier la prise en charge.

Car, ce ne sont pas des difficultés observées dans des tâches mathématiques qui vont fonder le suivi. Au contraire, OP7 relate à la mère d'EP2 que celui-ci est « très à l'aise » dans tout ce qui « nombre » ou « manipulation du nombre » (l. 2148). De même, il est rapide en calcul et pour « poser les opérations » (l. 2151). Donc, on peut comprendre que les épreuves touchant aux mathématiques scolaires sont plutôt bien réussies.

Mais ce sont les épreuves en « logique » qui révéleraient le mieux les difficultés d'EP2, c'est ce qui est dit en substance à la mère :

quand on est dans la partie logique, où je vais lui demander de classer des informations, d'organiser ces informations [...] de combiner différentes choses, de voir toutes les solutions possibles, de justifier [...] ce qu'il a fait, là ça coince un peu plus (Annexe III.1.B, l. 2156-2162)

L'épreuve révélatrice, selon OP7, est celle de la classification des jetons : « il a en fait considéré tout en même temps, la taille, la forme, la couleur et même le nombre [...] mais ce que j'aurai aimé moi, quand il classe, c'est qu'il prenne un critère, vous voyez, qu'il extraie une chose » (l. 2247-2253). De façon complice avec la mère, l'orthophoniste s'interroge alors sur le rangement de la chambre d'EP2 : « tout doit être étalé un peu par terre » (l. 2259), ce que la mère confirme, notamment en ce qui concerne le rangement des *Legos*. C'est ici un moyen, pour OP7, de montrer le retentissement dans la vie quotidienne que pourraient avoir des difficultés en « logique », une rhétorique professionnelle que l'on a découvert dans les mémoires professionnels analysés dans la partie II.

Pour OP7, les difficultés de classification sont telles que, en entretien post-bilan avec le chercheur, elle confie avoir « déjà rempli la demande d'entente préalable pour la caisse »³ (Annexe III.1.B, l. 658) dès la fin de l'épreuve, manière humoristique de dire que le suivi était déjà acté après le premier item de test.

Les difficultés de « classification » sont par ailleurs directement reliées, dans l'entretien avec la mère, aux difficultés d'EP2 à expliquer le sens des opérations où il a été demandé de faire « comme si c'était un prof de CP [...] avec les jetons » (l. 2174).

OP7 fait constater à la mère les difficultés de son fils sur la feuille de résultat fournie par le test (Figure 10).

NUMÉRIQUE	TRANSPOSÉS	OPÉRATIONS	PROBLÈMES
CPG	nombre de jetons	problèmes à étapes	problèmes à points
CPN	de 7 jetons	deux	deux
CP2	de 11 jetons	multiplication	multiplication
CP3	de 13 jetons	addition	addition
CP4	de 17 jetons	addition	addition
CP5	de 17 jetons	addition	addition
CP6	de 17 jetons	addition	addition
CP7	de 17 jetons	addition	addition
CP8	de 17 jetons	addition	addition
CP9	de 17 jetons	addition	addition
CP10	de 17 jetons	addition	addition
CP11	de 17 jetons	addition	addition
CP12	de 17 jetons	addition	addition
CP13	de 17 jetons	addition	addition
CP14	de 17 jetons	addition	addition
CP15	de 17 jetons	addition	addition
CP16	de 17 jetons	addition	addition
CP17	de 17 jetons	addition	addition
CP18	de 17 jetons	addition	addition
CP19	de 17 jetons	addition	addition
CP20	de 17 jetons	addition	addition
CP21	de 17 jetons	addition	addition
CP22	de 17 jetons	addition	addition
CP23	de 17 jetons	addition	addition
CP24	de 17 jetons	addition	addition
CP25	de 17 jetons	addition	addition
CP26	de 17 jetons	addition	addition
CP27	de 17 jetons	addition	addition
CP28	de 17 jetons	addition	addition
CP29	de 17 jetons	addition	addition
CP30	de 17 jetons	addition	addition
CP31	de 17 jetons	addition	addition
CP32	de 17 jetons	addition	addition
CP33	de 17 jetons	addition	addition
CP34	de 17 jetons	addition	addition
CP35	de 17 jetons	addition	addition
CP36	de 17 jetons	addition	addition
CP37	de 17 jetons	addition	addition
CP38	de 17 jetons	addition	addition
CP39	de 17 jetons	addition	addition
CP40	de 17 jetons	addition	addition
CP41	de 17 jetons	addition	addition
CP42	de 17 jetons	addition	addition
CP43	de 17 jetons	addition	addition
CP44	de 17 jetons	addition	addition
CP45	de 17 jetons	addition	addition
CP46	de 17 jetons	addition	addition
CP47	de 17 jetons	addition	addition
CP48	de 17 jetons	addition	addition
CP49	de 17 jetons	addition	addition
CP50	de 17 jetons	addition	addition
CP51	de 17 jetons	addition	addition
CP52	de 17 jetons	addition	addition
CP53	de 17 jetons	addition	addition
CP54	de 17 jetons	addition	addition
CP55	de 17 jetons	addition	addition
CP56	de 17 jetons	addition	addition
CP57	de 17 jetons	addition	addition
CP58	de 17 jetons	addition	addition
CP59	de 17 jetons	addition	addition
CP60	de 17 jetons	addition	addition
CP61	de 17 jetons	addition	addition
CP62	de 17 jetons	addition	addition
CP63	de 17 jetons	addition	addition
CP64	de 17 jetons	addition	addition
CP65	de 17 jetons	addition	addition
CP66	de 17 jetons	addition	addition
CP67	de 17 jetons	addition	addition
CP68	de 17 jetons	addition	addition
CP69	de 17 jetons	addition	addition
CP70	de 17 jetons	addition	addition
CP71	de 17 jetons	addition	addition
CP72	de 17 jetons	addition	addition
CP73	de 17 jetons	addition	addition
CP74	de 17 jetons	addition	addition
CP75	de 17 jetons	addition	addition
CP76	de 17 jetons	addition	addition
CP77	de 17 jetons	addition	addition
CP78	de 17 jetons	addition	addition
CP79	de 17 jetons	addition	addition
CP80	de 17 jetons	addition	addition
CP81	de 17 jetons	addition	addition
CP82	de 17 jetons	addition	addition
CP83	de 17 jetons	addition	addition
CP84	de 17 jetons	addition	addition
CP85	de 17 jetons	addition	addition
CP86	de 17 jetons	addition	addition
CP87	de 17 jetons	addition	addition
CP88	de 17 jetons	addition	addition
CP89	de 17 jetons	addition	addition
CP90	de 17 jetons	addition	addition
CP91	de 17 jetons	addition	addition
CP92	de 17 jetons	addition	addition
CP93	de 17 jetons	addition	addition
CP94	de 17 jetons	addition	addition
CP95	de 17 jetons	addition	addition
CP96	de 17 jetons	addition	addition
CP97	de 17 jetons	addition	addition
CP98	de 17 jetons	addition	addition
CP99	de 17 jetons	addition	addition
CP100	de 17 jetons	addition	addition

Figure 10 : feuille de résultats aux tests d'EP2 remplie par OP7 et montrée à la mère d'EP2.

Nous avons déjà décrit cette fiche dans le chap. II.4 (p. 29) : son avantage est dans la praticité du compte-rendu au parent qui « voit » tout de suite les épreuves chutées. En effet, comme le dit OP7 à la mère d'EP2 lors de la restitution : « vous voyez qu'au niveau

³ Lorsque le bilan orthophonique est concluant, le professionnel doit adresser une demande à la caisse de sécurité sociale pour faire approuver le suivi et ainsi permettre aux soins d'être pris en charge financièrement.

logique ça monte, ça descend un peu [...] dans tous les sens » (Annexe III.1.B, l. 2363-2365). Sur la Figure 1, cela se remarque avec le surlignage effectué par OP7 en jaune, qui représente le niveau atteint (en mois sur l'échelle située à gauche du document) : un trait haut représente donc une réussite supérieure, un trait bas un échec.

Précisons enfin que les difficultés repérées en logique s'accompagnent de discours sur des caractéristiques personnelles de l'élève-patient. Selon OP, EP2 ne « se remet pas toujours assez en question » (l. 2410) alors que « parfois sur certains trucs, il faut quand même un petit peu douter, aller revoir, demander au prof » (l. 2426-2427). D'ailleurs, au chercheur, elle qualifie EP2 « d'anosognosique »⁴ c'est-à-dire quelqu'un « qui n'a pas conscience de ses difficultés » (l. 9). L'origine des difficultés, en plus de celles situées « au niveau logique » (l. 19) pourraient s'expliquer par un besoin de « se protéger » (l. 23), ou bien dans le fait qu'il présente un peu « d'immaturité » (l. 87). On voit ici comment l'orthophoniste cherche des origines cognitives ou psychoaffectives aux difficultés.

Finalement, OP7 propose un suivi à EP2 et à sa mère, qui sera « sous forme de jeu » (l. 2520) avec pour but de travailler « en dessous » des mathématiques : « classer des informations, organiser tes informations, trouver les bons vocabulaires » (l. 2483-2484), pour que « cela soit plus net dans [sa] tête et qu'[il] ne soit pas obligé de tout étaler mais qu'[il] puisse faire des groupements » (l. 2536-2538). Ce qui pourrait lui servir également dans d'autres matières que les mathématiques, comme en « SVT, en histoire-géo » où « il y a une compréhension de consignes importante » (l. 2506-2509).

Notons que si EP2 est plutôt performant dans les épreuves en mathématiques, celles-ci sont étalonnées pour des enfants jusqu'au CM2. De plus, l'anamnèse a révélé qu'EP2 a un passé d'épilepsie, ce qui pourrait être des indices d'un éventuel « trouble neurodéveloppemental des apprentissages ». Pourtant OP7 ne met pas en avant l'hypothèse d'un « trouble » en mathématiques. Et alors qu'aucun diagnostic de dyscalculie n'est formulé avec la mère, lorsqu'il s'agira de justifier le suivi auprès de la sécurité sociale, il sera noté que le suivi se fera pour dyscalculie.

1.3. Le bilan d'EP3

Contrairement aux bilans d'EP1, EP2 et EP4, il s'agit d'un bilan de renouvellement qui vient après une série de 50 séances de suivi. C'est une obligation légale pour une prise en charge financière par la sécurité sociale d'une nouvelle série de séances. Les données sont issues de deux séances de bilan observées en juillet 2017, qui ont duré respectivement 59

⁴ L'anosognosie provient du grec : *nosos* (maladie) et *gnosie* (connaissance), associé avec le préfixe privatif *a-*. D'après Stirati-Buron, Koskas et Drunat (2008), «Ce terme a été décrit initialement par Babinski, en 1914, comme la méconnaissance par le patient du déficit ou de la maladie dont il est atteint. Ce n'est que dans les années 1980 que le terme d'anosognosie s'associe à la démence. Kotler et Camp, en 1995, donnent une définition plus adaptée aux pathologies cognitives : il s'agit d'une altération de la capacité à reconnaître la présence ou à apprécier la sévérité des déficits tant dans le fonctionnement sensoriel, moteur, affectif que cognitif. ».

minutes et 30 minutes, soit environ une heure trente en tout. La transcription des séances est en Annexe III.1.C. Nous avons également à disposition deux entretiens avec l'orthophoniste : un entretien antérieur au bilan (Annexe II.3.F), qui a déjà été utilisé dans la partie II, dans lequel elle présente notamment son outil de test ; et un entretien postérieur au bilan (Annexe III.1.C), d'une durée de 38 minutes, spécifiquement dédié à un retour sur le bilan. Cet entretien a été réalisé environ une semaine après la deuxième séance de bilan.

Pour ces séances, nous avons également à disposition une série de 28 photographies, plus une série de sept photographies prises lors de l'entretien antérieur. Enfin l'orthophoniste nous a fait parvenir quatre scans des traces écrites d'EP3 que nous avons inclus dans l'Annexe III.1.G qui contient la description des tâches.

Le déroulé du bilan

Au cours du bilan trois instances sont en présence : EP3, l'élève-patient, O5, l'orthophoniste et C, le chercheur placé en retrait qui n'intervient pas. S'agissant d'un bilan de renouvellement, nous ne retrouvons pas la construction de l'anamnèse ni le recueil de la plainte comme dans un bilan initial. Le bilan est donc essentiellement constitué de la passation d'un test en mathématiques, la quasi-intégralité de la durée des deux séances (respectivement 59 et 30 minutes) est ainsi consacrée au test.

L'outil utilisé est le bilan enseigné dans la formation continue suivie par O5 (*Dystingo*) qu'elle nous a présenté dans l'entretien antérieur (Annexe II.3.F). Le test est composé de trois parties selon O5, qui visent à évaluer la « logique », la « cognition » et les « apprentissages mathématiques » (l. 531-537). Pour cela, selon O5, l'auteur de l'outil a rassemblé plusieurs parties d'autres tests institutionnels ou professionnels⁵ (l. 531-576) : les parties « logique » et « apprentissages mathématiques » se basent sur des items du test enseigné dans la formation continue *Evoludys* - le test B-LM2 (Métral, 2008) mis en œuvre par OP7 notamment - et la partie « cognitive » se base sur des items issus des batteries de tests institutionnels que sont le Zareki-R (Von Aster, M., & Dellatolas, G., 2005), Numeracy Screener (Lafay, Archambault, Vigneron, & Nosworthy, 2018 ; Nosworthy, 2013) et TediMath (Van Nieuwenhoven, Gregoire, & Noël, 2001). Nous n'avons pas à notre disposition l'outil composite utilisé par O5.

⁵ Ces tests ont déjà été répertoriés dans l'Annexe II.4A. Les tests B-LM2 et Zareki-R ont déjà été présentés dans le chap. 4 de la partie 2 (p. 22-23). Le test TediMath est un test avec un grand nombre d'épreuves mathématiques, mais aussi « cognitives » ou « logiques », il s'adresse à des sujets scolarisés jusqu'en CE2 et est basé sur plusieurs champs théoriques de la psychologie. Numeracy Screener est « un test visant à mesurer la capacité de l'enfant à comprendre les nombres et les quantités (Lafay et al., 2018, p. 27), il vise à évaluer « le traitement des nombres en code analogique ainsi que le traitement des nombres en code arabe » (*ibid.*). Il est destiné à des enfants jusqu'à neuf ans et fait l'objet d'une adaptation française, il est basé sur la neuropsychologie et ne contient que deux épreuves de comparaison de nombres écrits et de collections de points. Ce test est consultable en ligne à l'adresse <http://www.numeracyscreener.org>.

La partie du bilan à laquelle nous avons pu assister est la partie « cognitive » et « mathématique », la partie « logique » ayant fait l'objet d'une passation antérieure à laquelle nous n'avons pu assister.

Ce qui motive le bilan : la plainte en mathématiques

Vu la nature du bilan, nous n'avons pas à notre disposition la plainte initiale en mathématiques.

La restitution du résultat du bilan

Les propos rapportés ici proviennent de l'entretien post-bilan avec le chercheur qui a eu lieu une semaine après la deuxième séance de bilan.

L'orthophoniste note des progrès chez l'élève-patient. EP3 semble avoir mieux réussi les épreuves en dénombrement : « dans ce bilan [...] je crois qu'il s'en est mieux sorti au niveau du dénombrement, mais au bilan précédent il se trompait beaucoup en dénombrement » (Annexe III.1.C, l. 371-373). Il montrait en effet, lors du bilan initial (il était alors en CE2) des difficultés à « coordonner son geste » (l. 388) et à « explorer quand il y a beaucoup de jetons, il peut se tromper et oublier d'en compter un » (l. 392-393). Pendant le bilan de renouvellement, nous avons observé une réussite dans au moins six tâches sur huit, ce qui paraît aller dans le sens d'O5 d'une évolution positive. L'orthophoniste n'explique pas la raison de cette évolution, mais rappelle, en entretien post-bilan, qu'ils ont travaillé ce domaine : « on l'a travaillé le dénombrement, et maintenant il prend plus son temps [...] de pointer chaque chose [...] on avait appris que si c'est des choses qu'il peut déplacer, il faut qu'il le déplace » (Annexe III.1.C, l. 401-409). L'orthophoniste fait ici référence, sans le dire, à l'énumération (Margolinas, Wozniak, & Rivière, 2015) qui semble donc être, comme à l'école, un savoir transparent pour O5.

Cependant, l'entretien post-bilan ne rapporte pas d'autres progrès, et, au contraire, dépeint la situation d'un élève-patient qui rencontre de grandes difficultés. Ainsi, EP3 a des résultats scolaires en « énorme » décalage avec ses camarades, quoique qu'il ne soit pas « déficient » intellectuellement (Annexe III.1.C, l. 317-323). O5 soupçonne une dyspraxie mais n'en a pas la certitude, des tests sont prévus au Centre référent des troubles du langage et des apprentissages⁶. EP3 est « vraiment en grande difficulté », selon O5, et devra avoir « une orientation spécifique » (l. 330) dans sa scolarité. Précisons que le suivi orthophonique sera prolongé suite à ce bilan, O5 revoyant EP3 dès la semaine suivante.

⁶ Ces centres existent dans tous les départements, ils sont hébergés dans un CHU et composés d'une équipe pluridisciplinaire médicale, paramédicale et psychologique. Ils sont spécialisés notamment dans le diagnostic des « troubles des apprentissages » (dyslexie, dysphasie, dyscalculie par exemple) mais n'effectuent pas de suivi de patients.

Quand O5 analyse les difficultés rencontrées dans le bilan par EP3, ce sont surtout des caractéristiques psychologiques qui sont pointées, même si des explications didactiques sont parfois proposées.

Ainsi, lors d'une tâche de soustraction EP3 devait calculer $715 - 59$ (Figure 11). Il pose correctement l'opération posée en alignant bien les chiffres des trois rangs. Il se rend compte immédiatement que le rang des unités va nécessiter une retenue. C'est la raison de l'ajout du chiffre 1 en petit à gauche du 5 des unités du nombre 715 :

$$\begin{array}{r} 715 \\ - 59 \\ \hline 768 \end{array}$$

Figure 11 : Scan de la réalisation d'EP3 de la soustraction posée $715 - 59$.

Mais EP3 ne maîtrise pas la technique. Voyons comment O5 se remémore l'épreuve lors de l'entretien post-bilan :

O5 : [...] alors la soustraction, qu'est-ce qu'il nous a fait, donc il fait

C : c'était sept cents, sept cents,

O5 : oui [...] sept cent quinze moins cinquante-neuf [...]

C : donc, il a vu tout de suite que ce n'était pas possible [...]

O5 : oui c'est ça, mais du coup, il a mis le un pour le quinze

C : hun

O5 : [...] il voit que ce n'est pas possible, mais par contre, donc, il rajoute ce "un"

C : hun

O5 : mais ce "un" on ne sait pas d'où il vient quoi ?

C : hun

O5 : [...] ce qu'on avait vu ensemble, mais on l'avait fait avec du matériel, c'est que l'idée, c'est de se dire, "finalement je n'ai pas assez d'unités, là, pour pouvoir enlever neuf unités, je n'en ai que cinq, donc je vais devoir aller chez les dizaines pour prendre une barre, prendre une dizaine et la casser en unités"

C : hun

O5 : "du coup, je prendrai une dizaine et ça va me donner dix unités, c'est pour ça que je vais avoir quinze unités et plus que cinq", et normalement, du coup, il aurait dû noter à côté que, ben, soit il aurait dû barrer le un des dizaines et mettre un zéro à la place, parce qu'il en avait prise une

C : hun

O5 : soit il aurait dû faire la technique qu'il a apprise en classe, où il met un petit "un" en bas (Annexe III.1.C, l. 156-181)

O5 fait ici référence à deux techniques opératoires. D'après elle, EP3 aurait appris la technique par compensation à l'école : on ajoute dix unités au premier nombre et on compense en ajoutant une dizaine au nombre qu'on soustrait, cette technique repose sur la propriété de conservation des écarts. Tandis qu'O5 a enseigné à EP3 la technique par emprunt qui été matérialisée et « jouée ». On retrouve cette technique à l'école où les manuels (Mounier et Priolet, 2016) représente une telle situation, en voici un exemple :

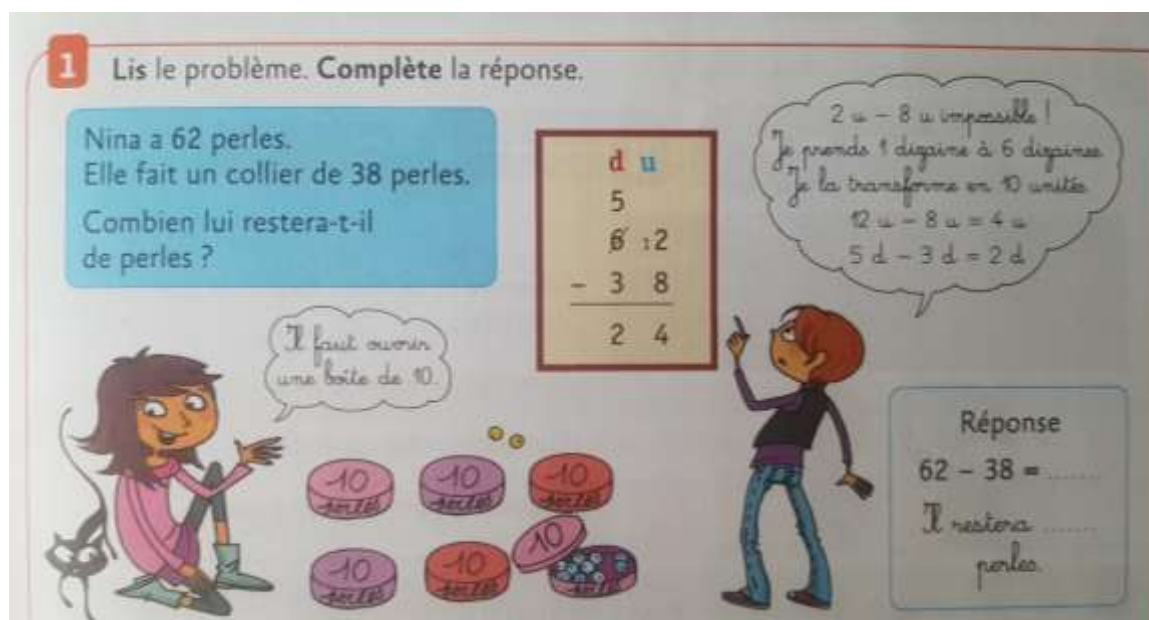


Figure 12: illustration de la technique de soustraction par emprunt, telle que vue dans le manuel *Vivre les maths* (Jardy, Jardy, Rouy, & Fayette, 2014, p. 122)

Selon l'entretien post-bilan avec O5, « avec le matériel [EP3] arrive à mettre du sens » mais « sans le matériel » (Annexe III.1.C, l. 204-205) il est en difficulté. Elle avance premièrement une cause didactique : EP3 a des difficultés sur « la compréhension du nombre » (l. 185). Mais immédiatement après, O5 identifie d'autres causes sous-jacentes : « ça renvoie même à des choses au niveau de la logique, au niveau de la conservation » (l. 186-187) et « il y a des choses clairement au niveau logique, avant, qui ne sont pas en place » (l. 195-196). Ce « manque de logique » (l. 245) s'additionne avec des difficultés à « mentaliser » : « dans toutes les tâches, quand il va falloir évoquer des choses mentalement, c'est quelque chose qui est très difficile pour lui » (l. 242-243). Tout cela provoque, selon O5, « une espèce d'incertitude, comme ça, du réel » ce qui est vu comme « extrêmement insécurisant pour lui » (l. 267-268). On le voit, pour ce qui en tout cas du discours sur les difficultés en calcul d'EP3, la cause principalement invoquée est la psyché du sujet.

Cependant, selon Mounier et Priolet (2016), il est fréquent qu'à l'école la technique par emprunt soit enseignée plutôt au CE1 au début de l'apprentissage - car il y a un lien facilitateur avec les propriétés de la numération décimale - et la technique par compensation au CE2 et au CM1. Comme EP3 est au CM1, on peut se demander dans quelle

mesure le travail entamé en orthophonie ne vient pas interférer avec le travail sur la soustraction posée de la classe. L'orthophoniste fait revenir EP3 à la technique par emprunt alors qu'en classe les élèves en sont à la technique par compensation. Ce recul du temps didactique peut être à la source des difficultés d'EP3 en l'obligeant à s'adapter à deux systèmes didactiques différents qui abordent deux techniques distinctes pour réaliser la même tâche. Ce qui n'est pas identifié comme source possible d'erreur par l'orthophoniste alors qu'il a été déjà suggéré que les élèves en difficulté sévère, comme ceux scolarisés en ULIS par exemple, sont mis en échec lorsque deux techniques opératoires sont enseignées pour la même tâche (Reydy, 2013).

1.4. Le bilan d'EP4

Les données proviennent de trois séances observées en septembre 2017 en cabinet – d'une durée de trente à quarante minutes chacune – ainsi que d'un entretien post-bilan à la suite de la 2^e séance. Cet entretien est court, nous n'avons pas eu plus d'informations quant au diagnostic de l'orthophoniste.

Nous disposons, pour la troisième et dernière séance, d'un enregistrement vidéo rendu possible par l'autorisation parentale de laquelle nous avons tiré des instantanés. La transcription des trois séances et de l'entretien à l'issue de la deuxième séance est en Annexe III.1.D, et la description des tâches en Annexe III.1.H.

Le déroulé du bilan

Au cours de ce bilan quatre instances sont en présence : OPF13, l'orthophoniste, l'élève-patient EP4 et PAR4 sa mère (uniquement dans la première séance), ainsi qu'une orthophoniste stagiaire (OS, les deux premières séances uniquement) qui n'intervient pas sauf pendant les entretiens post-bilan. Le chercheur, C, était présent à toutes les séances : placé en retrait, il n'intervenait pas, sauf à de rares occasions quand l'orthophoniste le prenait à témoin ou lors de l'entretien à la suite de la 2^e séance.

Phase	Instances en présence	Durée
Recueil de la plainte (séance 1)	OPF13, EP4, OS, C	5 min
Épreuves de test (séance 1)	OPF13, EP4, OS, C	9 min
Restitution au parent accompagnateur, recueil de la plainte, anamnèse (séance 1)	OPF13, PAR4, OS, C	18 min
Épreuves de test (séance 2)	OPF13, EP4, OS, C	36 min
Entretien post-bilan (séance 2)	OPF13, OS, C	3 min
Épreuves de test (séance 3)	OPF13, EP4, C	33 min

Tableau 9 : les phases du bilan d'EP4 et les instances en présence.

Comme le montre le Tableau 9, la première séance commence par un entretien avec EP4 sans sa mère (d'une durée d'environ 14 minutes), où OPF13 recueille la plainte et fait passer des premières épreuves. Un entretien avec la mère vient ensuite où l'orthophoniste peut construire l'anamnèse de la patiente et compléter le discours sur la plainte, la phase de restitution ne prenant qu'une minute sur les 18 de cette phase. Les deux autres séances sont intégralement consacrées à la passation d'épreuves.

Le choix des épreuves n'est pas explicité. Le diagnostic ne sera pas clairement posé, mais l'orthophoniste jugera nécessaire la mise en place d'un suivi au vu des difficultés importantes rencontrées par l'élève-patient.

Ce qui motive le bilan : la plainte en mathématiques

La scolarité difficile d'EP4 est le premier élément qui ressort du discours parental, récolté lors de la première séance et la construction de l'anamnèse.

EP4, qui a été amenée à consulter de nombreux professionnels pour des problématiques d'ordre médical, est actuellement suivie par plusieurs professionnels du soin : psychologue, pédopsychiatre et orthophoniste (pour des difficultés en lecture). OPF13 pourrait ainsi devenir le quatrième professionnel à prendre en charge EP4 de façon simultanée. Signalons qu'EP4 avait également été suivie en orthophonie en maternelle pour des « troubles du langage » (Annexe III.1.D, l. 433)

Les différentes maladies d'EP4 expliqueraient des absences à répétition en maternelle jusqu'au CP où elle a manqué un trimestre entier. D'après la mère, « le CE1 c'est la première année où elle a eu un taux d'absentéisme correct » (l. 486-487). Cependant, suite à un conflit entre la mère et l'enseignante de CE1, EP4 a dû changer d'école en cours d'année. Nous voyons donc ici un parcours scolaire marqué par une grande instabilité, avec pour conséquence un retard scolaire évoqué par la mère. Au point qu'elle aurait exprimé le souhait au directeur de l'école que sa fille « refasse un CP » (l. 531), ce qui lui a été refusé. Les difficultés scolaires ont nécessité la mise en place, dans le milieu scolaire,

d'un Projet personnalisé de réussite scolaire⁷, et EP4 est prise en charge par un enseignant chargé d'aide pédagogique dans son école⁸. Et à la maison, la mère d'EP4 relate un suivi intense en ce qui concerne les devoirs : « une heure tous les soirs » (l. 405), car EP4 a des difficultés pour apprendre une poésie ou les mots de la dictée, ou simplement écrire qui est pour EP4 « problématique » (l. 408). Elle constate par ailleurs que sa fille, « quand elle raconte une histoire [...] ça va dans tous les sens » (l. 538-539).

Cette scolarité difficile, caractérisée par des absences longues et/ou fréquentes et des difficultés scolaires générales, est confirmée par EP4 elle-même, lors de la passation des épreuves. Elle pense qu'elle a changé d'école parce que « une maitresse n'a pas fait son travail » (l. 30), dans une classe où elle « ne se sentait pas bien » (l. 70).

EP4 est suivie dans le même cabinet pour des difficultés en lecture par une autre orthophoniste. C'est cette professionnelle qui a conseillé de s'adresser à OPF13 sans que les entretiens ne fassent ressortir la raison de cette demande, même si la mère confirme qu'elle a des difficultés en calcul, ce que confirme EP4 elle-même. Précisons encore que cette professionnelle nous avait accordé un entretien (utilisé dans la partie II), dans lequel elle disait adresser ses patients pour lesquels elle pensait déceler des difficultés « logico-mathématiques » au cours d'un suivi. C'est peut-être ce cas de figure qui a amené EP4 chez OPF13.

La plainte en mathématique est donc réduite au « calcul », sans précisions supplémentaires, dans un contexte d'une scolarité qui n'a pas favorisé les apprentissages.

La restitution du résultat du bilan

Il n'y a pas eu de restitution du bilan au parent accompagnateur suite à la dernière séance de bilan. La phase de restitution pendant la première séance, suite aux premières épreuves, n'a pris qu'une minute sur les 18 minutes d'entretien avec le parent accompagnateur.

Lors de l'entretien post-bilan avec le chercheur à l'issue de la première séance (à peine d'une minute), OPF13 est étonnée du « versant psy incroyable » (Annexe III.1.D, l. 581) qui émane des multiples suivis médicaux et de l'attitude d'EP4 en séance : notamment les nombreuses digressions imaginaires dès qu'il y a du matériel, les multiples revirements, les familiarités langagières. Ce qui a amené l'orthophoniste à gérer l'avancée du bilan et notamment à couper les digressions d'EP4. Lors de l'entretien post-bilan à l'issue de la deuxième séance, bien que l'orthophoniste l'ait trouvée « moins hystérique » (l. 1080), elle considère l'élève-patiente « perdue » (l. 1087), « pas opératoire » (l. 1082) et que « sa pensée ne fonctionne pas bien » (l. 1084). Pour OPF13, EP4 n'a pas « le langage », c'est ce qui explique qu'elle n'a pas « réussi à dire je le place là parce qu'il est plus petit que celui-

⁷ Ce dispositif se présente sous la forme d'un document qui recense les difficultés de l'élève et vise à coordonner les mesures d'aide prises par l'équipe pédagogique. Les parents de l'élève doivent en prendre connaissance et le signer.

⁸ L'école est privée, nous ne connaissons pas le statut exact de cet enseignant.

là » (l. 1114-1116) en revenant sur l'épreuve des bâtonnets. La stagiaire présente lors des séances trouve EP4 « vraiment visuelle » (l. 1123) avec un « côté pensée magique » (l. 1128), OPF13 abonde dans ce sens en disant qu'elle est « dans son monde » (l. 1130). Les difficultés de l'élève-patiente sont donc exprimées en terme uniquement psychologiques, ce qui semble fonder la décision de proposer un suivi orthophonique.

1.5. Conclusion

Nous avons observé quatre bilans : trois sont des bilans initiaux (pour EP1, EP2 et EP4) tandis que le bilan d'EP3 est un bilan de renouvellement.

Organisation des bilans

Les trois bilans initiaux montrent des phases similaires quoique que le déroulé et la durée des phases ne soient pas identiques.

En ce qui concerne le déroulé, pour EP1 et EP2, le recueil de la plainte et l'anamnèse précèdent la phase de test puis la restitution au parent accompagnateur, tandis que pour EP4 le recueil de la plainte intervient en deux temps : avant et après la phase de test. De plus, le parent accompagnateur d'EP4 n'était pas présent au début de la séance – ce qui était le cas dans les bilans d'EP1 et EP2 - mais uniquement pendant la phase suivant celle de test, où OPF13 réalise en même temps la suite du recueil de la plainte et de l'anamnèse et la restitution du résultat des premières épreuves. Nous n'avons pas d'éléments qui justifient ces différences d'organisation et la raison du choix d'OPF13 de voir EP4 seule au départ de la séance⁹.

En ce qui concerne la durée des phases et la durée totale, deux observations ressortent (Tableau 10). Premièrement, le bilan d'EP1 est le plus court, surtout en ce qui concerne les épreuves de test : seulement 30 minutes alors qu'EP2, qui est aussi au collège comme EP1, a eu, lui, presque une heure et trente minutes de tests. Deuxièmement, la restitution au parent accompagnateur d'EP4 a été extrêmement réduite : si des éléments nous ont peut-être échappés – OPF13 a pu parler au parent avant ou après notre présence au cabinet – nous n'avons compté qu'une minute de restitution, et nous n'avons pas observé de restitution finale, à la suite de la troisième séance de tests. De fait, le suivi était déjà acté dès la première séance.

⁹ Rappelons qu'EP4 a consulté suite au conseil d'une orthophoniste associée à OPF13, qui travaille dans le même cabinet : EP4 est déjà suivie pour des difficultés en lecture. Peut-être des éléments ont-ils été communiqués entre les deux professionnelles qui justifient cette organisation.

EP	Plainte et anamnèse	Test	Restitution	Nombre de séances	Durée totale
EP1	15 min	30 min	19 min	1	1 h 10 min
EP2	32 min	1 h 27 min	21 min	1	2 h 18 min
EP4	22 min	1 h 18 min	1 min	3	1 h 44 min

Tableau 10: Durée des phases des trois bilans initiaux.

Nous avons trop peu d'observations pour conclure sur ces points d'organisation du bilan orthophonique dans le domaine des mathématiques, cependant nous voyons ici se dessiner une autonomie assez large, en cohérence avec ce que nous disions déjà au chapitre II.1.

Dans le bilan de renouvellement, les tâches de l'orthophonistes sont moins nombreuses : il n'a pas à construire l'anamnèse de l'EP ni à restituer le résultat du test aux parents. L'interconnaissance est déjà grande, puisqu'EP3 bénéficie déjà d'un suivi. Cela caractérise la composante relationnelle entre O5 et EP3, qui est déjà bien avancée, comparé aux relations qui en sont à un stade initial entre les autres élèves-patients et les orthophonistes.

Plaintes et diagnostics

Nous ne regardons ici que les trois bilans initiaux et mettons en regard la plainte et la restitution au parent accompagnateur ou les commentaires des orthophonistes lors des entretiens post-séance. Pour rappel, voici les principaux éléments recueillis :

- Chez EP1, la plainte concerne surtout les mathématiques (difficultés en numération, calcul mental). OPF13 ne propose pas de diagnostic de troubles des apprentissages ou de dyscalculie mais suggère une cause psychoaffective concomitante à l'entrée au collège.
- EP2 consulte pour « dyscalculie » - tel qu'écrit sur l'ordonnance du médecin prescripteur - mais la plainte concerne surtout des difficultés langagières, comme la compréhension des consignes ou le vocabulaire mathématique par exemple. Ceci alors que l'entretien avec le professeur de mathématiques révèle des difficultés scolaires telles qu'elles ont nécessité des adaptations. Le diagnostic de dyscalculie n'est pas posé par OP7. Elle rapporte surtout, suite au test, des difficultés « au niveau logique » - alors que les épreuves mathématiques sont plutôt réussies - et note une immaturité chez l'élève-patient qui ne semble pas avoir conscience de ses difficultés, d'après l'orthophoniste.
- Chez EP4, la plainte est réduite au calcul, mais le parent accompagnateur rapporte un parcours scolaire compliqué ainsi que des suivis thérapeutiques

multiples¹⁰. Nous n'avons pas connaissance de diagnostic précis, les difficultés d'EP4 sont exprimées en termes psychologiques et des difficultés de langage sont relevées, comme nous l'avons vu, ce qui paraît justifier le suivi.

Il ressort qu'aucun des EP observé n'a reçu de diagnostic de dyscalculie ou de troubles des apprentissages immédiatement après le bilan. Cependant, ils ont tous fait l'objet d'une proposition de suivi par les deux orthophonistes.

¹⁰ EP4 est suivie par une orthophoniste (autre qu'OPF13) pour des difficultés en lecture, un pédopsychiatre et un psychologue.

Chapitre 2. L'activité mathématique au cours des bilans

Nous avons au chapitre précédent que tous les EP ayant eu un bilan initial se sont vu proposer un suivi, et le bilan de renouvellement d'EP3 a mené à la continuité du suivi. Certes, comme nous l'avons vu également, des éléments issus de la plainte des EP et des parents accompagnateurs fondent en partie la décision de prise en charge. Cependant, cela ne suffit pas, il est essentiel de regarder les tâches mathématiques proposées ainsi que les techniques mises en œuvre par les élèves-patients, ce que nous faisons dans ce chapitre.

Reprécisons que ces tâches sont issues des tests suivants :

- test B-LM2 (pour EP1, EP2), test professionnel enseigné dans la formation continue *Evoludys*
- test ERLA (pour EP2), test professionnel enseigné dans la formation continue *Cogi'Act*
- outil professionnel enseigné dans l'organisme de formation *Dystingo* (pour EP3). D'après O5, qui a fait passer le bilan, cet outil mixe des épreuves issues des tests suivants : l'outil de test professionnel B-LM2 (Métral, 2008), et les outils institutionnels Zareki-R (Von Aster, M., & Dellatolas, G., 2005), Numeracy Screener (Lafay, Archambault, Vigneron, & Nosworthy, 2018 ; Nosworthy, 2013) et TediMath (Van Nieuwenhoven, Gregoire, & Noël, 2001).
- épreuves *ad hoc* (pour EP1 et EP4), improvisées par l'orthophoniste OPF13

On le voit, les orthophonistes observées n'utilisent pas les tests analysés par Peteers (2020). Et même si le test B-LM2 (utilisé par OP7 et O5) reprend des épreuves du Zareki-R et du TediMath étudiés par Peteers, les orthophonistes observées n'utilisent que certaines épreuves en fonction, par exemple, de l'âge de l'élève-patient. En ce qui concerne OPF13, elle n'a pas montré d'appui sur un test particulier ; même si deux tâches du bilan d'EP1 paraissent provenir d'un protocole (voir l'Annexe III.1.E), elle se laisse guider par les déclarations de l'élève-patient, en s'appuyant prioritairement sur la psychologie développementale piagétienne. Elle met donc en œuvre essentiellement des types de tâches qu'elle considère comme évaluant les « structures logiques ».

Les données utilisées ainsi que la méthode employée sont précisées à chaque début de section.

2.1. Organisations mathématiques observées

Pour saisir l'organisation mathématiques des bilans observés, nous avons d'abord pris en compte la totalité des 77 tâches observées et décrites dans les Annexes III.1.E à III.1.H. Nous avons ensuite considéré les différents types de tâches¹ dont ces tâches pouvaient relever en nous appuyant sur ceux identifiés par Peteers (2018, 2020) et rappelés p. 5 de ce chapitre. Cet ensemble de types de tâches a été structuré en fonction des éléments technologiques qui peuvent justifier les techniques de leur réalisation en quatre grands domaines.

Les tâches observées dans les quatre bilans

Les tâches sont présentées pour chaque élève-patient dans l'ordre chronologique de leur apparition et codées t_{XY} où X est le n° de l'élève-patient (EP1 à EP4) et Y l'ordre d'apparition de la tâche dans les séances observées, ainsi t_{12} code la 2e tâche donnée à EP1 tandis que t_{215} code la 15e tâche réalisée par EP2. Nous indiquons le résultat de chaque épreuve (réussite, réussite partielle ou échec) selon le jugement des orthophonistes, nous signalons, le cas échéant, la non-disponibilité de cette information (nous écrivons « ND » pour « non-disponible »²). Nous renvoyons aux Annexes III.1.E à III.1.H pour une description des tâches et la production des élèves-patients.

Dans le bilan d'EP1 (Annexe III.1.E), nous avons recensé 10 tâches (Tableau 11) en une séance. Le choix des tâches n'a pas été explicité par OPF13, elles ne sont pas mises en œuvre d'après un test normalisé.

Tâche	Intitulé	Résultat
t_{11}	<i>Dessiner six fleurs sur une feuille, dont quatre tulipes, et parmi les tulipes, une tulipe rouge</i>	Réussite
t_{12}	<i>Écrire un nombre qui a cinq dixièmes</i>	Réussite
t_{13}	<i>Écrire n'importe quel nombre avec trois unités de mille mais aussi des millièmes</i>	Réussite
t_{14}	<i>Lire le nombre 3 045,3540</i>	Réussite
t_{15}	<i>Identifier le chiffre des millièmes du nombre 3 045,3540</i>	Échec
t_{16}	<i>Trouver de quelle quantité un nombre donné d'objets est le millième</i>	Échec
t_{17}	<i>Vérifier si tous les carrés sont rouges, tous les ronds sont jaunes, etc.</i>	Réussite
t_{18}	<i>Calculer un quart de seize</i>	Échec
t_{19}	<i>Utiliser du matériel pour effectuer une division (16 : 4)</i>	Échec
t_{110}	<i>Calculer un quart de seize</i>	Échec

Tableau 11: liste des tâches du bilan d'EP1.

¹ Les différentes tâches sont alors regardées comme des instanciations des types de tâches.

² C'est le cas pour EP3 ou certaines tâches se déroulaient rapidement et les prises de vue photographiques et la prise de notes n'ont pas suffi à acquérir des données sur la réussite ou non aux épreuves. Pour EP4, nous n'avons pas eu de retour pour une tâche en particulier, il nous était impossible, d'après l'enregistrement, de savoir si OPF13 considérait la tâche réussie ou non.

Dans le bilan d'EP2 (Annexe III.1.F), nous avons recensé 24 tâches (Tableau 12) données en une séance. La sélection des tâches n'est pas explicitée, elles sont issues de tests standardisés.

Tâche	Intitulé	Résultat
<i>t₂₁</i>	<i>Classer des objets selon leur taille, couleur ou forme</i>	Échec
<i>t₂₂</i>	<i>Dessiner tous les jetons possibles ayant 4 couleurs et 3 formes possibles.</i>	Réussite (deuxième essai)
<i>t₂₃</i>	<i>Associer un produit au cardinal d'un ensemble produit cartésien</i>	Échec
<i>t₂₄</i>	<i>Comparer la longueur de deux baguettes</i>	Réussite partielle
<i>t₂₅</i>	<i>Produire toutes les permutations de jetons de quatre couleurs distinctes</i>	Réussite partielle
<i>t₂₆</i>	<i>Ordonner des baguettes selon leur longueur</i>	Réussite
<i>t₂₇</i>	<i>Situer une baguette dans une série de baguettes ordonnées selon leur longueur</i>	Réussite
<i>t₂₈</i>	<i>Dessiner « un rond noir plus grand que le bleu et plus petit que le vert »</i>	Réussite
<i>t₂₉</i>	<i>Comparer le cardinal de deux collections</i>	Échec
<i>t₂₁₀</i>	<i>Dessiner dix fleurs en tout, « parmi ces dix fleurs, j'aimerais voir six tulipes en tout, et parmi ces six tulipes j'aimerais voir deux tulipes rouges »</i>	Réussite
<i>t₂₁₁</i>	<i>Dénombrer des collections de gommettes</i>	Réussite
<i>t₂₁₂</i>	<i>Construire une collection équipotente à une collection donnée</i>	Réussite
<i>t₂₁₃</i>	<i>Dénombrer une collection d'objets.</i>	Réussite
<i>t₂₁₄</i>	<i>Écrire en chiffres le nombre 24</i>	Réussite
<i>t₂₁₅</i>	<i>Identifier les unités de numération (dizaine, unité) dans le nombre 24</i>	Réussite partielle
<i>t₂₁₆</i>	<i>Construire une collection de cardinal donné en unités de numération (2 dizaines et 4 unités)</i>	Réussite
<i>t₂₁₇</i>	<i>Organiser une collection de 24 jetons pour représenter la décomposition de 24 en unités de numération (2 dizaines et 4 unités)</i>	Réussite
<i>t₂₁₈ à t₂₂₁</i>	<i>Utiliser du matériel pour effectuer un calcul (3+4, 4-3, 4×3, 12 : 4)</i>	Réussite (addition), échec (trois autres opérations)
<i>t₂₂₂</i>	<i>Résoudre un problème arithmétique : calcul du reste d'argent suite à plusieurs achats</i>	Réussite
<i>t₂₂₃</i>	<i>Lire oralement des nombres entiers en écriture chiffrée : 97, 127, 1 121, 104, 13, 71, 84, 10 608, 1 037, 172</i>	Réussite
<i>t₂₂₄</i>	<i>Écrire en chiffres des nombres entiers donnés oralement : 5 625, 709, 388, 65 203, 4 625 702, 1 032 700</i>	Réussite

Tableau 12: liste des tâches du bilan d'EP2

Dans le bilan d'EP3 (Annexe III.1.G), nous avons recensé 33 tâches (Tableau 13) données en deux séances. Une tâche est non mathématique³, nous ne considérons que les 34 autres. Le test, présenté succinctement plus haut, n'a pas été passé en entier, l'orthophoniste choisissant parfois de sauter certaines épreuves. L'ordre des épreuves semble toutefois avoir été respecté. C'est ce qui ressort en tout cas d'une rapide comparaison entre les tâches administrées et la présentation du test faite par O5 lors de l'entretien antérieur. Le choix dans la sélection des tâches n'a pas été explicité.

³ Il s'agit d'une tâche de mémorisation : EP3 devait répéter une suite de chiffres donnée à l'oral, à l'endroit ou à l'envers. Nous n'avons pas inclus cette tâche dans l'analyse didactique.

Tâche	Intitulé	Résultat
<i>t₃₁</i>	<i>Estimer l'ordre de grandeur d'une quantité d'objets</i>	ND
<i>t₃₂</i>	<i>Comparer perceptivement les quantités de deux collections d'objets non déplaçables</i>	Réussite
<i>t₃₃</i>	<i>Distinguer un mot-nombre d'un mot quelconque</i>	Réussite
<i>t₃₄</i>	<i>Énoncer la comptine numérique en respectant des contraintes (à partir d'un nombre, entre deux nombres donnés, de deux en deux ou de dix en dix)</i>	Réussite partielle
<i>t₃₅</i>	<i>Comparer deux nombres donnés oralement</i>	ND
<i>t₃₆ et t₃₇</i>	<i>Associer un nombre à une position sur un segment horizontal borné par 0 et 100 (gradué ou pas)</i>	ND
<i>t₃₈</i>	<i>Dénombrer une quantité d'objets non déplaçables par comptage ou subitizing (gommettes, doigts).</i>	Réussite
<i>t₃₉</i>	<i>Écrire en chiffres le cardinal d'une collection donnée.</i>	Réussite
<i>t₃₁₀</i>	<i>Comparer deux nombres écrits</i>	Réussite
<i>t₃₁₁</i>	<i>Trouver quel nombre parmi deux est le plus proche d'un nombre donné</i>	ND
<i>t₃₁₂</i>	<i>Comparer deux nombres écrits</i>	Réussite
<i>t₃₁₃</i>	<i>Écrire des nombres en écriture chiffrée sous la dictée</i>	Réussite partielle
<i>t₃₁₄</i>	<i>Dénombrer une quantité d'objets déplaçables (24 jetons)</i>	Réussite
<i>t₃₁₅</i>	<i>Identifier les unités de numération (dizaine, unité) dans le nombre 24</i>	Réussite
<i>t₃₁₆</i>	<i>Construire une collection de cardinal donné en unités de numération (2 dizaines et 4 unités)</i>	Échec
<i>t₃₁₇</i>	<i>Organiser une collection de 24 jetons pour représenter la décomposition de 24 en unités de numération (2 dizaines et 4 unités)</i>	Échec
<i>t₃₁₈</i>	<i>Donner le lien entre les unités de numération</i>	Échec
<i>t₃₁₉</i>	<i>Utiliser du matériel pour effectuer un calcul ($6 + 3$, $8 - 5$, 4×3, $15 : 5$)</i>	Échec
<i>t₃₂₀ à t₃₂₅</i>	<i>Effectuer le calcul posé des cinq opérations : $47 + 8 + 295$; $158 + 245 + 364$; $715 - 59$; $487 - 54$; 359×2 ; $849 : 5$</i>	Échec
<i>t₃₂₆</i>	<i>Proposer une question en lien avec l'énoncé oral d'un problème accompagné d'un schéma</i>	Réussite
<i>t₃₂₇</i>	<i>Effectuer un calcul posé additif</i>	Échec
<i>t₃₂₈, t₃₃₀, t₃₃₂</i>	<i>Interpréter un schéma comme modèle mathématique d'un problème additif, soustractif ou multiplicatif dont il faut inventer l'énoncé</i>	Échec
<i>t₃₂₉, t₃₃₁ et t₃₃₃</i>	<i>Calculer une addition ($31 + 0$), des soustraction ($56 - 23$; $13 - 13$)</i>	Réussite

Tableau 13: liste des tâches du bilan d'EP3

Dans le bilan d'EP4 (Annexe III.1.H), nous avons recensé neuf tâches (Tableau 14) données en trois séances. Le choix des tâches n'a pas été explicité par OPF13 – certaines tâches sont improvisées en fonction des réactions de l'élève-patient - aucune référence d'outil n'a été donnée par OPF13.

Tâche	Intitulé	Résultat
t_{41}	<i>Calculer des additions (2 + 2, 16 + 23, 8 + 8)</i>	Réussite partielle
t_{42}	<i>Ordonner des bâtonnets selon leur longueur</i>	Réussite
t_{43}	<i>Comparer un bâtonnet parmi plusieurs selon sa longueur</i>	ND
t_{44}	<i>Situer un bâtonnet dans une série de bâtonnets ordonnés selon leur longueur</i>	Réussite partielle
t_{45}	<i>Utiliser du matériel pour effectuer un calcul (6 + 2, 6 - 2)</i>	Réussite (addition), échec (soustraction)
t_{46}	<i>Créer un énoncé de problème</i>	Réussite
t_{47}	<i>Représenter un énoncé avec du matériel</i>	Réussite
t_{48}	<i>Transformer un énoncé en un problème</i>	Échec
t_{49}	<i>Classer des objets selon leur taille, couleur ou forme</i>	Réussite partielle

Tableau 14 : liste des tâches du bilan d'EP4

Nous obtenons donc une liste de 76 tâches pour les quatre bilans. Nous les avons regroupées en types de tâches que nous avons associés à quatre domaines mathématiques distincts, ce que nous voyons maintenant.

Les types de tâches et les domaines associés

Parmi les 76 tâches recensées, nous avons regroupé les tâches du même type : ainsi, par exemple, les tâches qui consistaient à poser des opérations ont toutes été regroupées sous le type de tâche « Calculer » qui vise les techniques opératoires. Dans cette catégorie se retrouve aussi les tâches de calcul d'additions chez EP4 qui ont été résolues par surcomptage. Nous avons distingué les types de tâches *Associer mot-nombre et écriture chiffrée* et *Comparer et ordonner des nombres* selon les deux modalités orales ou écrites car les tâches regroupées dans ces deux types de tâches n'apparaissaient pas nécessairement ensemble dans les bilans observés. Comme la tâche *Associer mot-nombre et écriture chiffrée* pouvait être effectuée dans le sens écriture chiffrée vers mot-nombre (lire) ou l'inverse (écrire) et que le bilan d'EP3 ne montre que la deuxième modalité, nous avons gardé les deux modalités dans notre regroupement.

Quand cela était possible, nous avons respecté la désignation des types de tâches proposée par Peteers, cela est signalé par un astérisque. Ce regroupement des tâches du même type fait apparaître une liste de 28 types de tâches que nous présentons maintenant classés selon leur fréquence d'apparition.

Un seul type de tâche se retrouve dans les quatre bilans :

- Utiliser du matériel pour calculer : tâches t_{16} , t_{19} ; t_{218} à t_{221} ; t_{319} ; t_{45}

Deux types de tâches apparaissent dans trois bilans:

- Calculer* : t_{18} , t_{110} ; t_{320} à t_{325} , t_{327} , t_{329} , t_{331} et t_{333} ; t_{41}
- Identifier les unités de numération dans un nombre : t_{12} , t_{13} , t_{15} ; t_{215} ; t_{315}

Dix types de tâches apparaissent dans deux bilans, ils sont listés par ordre alphabétique :

- Associer mot-nombre et écriture chiffrée* (écrire) : t224 ; t313
- Associer mot-nombre et écriture chiffrée* (lire) : t14 ; t214 et t223
- Classer des objets selon un critère : t21 ; t49
- Comparer des baguettes selon leur longueur après déplacement : t24 ;
- Construire des collections/ensembles de cardinal donné ayant des relations d'inclusion entre eux : t11 ; t210
- Dénombrer une collection* : t211 et t213 ; t38 et t314
- Inventer une question/Inventer un problème additif ou multiplicatif : t326, t328, t330 et t332 ; t46 et t48
- Ordonner des baguettes selon leur longueur : t26 , t27 , t28 ; t42: t43 et t44
- Produire une collection de cardinal donné : t212 et t216 ; t316
- Utiliser du matériel pour représenter les unités de numération d'un nombre : t217 ; t317

Enfin, 15 types de tâches ne se retrouvent que dans un seul bilan, ils sont listés par ordre alphabétique :

- Anticiper le résultat d'une action portant sur une quantité ou une position* (problèmes du champ additif ou multiplicatif) : t23 et t222
- Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite* : t36 et t37
- Comparer deux quantités : t29
- Comparer et ordonner des nombres* (oraux) : t35
- Comparer et ordonner des nombres* (écrits) : t310, t311 et t312
- Comparer rapidement des nuages de points* (ou de carrés) : t32
- Distinguer un mot-nombre d'un autre mot : t33
- Écrire en chiffre le cardinal d'une collection t39
- Estimer une quantité : t31
- Exprimer le lien entre les unités de numération : t318
- Produire des permutations d'objets : t25
- Réciter la comptine numérique* : t34
- Représenter tous les éléments d'un ensemble produit : t22
- Représenter un problème avec du matériel : t47
- Vérifier les caractéristiques définissant un ensemble : t17

Le regroupement de ces types de tâches selon un domaine mathématique de référence est une porte d'entrée pour l'analyse. Nous avons procédé ainsi : pour chaque type de tâches, nous avons regardé les savoirs mathématiques en jeu et nous avons créé *ad hoc* les domaines mathématiques jusqu'à épuisement de la liste des types de tâches, en produisant *in fine* un regroupement en quatre domaines distincts que nous précisons maintenant.

Les types de tâches visant l'aspect décimal - relation entre les unités de numération de différents rangs – ou l'aspect positionnel - position d'un chiffre dans un nombre en référence à la valeur d'une unité de numération d'un certain rang – de la numération sont regroupés dans la catégorie *Numération*. Dans cette même catégorie, nous avons regroupé les types qui abordent le concept de nombre et la connaissance des nombres.

Les types de tâches où intervient le calcul (quel que soit le répertoire de nombres), par le biais des techniques opératoires ou de la résolution de problèmes arithmétiques – avec ou sans matériel – ont été regroupés dans le domaine *Calcul et résolution de problèmes*.

Les types de tâches qui consistent à dénombrer, à énumérer, à comparer les cardinaux de collections d'objets ou à estimer une quantité ont été regroupés dans le domaine *Énumération et dénombrement*. Nous regroupons les tâches d'énumération et de dénombrement bien qu'elles soient distinctes (Margolinas, Wozniak et Rivière, 2015), d'une part parce que l'énumération est requise dans une tâche de dénombrement par comptage et d'autre part, parce que certaines tâches d'énumération concernées ici sont suivies d'un dénombrement.

Enfin, dans le domaine *Ordre et classement* nous avons regroupé tous les types de tâches qui consistent à classer, ordonner ou comparer des objets selon un ou plusieurs critères.

Notre regroupement en quatre domaines – *numération ; énumération et dénombrement ; calcul et résolution de problèmes ; ordre et classement* – est présenté dans le Tableau 15, où les types de tâches ont été codés ainsi : T_{ij} où i est le code du domaine⁴ et j le numéro d'ordre du type de tâches dans le domaine.

Domaine	Code	Types de tâches	EP1	EP2	EP3	EP4	Nombre de tâches
Énumération et dénombrement (d)	T_{d1}	Dénombrer une collection*		t ₂₁₁ t ₂₁₃	t ₃₈ t ₃₁₄		4
	T_{d2}	Produire une collection de cardinal donné		t ₂₁₂ t ₂₁₆	t ₃₁₆		3
	T_{d3}	Construire des collections/ensembles de cardinal donné ayant des relations d'inclusion entre eux	t ₁₁	t ₂₁₀			2
	T_{d4}	Représenter tous les éléments d'un ensemble produit		t ₂₂			1
	T_{d5}	Produire des permutations d'objets		t ₂₅			1
	T_{d6}	Estimer une quantité			t ₃₁		1
	T_{d7}	Comparer rapidement des nuages de points* (ou de carrés)			t ₃₂		1
	T_{d8}	Comparer deux quantités		t ₂₉			1
Numération (n)	T_{n1}	Identifier les unités de numération dans un nombre	t ₁₂ t ₁₃ t ₁₅	t ₂₁₅	t ₃₁₅		5
	T_{n2}	Associer mot-nombre et écriture chiffrée* (lire)	t ₁₄	t ₂₁₄ t ₂₂₃			3
	T_{n3}	Comparer et ordonner des nombres* (écrits)			t ₃₁₀ t ₃₁₁ t ₃₁₂		3

⁴ Les lettres suivantes ont été employées : n pour numération, d pour énumération et dénombrement, c pour calcul et représentations de problèmes et oc pour ordre et classement.

	T _{n4}	Associer mot-nombre et écriture chiffrée* (écrire)		t ₂₂₄	t ₃₁₃		2
	T _{n5}	Utiliser du matériel pour représenter les unités de numération d'un nombre		t ₂₁₇	t ₃₁₇		2
	T _{n6}	Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite*			t ₃₆ t ₃₇		2
	T _{n7}	Distinguer un mot-nombre d'un autre mot			t ₃₃		1
	T _{n8}	Réciter la comptine numérique*			t ₃₄		1
	T _{n9}	Comparer et ordonner des nombres* (oraux)			t ₃₅		1
	T _{n10}	Exprimer le lien entre les unités de numération			t ₃₁₈		1
	T _{n11}	Écrire en chiffre le cardinal d'une collection			t ₃₉		1
Calcul et résolution de problèmes (c)	T _{c1}	Calculer*	t ₁₈ t ₁₁₀		t ₃₂₀ à t ₃₂₅ , t ₃₂₇ t ₃₂₉ t ₃₃₁ t ₃₃₃	t ₄₁	13
	T _{c2}	Utiliser du matériel pour calculer	t ₁₆ t ₁₉	t ₂₁₈ à t ₂₂₁	t ₃₁₉	t ₄₅	8
	T _{c3}	Inventer une question/Inventer un problème additif ou multiplicatif			t ₃₂₆ t ₃₂₈ t ₃₃₀ t ₃₃₂	t ₄₆ t ₄₈	6
	T _{c4}	Anticiper le résultat d'une action portant sur une quantité ou une position* (problèmes du champ additif ou multiplicatif)		t ₂₃ t ₂₂₂			2
	T _{c5}	Représenter un problème avec du matériel				t ₄₇	1
Ordre et classement (oc)	T _{oc1}	Ordonner des baguettes selon leur longueur		t ₂₆ t ₂₇ t ₂₈		t ₄₂ t ₄₃ t ₄₄	6
	T _{oc2}	Classer des objets selon un critère		t ₂₁		t ₄₉	2
	T _{oc3}	Comparer des baguettes selon leur longueur après déplacement		t ₂₄			1
	T _{oc4}	Vérifier les caractéristiques définissant un ensemble	t ₁₇				1

Tableau 15 : domaines mathématiques et types de tâches repérés dans les quatre bilans observés

Analyses

Nous avons ainsi constitué quatre domaines mathématiques distincts, ordonnés ici par le nombre de types de tâches correspondants : *énumération et dénombrement* (huit types de tâches pour 14 tâches), *numération* (onze types de tâches pour 22 tâches), *calcul et*

représentations de problèmes (cinq types de tâches pour 30 tâches) et *ordre et classement* (quatre types de tâches pour 10 tâches). Il y a donc en tout 28 types de tâches pour 76 tâches distinctes.

Les trois domaines les plus représentés - *calcul et représentations de problèmes*, *numération* et *énumération et dénombrement* - sont aussi parmi les plus enseignés en formation continue⁵ (voir chapitre II.3). Le domaine *ordre et classement* est sans doute sous-évalué car pour EP3, nous n'avons pas assisté à la partie du bilan sur la « logique » (ce qui peut expliquer l'absence de types de tâches dans ce domaine et il manque quelques minutes d'enregistrement pour le bilan d'EP1. Toutefois, cette première observation renforce le fait que ces domaines sont privilégiés dans les bilans orthophoniques, ce qui se révèle être un élément praxéologique de la profession. Et, *a contrario*, des domaines sont absents dans les bilans - Espace et Géométrie - qui sont également très peu représentés dans les programmes de formation continue.

Dans un deuxième temps, notre résultat amène plusieurs remarques si on revient sur les analyses de Peteers (2020). Une comparaison n'aurait pas vraiment de sens car la chercheuse s'est intéressée aux compétences numériques de base (jusqu'au CP) alors que nos élèves-patients sont scolarisés du CE2 à la cinquième de collège. De plus, parmi les tests étudiés par Peteers, aucun n'a été utilisé par les orthophonistes observés, comme nous l'avons déjà signalé. Toutefois, et c'est notre premier point, il y a des types de tâches dans nos données qui sont fréquemment repérés par Peteers. Il s'agit des types de tâches :

- Associer mot-nombre et écriture chiffrée (T_{n1})
- Dénombrer une collection (T_{d1})
- Calculer (T_{c1})

Ces types de tâches regroupent 41 tâches sur 76 observées, soit 54 % des tâches, ce qui pourrait donner l'impression que les élèves-patients ont tous plus ou moins le même âge. Or les élèves-patients observés sont en cycles 3 et 4, alors que Peteers a regardé des compétences numériques de base correspondant au cycle 1 et début du cycle 2. Seules deux tâches en calcul d'EP1 qui ont pour thème les fractions (t_{18} et t_{110}) dérogent à cette observation. Remarquons toutefois qu'OPF13 n'a pas proposé les mêmes types de tâches à EP1 (qui est en 5^e) et à EP4 (qui est en CE1) : EP1 a des types de tâches dans tous les domaines alors qu'EP4 n'en a qu'en calcul et résolution de problèmes et ordre et classement. Comme EP1 ne semblait pas montrer de difficulté dans les tâches liées aux structures logiques piagétienne⁶, OPF13 a focalisé le bilan sur les autres épreuves, notamment sur les fractions car EP1 lui a dit qu'elle avait des difficultés avec ces nombres. Tandis qu'EP4 ayant exposé des difficultés dans le domaine du calcul, OPF13 a alors proposé des tâches dans ce domaine. OPF13, qui est très expérimentée, se permet d'être plus réactive que les autres orthophonistes face aux déclarations des élèves-patients et prend en compte directement la plainte en mathématiques. Tandis que les autres

⁵ La numération, y compris le dénombrement, apparaît dans 100 % des programmes de formation continue et le calcul et le sens des opérations dans 85 % des formations continues, tandis que la résolution de problèmes apparaît dans 77 % des formations continues, voir chap. II.3, p. 18.

⁶ Les types de tâches T_{d3} et T_{oc4} étaient réussis, voir Annexe III.1.E.

orthophonistes semblent plus respectueuses de la passation prévue par le test qu'elles utilisent.

Ces premiers résultats vont être affinés en comparant les types de tâches aux attendus scolaires, ce que nous voyons maintenant.

2.2. Types de tâches observés et programmes scolaires

L'observation des bilans permet d'identifier aisément des tâches qui sont réalisées à l'école, comme ordonner des baguettes en fonction de leur longueur ou expliciter la valeur des chiffres selon leur position dans le nombre. En revanche, certaines tâches, notamment celles que nous avons regroupées sous le type de tâches « utiliser du matériel pour effectuer un calcul », cela ne semble pas être le cas, même si à l'école on utilise du matériel dans des tâches de calcul.

Concernant une tâche donnée pendant un bilan, trois cas de figure peuvent se présenter :

- c'est une tâche scolaire ancienne ; elle a été étudiée par l'élève-patient plusieurs années auparavant ;
- c'est une tâche scolaire abordée l'année du bilan ou l'année précédente ;
- ce n'est pas une tâche scolaire, c'est-à-dire qu'elle n'a pas été rencontrée à l'école.

Nous l'avons vu, les tests de bilans sont standardisés et les orthophonistes attendent des types de réponses identifiés dans ces tests. Or, dans le cas d'une tâche scolaire ancienne, il peut y avoir un malentendu entre l'attente de l'orthophoniste (la mise en œuvre d'une technique particulière) et la volonté de l'élève-patient de réaliser la tâche assignée avec ses connaissances du moment. Ainsi un élève-patient peut ne pas réussir à interpréter la demande d'utiliser du matériel pour effectuer un calcul maîtrisé depuis longtemps. Nous l'avons vu, certaines tâches ne sont pas des tâches scolaires mais elles peuvent en avoir l'apparence, comme par exemple, interpréter un schéma comme modèle d'un problème du champ additif (au sens de Vergnaud, 1991) pour en faire un énoncé de problème.

Comme il est impossible, dans le cadre de cette thèse, d'avoir accès aux tâches effectivement rencontrées en classe par les élèves-patients observés, nous utilisons, en première approximation, les programmes scolaires pour vérifier que les objectifs d'enseignement renvoient, dans leur intitulé, aux types de tâches observés dans les bilans.

Nous nous référons aux programmes scolaires du cycle 3, du cycle 2 et du cycle 1 (école maternelle)⁷ parus en 2015. Certes EP1 est au cycle 4, mais, mis à part les deux tâches données avec des calculs fractionnaires, les huit autres tâches se situent à un niveau scolaire en deçà. Toutes les citations ci-dessous sont extraites des trois références en ligne

7 Pour le cycle 3, repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/15/Special11/MENE1526483Aannexe2.htm>. Pour le cycle 2, repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/15/Special11/MENE1526483Aannexe1.htm>. Pour le cycle 1, repéré à https://www.education.gouv.fr/bo/15/Special2/MENE1504759A.htm?cid_bo=86940#ecole. Pour ces trois documents, repérés le 31/12/2020.

(sans pagination). Nous ne donnons ici qu'un résumé de ces programmes et nous faisons ressortir les points qui permettent une comparaison avec les types de tâches des bilans. Si la priorité a été de consulter le programme de mathématiques, nous avons aussi considéré celui des disciplines scientifiques où, par exemple, la démarche de classification est présente dans les sciences de la vie.

Attendus du cycle 1

Dans le domaine « Découvrir les nombres et leurs utilisations », l'élève doit connaître les « petits nombres » et savoir les décomposer, en travaillant la « notion de quantité », notamment pour « comparer » et « produire des collections ». Le nombre sert à « exprimer des quantités » (en passant premièrement par « l'estimation perceptive »), les activités de dénombrement sont nombreuses, elles passent par la reconnaissance des « constellations » et « l'expression d'une quantité avec les doigts de la main », la « correspondance terme à terme », le « pointage ». Le nombre sert aussi à désigner une « position », ce qui implique des activités sur la « suite orale des nombres ».

Dans le domaine « Explorer des formes, des grandeurs, des suites organisées », l'élève de maternelle doit aussi savoir « Classer des objets en fonction de caractéristiques liées à leur forme » et « Classer ou ranger des objets selon un critère de longueur ».

Attendus du cycle 2

Le programme est structuré en trois grands domaines : « Nombres et calculs », « Grandeurs et mesures » et « Espace et géométrie ».

Dans le domaine « Nombres et calculs », nous trouvons des objectifs comme « Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer » - notamment savoir « Dénombrer, constituer et comparer des collections » et « Utiliser diverses stratégies de dénombrement ». Un autre objectif est de « Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers », pour lequel les élèves doivent notamment apprendre à « Utiliser diverses représentations des nombres (écritures en chiffres et en lettres, noms à l'oral, graduations sur une demi-droite, constellations sur des dés, doigts de la main...) ». Le « nom des nombres » est enseigné, il faut savoir « associer les noms des nombres à leurs écritures chiffrées », connaître la « Valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un nombre (principe de position) » et les « Unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers) et leurs relations (principe décimal de la numération en chiffres) ».

Les élèves doivent aussi apprendre à « Résoudre des problèmes » relevant des quatre opérations en travaillant le « sens des opérations » et « des symboles +, -, × ».

En ce qui concerne le calcul, les élèves doivent « mémoriser des faits arithmétiques », connaître les « tables », et les décompositions « additives et multiplicatives ».

Dans le domaine « Grandeurs et mesures », les élèves doivent savoir « Comparer des longueurs » et dans des activités qui, par exemple, demandent de « Juxtaposer des objets pour comparer leur longueur », ils doivent aussi savoir « À vue ou par manipulation, proposer une estimation de la mesure d'une grandeur attachée à un objet ». Les « Rapports très simples de longueurs (double et moitié) ». Le « calcul mental », le « calcul

posé » et le « calcul en ligne » sont enseignés, pour les quatre opérations. Les élèves doivent apprendre à « Élaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral et à l'écrit », ce qui implique de « Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur » et de connaître les « Propriétés implicites des opérations » et les « Propriétés de la numération ».

Attendus du cycle 3

Nous retrouvons les trois mêmes grands « domaines » qu'au cycle 2.

Les domaines des « Nombres et calculs » ajoutent aux nombres entiers enseignés dès la maternelle, les nombres décimaux et les fractions, qu'il faut savoir « Utiliser et représenter », avec lesquels il faut savoir « Calculer » et « Résoudre des problèmes ».

Pour les « grands nombres entiers », un objectif est de savoir « les repérer et les placer sur une demi-droite graduée adaptée ». Les fractions doivent être connues sous leurs « Diverses désignations [...] (orales, écrites et décompositions) » et les élèves doivent pouvoir « Établir des égalités entre des fractions simples ». Les nombres décimaux aussi doivent être connus sous leurs « diverses désignations [...] (fractions décimales, écritures à virgule et décompositions) ». De façon générale, les élèves doivent connaître les « Règles et fonctionnement des systèmes de numération dans le champ des nombres décimaux, relations entre unités de numération (point de vue décimal), valeurs des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture à virgule d'un nombre décimal (point de vue positionnel) ».

En ce qui concerne le calcul, les objectifs sont similaires avec ceux du cycle deux, avec l'ajout de nombres décimaux et des fractions. Un accent est mis sur les « Multiples et diviseurs des nombres d'usage courant » et les « Critères de divisibilité (2, 3, 4, 5, 9, 10) ». Concernant le calcul posé, les élèves doivent mettre en œuvre un « algorithme de calcul » et les « techniques opératoires » qui sont donc explicitement un objectif.

Dans le domaine « Grandeurs et mesures », un objectif est de savoir « Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs [...] en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux ».

Signalons également que dans le domaine « Sciences et technologie », plus particulièrement dans la partie « Le vivant, sa diversité », les élèves doivent apprendre à « Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ».

Comparaison avec les types de tâches observés

Le résultat de la comparaison est visualisable dans le Tableau 16 qui met en regard les 28 types de tâches recensés et les cycles scolaires. Dans ce tableau, figurent en gras les types de tâches qui sont analysés plus en profondeur par la suite. Les types de tâches observés dans les bilans dont nous n'avons pas trouvés trace dans les programmes scolaires, sont signalés par un point d'interrogation. Bien entendu, cela ne signifie pas qu'un ou plusieurs de ces types de tâches ne soient pas présents dans les classes : nous les examinerons au cas par cas.

Domaine	Code	Types de tâches	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3
Énumération et dénombrement (d)	T _{d1}	Dénombrer une collection*	X	X	X
	T _{d2}	Produire une collection de cardinal donné	X	X	
	T _{d3}	Construire des collections/ensembles de cardinal donné ayant des relations d'inclusion entre eux		?	
	T _{d4}	Représenter tous les éléments d'un ensemble produit		?	
	T _{d5}	Produire des permutations d'objets		?	
	T _{d6}	Estimer une quantité	X	X	
	T _{d7}	Comparer rapidement des nuages de points* (ou de carrés)		?	
	T _{d8}	Comparer deux quantités	X	X	
Numération (n)	T _{n1}	Identifier les unités de numération dans un nombre		X	X
	T _{n2}	Associer mot-nombre et écriture chiffrée* (lire)	X	X	X
	T _{n3}	Comparer et ordonner des nombres* (écrits)		X	X
	T _{n4}	Associer mot-nombre et écriture chiffrée* (écrire)	X	X	X
	T _{n5}	Utiliser du matériel pour représenter les unités de numération d'un nombre		?	
	T _{n6}	Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite*		X	X
	T _{n7}	Distinguer un mot-nombre d'un autre mot		?	
	T _{n8}	Réciter la comptine numérique*	X	X	X
	T _{n9}	Comparer et ordonner des nombres* (oraux)	X	X	X
	T _{n10}	Exprimer le lien entre les unités de numération		X	X
	T _{n11}	Écrire en chiffre le cardinal d'une collection	X	X	X
Calcul et résolution de problèmes (c)	T _{c1}	Calculer*	X	X	X
	T _{c2}	Utiliser du matériel pour calculer		?	
	T _{c3}	Inventer une question/Inventer un problème additif ou multiplicatif		?	
	T _{c4}	Anticiper le résultat d'une action portant sur une quantité ou une position* (problèmes du champ additif ou multiplicatif)	X	X	X

	T _{c5}	Représenter un problème avec du matériel	?		
Ordre et classement (oc)	T _{oc1}	Ordonner des baguettes selon leur longueur	X	X	
	T _{oc2}	Classer des objets selon un critère	X	X	X
	T _{oc3}	Comparer des baguettes selon leur longueur après déplacement	X	X	X
	T _{oc4}	Vérifier les caractéristiques définissant un ensemble	?		

Tableau 16 : comparaison des types de tâches observés dans les bilans et des programmes scolaires des cycles 1, 2 et 3.

Une première observation est que le domaine « Espace et géométrie » des programmes scolaires n'est pratiquement pas représenté dans les types de tâches des bilans. Les types de tâches de classement d'objets selon un critère peuvent utiliser le critère de formes, mais au même titre que la couleur ou la surface (sous la dénomination de la taille d'un objet). Cela rejoint notre observation dans le chapitre II.4 (section 4) : il y a bien un centrage des bilans orthophoniques sur les domaines de la numération, du dénombrement et du calcul (y compris la résolution de problèmes).

Deuxièmement, quatre types de tâches, malgré qu'ils n'apparaissent pas dans les programmes, se retrouvent dans les classes :

- Représenter tous les éléments d'un ensemble produit (T_{d4}) : ce type de tâche est observable dans les classes de cycle 3.
- Utiliser du matériel pour représenter les unités de numération d'un nombre (T_{n5}) : l'usage du matériel pour représenter les unités, dizaines et centaines est d'usage très courant, au moins au cycle 2. Par exemple à l'aide de cubes, de barres de dix cubes et de plaquettes de cent cubes.
- Utiliser du matériel pour calculer (T_{c2}) : il est courant qu'en maternelle ou au cycle 2, les élèves doivent utiliser du matériel pour représenter des additions ou des soustractions, avec des jetons à mettre ou enlever par exemple.
- Vérifier les caractéristiques définissant un ensemble (T_{oc4}) : on retrouve ce type de tâche dès la maternelle dans les activités de classement de différentes formes en géométrie, comme par exemple les différents types de triangles ou de quadrilatères.

Ainsi, en comptant ces types de tâches, les intitulés de tous les objectifs d'apprentissage nous permettent de désigner plusieurs types de tâches observés en bilan comme « similaires » aux types scolaires (ils sont cochés dans le Tableau 16) :

- Cinq types de tâches sur huit⁸ en *énumération et dénombrement* se retrouvent dans les programmes (soit 62 % des types de ce domaine)

⁸ T_{d1} et T_{d2}, T_{d4}, T_{d6} et T_{d8}.

- Dix types de tâches sur 11 en *numération*⁹ se retrouvent dans les programmes (soit 91 % des types de ce domaine)
- Trois types de tâches sur cinq¹⁰ en *calcul et représentation de problèmes* se retrouvent dans les programmes (soit 60 % des types de ce domaine)
- Quatre types de tâches sur quatre¹¹ en *ordre et classement* se retrouvent dans les programmes (soit 100 % des types de ce domaine)

En tout, sur les 28 types de tâche recensés, 22 (soit 78 % des types de tâches observés) se retrouvent dans les programmes scolaires. Ce résultat peut étonner : nous avons vu dans la partie II que la profession tient à mettre une distance avec l'institution scolaire.

Mais nous avons vu que les contenus mathématiques des tâches proposées aux élèves-patients ne sont pas nécessairement spécifiques de leur niveau scolaire : à part EP1 qui s'est vu proposer des fractions et EP3 des nombres à écrire à six chiffres, les autres tâches ont un répertoire de nombres qui renvoie au CP, d'où des types de tâches communes avec Peteers (2018, 2020). Donc, il apparaît ici pour nous, un élément praxéologique important du rapport des orthophonistes à la difficulté en mathématiques : ils sont bien dans la recherche des causes « profondes » des difficultés, ce qui rejoint le discours professionnel récolté dans la partie II. Autrement dit, les tâches visent les « bases », les fondements de la construction des savoirs mathématiques liés au nombre et à la numération. Du point de vue de l'élève et des praxéologies qu'il a développées, il semble donc que les types de tâches des bilans le ramènent à un temps didactique passé.

Parmi les types de tâches répertoriés, six sont remarquables dans le sens où ils semblent, a priori, absents des programmes scolaires : que contiennent-ils réellement et sont-ils vraiment absents des classes ?

2.3. Huit types de tâches remarquables

Aux six types de tâches que nous n'avons pas repérés dans les programmes (voir Tableau 16), nous ajoutons les deux types de tâches qui mentionnent l'usage du matériel pour représenter les unités de numération ou pour réaliser des calculs compte tenu de l'importance de la manipulation dans les discours des orthophonistes.

T_{a3} : Construire des collections/ensembles de cardinal donné ayant des relations d'inclusion entre eux.

Ce type de tâches est présent sous la forme d'une même tâche dans le bilan d'EP1 (tâche t₁₁, voir Annexe III.1.E) et d'EP2 (tâche t₂₉, Annexe III.1.F), qui ont, tous les deux, réussi. Elle est désignée par les orthophonistes comme tâche « d'inclusion ». La consigne est orale, il s'agit de dessiner dix fleurs sur une feuille, dont six tulipes, et parmi les tulipes, deux tulipes rouges¹².

⁹ T_{n1} à T_{n6}, T_{n7} à T_{n10}.

¹⁰ T_{c1}, T_{c2} et T_{c4}.

¹¹ T_{oc1} à T_{oc4}.

¹² OPF13 a changé les termes de la consigne pour EP1 : elle doit dessiner six fleurs, dont quatre tulipes et parmi elles une tulipe rouge.

Cette épreuve fait partie d'un test commercialisé (B-LM2, épreuve 4.b), comme le montre ce document trouvé sur le site de l'éditeur du test¹³ (Figure 13).

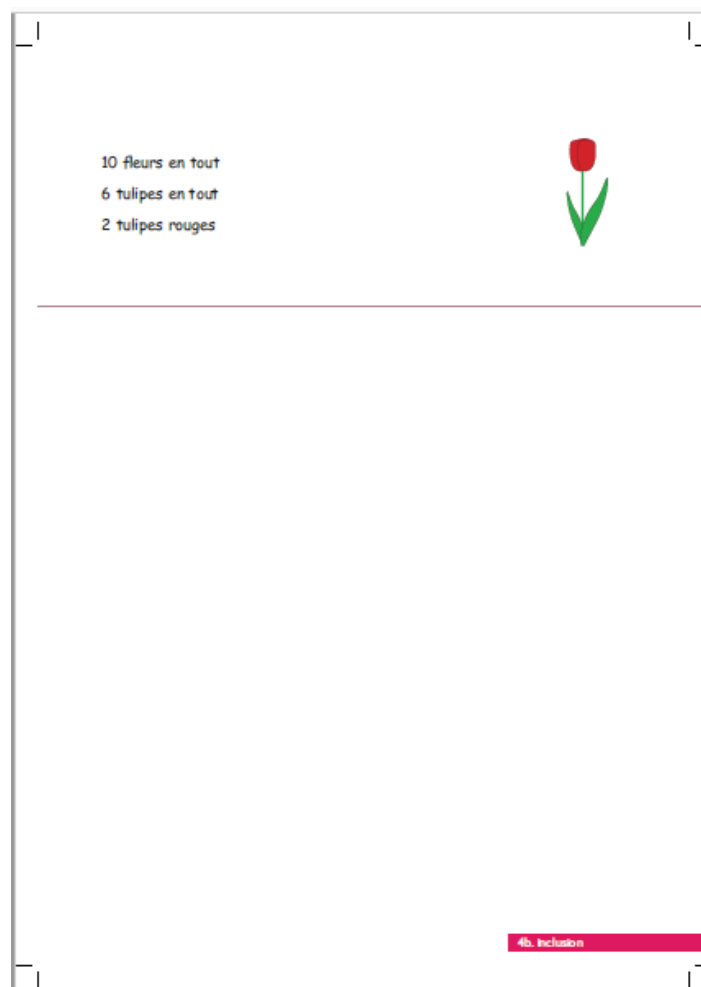


Figure 13 : épreuve « d'inclusion » issue du test B-LM2 (Métral, 2008).

Comme nous l'avons signalé au chapitre I.2, il s'agit d'une épreuve classique en orthophonie : le manuel du test B-LM2 précise que cette tâche a pour objectif d'« Évaluer le niveau d'inclusion de l'enfant à travers une tâche de production », de « Vérifier que les sous-classes et les classes sont considérées comme des classes emboîtées ou comme des classes disjointes » et « Vérifier la mise en œuvre de la classe complémentaire » (Métral, 2008, p. 53). Il faut entendre comme « classe complémentaire » ici l'ensemble des fleurs non-tulipes et des tulipes non-rouges. Selon la production de l'élève-patient, la structure d'inclusion est considérée comme acquise ou non. Par exemple, le dessin de 10 fleurs plus six tulipes plus deux tulipes rouges est vu comme la preuve que les classes sont considérées comme disjointes et que l'inclusion n'est pas acquise. Et le dessin de 10 fleurs plus six tulipes rouges est considéré comme montrant un niveau d'inclusion partiel, il manquerait notamment la prise en compte de l'ensemble complémentaire « tulipes non-rouges ».

13 Repéré à <http://www.evoludys.com/document/file97.pdf> le 03/01/2020.

La tâche est complexe dans sa passation : le manuel y consacre cinq pages décrivant les consignes, les observations de productions et les vérifications à effectuer, ainsi que les conclusions à en tirer. Nous y relevons deux éléments.

Premièrement, cette tâche, bien que reliée à la théorie piagétienne, ne recoupe pas exactement la tâche originale (Fischer, 1996 ; Houdé, 2013) ce qui en complique l'analyse en psychologie. Selon Fischer (1996), la littérature est devenue hétéroclite sur le sujet et elle ne favorise pas l'émergence d'une « conclusion précise, simple et claire » (p. 129). Il signale des difficultés d'ordre linguistique, psycho-linguistique et logique, non prises en compte dans le test professionnel, sans oublier que les âges réels de réussite à ces tâches données initialement par Piaget sont aussi discutés. Houdé (2013) propose ainsi une autre hypothèse à l'échec de ces tâches d'inclusion, en rappelant que Piaget avait reconnu lui-même qu'il y avait un « piège perceptif » dans ces tâches (p. 80) : une erreur ne signifierait donc pas que « l'enfant n'a pas acquis la notion d'inclusion » (*ibid.*).

Nous n'irons pas plus loin du côté de la psychologie cognitive mais rappelons que dans l'étude du cas Gaël, Brousseau avait fait passer une telle épreuve à Gaël (voir chapitre I.2) qui l'avait réussie.

EP2 dessine directement six tulipes, dont deux rouges, et quatre autres fleurs. La tâche est donc réussie, mais l'orthophoniste attend également des arguments précis de la part d'EP2 sur sa production : OP7 attend d'EP2 un argument disant que les tulipes sont aussi des fleurs ou que les tulipes rouges sont aussi des tulipes, ce qui indiquerait qu'EP2 identifie l'inclusion des différents ensembles. Mais l'échange tourne autour de la réussite de la tâche et EP2 n'est pas sûr d'avoir réussi, il est déstabilisé par les questions d'OP7. La fin de l'échange survient quand OP7 finit par reprendre les explications initiales d'EP2 :

OP7 : donc là tu m'as expliqué que tu avais fait six tulipes c'est ça ?

EP2 : oui

OP7 : un deux trois quatre cinq six, parce que tu comptais dedans les deux tulipes rouges c'est ce que tu m'as expliqué ?

EP2 : oui

OP7 : d'accord, là je suis d'accord ok, et ensuite tu as fait quatre fleurs c'est ça ?

EP2 : oui

OP7 : d'accord, donc moi ce que j'aimerais savoir, c'est pourquoi tu as fait quatre fleurs en plus ?

EP2 : ben pour que ça fasse en tout dix fleurs

OP7 : d'accord, donc pourquoi ça fera en tout dix fleurs ?

EP2 : ben parce que des tulipes, c'est aussi des fleurs

OP7 : parfait, voilà là on est d'accord, super [rire] je veux juste tu vois c'est très important pour moi EP2 que tu l'expliques (Annexe III.1.B, l. 1619-1632)

On voit ici que c'est surtout la dernière intervention d'EP2 qui satisfait OP7 et qui lui permet d'arrêter la tâche. Selon l'entretien post-bilan avec le chercheur, EP2 a réussi la tâche : OP7 a été satisfaite de la façon dont EP2 a tout de suite anticipé la tâche, dès la consigne. Cet extrait nous permet de voir que la réussite à la tâche ne suffit pas pour l'orthophoniste : il faut encore que l'élève-patient dise les arguments attendus dans le

protocole du test. Ainsi EP2 est amené à décoder, à travers les questions de l'orthophoniste, ce que celle-ci attend comme production langagière. Nous y reviendrons.

T_{d5} : Produire des permutations d'objets

Ce type de tâches est présent par une seule tâche donnée dans le bilan d'EP2 (tâche t₂₅, voir Annexe III.1.F). À l'aide de jetons rectangulaires de quatre couleurs différentes, EP2 doit réaliser tous les « drapeaux » possibles (un drapeau étant représenté par la juxtaposition de quatre jetons) sans qu'il y ait deux drapeaux identiques. EP2 exécute la tâche en verbalisant sa production : il inverse l'ordre de certains jetons par rapport aux drapeaux déjà réalisés. Comme EP2 épuise le stock de jetons, OP7 lui demande si d'autres drapeaux pourraient être réalisés : EP pense que oui, mais ne peut répondre exactement combien, il reste vague. Cela incite OP7, en entretien post-bilan, à conclure qu'EP2 n'anticipe pas, qu'il n'a « pas de méthode, pas d'organisation » (Annexe III.1.B, l. 596) et qu'il reste, en général, dans « l'approximatif » (l. 606), ce qui pourrait être une des causes de ses difficultés à l'école, selon OP7.

Contrairement aux autres tâches du bilan d'PE2, celle-ci n'est pas issue, du test B-LM2, nous ne connaissons pas l'origine de cette tâche, ni le test dont elle serait issue. OP7 dit avoir voulu compléter le bilan car la première tâche de combinatoire n'était pas concluante : « c'est délicat de dire qu'il a tout de suite la combinatoire, c'est pour ça que j'ai fait donc, après j'en ai fait deux autres pour être sûr, celui avec les chiffres et celui avec les drapeaux, que vous avez vu aussi » (l. 584-586).

Si nous n'avons pas non plus trouvé de références à un tel type de tâches dans les programmes scolaires, ce genre de « problèmes ouverts » (Charnay, 1992) est parfois proposé aux élèves dès la maternelle. Cette situation des drapeaux, n'est d'ailleurs qu'une version horizontale de la situation des tours (ERMEL, 2005). Ainsi, lors d'un entretien, le professeur de mathématiques d'EP2 a déclaré avoir été intéressé par les épreuves de combinatoire passée par son élève chez l'orthophoniste :

PM : peut-être l'année prochaine vous me donnez une idée là [*rire*]

C : [*rire*]

PM : je vais peut-être en faire faire

C : oui c'est intéressant, c'est intéressant

PM : un peu moins long, parce que je veux le, pour le tenir en une heure

C : hun

PM : mais ça peut être intéressant (Annexe III.1.I, l. 435-441)

Il note que cela « rentre très bien dans les activités de sixième de construire un tableau » (l. 371-372) :

PM : [...] ça pourrait faire partie des probas

C : hun

PM : bon ben, c'est la logique de nouvelle logique de cycle, c'est-à-dire que les probas maintenant, on va commencer ça en cinquième et on va les boucler en troisième

C : d'accord

PM : et c'est là, en général, c'est en troisième qu'ils ont les questions "quelles sont les issues possibles, quels sont les événements possibles ?"

C : hun

PM : après, si c'est dans l'énoncé c'est assez clair que c'est une multiplication, qu'il faut faire

C : hun

PM : par exemple le lancer de deux dés, les sixièmes sont capables de faire la liste de toutes les solutions possibles (Annexe III.1.I, l. 352-365).

Il dit cependant, qu'il n'a pas eu le temps de mettre en œuvre ce type d'activités, car elles sont chronophages. EP2 n'avait donc pas rencontré, en sixième tout au moins, de telles tâches. Le fait qu'il soit considéré comme n'ayant pas « d'organisation » renvoie aux travaux de Margolinas, Wozniak, Rivière (2015) sur l'énumération comme savoir transparent générant des praxéologies muettes. Les enseignants n'ayant pas repéré une connaissance comme savoir à enseigner, considèrent que les praxéologies associées relèvent des capacités individuelles des élèves.

T_{d7} : Comparer rapidement des nuages de points

Ce type de tâches n'est présent qu'à travers une seule tâche donnée dans le bilan d'EP3 (tâche t₃₂, voir Annexe III.1.G). Dans une des trois modalités de la tâche, la dernière, EP3 doit comparer deux collections de points de cardinal compris entre un et huit (Figure 14) et « barrer là où il y a le plus de points » (Annexe III.1.C, l. 181), la tâche est réussie par EP3 qui est au CM1.

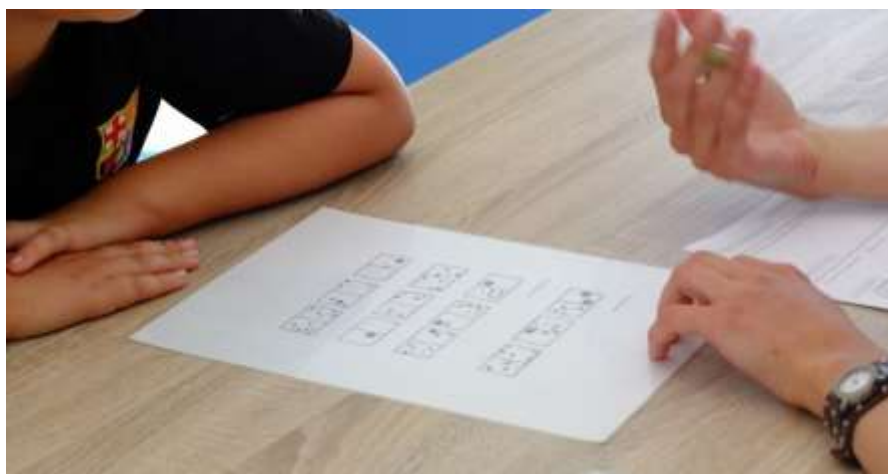


Figure 14

Cette tâche est issue du test Numeracy Screener. Notons toutefois que cette tâche de comparaison de « nombres non symboliques » - qui teste « le système d'estimation » selon l'entretien ante-bilan avec le chercheur (Annexe II.3.F, l. 777) - n'a pas été pensée pour établir un diagnostic, comme l'affirme la page web présentant le test¹⁴. Les travaux de Lafay et al. (2018, p. 27) ont montré une corrélation avec les compétences mathématiques futures des sujets testés : il a donc plutôt une fonction de repérage que de diagnostic. Des

¹⁴ Trouvé à <http://www.numeracyscreener.org/about-the-test.html> le 28/01/2020.

tâches de ce type peuvent être trouvées à l'école maternelle notamment, plutôt avec des collections de points permettant une reconnaissance rapide, comme les constellations des dés par exemple.

T_{n5} : Utiliser du matériel pour représenter les unités de numération d'un nombre

Ce type de tâches est représenté par une même tâche présente dans le bilan d'EP2 (tâche t₂₁₇, voir Annexe III.1.F) et d'EP3 (tâche t₃₁₇, voir Annexe III.1.G): sous le nombre 24 écrit sur une feuille, l'élève-patient doit placer des jetons. Comme le dit O5 à EP3 : « tu prends dans tes jetons et tu mets les unités sur le chiffre des unités et les dizaines sur le chiffre des dizaines » (Annexe, III.1.C, l. 654-655). EP3 place bien quatre jetons sous le chiffre des unités, mais seulement deux sous le chiffre des dizaines (Figure 15).



Figure 15

En entretien post-bilan avec le chercheur, O5 dit qu'elle attendait qu'il « mette quatre jetons pour les unités, et que soit il fasse deux jolies petites piles de dix pour les deux dizaines ou au moins a minima qu'il mette les vingt jetons sur le deux des dizaines » (Annexe III.1.C, l. 720-722). EP3 (au CM1) n'a pas réussi la tâche au contraire d'EP2 (qui est lui en sixième)

Pour EP2, la consigne est sensiblement différente, car OP7 demande « avec les jetons qui sont là, j'aimerais que tu les organises pour que je puisse voir deux quelque chose et quatre quelque chose » (Annexe III.1.B, l. 1747-1749). L'orthophoniste introduit donc un indice supplémentaire en disant deux et quatre, par rapport à la consigne d'EP3. Si EP2 pose bien quatre jetons dans une configuration semblable à celle d'un dé – ce que OP7 valide tout de suite -, il répartit les vingt autres jetons par groupes de cinq, là aussi en utilisant la configuration d'un dé (Figure 16).



Figure 16

Ce à quoi OP7 rétorque qu'elle « ne voit pas deux » (l. 1758). Comme EP2 isole deux jetons, croyant répondre à la demande, OP7 demande quoi faire des 16 jetons non utilisés et revient au concept visé : « ici j'aimerais avoir deux quoi à ton avis ? » (l. 1774). EP2 répond « deux dizaines » (l. 1775) et finit par produire deux groupes de 10 jetons organisés spatialement en deux colonnes de cinq (Figure 17), ce qui satisfait OP7.



Figure 17

En dépit de la consigne vague « deux quelque chose et quatre quelque chose », EP3 interprète bien la demande de représenter les dizaines et les unités. Comme nous l'avons observé avec le langage, l'orthophoniste attend une configuration spatiale particulière et ce faisant, n'interprète pas la représentation spatiale en deux cinq du dé comme une dizaine. Ceci explique qu'elle ne valide pas la réponse initiale et insiste en passant par la verbalisation pour obtenir une représentation spatiale avec le matériel qui la satisfait.

Notons que le recours au matériel, dit de numération, pour représenter les unités de numération est largement utilisé à l'école, en particulier au cycle 2 mais il s'accompagne d'une construction de sa valence sémiotique qui évite les ambiguïtés et les malentendus comme ceux que nous avons observé ici.

T_{n7} : Distinguer un mot-nombre d'un autre mot

Dans les bilans observés, une seule tâche est associée à ce type de tâches, elle est dans le bilan d'EP3 (tâche t_{33} , Annexe III.1.C): « je vais te dire des mots et je voudrais que tu me dises si ce sont des nombres ou pas » (l. 230-231). Malgré les « pseudo-mots » comme « dinze », « quatre deux » ou « sixante », EP3 (qui à 9 ans est au CM1) reconnaît bien tous les mots-nombres proposés et la tâche est réussie. Il y a bien un apprentissage de la numération orale à l'école, mais il est difficile de savoir si des tâches de ce type, mélangeant « vrais » et « faux » mots-nombres, sont proposées dans les classes. En revanche, la lecture de nombres en écriture chiffrée est une pratique courante en classe, il n'est pas impossible qu'il ait entendu des camarades, ou peut-être lui-même, faire des erreurs et que de tels mots aient été déjà entendus.

T_{c2} : Utiliser du matériel pour calculer

Ce type de tâches est dans tous les bilans observés (tâche t_{16} et t_{19} pour EP1, t_{218} à t_{221} pour EP2, t_{319} pour EP3 et t_{45} pour EP4, voir les Annexes III.1.E à III.1.H).

Il est attendu de montrer comment utiliser du matériel pour obtenir le résultat d'une opération : dénombrer l'ensemble obtenu après une réunion de deux ensembles pour une addition ; dénombrer un ensemble après un retrait pour une soustraction ; dénombrer un ensemble organisé en sous-ensembles de même cardinal en référence à une addition réitérée pour une multiplication et dénombrer les sous-ensembles de même cardinal issus d'une partition d'un ensemble donné pour la division. Ces manipulations, attendues par l'orthophoniste, ne font référence qu'à l'un des sens de ces opérations.

Par exemple, une soustraction n'est pas que la modélisation d'un retrait, contrairement à ce que semble indiquer la totalité des échanges entre OPF13 et EP4, qui sont tous axés autour de l'action d'enlever des jetons d'un ensemble de départ. En effet, pour jouer l'opération écrite « $6 - 2$ », EP4 a à sa disposition des « diamants » en plastique. Reprenant les huit « diamants » restés sur la table lors de l'opération d'addition précédente, EP4 spatialise les objets : d'un côté six et de l'autre deux objets, groupes d'objets qui matérialisent les deux termes de la soustraction. Elle fait le geste attendu en enlevant deux objets mais le résultat n'est bien entendu pas celui attendu, OPF13 le lui fait remarquer : « tu trouves ça normal qu'au début on a six, on enlève deux et ça fait toujours six ? » (Annexe III.1.D, l. 922-923). Les échanges suivants montrent que la situation est bloquée. OPF13 finit par guider fortement la manipulation en demandant à EP4 de « faire le film tranquillement » (l. 998) en prenant elle-même les objets dans sa main. La tâche se transforme alors, car EP4 doit fermer les yeux lorsqu'elle retire deux objets des six qui sont dans la main d'OPF13. La consigne devient « tu penses que j'en ai combien dans ma main ? » (l. 1025), ce qui revient à un problème du champ additif du type transformation d'une mesure avec recherche de l'état final et transformation négative. EP4 montre dans les échanges suivants qu'elle ne répond pas aux attentes d'OPF13 qui doit apporter la réponse en fin de tâche en faisant enlever deux diamants des six qui sont dans sa main.

On voit ici, à travers cet extrait, que l'opération de soustraction a été abordée comme modélisant un retrait, ce qui n'est qu'un des sens de cette opération. Bien entendu, le temps contraint du bilan ne permet pas d'explorer toutes les facettes de l'opération.

Pour réaliser ces tâches, les élèves-patients doivent décoder les attentes du professionnel quant à la manipulation du matériel fourni. C'est ce qui s'observe au cours du bilan d'EP2 qui est en sixième : EP2, connaît le résultat de l'opération $3 + 4$ et ne perçoit pas ce qu'il faut faire avec le matériel aussi, il spatialise deux groupes d'objets sur le bureau : d'un côté trois objets et de l'autre quatre (Figure 18).



Figure 18: tâche t_{217} , EP2 utilise le matériel pour calculer $3 + 4$.

EP2 explique qu'il faut compter « combien il y en a déjà ici et combien il y a en a ici » autrement dit « on additionne » (Annexe III.1.B, l. 1812-1814). OP7 attend qu'il réunisse les deux ensembles de jetons. EP2 ne le fait pas, donc OP7 insiste en le questionnant : « on fait un plus avec les billes alors [...] si tu fais le plus avec les billes, vas-y voir » (l. 1829-1833). Le fait qu'EP2 ait trouvé facilement la réponse ne compte pas ici, le manuel demande à ce que le résultat soit matérialisé par la « réunion des deux collections » (Métral, 2008, p. 91). EP2 ne saisit pas l'attendu et prend à la lettre la demande en représentant le symbole mathématique $+$ par des billes (voir photographie, Figure 19) ce qui donne lieu à de nouveaux échanges. Comme OP7 insiste encore « tu fais quoi concrètement pour faire plus ? » (l. 1852) EP2 finit par regrouper les billes : mais comme il n'accompagne pas son geste par un mot satisfaisant OP7, celle-ci abandonne.



Figure 19: Lors de la tâche t_{217} , EP2 matérialise le signe de l'opération.

Nous voyons ici clairement comment un élève qui maîtrise le calcul est mis en difficulté. Il finit par prendre au premier degré la demande de « voir le plus ». Ce même comportement a été retrouvé chez EP3 (voir tâche t_{319} , Annexe III.1.G).

Or, l'utilisation de matériel est déjà connue comme provoquant des effets sur les praxéologies. Pour ne citer qu'une recherche récente, dans le contexte de l'enseignement spécialisé, Houdement & Petitfour (2020) ont mis en évidence des « dissonances sémiotiques » (*ibid.*, p. 23) lors d'une séance de travail sur la numération décimale, avec un matériel manipulable composé de bâtonnets. Les chercheuses rappellent que « Tout matériel, sauf s'il relève d'un usage social ou culturel défini (une des conditions de potentiel sémiotique pour un artefact) est a priori porteur de multiples usages » (*ibid.*). Ce que prévoit un orthophoniste de faire faire avec un matériel peut ainsi ne pas être la manière dont l'élève-patient, va l'investir et le manipuler. Nous avons observé une telle « dissonance sémiotique » quand EP2 et EP3 utilisent le matériel pour représenter les termes des opérations et les signes mathématiques parce qu'ils n'ont pas su décoder les attentes de l'orthophoniste. Pour les élèves-patients, le matériel n'a plus d'utilité pour produire le résultat d'un calcul qu'ils connaissent. Alors que cette valence instrumentale du matériel a disparu pour les élèves-patients, c'est précisément ce que les orthophonistes cherchent à identifier ; de là naît le malentendu et la dissonance sémiotique.

T_{c3} : Inventer une question/Inventer un problème additif ou multiplicatif

Ce type de tâches a été proposé au cours des bilans d'EP3 et EP4 (tâches *t₃₂₆*, *t₃₂₈*, *t₃₃₀*, et *t₃₃₂* chez EP3, et *t₄₆* et *t₄₈* chez EP4, voir Annexe III.1.G et III.1.H).

D'après O5, l'objectif des tâches *t₃₂₈*, *t₃₃₀*, et *t₃₃₂* est de savoir « s'il arrive à trouver une situation mathématique [...] à [la] mettre en mots et à comprendre de quelle opération mathématique il s'agit » (Annexe III.1.C, l. 476-479). Les propos d'O5 rejoignent ceux du manuel associé au test utilisé : d'après Métral (2008, p. 96), l'épreuve permet de « Vérifier si l'enfant sait appliquer ses connaissances mathématiques à la résolution de problèmes, indépendamment de la compréhension d'un énoncé dit "traditionnel" ». L'évaluation porte sur la construction d'un énoncé, le choix et la pertinence de la question et le choix de l'opération utilisée pour la résoudre. Précisons que l'orthophoniste donne les termes à utiliser ainsi qu'un schéma censé déclencher un type d'opérations.

Notons qu'EP3 a passé cette épreuve pour la première fois, et n'avait jamais encore vu les types de schémas utilisés. Les schémas sont reproduits dans l'Annexe III.1.G, nous donnons ici les trois schémas du champ additif que EP3 devait interpréter pour concevoir un énoncé de problème dont ils représentent des modèles (Figure 20, Figure 21 et Figure 22).

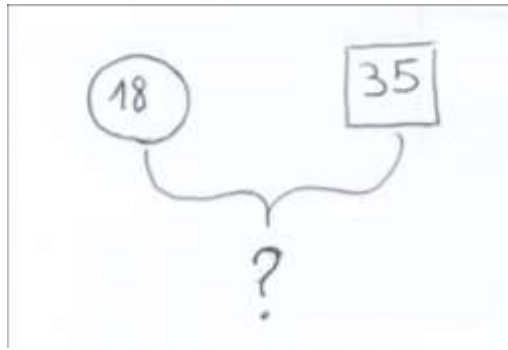


Figure 20 : premier schéma présenté lors du bilan d'EP3 (tâche t₃₂₆)

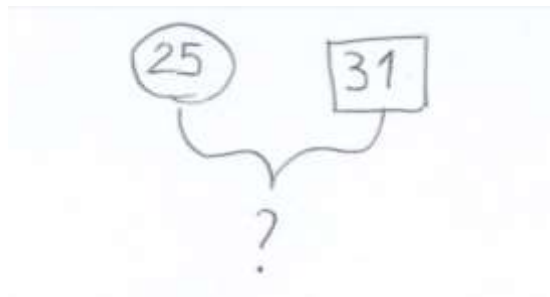


Figure 21 : deuxième schéma présenté lors du bilan d'EP3 (tâche t₃₂₈)

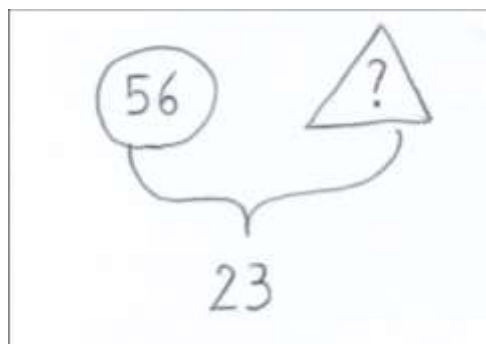


Figure 22 : troisième schéma présenté lors du bilan d'EP3 (tâche t₃₃₀)

Avec le premier schéma, O5 propose un énoncé : « « Alors, dans cette boîte j'ai dix-huit bonbons et dans cette boîte j'ai trente-cinq sucettes [*dessine un schéma sur une feuille en même temps*], quelle question je pourrais poser pour savoir ce qu'il y a ici ? » (Annexe III.1.C, l. 1149-1151). Elle attendait donc ici, dans cette tâche qui sert en quelque sorte de dévolution aux suivantes, qu'EP3 reconnaisse un problème de composition additive de mesures (en référence à la classification de Vergnaud (1991), ce que réalise effectivement l'élève-patient puisqu'il propose immédiatement d'effectuer l'addition $18 + 35$).

Avec le deuxième schéma, similaire au premier mais avec des données numériques différentes, O5 attend aussi un énoncé de composition additive.

Avec le troisième schéma, O5 attend un énoncé de type recherche de la transformation (ici négative), le nombre vingt-trois étant « ce qui reste » (Annexe III.1.C, l. 604).

Les formes entourant les nombres – nommées « boîtes » par O5 – diffèrent (carré, triangle ou rond), sans que cela soit présenté par O5, tandis que le rôle de l'accolade – présente dans les trois schémas – n'est pas explicité. Cela explique sans doute en partie

pourquoi ces trois schémas peuvent provoquer des interprétations diverses : on peut voir par exemple le nombre situé sous l'accolade comme représentant une transformation (et non pas un état) et le nombre situé à droite (dans les carrés ou le triangle) comme représentant l'état final. D'ailleurs, sans s'en rendre compte, O5 introduit, par sa consigne, de la complexité dans le troisième schéma : « dans cette boîte j'ai cinquante-six, d'accord ? Et là je ne sais pas, mais ici là à la fin j'ai vingt-trois, est-ce que tu pourrais m'inventer une histoire qui pourrait me parler de ce problème-là, et est-ce que tu pourrais me poser une question pour savoir ce qu'il y a ici ? » (Annexe II.1.C, l. 1257-1260). Alors que dans les deux schémas précédents, les « boîtes » représentaient des mesures, ici la boîte triangulaire représente une transformation. C'est peut-être ce qui gêne EP3 qui préfère inventer un énoncé soustractif dont la transformation est représentée par le nombre 23 : « j'ai cinquante-six jetons [...] j'en ai perdu vingt-trois dehors » (l.1266-1268).

O5 dira en entretien post-bilan avec le chercheur qu'elle était plutôt satisfaite de l'accomplissement de ces tâches. En particulier pour la tâche avec le premier schéma (t₃₂₈) : EP3 dit-elle, « sur le principe de la question avait compris l'idée » et il a utilisé « le bon type d'opération [...] il savait bien que c'était un plus qu'il fallait faire » (Annexe III.1.C, l. 457-466). Le résultat importait donc peu à ce moment-là.

De son côté, dans la tâche t₄₈, EP4 devait transformer un énoncé en un problème¹⁵. Cet énoncé est le suivant : « le chien avait huit croquettes on lui a donné trois croquettes, maintenant le chien a onze croquettes » (Annexe III.1.D, l. 1178-1179). OPF13 lui précise que transformer l'énoncé en problème demande de « mettre une question » (Annexe III.1.D, l. 1232). L'orthophoniste attend d'EP4 qu'elle supprime la dernière proposition de l'énoncé « maintenant le chien a onze croquettes » et qu'elle la remplace par une question du type « combien le chien aura de croquettes », ce qui appelle la réalisation de l'addition + 3. OPF13 se propose de l'aider en écrivant sous sa dictée, mais la tâche met EP4 en échec. OPF13 va devoir proposer un guidage conséquent pour arriver à un énoncé de problème compréhensible (voir Annexe III.1.H). La tâche se termine avec le constat que c'est un « problème sans question » (Annexe III.1.D, l. 1345) mais aucune correction n'est apportée. La tâche n'est donc pas réussie.

Nous n'avons pas de commentaires de la part d'OPF13 sur cette tâche. Cependant, ce simple résumé permet de voir que la tâche proposée ne conduit pas à une évaluation simple pour le professionnel : les digressions avec le matériel sont nombreuses, EP4 se disperse, ce n'est que grâce au guidage de l'orthophoniste qu'un énoncé se construit.

Encore une fois, c'est sans doute l'effet du matériel lui-même qu'il convient d'analyser si on veut mieux comprendre le comportement d'EP4. Houdement & Petitfour (2020), que nous avons déjà citées dans le type de tâche précédent, relèvent que la manipulation qui porte sur l'objet en lui-même (c'est-à-dire non représenté symboliquement) provoque un « afflux d'informations qui rend plus complexe leur sélection » (p. 2). Plus précisément,

l'utilisation d'un matériel perceptivement riche (doté d'une forte ressemblance avec des objets du quotidien), envisagée pour aider les élèves à établir des liens entre les concepts mathématiques abstraits et le monde réel, s'est montrée d'une efficacité moindre

¹⁵ Cet énoncé était déjà donné dans la tâche t₄₇ qui est analysée ci-après dans le type de tâches T_{c5}.

face à l'utilisation d'un matériel neutre (épuré), confirmant l'hypothèse de Caron-Pargue (1981) : les détails (superficiels) des objets peuvent constituer des distracteurs. » (*ibid.*)

C'est exactement ce qui arrive à EP4 : le matériel – chiens en plastique et cubes représentant les croquettes – est investi pour produire des digressions narratives qui font s'évanouir le but de la tâche prévu par OPF13 qui est de représenter un énoncé de problème. D'autant plus que l'élève-patient concernée est déjà porteuse de nombreuses digressions et verbalisations à tous les moments du bilan. L'utilisation du matériel accentue sa difficulté à rester focalisée sur la tâche, ce qui provoquera des réactions d'impatience chez l'orthophoniste.

L'invention d'un problème à partir de la donnée d'un schéma comme modèle mathématique sous-jacent ou à partir d'une situation représentée avec du matériel n'est pas un type de tâches scolaire. Notons toutefois, que la production d'énoncés de problèmes ou l'invention d'une question pour transformer un récit en problème a été présente dans des manuels scolaires à la fin des années 1990 avec pour objectif d'entraîner à la résolution de problèmes (Coppé & Houdement, 2002 ; Houdement, 1999). Leur inefficacité pour les apprentissages ont conduit les auteurs de manuels à ne plus le proposer.

T_{c5} : Représenter un problème avec du matériel

Nous trouvons ce type de tâche dans le bilan d'EP4 (tâche t₄₇, voir Annexe III.1.H). Elle sert d'introduction aux tâches suivantes dans le bilan qui sont du type Inventer une question/Inventer un problème additif ou multiplicatif.

EP4 doit d'abord lire puis jouer avec du matériel l'énoncé, déjà reproduit plus haut : « le chien avait huit croquettes on lui a donné trois croquettes, maintenant le chien a onze croquettes » (Annexe III.1.D, l. 1178-1179). EP4 a à disposition des animaux en plastique et des petits objets en plastique figurant les « croquettes ». EP4 fait de nombreuses digressions et disperse la tâche en jouant avec le matériel, mais finit par jouer le scénario demandé, ce qui semble satisfaire OPF13.

Nous n'avons pas de retour spécifique de l'orthophoniste sur cette tâche, mais elle ne semble pas poser de problème mathématique particulier à l'élève-patient : de nombreux scénarios contenant des nombres sont proposés à la maternelle aux élèves et EP4 est au CE2.

2.4. Conclusion

Nous venons de rendre compte de nos analyses des praxéologies mathématiques des élèves-patients dans les quatre séances de bilan. Suivant l'outillage conceptuel de la TAD, nous avons répertorié les tâches mathématiques données aux EP, puis nous les avons catégorisées en types de tâches que nous avons comparé aux types de tâches scolaires. Plusieurs points saillants ressortent de nos analyses.

Tâches et type de tâches

Les bilans présentent des nombres de tâches inégaux : 10 pour EP1, 24 pour EP2, 33 pour EP3 et 9 pour EP4. Cela paraît confirmer, si on met ces chiffres en parallèle avec les choix différents faits par les orthophonistes en termes d'outils de test, la grande autonomie des orthophonistes observés : c'est ainsi qu'un seul type de tâches¹⁶ a été retrouvé dans les quatre bilans. Ils mettent, en sus, à leur main les outils existants en sélectionnant les épreuves qui les intéressent, voire improvisent des tâches (comme OPF13). Rappelons que les trois orthophonistes n'ont pas utilisé les mêmes outils de test.

Nous avons vu que 78 % des types de tâches sont similaires à des types de tâches scolaires, même parmi les huit types de tâches que nous avons analysés plus précisément à la section 2, au moins cinq¹⁷ peuvent être rencontrés dans les classes, avec des modalités qui peuvent différer.

Cependant, ces types de tâches ne sont pas nécessairement en lien avec le niveau d'origine des EP : les compétences évaluées sont en deçà des compétences travaillées par des EP qui sont tous en cycle 3 ou 4. Cela paraît être en cohérence avec la recherche des causes de la difficulté en mathématiques, mais cela augure d'un obstacle important à l'articulation entre les praxéologies mathématiques des EP en classe et celles observées en cabinet dans ces séances de bilan.

Appuis théoriques

L'analyse de certains types de tâches est rendue délicate par le fait que, selon l'appui théorique, le regard sur l'objet de l'évaluation diffère.

Nos observations confirment les propos de Peteers (2020) qui relate que

certaines tâches identifiées dans les deux champs peuvent avoir des enjeux différents. En effet, certaines tâches liées à la représentation décimale des nombres lorsqu'on se place dans un cadre didactique (tels que l'association d'un nombre entier à une position sur une demi-droite, par exemple) sont plutôt associés, en cognition numérique, à la maturité des représentations analogiques (voir par exemple Siegler & Booth, 2004). Un même support peut donc avoir des objectifs d'apprentissage différents selon le champ considéré (p. 14)

En effet, du point de vue des professionnelles observées, certains types de tâches sont vus comme évaluant des fonctions cognitives. Ainsi, O5 présente lors de l'entretien ante-bilan avec le chercheur (Annexe II.3.F), trois types de tâches proposés à EP3 comme évaluant des fonctions cognitives de traitement du nombre selon les modèles théoriques en neuropsychologie :

- Estimer une quantité (T_{d6}) : qualifié comme testant le « subitizing » (l. 802)
- Comparer rapidement des nuages de points (T_{d7}) : qualifié comme testant le système d'estimation » (l. 777)
- Comparer et ordonner des nombres écrits (T_{n9}): qualifié comme testant le « code arabe » –(l. 853)

¹⁶ T_{c2} : Utiliser du matériel pour calculer.

¹⁷ T_{c5} , T_{c3} , T_{c2} , T_{n5} , T_{d7} , et T_{d5} .

Ces types de tâches, qui relèvent pour nous de l'*énumération et dénombrement* (T_{d6} et T_{d7}) et de la *numération* (T_{n9}), sont identifiés par Peteers comme spécifiques des tests en cognition mathématique. Cependant, un autre appui théorique ressort de nos observations. Plusieurs types de tâches ont en effet été explicitement indiqués pendant les séances de bilan ou au cours des entretiens post-bilan comme testant des « notions logiques » :

- Construire des collections/ensembles de cardinal donné ayant des relations d'inclusion entre eux (T_{d3}) : est qualifié comme testant « l'inclusion » par OPF13 (Annexe III.1.A, l. 942) et OP7 (Annexe III.1.B, l. 1579)
- Représenter tous les éléments d'un ensemble produit (T_{d4}) : qualifié comme testant la « combinatoire » par OP7 (Annexe III.1.B, l. 1080)
- Ordonner des baguettes selon leur longueur (T_{oc1}) : qualifié comme testant la « sériation » par OP7 (Annexe III.1.B, l. 1428)
- Comparer des baguettes selon leur longueur après déplacement (T_{oc3}) : est qualifié comme testant la « conservation » par OP7 (Annexe III.1.B, l. 1307)
- Classer des objets selon un critère (T_{oc}) : est qualifié comme testant la « classification » par OP7 (Annexe III.1.B, l. 977)
- Vérifier les caractéristiques d'un ensemble (T_{oc4}) : est qualifié comme testant « l'inclusion » par OPF13 (Annexe III.1.A, l. 943)

Nous avons donc deux orthophonistes sur trois qui qualifient des types de tâches mathématiques du domaine *énumération et dénombrement* (T_{d3} et T_{d4}) et *ordre et classement* (T_{oc1} , T_{oc2} , T_{oc3} et T_{oc4}) en s'appuyant sur le vocabulaire de la psychologie développementale piagétienne. Ce résultat nous permet de penser que, lorsque la pratique orthophonique est observée du point de vue de la didactique, il est important de prendre en compte cet appui, et non seulement l'appui de la neuropsychologie cognitive - ce qui complète le travail de Peteers : notamment, tous les types de tâches du domaine *ordre et classement* sont qualifiés comme testant des « structures logiques ».

Variabilité des tâches dans les bilans

Selon que l'orthophoniste appuie son bilan sur l'une ou l'autre des approches que nous signalions au chapitre II.4, l'analyse des tâches par le professionnel ne portera pas sur le même objet. Si on considère, de plus, les différences constatées du point de vue organisationnel (durées et phases du bilan) et du point de vue des tâches proposées, nous pouvons constater que les bilans mis-en-œuvre ne sont pas uniformes.

Bien entendu, il subsiste des points communs, dans les domaines mathématiques abordés par exemple : calcul et représentations des problèmes, énumération et dénombrement, numération sont des domaines récurrents. Mais il semble, d'après les restitutions aux parents accompagnateurs (chapitre 1), qu'une partie seulement des tâches fondent la décision de suivi dans les bilans observés. Ce point doit être examiné plus précisément, notamment en analysant de plus près les discours technologico-théoriques des orthophonistes. Cela est fait dans le chapitre suivant, où nous focalisons le regard sur les praxéologies orthophoniques.

Chapitre 3 Praxéologies orthophoniques

Les deux premiers chapitres de cette partie ont focalisé le regard sur le déroulé des quatre bilans et les types de tâches proposés. Il semble que nos premiers résultats suggèrent des variations sensibles dans la mise en œuvre des bilans, que ce soit au niveau organisationnel ou au niveau des tâches données aux EP, bien que des domaines mathématiques – comme la numération, le calcul ou le dénombrement par exemple – soient récurrents.

Si dans le chapitre précédent nous regardions les tâches effectuées par les élèves-patients, nous cherchons ici, dans ce chapitre, à identifier l'existence de praxéologies communes aux trois orthophonistes observés. Le regard se porte donc plus précisément sur l'orthophoniste lui-même pour 1) mieux saisir les composantes de la relation qu'il met en place avec l'élève-patient au sein de l'institution « cabinet d'orthophonie » 2) mettre les discours technologico-théoriques des professionnels observés en perspective avec le logos de la profession étudié dans la partie II et 3) recenser les types de tâches qui lui incombent.

Nous avons vu au chapitre II.2 que l'enseignement initial consacre une unité (U.E 5.3.3) au bilan. Cet enseignement concerne plusieurs éléments formant une démarche diagnostique complexe : recueil de la plainte et anamnèse, utilisation d'outils de test, recension de « données comportementales, psychoaffectives et environnementales », observation, et examen de fonction cognitives et des « capacités préservées ». Cette démarche doit mener à l'élaboration d'un diagnostic et d'un pronostic, la proposition d'axes thérapeutiques et enfin la rédaction d'un bilan. À l'issue du bilan, l'orthophoniste doit être apte à formuler des conseils ou une « expertise » voire une « orientation » à la famille. Ces objectifs de formation initiale nous donnent un repère pour mettre en perspective les pratiques des trois orthophonistes.

Nous appuyons nos analyses sur les données issues des transcriptions des séances et des entretiens post-séance (Annexes III.1.A à III.1.D) ainsi que sur les descriptions des tâches observées (Annexes III.1.E à III.1.H).

3.1. Le bilan comme porte d'entrée dans une nouvelle institution

Pour un élève, la séance de bilan est un moment de première rencontre avec une nouvelle institution. Si cette séance se poursuit par un suivi, alors elle l'institue comme nouveau sujet de l'institution orthophonique en l'acculturant aux pratiques futures de suivi. Ce faisant, l'élève devient un élève-patient, un sujet de deux institutions – l'école et le cabinet d'orthophonie – qui se connaissent tout en s'ignorant.

Cependant, cette entrée dans l'institution orthophonique peut se faire masquée comme en témoigne la réaction d'EP4 à la fin de son bilan où elle semble découvrir subitement que ce qu'elle pensait être des « jeux » sont en réalité des « tests » :

[EP2] là, c'est que des jeux

[OPF13] quoi ?

[EP2] là, c'est que des jeux pour commencer l'année ?

[OPF13] là, c'était pour voir comment tu réfléchissais

[EP2] ah, c'était des tests

[OPF13] ben oui, tout-à-fait c'était des tests (Annexe III.1.D, l. 1515-1520).

Cette « découverte » fortuite d'EP4 pourrait, en creux, expliquer ses innombrables digressions et verbalisations dans des activités qu'elles ne pensaient pas évaluatives mais destinées à faire connaissance en jouant. Peut-être EP4 aurait-elle investi autrement les situations proposées si elle avait été avertie de leur enjeu, comme cela a été le cas pour EP2 averti explicitement par OP5, dès le départ, du caractère de test des tâches proposées. Cependant, l'utilisation de l'expression « commencer l'année », semble indiquer que si elle n'avait pas perçu l'enjeu des activités proposées, elle a bien repéré qu'il s'agissait d'un moment de première rencontre avec une nouvelle institution.

Nous avons repéré trois composantes du rapport à l'institution orthophonique : une composante fondée sur l'asymétrie de la relation, une composante fondée sur la manipulation et une composante fondée sur les échanges langagiers.

Une relation asymétrique

La consultation d'un professionnel de la santé place le patient – et sa famille - dans une relation asymétrique dans le sens où l'acte volontaire de consulter tel praticien se fonde sur un besoin d'aide et la reconnaissance implicite d'une expertise. L'élève, accompagné d'un parent, place un espoir certain dans la rencontre avec un professionnel qui non seulement se place dans l'institution médicale – et donc profite de la légitimité sociale qui en découle – mais qui en plus est supposé avoir des « clés » de compréhension de sa difficulté à l'école.

Ainsi, nous pensons que si l'élève - devenu élève-patient – joue le jeu, c'est parce que mesurant la confiance que ses parents (et l'école) placent envers l'orthophoniste, il se conforme à son attente : il répond aux questions personnelles, aux questions mathématiques, effectue les manipulations demandées sans jamais remettre en cause la légitimité de l'examen orthophonique. C'est bien un contrat de confiance qui lie l'élève-patient et sa famille à l'orthophoniste, professionnel reconnu comme expert par l'institution scolaire qui recommande son intervention et par la société qui finance le suivi.

Un rapport fondé sur la manipulation

La manipulation d'objets – matériels ou figuratifs^a - est présente dans les quatre bilans (Tableau 1). Certes toutes les tâches qui ont un support matériel ne demandent pas une manipulation : en particulier les tâches avec matériel figuratif sont surtout des tâches où la réponse attendue est un énoncé ou un verdict oral.

Bilans	Proportion de tâches avec matériel	Matériel utilisé au cours du bilan
EP1	Trois tâches avec matériel sur 10 tâches observées (33 %)	Cubes Jetons Dessins (fleurs)
EP2	14 tâches avec matériel sur 24 tâches observées (58 %)	Jetons Baguettes Gommettes Dessins (fleurs, habits)
EP3	Neuf tâches avec matériel sur 33 tâches observées (27 %)	Jetons Gommettes Points ou carrés de couleurs dessinés
EP4	Six tâches avec matériel sur neuf tâches observées (67 %)	Baguettes Jetons Diamants en plastique Animaux et objets en plastique figurant les croquettes

Tableau 1 : utilisation de matériel dans les quatre bilans observés.

Mais nous avons repéré dans 18 tâches^b sur 76 (soit environ 24 % des tâches) que ce sont les essais manipulatoires de l'élève-patient qui lui permettent de déceler l'attendu de l'orthophoniste. Pour un exemple, nous renvoyons le lecteur à la section précédente « Huit types de tâches remarquables ». Dans cette section, nous nous sommes intéressés au type de tâche *Utiliser du matériel pour représenter les unités de numération d'un nombre* et nous avons décrit comment EP2 doit représenter les deux dizaines et les quatre unités du nombre « 24 » avec 24 jetons (tâche t₂₁₇, voir Annexe III.1.F) : c'est l'enchaînement des manipulations de jetons, en lien avec les questions de l'orthophoniste, qui amènent l'élève-patient à décoder l'attente du professionnel.

Mais la manipulation, même correctement exécutée, ne suffit pas en général à satisfaire l'orthophoniste : elle doit être accompagnée de verbalisations, elles-aussi, précisément attendues, c'est notre prochain point.

^a Les objets matériels sont en plastique ou en bois, déplaçables, et les objets figuratifs sont des représentations dessinées (points ou carrés par exemple) ou des gommettes collées indéplaçables que le sujet peut toucher.

^b Il s'agit des tâches : t₁₆, t₁₉, t₂₅, t₂₁₆ à t₂₂₁, t₃₁₆, t₃₁₇, t₃₁₉, t₄₂ à t₄₅, t₄₇ et t₄₉.

Le bilan, un entretien d'explicitation

La manipulation n'est pas exigée de façon isolée par l'orthophoniste : les gestes attendus doivent être accompagnés d'énoncés qui rendent compte et explicitent ce qui est fait et l'élève-patient doit le faire d'une manière qui corresponde au protocole de la tâche. En général, les énoncés sont donnés dans le manuel (comme celui du B-LM2 par exemple).

Il en est ainsi dans les épreuves de « classification » lorsque les élèves-patients doivent « mettre ensemble ce qui va bien ensemble ». EP2 et EP4^c ont passé ce type de tâches. Ce qui est attendu est le regroupement des jetons selon un des trois critères possibles (forme, couleur et taille) mais aussi la justification du regroupement. Si cette justification n'est pas spontanée, l'orthophoniste doit poser des questions du type, suivant le manuel, : « Tu les as rangés comment ? » ou « Tu les as rangés par... ? » pour faire expliciter le terme « générique » du regroupement (Métral, 2008, p. 30). OPF13 demande plutôt à EP4 « ce groupe-là, on pourrait l'appeler comment ? » (Annexe III.1.D, l. 1395) ce qui est un autre moyen, moins explicite, de faire dire à l'élève-patient le critère utilisé.

Comme les tests suivent un protocole, les réponses doivent être conformes à ce que le protocole mentionne. C'est la condition indispensable pour que l'orthophoniste puisse qualifier la réponse par rapport à ce qu'en dit le protocole. Au cœur du bilan, les verbalisations sont donc un « matériau » d'évaluation pour les orthophonistes.

Or, ce n'est pas dit explicitement au début du bilan, les élèves-patients doivent s'apercevoir par eux-mêmes que les questions de l'orthophoniste ne sont pas anodines et que leurs réponses participent de l'évaluation. C'est dans ce sens que nous avons parlé d'acculturation car, nous le verrons dans le prochain chapitre, l'explicitation des gestes est une attente récurrente de l'orthophoniste envers l'élève-patient dans les séances de suivi.

Une technique repérée pour faire émerger les énoncés verbaux attendus dans le cadre de l'épreuve est l'adoption d'une posture de « questionnement » (voir chapitre II.4, p. 16). Il s'agit de poser des questions pour faire émerger un objet tel qu'un produit langagier sans expliciter ce qui est attendu.

C'est par exemple le cas dans le bilan d'EP2, où l'élève-patient doit dessiner les tulipes (tâche t₂₉, déjà décrite dans les *Huit types de tâches remarquables* au chapitre 2 ; voir également l'Annexe III.1.F). OP7 réutilise les énoncés verbaux de l'élève-patient pour faire émerger un énoncé spécifique qu'elle attend pour valider l'épreuve. Mais cet énoncé ne vient pas et les questions de l'orthophoniste « embrouillent » le sujet. Ceci alors que la tâche en elle-même était réussie :

OP7 : donc, est-ce que tu as respecté la consigne tu penses, ou pas ?

EP2 : non

OP7 : non, pourquoi ?

EP2 : parce qu'il en manque deux, déjà, des tulipes,

OP7 : donc il en manque deux, des tulipes ?

EP2 : non six tulipes et, attends, dans les six tulipes il y avait deux tulipes rouges

^c Ce sont les tâches t₂₁ et t₄₉, voir annexes III.1.F et III.1.H.

OP7 : donc, dix fleurs en tout
 EP2 : oui
 OP7 : parmi ces dix fleurs six tulipes en tout, parmi ces six tulipes deux tulipes rouges
 EP2 : oui, en fait faut juste que je fasse les tulipes et pas le reste des fleurs
 OP7 : donc si tu fais juste les tulipes et pas le reste de fleurs ?
 EP2 : ça ne fait que six tulipes
 OP7 : ça ne fait que six tulipes ?
 EP2 : oui
 OP7 : c'est ce qu'il fallait ou ce n'est pas ce qu'il fallait ?
 EP2 : ben ce qu'il ne fallait pas, mais je ne sais pas
 OP7 : [rire] je t'ai embrouillé ? (Annexe III.1.B, l. 1598-1615)

Cet extrait nous permet de voir que les questions de la professionnelle n'aboutissent pas à l'énoncé attendu, censé montrer qu'EP2 a compris l'inclusion : un énoncé du type « les tulipes sont des fleurs » ou encore « les tulipes rouges sont des tulipes ». Mais au contraire EP2, déstabilisé par la suite de questions de la professionnelle, se perd alors même qu'il avait bien dessiné le nombre de fleurs attendues. Plus loin dans la séance, il finira par dire que « les fleurs sont des tulipes » et cela provoquera la fin de la tâche, OP7 considérant que l'argument satisfaisait à ce qu'elle attendait. Nous voyons certainement ici un des effets directs de la posture de questionnement, qui est délicate à mettre en œuvre : le risque est important, les questions restant vagues, de perdre l'élève-patient au cours des échanges.

Vers une relation thérapeutique orthophonique

Le bilan peut être regardé d'une part comme un entretien d'explicitation - des techniques mises en œuvre et des éléments technologico-théoriques associés au cours des épreuves mathématiques - et d'autre part comme l'application de tests qui doivent respecter un certain protocole pour que les résultats puissent être interprétés. Cela génère donc des attentes précises de la part de l'orthophoniste vis-à-vis des élèves-patients qui doivent être coopératifs dans l'accomplissement des tâches pour qu'un diagnostic puisse être posé. Or, la passation de ce bilan génère des espoirs de la part de la famille et de l'élève-patient dans la perspective de prise en charge d'une plainte, espoir qui fait le socle de confiance sur lequel la relation se construit au moment du bilan et emporte l'adhésion de l'élève-patient. La relation entre l'orthophoniste, l'élève-patient et sa famille est donc bien l'objet d'une transaction : si l'orthophoniste apporte son expertise avec la promesse de réduire la difficulté, le patient apporte son engagement dans le travail demandé par l'orthophoniste au cours des bilans et plus tard des séances de suivi.

Un bilan orthophonique se situe, institutionnellement, sous le « chapeau » médical. Comme le rappelle (Membrado, 1993), une consultation médicale dépasse l'analyse uniquement de ce qui se joue dans la relation naissante entre le médecin et son malade en « termes de pouvoir/dépendance » (p. 526) : « même si l'entrevue exige un minimum d'adhésion, de la part du patient au système de représentation que légitime le médecin, il n'est pas dit que le médecin ne doive pas s'adapter quant à lui aux demandes ou à la situation particulière du patient » (*ibid.*). Cette « négociation entre les deux acteurs »

(*ibid.*) laisse donc au patient une part active dans la relation. Si Membrado évoque la relation thérapeutique dans le cas d'une consultation d'un médecin, son analyse nous semble tout à fait adaptée à la relation qui s'établit dans le cabinet d'orthophonie au moment des bilans, qui le plus souvent se poursuivent par un suivi. Car, en effet, la plainte, qui justifie le recours à un orthophoniste, naît de difficultés récurrentes rencontrées à l'école dans l'accomplissement de certaines tâches mathématiques, ici et maintenant. Or, l'orthophoniste cherche les causes profondes de l'inadaptation des praxéologies mathématiques en mettant à distance les symptômes scolaires. Ceci demande, à l'orthophoniste, une compétence particulière pour préserver l'aspect relationnel de la transaction qui s'instaure avec les élèves-patients dont nous voyons une proximité avec la relation thérapeutique d'un médecin avec son patient.

À ceci près que ce n'est pas le *corps* qui est ici en jeu, mais le rapport d'un sujet à des objets de savoir qu'il s'agit de modifier. Pour tenter de définir cette relation singulière entre l'élève-patient et l'orthophoniste, notre postulat pour aborder les praxéologies orthophoniques sous l'angle de la didactique des mathématiques étant que le suivi orthophonique est à visée didactique, nous nous sommes tournés vers la notion de *contrat didactique*.

Le concept de contrat didactique, comme nous le soulignons au chapitre I.2, est né au sein de la théorisation de Brousseau « pour expliquer certains phénomènes d'échec électif » (Schubauer-Leoni, 1996, p. 161). Ce contrat est implicite et sans cesse renégocié par les acteurs de la situation didactique, il fixe « les attentes réciproques de l'enseignant et des élèves à propos du savoir » (Perrin-Glorian & Hersant, 2003, p. 221).

Or, un bilan n'est pas une situation didactique *stricto sensu*, les objets mathématiques n'y circulent pas au sein d'un contrat régulant un projet d'acquisition de savoir pensé par l'orthophoniste.

Ainsi, au cours des bilans, on assiste à la naissance d'une relation spécifique - ni contrat didactique, ni relation thérapeutique uniquement - que nous proposons de nommer *relation thérapeutique orthophonique*. Pour la définir, nous nous basons sur les termes de la définition du contrat didactique tout en incluant des éléments associés à la relation thérapeutique :

La relation thérapeutique orthophonique se fonde sur la confiance accordée dans la capacité de l'orthophoniste à répondre à la plainte formulée par un élève-patient ou son entourage. Elle est l'ensemble des obligations et des attentes réciproques de chaque partenaire et définit, explicitement et implicitement, les règles de fonctionnement de la relation duale élève-patient et orthophoniste comme le rapport à la manipulation ou au langage qui doit prévaloir. La relation thérapeutique orthophonique intègre les éléments qui définissent une relation thérapeutique - adhésion et confiance envers le thérapeute, négociation des termes de la relation entre les deux acteurs - et détermine le contrat didactique instauré dans les séances de suivis.

3.2. Discours technologico-théoriques

Les discours technologiques et les justifications théoriques apparaissent généralement lors des restitutions aux parents accompagnateurs ou lors des entretiens post-bilan avec le chercheur.

Plus précisément, ils apparaissent lorsque les professionnels 1) décrivent les difficultés de l'élève-patient 2) justifient leur choix de test et d'épreuves.

Les trois orthophonistes observées ne s'appuient pas exactement sur les mêmes champs théoriques mais elles se placent de façon distincte sur le continuum théorique qui s'étend de la psychologie développementale piagétienne jusqu'à la neuropsychologie et les neurosciences comme nous allons le voir maintenant.

Discours sur l'origine des difficultés des sujets

Une première hypothèse étiologique, que l'on qualifiera de « cognitive », a été relevée chez les trois orthophonistes. C'est dans cette catégorie que nous plaçons les discours sur les difficultés d'EP3 à « évoquer des choses mentalement » (Annexe III.1.C, l. 243) ou « au niveau des représentations du réel » (l. 633). Ce type de discours est ainsi plus fréquent chez O5 qui évoque, en entretien post-bilan avec le chercheur, la possibilité d'une « dyspraxie » chez EP3, un trouble neurodéveloppemental qui renvoie également à des causes cognitives.

Nous relevons des discours fondés sur la psychologie développementale piagétienne chez les trois orthophonistes : OPF13, en entretien post-bilan, trouve EP4 « pas du tout opératoire » (Annexe III.1.D, l. 1082) ; OP7 justifie sa proposition de prise en charge par les difficultés d'EP2 dans l'épreuve dite de « classification » (voir section 1.2) ; O5 pense trouve que les difficultés d'EP3 à poser des opérations trouvent leur source « au niveau de la logique, au niveau de la conservation » (Annexe III.1.C, l. 186-187).

Une deuxième hypothèse, mise en avant par les orthophonistes, est la maîtrise du langage. Ainsi, quand EP4 ne produit pas les phrases attendues lors de l'épreuve de comparaisons de longueurs, dite de « sériation » (tâches t₄₃ et t₄₄, voir Annexe III.1.H), OPF13 considère, en entretien post-bilan, qu'il « n'y a pas de langage » (Annexe III.1.D, l. 1116) et quand EP3 échoue à l'item de résolution de problèmes, O5 dit – en entretien post-bilan – qu'il a des « difficultés [...] au niveau du verbal » (Annexe III.1.C, l. 632).

Enfin, une hypothèse d'ordre psychoaffective apparaît. Ainsi, lorsqu'OPF13 interroge EP1 en séance, c'est surtout pour investiguer sa « fragilité psychologique », ce qui l'amènera à formuler une hypothèse de « petit [...] traumatisme à l'entrée en sixième » (Annexe III.1.A, l. 644-646) comme source de ses difficultés ; OP7, en entretien post-bilan, trouve qu'EP2 est un peu « immature » (Annexe III.1.B, l. 186), ou qu'il ne « se remet pas toujours assez en question » (Annexe III.1.B, l. 2410) comme elle le restitue à la mère ; et OPF13, en entretien post-bilan, déclare qu'EP4 montre des difficultés avec « un versant psy incroyable » (Annexe III.1.D, l. 581). Sa stagiaire dira, dans le même entretien, qu'EP4 a un « côté pensée magique » (l. 1126), ce qui renvoie à cette notion psychanalytique et/ou anthropologique qui désigne « la croyance selon laquelle certaines pensées permettraient l'accomplissement des désirs [...] Chez l'adulte, la persistance de ce type de

pensée, typique de la période infantile, dénoterait un symptôme d'immaturation, voire un déséquilibre psychologique. » (Ceccarelli & Lindenmeyer, 2012, p. 41).

Ce que révèlent les choix des tests et des épreuves

Les tests utilisés sont des tests construits par des professionnels : B-LM2 et ERLA (OP7) et un test issu d'une formation Dystingo (pour O5) auquel nous n'avons pas eu accès. Néanmoins, O5 nous a indiqué qu'il s'appuie en grande partie sur des tests professionnels (B-LM2) et des tests institutionnels réalisés par des chercheurs en psychologie cognitive (Zareki-R, TediMath et Numeracy Screener), ce qui nous a permis d'accéder aux discours technologico-théoriques. Nous avons, par cette liste de tests, déjà un premier indice de ce qui fonde la passation, la psychologie cognitive.

Nous gardons ici la dénomination professionnelle en ce qui concerne les épreuves sur les « structures logiques ». Comme le dit OP7 à la mère d'EP2 (voir section 1.2) lors de la restitution des résultats, le bilan est envisagé sur deux versants : « il y a tout ce qui est mathématiques comme on les fait en cours » et « tout ce qui est en deçà, c'est-à-dire ce qu'on appelle la logique et le raisonnement » (Annexe III.1.B, l. 2122-2126). Ces deux « versants » sont présents dans les trois bilans initiaux. Ainsi, O5 avait fait passer des épreuves en « logique » avant notre prise de contact. Or, les épreuves en « logique » trouvent leur fondement dans la théorie développementale piagétienne.

Nous avons noté également, pour être complet, des épreuves plus « cognitives » que nous avons signalées dans le bilan d'EP3 : une épreuve de mémorisation (non répertoriée dans les tâches mathématiques), et la tâche t₃₁ d'estimation de quantités qui, si elle relève du dénombrement tel qu'il se pratique à l'école, est, pour rappel, selon O5 – comme elle le dit en entretien ante-bilan - un moyen de tester le « système d'estimation », et le traitement mental du « code analogique » et du « code arabe » (Annexe II.3.F, l. 777, 853-856). Ce vocabulaire, comme par ailleurs la référence au « triple code » (l. 132), font directement le lien avec le modèle neuropsychologique de traitement des nombres élaboré par Dehaene (1992). O5 est la seule à y faire référence, et nous remarquons qu'elle n'utilisera pas cette référence lorsqu'il s'agira d'évoquer les difficultés de EP3 lors de l'entretien post-bilan.

Le choix des épreuves fait donc ressortir deux résultats importants.

Premièrement, que l'appui sur les épreuves dites « piagésiennes » est encore d'actualité et le résultat à ces épreuves fournissent des justifications théoriques à la prise en charge et à l'expression d'hypothèses diagnostiques. Nous retrouvons cet appui chez les trois orthophonistes. En revanche, la référence à la neuropsychologie n'apparaît que dans le discours d'une seule orthophoniste, la plus jeune (O5), et n'est pas utilisée par la suite.

Deuxièmement, dans les quatre bilans observés, il y a de (nombreuses) épreuves en mathématiques qui sont très similaires à ce qu'on trouve dans les classes : opérations posées, lecture et écriture de nombres, résolution de problèmes additifs ou encore dénombrement. Dans TediMath (dont des épreuves sont utilisées dans le test d'O5), il est d'ailleurs fait mention pour chaque épreuve des scores en fonction des niveaux scolaires (en Belgique et en France). Cependant, ce test s'appuie en grande majorité sur des auteurs

issus de la psychologie et cite les apports de la théorie piagétienne, mais aussi de nombreux autres travaux en psychologie cognitive. Il en est de même pour les tests Zareki-R et Numeracy Screener dont des épreuves sont reprises dans le test d'O5.

Ainsi, des épreuves mathématiques que l'on pourrait qualifier de scolaires sont associées à un environnement technologico-théorique porté par la psychologie du développement piagétienne ou la neuropsychologie. Nous retrouvons la même bivalence que dans les mémoires professionnels des étudiants en école d'orthophonie étudiés dans le chapitre II.2.

Appuis théoriques des trois orthophonistes

Le choix des épreuves et les discours sur les difficultés des élèves-patients ne permettent pas de situer de façon univoque tous les orthophonistes : les appuis sont divers pour O5 et OP7, quoique toujours dans le domaine de la psychologie. Seule OPF13 se situe clairement du côté de la psychologie développementale piagétienne, ce qui semble constituer son appui principal. Elle n'hésite toutefois pas à chercher les causes de la difficulté dans les affects ou la psychologie des élèves-patients, ce qui suggère un appui supplémentaire, la psychopathologie.

3.3. Type de tâches et techniques

Nous avons relevé cinq types de tâches mis en œuvre par les orthophonistes dans les bilans. Nous les présentons successivement.

Type de tâches T1, récolter des informations personnelles sur EP

Il est présent dans les trois bilans initiaux (EP1, EP2 et EP4), menés par deux orthophonistes différentes (OPF13 et OP7), lorsqu'elles recueillent la plainte et construisent l'anamnèse de l'élève-patient. Il mobilise des praxéologies apprises en formation initiale (voir chapitre II.2) essentielles puisque le diagnostic d'une dyscalculie repose sur l'exclusion d'autres pathologies. Un bilan orthophonique pourrait ainsi mener à l'orientation d'une prise en charge par un autre professionnel du soin. Ce que, toutefois, nous n'avons pas observé.

Pour les trois bilans initiaux, la récolte d'informations se fait grâce à un interrogatoire de l'élève-patient et du parent accompagnateur et grâce à divers documents médicaux ou scolaires fournis par la famille.

EP1 a des « problèmes en maths » qui ont surgi en sixième. EP2 consulte car c'est « l'école qui a voulu [faire passer] le test » (Annexe III.1.B, l. 27) à cause de problèmes de compréhension de consignes et de vocabulaire, notamment en mathématiques, et EP4, envoyée par une consœur orthophoniste, présente une scolarité chaotique.

Si la plainte se rapporte à chaque fois au monde scolaire, elle ne se limite pas aux mathématiques. La compréhension et le langage sont deux autres éléments forts de l'expression de la difficulté. Ceci entre en résonance avec l'histoire de l'orthophonie - qui intervient premièrement sur des difficultés langagières - et, comme discuté au chapitre II.4, avec l'approche basée sur la psychologie développementale piagétienne qui recherche la cause des difficultés dans le développement cognitif et langagier du sujet.

Nous notons cependant que la prise d'informations se limite, dans ces trois bilans, aux propos de la famille, et, pour EP2, à la consultation des bulletins scolaires. Tout se passe comme si le bilan, à lui seul, pouvait objectiver les difficultés scolaires en mathématiques à l'origine de la plainte.

Par contre, la prise d'informations sur le passé médical et psychologique du sujet est plus outillée. Ainsi, la mère d'EP2 exprime de façon extrêmement précise les différents épisodes pathologiques de son enfant, de la naissance prématurée aux suivis psychologiques et orthophoniques à l'école primaire. Et, elle a amené le carnet de santé de son fils, qu'OP7 consulte en prenant des notes. De même pour EP4 dont la mère relate les nombreux suivis psychologiques et médicaux, ainsi que les épisodes de maladie qui ont affecté sa scolarité. OPF13 nous montrera plus tard le compte rendu de la psychologue auquel elle a accès, et sur lequel elle va s'appuyer. Tandis que pour EP1, dont nous n'avons pas l'anamnèse, nous voyons que ce sont plutôt les questions directes de l'orthophoniste qui permettent de faire avancer l'investigation : elles visent surtout la fragilité psychologique supposée de l'élève-patiente, une fois que l'hypothèse d'une dyspraxie a été évacuée.

Type de tâches T2, gérer le temps d'une séance

Le planning des suivis des orthophonistes est très contraint : les séances s'enchaînent, avec principalement des créneaux horaires de 30 minutes. L'orthophoniste doit insérer les entretiens et les épreuves du test, dans ce type d'organisation. Ainsi OPF13 a pu proposer un créneau d'une heure pour le bilan d'EP1, mais a choisi de dissocier celui d'EP4 en trois séances d'une demi-heure, à raison d'une séance par semaine. OP7 prend le temps (deux heures) de terminer le bilan en une séance, quand O5 a choisi de programmer deux séances respectivement d'une heure et de 30 minutes car elle a peur que la « concentration [d'EP3] commence à atteindre sa limite » (Annexe III.1.C, l. 841-842) et pense que « ça risque de faire beaucoup » (l. 852). C'est ainsi qu'elle le formule à EP3 pendant le bilan.

On voit, à travers cet exemple, que le cadre temporel est non seulement astreint au découpage en séances de 30 minutes des plannings orthophoniques, mais aussi à la gestion de l'état de fatigue et de concentration des élèves-patients. D'ailleurs, les deux collégiens observés n'ont eu qu'une seule séance (celle d'EP2 a duré plus de deux heures) alors que les écoliers ont eu deux ou trois séances.

Cette contrainte du temps d'horloge disponible par séance permet de comprendre pourquoi l'orthophoniste provoque des accélérations dans les tâches données à l'élève-patient. Ainsi OPF13, lassée des incessantes digressions et verbalisations d'EP4, la presse à plusieurs reprises : « on va se dépêcher un peu hein, parce que sinon... » (Annexe III.1.D, l. 1195), « tu as du travail EP4 n'oublie pas, allez » (l. 1424) ou encore, à la reprise d'une tâche vers la fin du créneau horaire, elle lui demande de faire « sans raconter d'histoire » (l. 1483). La manière de prendre en main la gestion du temps peut aussi mener OPF13 à guider intégralement la correction d'une tâche. Ainsi, dans la deuxième séance, EP4 échoue à représenter une soustraction avec du matériel et la situation est bloquée. OPF13 finit alors par prendre le matériel et à guider les gestes d'EP4 pas à pas. Malgré qu'EP4 se

trompe encore dans l'énonciation du résultat, OPF13 finit par conclure la séance en disant que « ce n'est pas très facile tout ça » et que EP4 « a bien travaillé » (Annexe III.1.D, l. 1057-1059). Une manière de conclure alors que la réalisation d'EP4 était très laborieuse.

Selon nous, cet exemple montre bien que la gestion temporelle de la séance impacte à la fois le milieu (OPF13 prend le matériel), le topos des deux acteurs (OPF13 guide l'activité, EP4 exécute) et bloque l'accès aux éléments de savoir en jeu (le sens de la soustraction).

Type de tâches T3, observer et mémoriser l'activité de l'élève-patient

Dans tous les bilans observés, les orthophonistes observent les manières de faire de l'élève-patient, et, pour les mémoriser, prennent des notes quand elles le jugent nécessaire. OPF13 prend même une photographie de la production d'EP4 dans la séance 2 : EP4 avait alors à sérier des bâtonnets de différentes longueurs (tâche t₄₃). Nous n'avons pas eu accès aux traces que les trois professionnelles ont gardé des séances, nous ne pouvons donc en dire plus sur ce qu'elles révèlent de la praxéologie orthophonique.

Type de tâches T4, mettre en place un milieu

Il revient à l'orthophoniste d'organiser la passation des épreuves en mathématiques, ce qui demande de mettre en place un *milieu*. Dans cette optique, les principales praxéologies observées sont le choix du test et la sélection des épreuves, l'énoncé de consignes, l'apport de matériel et, parfois, l'apport de connaissances.

En ce qui concerne la sélection du test et des items, nous avons repéré deux techniques qui sont à mettre en lien avec ce que nous avons déjà dit à la section précédente.

La première technique est de suivre l'enchaînement des épreuves du manuel, comme O5, la moins expérimentée des trois orthophonistes. Pour cela, O5 a, sous les yeux, un livret de passation qui présente la suite des épreuves à faire passer et, notamment, les consignes ainsi que la notation. Elle dispose de plus d'une fiche où elle prend des notes et où elle note des scores, fiche qui reprend l'ordre des épreuves. On peut apercevoir une partie du livret de passation dans les photographies (Annexe III.1.G, p. 2 par exemple).

Cette technique est parfois mise en œuvre de façon fugace, quand l'orthophoniste n'est plus sûre de la consigne, par exemple. OP7, qui est plus expérimentée qu'O5 (14 ans d'exercice) enchaîne la plupart des tâches « de mémoire », mais a été obligée de consulter le manuel pour la tâche t₂₇ (voir Annexe III.1.B, l. 1425).

La deuxième technique observée est d'improviser une consigne et une tâche, en réaction aux propos de l'élève-patient. Seule OPF13, l'orthophoniste la plus expérimentée, a mis en œuvre cette technique, dans chacun des deux bilans que nous avons observés. Ainsi, quand EP1 lui rapporte avoir des difficultés avec les nombres décimaux, elle lui répond : « Tu as du mal avec les nombres à virgule ? Par exemple euh... attends je te donne un papier. Tiens, je te dis d'écrire euh... un nombre qui a cinq dixièmes. N'importe quel nombre, en tout cas je sais qu'il y aura cinq dixièmes dedans » (Annexe III.1.A, l. 230-232). OPF13 n'a pas consulté de manuel pour énoncer cette consigne (tâche t₁₂). D'ailleurs, à la fin des tâches en numération sur les nombres décimaux, elle l'exprime sans détour : « C'est difficile ce que je te demande hein EP1 ? Pas d'inquiétude, d'ailleurs je ne l'ai jamais

demandé à personne tu vois, mais c'est toi qui m'emmènes là-dessus, donc moi je fais au feeling » (l. 308-310).

Cette improvisation peut aussi concerner le matériel mis à disposition, c'est la deuxième façon pour l'orthophoniste d'intervenir sur le milieu. Ainsi dans les tâches proposées par OPF13 à EP1 sur les fractions, elle pose sur le bureau seize cubes identiques car EP1 n'arrive pas à calculer « un quart de seize » (Annexe III.1.A, l. 391). Cette mise à disposition de cubes (tâche t₁₉, voir Annexe III.1.E), a pour visée d'aider le sujet en difficulté : après lui avoir donné les cubes, elle lui demande « Comment tu divises ça par quatre. Hein, c'est ça d'accord ? Seize, divisé par quatre, vas-y, fais-le » (l. 408-409). Cela ne fait pas l'objet d'une consigne dans le manuel dont se sert OPF13, elle le met en œuvre de façon spontanée en suivant une manière de faire professionnelle qui est de passer par le matériel pour aider le sujet en difficulté, comme nous l'avons vu dans les mémoires professionnels.

Toutefois, de façon générale, le matériel est décrit, voire fourni, dans les manuels des tests utilisés. Ainsi, O5 a imprimé et plastifié certaines fiches support (pour le dénombrement par exemple), tandis que d'autres épreuves ont été gardées sur ordinateur.

Type de tâches T5, maintenir la relation

La succession des tâches et leur nombre important (entre 10 à 35 tâches par bilan) demandent à l'orthophoniste une gestion de la fatigue et de la concentration du sujet. Le professionnel doit aussi garder intact l'estime de soi de l'élève-patient : les échecs parfois répétés pourraient mener au découragement.

C'est ce que nous avons repéré dans les quatre bilans.

Ainsi, nous le disions plus haut, O5 encourage sans cesse EP3, même lorsqu'il échoue (il n'en est d'ailleurs parfois pas conscient). Elle suggère trois fois dans la première séance l'idée de faire une pause. Et, à la fin de la séance, la – supposée - fatigue d'EP3 et sa baisse de concentration sont l'occasion d'arrêter les épreuves et de remettre la suite à la semaine suivante. Ce qui est à mettre en lien avec le type de tâches T2, gérer le temps d'une séance.

OP7 réalise cette tâche légèrement différemment. Elle veille à ne pas montrer de ressenti lorsque EP2 est en difficulté. Mais par contre, elle n'hésite pas à exprimer sa satisfaction quand la tâche est franchement réussie, ce qui fait que l'élève-patient a un retour fiable sur ses capacités. Par exemple, à la tâche de lecture de nombres (tâche t₂₂₃ : lire oralement des nombres entiers en écriture chiffrée) elle lui dit « ok, pas de problèmes » (Annexe III.1.B, l. 2080). C'est bien une manière d'encourager la confiance en lui du sujet : il maîtrise une tâche, ce qui est motivant.

La gestion de l'échec est parfois rendue délicate : lorsqu'EP1 échoue aux épreuves de numération, nous l'avons vu précédemment, OPF13 lui signifie de ne pas s'inquiéter. Et, en fin d'entretien, avec le papa, elle reprend et utilise un vocabulaire qui adoucit le constat d'échec et donne de l'espoir :

PAR1 : et donc qu'est-ce que vous allez faire alors ?

OPF13 : qu'est-ce que je vais faire ?

PAR1 : oui

OPF13 : je vais tout reconstruire
 PAR1 : dans sa petite tête ?
 OPF13 : dans sa petite tête
 PAR1 : si bien faite ?
 OPF13 : mais oui, mais ça va se faire. Et puis, il faut qu'elle
 PAR1 : c'est, donc, là il y a
 OPF13 : il faut qu'elle ait un peu moins peur et puis ça va de pair en général
 PAR1 : oui
 OPF13 : alors, ils ont moins peur, ils osent plus faire, et puis voilà. Et puis il faut lui
 montrer qu'elle y arrive aussi bien qu'une autre, parce que ça elle n'en est pas sûre encore
 (Annexe III.1.A, l. 847-860)

OPF13 reprend le qualificatif « petite tête » qui vient dédramatiser le constat d'échec dans les tâches précédentes (où elle disait à EP1 qu'elle était « perdue ») et montre qu'elle est confiante dans les progrès possibles d'EP1.

Si la gestion de la relation avec l'élève-patient est un type de tâches mis en œuvre par les trois orthophonistes observées, c'est sans doute qu'il a son importance. Non seulement, il s'agit de s'assurer des conditions de la mise en place d'un suivi à l'issue du bilan en créant un climat de confiance bienveillant, mais aussi de ne pas accabler un enfant qui vient consulter, alors qu'il est déjà « alourdi » d'un constat de difficultés scolaires récurrentes. Le professionnel ne peut y être insensible. C'est certainement pourquoi OPF13 utilise un terme fort quand elle décrit, en entretien post-bilan avec le chercheur, les difficultés d'EP4 à représenter une soustraction avec du matériel (tâche t₄₅, voir Annexe III.1.H) : « Ah, c'était poignant de la voir » (Annexe III.1.A, l. 1096). C'est sans doute aussi pourquoi OPF13, à la fin de la deuxième séance, signifie à EP4 qu'elle « a bien travaillé » :

OPF13 : bon on s'arrête là EP4, tu as bien travaillé.
 EP4 : pourquoi ?
 OPF13 : il n'y a pas de pourquoi, je te dis que tu as bien travaillé
 EP4 : ah
 OPF13 : ça ne te suffit pas ?
 EP4 : ça, ça va plaire à maman
 OPF13 : mais, ce, c'est à toi que ça doit plaire surtout, c'est toi qui dois être contente de toi
 EP4 : mais oui, bien sûr que je suis contente de moi
 OPF13 : tu es contente de toi ?
 EP4 : bien sûr
 OPF13 : et bien alors, c'est l'essentiel EP4, très bien (Annexe III.1.D, l. 1059-1070)

Cela pourrait être en cohérence avec l'éthos de la profession qui ne peut faire abstraction de la souffrance psychique des patients (voir chapitre II.4). Nous retrouvons là, également, un rapport avec la thématique du *care* et les représentations liées aux métiers féminisés dont nous parlions au chapitre II.1.

Type de tâches T6, rendre compte et convaincre

Cette tâche concerne les bilans initiaux, nous ne l'avons pas observée pour le bilan de renouvellement (EP3).

Il s'agit de restituer au parent accompagnateur les domaines où le sujet est en difficulté, à avancer de premières hypothèses étiologiques et à convaincre de l'utilité d'un suivi.

La technique est sensiblement identique pour les deux orthophonistes OP13 et OP7, il s'agit de présenter les points forts et les points faibles issus des résultats du bilan. OP7 le fait en s'appuyant sur la fiche de résultat fournie avec le test (nous en avons déjà parlé à la section 1.2). Cette visualisation des résultats permet de rendre concrets les domaines en échec, et participe donc à l'argumentaire du professionnel.

Cependant, les trois bilans initiaux ont fait l'objet d'un suivi par la suite. Et il ne semble pas que ce soit sur les taux de réussite des élèves-patients aux tâches proposées que les orthophonistes basent leur argumentaire. En effet, si on se base sur les tableaux 5 à 8 de ce chapitre, nous voyons qu'EP1 a réussi totalement ou partiellement 50 % des tâches, EP2 42 % des tâches proposées et EP4 70 % des tâches proposées. Ce sont peut-être les échecs à certaines tâches en particulier – nous y revenons dans la conclusion – qui fondent le jugement de l'orthophoniste et comme le parent accompagnateur n'est pas présent lors de la passation des tests, il ne peut objectivement remettre en question la restitution des résultats. De plus, des éléments sont aussi posés au cours du recueil de la plainte et de l'anamnèse : l'orthophoniste cherche une connivence en faisant mention de la vie extra-scolaire, comme les difficultés de rangement par exemple chez EP2, pour étayer les besoins d'un suivi.

Type de tâches T7, étayer et gérer l'erreur

Lorsque l'élève-patient se retrouve en difficulté face à une tâche ou lorsqu'il propose un résultat erroné, tous les orthophonistes acceptent de répéter une consigne ou encore d'expliquer un terme – ce qui est déjà en soit une aide particulière – sans aller au-delà.

Ainsi, O5 ne dit rien à EP3 quand il se trompe dans les tâches, et elle explique cette façon de faire par la nature même de la séance de bilan. Par exemple, dans les calculs posés (tâches t₃₂₀ à t₃₂₅, Annexe III.1.G), ce qu'elle veut voir c'est la mise en œuvre de la technique opératoire, c'est en tout cas ce qu'elle dit au chercheur dans l'entretien post-bilan : « c'est une situation de bilan et en fait je veux voir [...] en dehors de cette erreur-là, est-ce qu'il arrive à la procédure » (Annexe III.1.C, l. 94-96). Ce qui aboutit à ce que, dans ce bilan, O5 encourage l'élève-patient à continuer par des verbalisations, comme « super » ou « d'accord », alors que le résultat de l'opération est faux.

Et c'est ainsi que dans les bilans observés, pas seulement chez O5, il y a beaucoup d'erreurs mathématiques qui ne sont pas corrigées.

De fait, l'orthophoniste en situation de bilan se retrouve sur une corde raide : à part redonner la consigne ou expliquer, il ne peut pas aider l'élève-patient dont il évalue les praxéologies pendant la réalisation d'une tâche. Mais, en même temps, il doit « pousser » l'élève-patient pour qu'il montre ou dise ce qui est attendu, si l'orthophoniste pense qu'il en est capable. Ce qui explique sans doute les précautions avec lesquelles OP7 présente le fonctionnement de la séance de bilan à EP2 :

là on est en situation de test, donc moi j'ai besoin de savoir ce que tu arrives à faire tout seul, d'accord ? [...] donc, je vais te donner une consigne, si jamais tu ne comprends pas la consigne, moi j'ai le droit de te la répéter autant de fois que tu veux et puis même de t'expliquer un petit peu, mais par contre je n'ai pas le droit de t'aider vraiment beaucoup [...] si jamais tu as besoin d'orthophonie, si jamais tu reviens travailler avec moi à ce moment-là ça sera différent [...] je serai là vraiment pour t'aider, pour te guider, mais aujourd'hui j'aimerais bien voir ce que tu sais faire tout seul (Annexe III.1.B, l. 946-958).

OP7 ne peut donc pas « aider vraiment beaucoup » : la formulation laisse une porte entrouverte à des praxéologies d'aide, et il y a donc là un équilibre topogénétique à adopter qui paraît effectivement délicat, nous le signalions déjà au chapitre II.4.

Nous avons noté deux exceptions à la règle de « ne pas aider », toutes les deux dans les bilans d'OPF13. Et ces interventions ne sont pas anodines car elles peuvent changer le milieu mis en place par la consigne de départ.

Ainsi, pour EP4, OPF13 a fini par prendre en charge l'activité lorsqu'elle devait représenter des calculs avec du matériel (tâche t_{45}), EP4 n'avait plus qu'à suivre les indications de l'orthophoniste. Nous avons interprété ce fait comme une conséquence de la pression du cadre temporel déjà évoquée plus haut dans le type de tâche T2. Nous avons vu que cela change complètement la nature de la tâche^d. Et pour EP1, dans un très court moment, OPF13 lui désigne les unités de numération associées au rang des chiffres dans un nombre en les nommant, ce qui revient à apporter un savoir. Ainsi OPF13, voyant qu'EP1 est en difficulté avec la désignation des chiffres associés aux différentes unités de numération dans un nombre décimal (tâche t_{15} : *identifier le chiffre des millièmes du nombre 3 045,3540*, voir Annexe III.1.E), finit par les désigner elle-même en pointant les chiffres avec son doigt : « Le quatre, là, qui vient un deux trois après la virgule c'est... des dixièmes ? Non, les dixièmes c'est le trois, et le quatre c'est des millièmes [...] si tu l'écris comme ça [...] le chiffre des millièmes il est là. Il y a quatre millièmes, tu vois ? » (Annexe III.1.A, l. 271-277). Cette intervention de l'orthophoniste modifie en conséquence le *milieu* (Type de tâches T4) en apportant des connaissances mathématiques.

3.4. Conclusion

Nous avons, dans ce chapitre, dégagé des éléments praxéologiques des orthophonistes quand ils réalisent des bilans, notre analyse était donc focalisée uniquement ici sur l'orthophoniste.

Types de tâches et formation initiale

Les quatre bilans observés ont permis de relever sept types de tâches mis en œuvre par les trois orthophonistes OPF13, OP7 et 05.

Quatre types de tâches sont directement en rapport avec les enseignements de la formation initiale (chapitre II.2) rappelés en introduction de ce chapitre : *récolter de informations sur l'EP* (T1), *observer et mémoriser l'activité de l'EP* (T3), *mettre en place un milieu* (T4) et *rendre compte et convaincre* (T6). Ces quatre types de tâches

^d De représenter une opération avec du matériel, la tâche devient « résoudre un problème soustractif ».

correspondent, si on reprend le vocabulaire utilisé dans l'enseignement de formation initiale, respectivement au recueil de la plainte et l'anamnèse, l'observation clinique, l'utilisation d'outils et de méthodes et la formulation d'un diagnostic, d'axes thérapeutiques et de conseils. Ces quatre types de tâches sont donc constitutifs de tout bilan initial, tandis que le bilan de renouvellement n'a montré que les types T3 et T4.

Trois types de tâches ne peuvent être reliés au programme de formation initiale : *gérer le temps d'une séance* (T2), *maintenir la relation* (T5) et *étayer et gérer l'erreur* (T7). Ces trois types de tâches sont plutôt une réponse aux contraintes qui sont à la fois temporelles – la séance est limitée dans le temps – et relationnelles – l'élève-patient vient consulter parce qu'il a été repéré comme ayant des difficultés pour apprendre, ce qui n'est pas un contexte neutre de tout affect. Ces contraintes peuvent avoir, notamment, un effet sur l'étayage en séance, OPF13 allant jusqu'à prendre en charge l'activité avec EP4 alors qu'en bilan, usuellement, l'orthophoniste n'est pas censé aider l'EP d'après OP7.

Les tâches d'un orthophoniste en bilan ne consistent donc pas seulement à faire passer un test : l'aspect technique ne peut être détaché de l'aspect relationnel et des contingences de l'entretien avec l'EP ou son parent.

Pour finir sur ce point de comparaison avec la formation initiale, nous pouvons confirmer que les appuis théoriques des orthophonistes observées relèvent bien de la discipline psychologique : psychologie cognitive et neuropsychologie pour OP7 et O5, psychologie développementale piagétienne pour OPF13 qui se réfère également à des concepts de psychopathologie.

Une relation thérapeutique en forme d'entretien d'explicitation

C'est dans ce contexte - totalement asymétrique entre l'orthophoniste qui doit réaliser un expertise et l'EP qui vient pour des difficultés d'apprentissage – que se noue une relation particulière, pour laquelle nous avons été amenés à proposer le concept de *relation thérapeutique orthophonique* (section 1), une relation spécifique au travers de laquelle l'orthophoniste institue l'EP en tant que sujet de l'institution « cabinet d'orthophonie ». Nous avons vu que, pour cela, l'élève-patient est amené à rencontrer des éléments praxéologiques sur lesquels va se baser cette relation.

Nous avons ainsi comparé une séance de bilan à un entretien d'explicitation : l'EP doit non seulement réussir les tâches proposées – pour 24 % d'entre-elles, ce sont les essais manipulatoires qui ont mené à la réussite – mais aussi justifier ses réponses ou ses manipulations. Nous avons remarqué que dans 24 % des tâches, ce sont les essais manipulatoires de l'EP qui ont mené à la réussite. Manipulation et verbalisation sont donc les deux composantes fortes de la relation entre l'orthophoniste et l'élève-patient que nous avons mises au jour. Ces éléments vont maintenant être mis en perspective avec nos autres résultats sur les bilans, ce que nous faisons sous forme de conclusion.

Conclusion de la partie III

Nous avons vu, dans la partie II, combien le bilan est une étape importante dans le suivi par un orthophoniste, il marque la première rencontre avec une nouvelle institution, le cabinet d'orthophonie.

Dans cette partie, nous avons décrit puis analysé les bilans de quatre élèves-patients distincts : trois bilans initiaux et un bilan de renouvellement réalisés par trois orthophonistes. Tous ces bilans ont été considérés comme révélateurs de difficultés suffisamment sévères pour être suivis d'une prise en charge.

Comme nous le signalions dans notre méthodologie, notre objectif est de dégager des critères d'analyse des praxéologies orthophoniques qui pourront être repris et testés en tant que composants de l'ethos orthophonique. Et c'est en tentant de repérer des récurrences signifiantes - dans les traces que nous avons constituées - par une analyse praxéologique que nous avons procédé.

Pour explorer une séance de bilan de manière systémique, il a fallu nous intéresser autant aux praxéologies du professionnel qu'à celles demandées par ce dernier aux élèves-patients, en lien avec les objets mathématiques considérés.

Nous proposons ici de résumer nos principaux résultats en forme de conclusion provisoire qui, comme annoncé en introduction de cette partie, devra être mise en perspective avec l'étude de séances de suivi dans la partie IV. Si les éléments praxéologiques repérés dans les séances de bilan sont aussi repérés dans les séances de suivi, nous pourrions alors considérer qu'ils sont des critères spécifiques d'analyse de la pratique orthophonique et ils seront des éléments de réponse

Un exercice contraint

Nous avons observé sept types de tâches récurrentes au cours des bilans, même si ce ne sont pas les seules qu'un orthophoniste ait à accomplir, (comme la rédaction du bilan par exemple). Ils révèlent certaines des contraintes de la profession : nous en soulignons deux qui nous semblent majeures et qui nous permettent de dire que le bilan est une praxéologie délicate à mettre en œuvre.

Les séances de bilans initiaux ont duré entre 70 minutes (EP1) et 142 minutes (EP2), le bilan de renouvellement a duré 87 minutes (EP3). C'est un exercice contraignant, du point de vue temporel, pour les professionnels qui doivent trouver un équilibre entre la passation des épreuves, les entretiens pour récolter les informations personnelles (anamnèse et plainte en mathématiques) et faire un compte-rendu oral au parent accompagnateur. Cette contrainte provient en grande partie du planning hebdomadaire de prise en charge, qui voit se succéder les patients les uns après les autres. Nous avons remarqué que la pression du temps peut impacter la tâche de l'EP : l'orthophoniste est parfois amené à accélérer la réalisation des tâches.

Du point de vue relationnel, l'exercice est aussi délicat : alors que les épreuves mettent souvent en échec les élèves-patients, l'orthophoniste doit arriver à garder la motivation et l'estime de soi de l'élève-patient intacts. Non seulement pour terminer le bilan, mais aussi, éventuellement, pour créer les conditions d'acceptation d'un suivi. Ce qui peut

amener l'orthophoniste à dédramatiser les résultats du bilan ou à « positiver » le résultat à une épreuve même lorsque celle-ci n'est pas réussie.

Des types de tâches mathématiques scolaires vs spécifiques

Alors que 78 % des types de tâches recensés montrent une similarité avec des types de tâches scolaires, et que trois types récurrents – en calcul, en dénombrement et sur l'association mot-nombre et écriture chiffrée – sont également retrouvés dans les sept tests en cognition mathématique analysés par Peteers (2020), le lien effectif avec le système didactique principal de l'élève-patient en particulier est pratiquement inexistant. Les questions des orthophonistes, dans nos observations, n'ont concerné que les résultats dans les bulletins scolaires.

Les tâches mathématiques choisies, étalonnées pour beaucoup avant 2008 (si on suit le manuel de Métral, par exemple), sont en effet une évocation de tâches classiques à l'école (lire ou écrire des nombres sont des incontournables) mais sont proposées sans qu'un lien soit fait avec les pratiques scolaires. Il ne semble donc pas y avoir d'articulation entre le système didactique principal – la classe – et le système didactique secondaire – le cabinet d'orthophonie. D'autant plus que certaines remarques des professionnelles observées tendent à mettre à distance le système didactique principal : « on n'est pas en classe, hein » (bilan d'EP1) ou « tu vas vois ça ne ressemble pas à des maths que tu fais comme d'habitude » (bilan d'EP2).

La seule exception se trouve dans la pratique d'OPF13 : cette orthophoniste rebondit sur les propos des élèves-patients et improvise des épreuves basées sur sa connaissance de l'institution scolaire en général puisqu'elle ne consulte pas les cahiers ou manuels de l'élève-patient. Peut-être, est-ce à mettre en rapport avec son expérience professionnelle, bien plus importante que celle des deux autres orthophonistes. Mais cela empêche également de pouvoir analyser la tâche puisqu'elle n'est pas étalonnée.

Par ailleurs, ces tâches improvisées sont un moment où l'orthophoniste met en œuvre des principes auxquels elle adhère : elle fait manipuler, par exemple, des cubes pour représenter une opération de division. Nous avons vu que cette séquence ne mène pas EP1 à la réussite, elle ne produit pas les groupements de cubes attendus. Ce type de tâches *Utiliser du matériel pour calculer* (T_{c2}) fait partie d'un ensemble de type de tâches qui n'apparaissent pas dans les données de Peteers (2020). Cela peut s'expliquer par le fait que les séances de bilan observées ne s'appuient pas exactement sur les tests standardisés analysés par la chercheuse. Par ailleurs, elles se différencient par une focalisation sur le langage comme lorsqu'il s'agit de distinguer des mots-nombres d'autres mots semblables ou d'explicitier les relations d'inclusion dans les épreuves dites de « logique ».

Nous avons mis au jour un usage du matériel qui conduit l'élève-patient à représenter un sens seulement des opérations : l'addition comme le cardinal de la réunion de deux ensembles de cardinaux donnés ou la soustraction comme le cardinal d'un ensemble de cardinal donné dont on a retiré des éléments, par exemple.

Cette manipulation de matériel paraît être une des composantes essentielles de la relation qui s'instaure entre le professionnel et l'élève-patient : alors que l'EP tente à travers des manipulations successives de décoder les attentes de l'orthophoniste, celui-ci

cherche à identifier dans ces gestes et les verbalisations qui les accompagnent des éléments d'évaluation.

L'importance de la manipulation dans les bilans observés fait écho aux discours orthophoniques rapportés dans la partie II. Nous avons vu au chapitre II.4, par exemple, que 46 % des mémoires du corpus faisaient référence à la manipulation en tant que moyen pour aider le sujet à acquérir ou modifier ses praxéologies mathématiques. La manipulation d'objets ressortait également en tant que caractéristique importante des supports et des activités mises en œuvre dans les mémoires.

Deux caractéristiques de l'institution orthophonique semblent donc se révéler - qu'il faudra consolider par l'analyse des séances de suivi - : une composante « langagière » et une composante de manipulation. De ce point de vue, il est possible de voir le bilan comme une entrée dans l'institution orthophonique : l'élève-patient apprend ici que, non seulement, il va falloir faire, mais aussi dire et que ces paroles vont être évaluées autant que ses gestes.

Le diagnostic

Le diagnostic orthophonique est donc autant une évaluation de compétences isolées en mathématiques non nécessairement incluses dans le *curriculum personnellement vécu* de l'élève-patient qu'une évaluation langagière. Cette observation semble cohérente avec l'assise théorique de la profession sur la linguistique, et avec son histoire qui l'avait rendue légitime premièrement à prendre en charge les troubles du langage oral et écrit. OPF13 l'avait bien dit dans un entretien antérieur à la séance observée : elle « écoute comment [le patient] parle le langage » (Annexe II.3.N, l. 346) des mathématiques. Les orthophonistes observées n'utilisent pas de tests en cognition numérique institutionnels comme ceux analysés par Peteers (2020). Elles utilisent des tests d'origine professionnelle qu'elles mettent à leur main, par le choix des épreuves notamment ou en n'hésitant pas à modifier le protocole de passation.

Nous avons vu à ce propos, qu'un des biais mis au jour par Peteers dans les tâches d'association entre mot-nombre et écriture chiffrée, a été pris en compte par O5 qui s'appuie sur le test B-LM2 : les nombres proposés mettent en jeu des unités de numération absentes ou des primitives lexicales. Ce qui laisse penser que les orthophonistes observées (O5 et OP7 pour ce type de tâches) ont pris en compte ce biais et s'efforcent de le corriger.

L'autre appui théorique de la profession enseigné en formation initiale, la psychologie, a été largement utilisé comme référence lors des comptes-rendus au parent accompagnateur. Nous avons vu, en effet, comment les difficultés en mathématiques des élèves-patients ont fait l'objet d'un discours technologique presque uniquement appuyé sur une vision cognitive ou psychoaffective du sujet. Ceci est donc bien cohérent avec le logos professionnel rapporté à la partie II.

Signalons tout de même, mais cela serait à confirmer, que deux « pools » de tâches semblent avoir été fortement pris en compte pour justifier le suivi. Ce sont les tâches sur le sens des opérations et celles sur ce que les professionnels appellent les « notions logiques » et que nous avons classées soit dans le domaine « ordre et classement », ou

encore le domaine « énumération et dénombrement »¹. Cela peut surprendre alors que près de 40 % des tâches observées portent sur le calcul et la résolution de problèmes et près de 30 % des tâches observées portent sur le nombre et la numération. Ce paradoxe n'est peut-être qu'apparent : nos observations ne sont pas nombreuses et O7 et OPF13 se basent – en partie au moins – sur la théorie développementale piagétienne.

Une relation spécifique

À l'occasion d'un bilan, l'entrée de l'élève-patient dans l'institution orthophonique est marqué par l'établissement d'une relation particulière, la *relation thérapeutique orthophonique* que nous définissons comme modèle de la situation en cabinet orthophonique. Il s'agit de rendre compte de la relation asymétrique entre l'orthophoniste et l'élève-patient, ainsi que le rapport à la manipulation et au langage qui prévalent dans le cabinet d'orthophonie.

La relation thérapeutique orthophonique est un élément *théorique* (au sens de la TAD) qui permet au chercheur de comprendre ce qui peut justifier plusieurs types de tâches de l'orthophoniste : fondé sur l'adhésion et la confiance de l'élève-patient et de sa famille, elle explique les attendus réciproques quant à la gestion de la relation (T5) dans une situation particulière qui met l'échec du sujet au premier plan des échanges, ceci alors que le professionnel se doit de ne pas aider le sujet à réaliser les tâches (T7). La confiance de la famille de l'élève-patient, pour terminer, se révèle indispensable lors du bilan initial pour convaincre de l'intérêt de la prise en charge (T6).

La pertinence de la définition du concept de relation thérapeutique orthophonique sera éprouvée dans le chapitre suivant, consacré aux praxéologies orthophoniques au cours des séances de suivi.

¹ Pour le sens des opérations, il s'agit du type de tâches T_{c2} (Utiliser du matériel pour calculer) qui regroupe huit tâches (10 % de toutes les tâches). En « logique », il s'agit 1) des types de tâches, dans le domaine énumération et dénombrement, T_{d3} (Construire des collections/ensembles de cardinal donné ayant des relations d'inclusion entre eux), T_{d4} (Représenter tous les éléments d'un ensemble produit) et T_{d5} (Produire des permutations d'objets) qui regroupent à eux trois quatre tâches (5 % de toutes les tâches) et 2) des types de tâches, dans le domaine ordre et classement, T_{oc1} (Ordonner des baguettes selon leur longueur), T_{oc2} (Classer des objets selon un critère), T_{oc3} (Comparer des baguettes selon leur longueur après déplacement) et T_{oc4} (Vérifier les caractéristiques définissant un ensemble) qui regroupent respectivement six, deux, une et une tâche, soit ensemble 10 tâches (13 % de toutes les tâches).

Partie 4

Un suivi autour de la multiplication

Introduction de la partie IV

La praxis orthophonique est interrogée, dans cette thèse, du point de vue de son rapport à la difficulté scolaire et de la nature de l'intervention effective. Ces deux questions sont nos deux questions principales de recherche. La deuxième appelle à dégager des éléments de compréhension de la visée du suivi orthophonique – symptôme ou pathologie – et des savoirs mathématiques qui circulent dans les séances.

Comme nous l'avons rappelé dans l'introduction de la partie précédente, notre méthodologie principale consiste à repérer des récurrences dans les « traces » de l'activité professionnelle orthophonique, au travers des concepts de la TAD.

La première partie de notre travail a permis d'établir le contenu des analyses à mener : la praxis orthophonique sera regardée essentiellement sous deux angles.

Le premier est celui de l'activité mathématique observée dans les séances, ce qui conduit à mettre au jour l'enjeu didactique de la séance, les tâches et techniques associées ainsi que les théories qui les justifient. Un moyen d'explorer une séance est de suivre le fil rouge des *moments de l'étude* (chapitre I.3). La place de l'institutionnalisation dans une séance orthophonique sera particulièrement regardée au regard de ce que la partie II révèle du logos de la profession, à savoir une mise à distance de l'école et de ses pratiques d'enseignement mais une référence, rendue nécessaire en réalité, à la norme de l'école quand des objets mathématiques viennent au cœur de la pratique de suivi.

Le deuxième est celui de la praxéologie orthophonique. C'est le rôle et la place du professionnel qui est ici regardé, sur sa manière de faire évoluer le rapport personnel de l'élève-patient à propos des objets de savoir en jeu. L'étude des trois genèses (voir chapitre I.3) permettra de mieux saisir l'action de l'orthophoniste sur le milieu mis en place et sur la dynamique de ce milieu. Notamment, l'utilisation de matériel sera un point saillant. Enfin, suite aux analyses du logos orthophonique dans la deuxième partie de la thèse, nous viserons à dégager des éléments de compréhension d'un type de contrat didactique en orthophonie, en veillant à repérer le poids éventuel de la composante relationnelle de l'intervention orthophonique au sein de ce que nous avons appelé la relation thérapeutique orthophonique.

Comme annoncé dans l'introduction de la partie III, nous avons scindé l'analyse de la praxis en deux parties selon le type de séance observé : séance de bilan ou séance de suivi. Dans la partie III, nous avons focalisé l'étude sur les bilans orthophoniques. Dans cette partie nous nous intéressons maintenant aux séances de suivi.

Dans le cadre de notre thèse, nous avons pu observer une série de 23 séances de suivi orthophonique avec un même élève-patient, EP5. Au vu du nombre important de séances et du cadre contraint de notre écrit, nous avons dû opérer une sélection parmi ces 23 séances (Tableau 17). Nous avons ainsi choisi de nous focaliser sur neuf séances qui portaient un thème commun, le champ multiplicatif. Non seulement le champ multiplicatif a été abordé dans trois des quatre bilans observés, mais ces neuf séances - qui ne se

suivaient pas nécessairement, - constituent la plus longue séquence de séances ayant un thème commun, ce qui justifie notre choix.

Date	Thème	Numéro d'ordre
12/10/17	Calcul multiplicatif (S1)	1
09/11/17	Résolution de problèmes additifs	2
16/11/17	Résolution de problèmes additifs	3
23/11/17	Constitution de collections	4
30/11/17	Calcul de division (S2)	5
07/12/17	Constitution de collections	6
14/12/17	Résolution de problèmes additifs	7
11/01/18	Jeu de cartes (produit cartésien)	8
18/01/18	Calcul multiplicatif (S3)	9
25/01/18	Calcul multiplicatif, résolution de problèmes (S4)	10
01/02/18	Calcul multiplicatif (S5)	11
08/02/18	Calcul multiplicatif (S6)	12
15/02/18	Calcul multiplicatif (S7)	13
28/02/18	Calcul multiplicatif, proportionnalité (S8)	14
22/03/18	Dénombrement, constitution et comparaison de collections	15
29/03/18	Jeu d'échanges (troc)	16
19/04/18	Jeu d'encastrement en bois	17
17/05/18	Calcul avec des fractions	18
24/05/18	Calcul avec des fractions	19
31/05/18	Calcul avec des fractions	20
07/06/18	Résolution de problèmes complexes	21
28/06/18	Calcul multiplicatif, résolution de problèmes (S9)	22
05/07/18	Jeu d'échanges (troc)	23

Tableau 17 : les 23 séances de suivi d'EP5 observées. Les séances sur la multiplication sont indiquées en gras, et le code retenu entre parenthèses dans la colonne « Thème ».

EP5 est un garçon scolarisé en classe de CM2 lors des observations (né en 2007). Il est suivi en orthophonie depuis septembre 2015 à la suite d'un bilan effectué par un centre référent des troubles du langage et des apprentissages (CRTLA) qui a diagnostiqué des « fragilités logico-mathématiques ». Nous n'avons donc pas assisté à son bilan initial. Cependant, les parents d'EP5 ont mentionné lors de ce bilan orthophonique initial des difficultés scolaires en mathématiques depuis le CE1, selon des notes fournies par son orthophoniste, OPF13.

OPF13 est une orthophoniste expérimentée, elle a déjà été présentée dans le chapitre III.1. Rappelons qu'elle exerce depuis plus de 30 ans et est spécialisée dans la prise en charge des « troubles » en mathématiques : sa patientèle consulte exclusivement dans ce domaine. Elle est également formatrice en école d'orthophonie et en organisme de formation continue. Elle nous a proposé d'observer EP5 car elle abordait avec lui des contenus mathématiques. Suite à l'accord parental, nous avons pu observer 23 séances de suivi, entre octobre 2017 et juillet 2018, d'une durée d'environ 30 minutes chacune. Ces

séances ont été intégralement enregistrées par une caméra, nous avons donc à disposition l'audio et les enregistrements vidéo des séances. Là aussi, l'accord parental a été recueilli.

Les données disponibles sont donc les enregistrements vidéo de ces neuf séances, plus un entretien avec l'orthophoniste en juillet 2018 (Annexe IV.2.B), pendant les vacances scolaires d'été où le suivi était stoppé. Cet entretien a été l'occasion de revenir sur le suivi d'EP5, il contient donc des données importantes. Notons également que les séances enregistrées contiennent parfois des réactions « à chaud » de la professionnelle, ces réactions ont été gardées et utilisées pour les analyses. Pour plus de clarté dans le texte, nous avons codé les séances sur la multiplication uniquement, par la lettre S (comme séance) et le numéro d'ordre chronologique. Ainsi la séance S9 est la neuvième séance de suivi sur le champ multiplicatif avec le patient EP5, et la dernière sur ce thème. Notons qu'une séance, la séance S2, a concerné des calculs de division : nous l'avons gardée car son contenu concerne également le champ multiplicatif. De même, la séance S9 concerne plutôt la résolution de problèmes à plusieurs étapes, mais comme au moins une des étapes exigeait un calcul multiplicatif, nous l'avons gardée pour l'analyse. Par contre, la huitième séance dans la série, qui avait pour support un jeu basé sur un produit cartésien n'a pas été retenue : la séance n'a pas engagé la multiplication mais seulement la production de cartes de jeu qui devaient respecter une combinaison de critères.

Dans ce chapitre, donc, nous analysons les neuf séances S1 à S9 sur le champ multiplicatif avec les critères décrits plus haut. Cependant, l'analyse de ces séances nécessite un point d'ancrage qui permette des comparaisons : comment comprendre ce qui s'y passe si nous n'avons aucune idée des praxéologies que possède déjà EP5 en termes de multiplication, et comment situer la pratique orthophonique si aucun point de comparaison n'est possible ? Nous n'avons eu accès à aucun de ses cahiers, il s'est donc révélé incontournable d'étudier auparavant le *rapport institutionnel scolaire à la multiplication*. Cette étude préalable est ainsi présentée dans le premier chapitre. Le second chapitre analyse les organisations mathématiques qui ont vécu dans ces séances tandis que les praxéologies orthophoniques observées sont étudiées au troisième chapitre. La conclusion fera la synthèse de nos résultats sur la praxis observée dans les séances de suivi en revenant sur celle observée dans les séances de bilan.

Chapitre 1. Rapport institutionnel scolaire à la multiplication

Nous avons collecté deux types de documents.

Nous regardons, premièrement, les programmes scolaires et les documents d'accompagnement produits par le ministère de l'Éducation Nationale. Ce premier « niveau » d'analyse permet de dire les attendus scolaires officiels en ce qui concerne la multiplication et les préconisations faites aux enseignants. Cependant notre travail rencontre un obstacle : EP5 a été soumis, pendant son suivi orthophonique à plusieurs programmes scolaires. Ainsi, lors des observations en cabinet (année scolaire 2017-2018), l'élève-patient était scolarisé au CM2. Il était donc soumis aux programmes de 2008 lorsqu'il était au CP, au CE1 et au CE2 car les programmes dits de 2015 ont été mis en œuvre à la rentrée scolaire 2016. Mais à partir du CM1 (année scolaire 2016-2017), il était soumis aux programmes de 2015. Afin d'être au plus près du rapport institutionnel scolaire à la multiplication qu'EP5 a rencontré au cours de sa scolarité, il nous faut donc étudier les programmes et documents d'accompagnement de 2008 et 2015, qui nous donneront l'évolution des attendus scolaires en matière de multiplication.

Ensuite, nous regardons une sélection de manuels d'enseignements scolaires en mathématiques car ils sont un support incontournable dans les classes. Dans un rapport écrit pour la *Conférence de consensus sur les premiers apprentissages en mathématiques à l'école primaire*, Mounier & Priolet (2015) ont pu s'entretenir avec douze professeurs. Dans onze classes, ils ont relevé la présence de manuels, quel que soit le niveau. Cependant, l'usage effectif par les professeurs n'était pas uniforme : seuls sept d'entre eux utilisaient le « guide pédagogique » associé au manuel de l'élève et trois indiquaient ne jamais l'utiliser. De fait, les manuels présents dans les classes sont souvent « subis », le professeur n'ayant pas eu le choix de le renouveler à son arrivée dans l'école, et puis les chercheurs notent que dans un tiers des classes observées, le manuel n'était pas conforme avec les programmes en cours. Ce qui explique sans doute, comme le montre les chercheurs, que les professeurs utilisent largement d'autres sources d'information. En fait, la pratique professorale envers les manuels semble bien caractérisée par la diversité : Margolinas & Wozniak (2009) notent l'absence de « prise en charge collective de la façon de travailler avec les manuels » (p. 75). Pour l'enseignant, sa « liberté pédagogique » a « pour revers sa solitude » face à cet outil. Il y a donc, d'après les chercheuses, un usage critique et différencié de l'outil « manuels » : des professeurs jugent « indispensables les livres du maître » (*ibid.*) quand d'autres vont s'en détacher, comme une partie des enseignants interrogés par Mounier et Priolet, et ne les considèrent que comme une « banque d'exercices » (2015, p. 12).

Avant de déterminer ce rapport institutionnel à la multiplication, nous commençons par présenter une revue de littérature scientifique francophone en didactique ayant pour sujet l'enseignement de la multiplication à l'école primaire. Cette revue ne se veut pas exhaustive et s'est focalisée sur l'introduction de la multiplication et le travail des techniques opératoires (écrites ou mentales).

1.1. La multiplication : résultats de recherche sur son enseignement et définitions

Dans leur rapport intitulé 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques, Villani & Torossian (2018, p. 27) préconisent de ne pas se « précipiter à poser les opérations, sans compréhension ou contexte, mais plutôt d'explorer des situations qui donnent du sens aux actions liées aux quatre opérations ». Ces auteurs¹ font état d'un « temps consacré aux répétitions d'algorithmes de calcul dit “posé” [...] souvent disproportionné, notamment concernant la multiplication » (ibid.). D'un autre côté, ils mettent en garde contre un enseignement trop centré sur le « sens des démarches » afin de ne pas « réduire l'acte mathématique à de simples techniques répétitives » (ibid., p. 28) et rappellent l'importance de l'entraînement. Dans un contexte « alarmant en France » où « les évaluations nationales et internationales montrent de très faibles résultats en calcul pour les écoliers » (ibid.), les auteurs mettent donc en exergue l'importance d'alterner le « travail sur le sens (comprendre pourquoi on le fait, le mettre en actes puis en mots) et celui sur l'acquisition nécessaire des automatismes » (ibid., p. 29).

Cette recommandation s'inscrit dans une histoire institutionnelle scolaire qui tente de trouver un équilibre entre ces deux « pôles » - *techniques opératoires* et *sens de l'opération*.

Ainsi, Butlen (1985) a étudié, à travers les programmes scolaires officiels publiés entre 1882 et 1980, les préconisations concernant la multiplication. Il perçoit une rupture en 1970, suite à la réforme des « maths modernes » :

Avant 1970 [...] l'accent est mis sur l'apprentissage basé essentiellement sur la mémoire d'une technique opératoire, on ne s'intéresse pas (ou peu) à la justification, à la construction de cette technique, de plus les différentes désignations d'un même nombre (écritures additives, multiplicatives...) ne sont pas un objet d'enseignement, elles sont même considérées comme dangereuses dans les programmes de 1945.

Après 1970, ces programmes ont pour souci de donner les moyens [...] aux enfants de construire et de maîtriser une ou plusieurs techniques opératoires de la multiplication ; de même ils mettent l'accent sur l'étude des propriétés de cette opération. (Butlen, 1985, p. 8)

La rupture évoquée a donc fait basculer l'enseignement du « pôle » *techniques opératoires* vers le « pôle » *sens de l'opération*.

¹ Tous deux mathématiciens, l'un est médaille Fields et l'autre inspecteur général de l'éducation nationale.

Il semble établi que les techniques opératoires ont été l'objectif principal de l'enseignement avant les années 1970 : Brousseau (2010, p. 39) affirme même que « L'enseignement des opérations numériques élémentaires et des occasions de s'y exercer, absorbait, vers les années 30, une très grande partie du temps de la scolarité ». Le chercheur note que, en dépit de cette focalisation importante, « les méthodes de calcul enseignées aux élèves en France n'étaient apprises que par une partie de la population, bien qu'à cette époque, ces calculs étaient très couramment employés dans toutes sortes d'activités sociales visibles par les élèves » (*ibid.*). Si l'utilité sociale n'était donc pas en cause, l'acquisition des techniques opératoires n'était pas partagée par la majeure partie de la population malgré l'emphase scolaire sur ce point.

Selon Butlen (1985), après la réforme des années 1970, découvrir le sens de la multiplication passe par la présentation des propriétés de l'opération (associativité, distributivité et commutativité) dont nous reparlerons plus loin.

Ce sont les travaux de Vergnaud sur les structures multiplicatives, au début des années 1980 - dans le cadre du développement de sa *Théorie des champs conceptuels* (Vergnaud, 1991a, 1991b) - qui vont conduire à comprendre différemment ce que signifie acquérir le *sens de l'opération*. Vergnaud modélise en effet un concept comme un

triplet composé de trois sous-ensembles $C = (S, I, S)$

S : l'ensemble des situations qui donnent du sens au concept (la référence)

I : l'ensemble des invariants sur lesquels reposent l'opérationnalité des schèmes (le signifié)

S : l'ensemble des formes langagières et non langagières qui permettent de représenter symboliquement le concept, ses propriétés, les situations et les procédures de traitement. (Vergnaud, 1991a, p. 146)

Donc, comprendre la multiplication, dans ce cadre théorique, et travailler son *sens* peuvent être perçus comme l'enjeu de l'étude des « problèmes que la multiplication permet de résoudre » (Roditi, 2002, p. 35) et non pas seulement l'étude des propriétés ou des procédures de calcul. Nous suivons Roditi quand il reprend la terminologie de Vergnaud (1991) et nous qualifierons ces problèmes de situations multiplicatives. Ces situations multiplicatives – situations qui « requièrent la multiplication, la division ou une combinaison de ces opérations » (Vergnaud, 1994) - sont alors autant d'occasions d'éprouver les propriétés de l'opération et les techniques opératoires adéquates.

Dans son travail sur le champ multiplicatif (Levain, 1992 ; Levain & Didierjean, 2017 ; Levain & Vergnaud, 1994 ; Roditi, 2002 ; Vergnaud, 1981), Vergnaud a développé une typologie des problèmes multiplicatifs qui peut servir de repère pour notre travail : il en dégage trois structures dont nous ne donnons ici qu'un simple rappel.

La première structure est celle d'*isomorphismes de mesures* : quatre quantités, dans deux espaces de mesures différents, sont en relation par une fonction qui possède des « propriétés de l'isomorphisme de la fonction linéaire » (Levain, 1992, p. 144). Cette situation sous-tend une grande quantité de problèmes numériques de multiplication et de division à l'école primaire (Levain & Didierjean, 2017), qui peuvent être catégorisés en quatre types de problèmes. En effet, comme l'illustre le schéma de la Figure 23, la question

peut porter sur les valeurs a ou b (dans l'espace de mesures M1) ou c ou d (dans l'espace de mesures M2) ; et si l'une d'entre elles est égale à un, le calcul est rendu plus facile. Le cas contraire, dit de « quatrième proportionnelle », peut être vu comme le cas général de ces situations isomorphiques qui mettent en jeu l'unité.

M1		M2
a		b
c		d

Figure 23 : illustration des quatre valeurs en jeu dans les situations d'isomorphismes de mesure, d'après le travail de Vergnaud (1983).

Voici un exemple de problème de quatrième proportionnelle : « 4 gommes coûtent 6 francs. Combien coûtent 10 gommes ? » (Levain, 1992, p. 144). Il existe aussi des relations isomorphiques qui mettent en jeu trois espaces de mesures à l'aide de deux fonctions linéaires composées (structure de *proportion simple composée*), autrement dit, les problèmes qui lient deux proportions simples comme cet exemple : « Une institutrice commande 4 boîtes de feutres. Dans chaque boîte il y a 8 feutres. Un feutre coûte 3 francs. Combien l'institutrice paye-t-elle en tout ? » (Levain & Vergnaud, 1994, p. 59).

La deuxième structure est celle du *produit de mesures* qui met en jeu trois espaces de mesures : il s'agit du produit cartésien ou des problèmes sur les aires et volumes². Des problèmes types de combinatoire se basent sur cette structure qui se représentent par des tableaux à double entrée, en voici un exemple : « Dans ma garde-robe, j'ai 3 jupes ayant chacune une couleur différente et 4 chandails ayant chacun une couleur différente. Combien d'ensembles différents puis-je former ? » (Audet, 2017, p. 51).

La troisième structure met en jeu un seul espace de mesures et un opérateur scalaire. Les problèmes qui s'appuient sur cette structure se repèrent à l'aide de formulations assez typiques, par exemple : « William a 6 bonbons, il en a trois fois plus que sa sœur. Combien sa sœur a-t-elle de bonbons ? » (Audet, 2017, p. 51). D'autres problèmes existent, par exemple, des problèmes d'agrandissement de figures géométriques (Brousseau, 1981).

À l'école primaire, les élèves sont susceptibles de rencontrer des problèmes qui appartiennent à une de ces trois structures, ce qui doit participer à l'élaboration du concept de multiplication donc à en comprendre son *sens*. Modéliser ces problèmes à l'aide des opérations de multiplication et de division est bien un apprentissage fondamental qui ne peut pas être négligé au profit de la seule technique opératoire.

Cependant, il semble que le dilemme technique opératoire vs sens de l'opération ne soit toujours pas réglé aujourd'hui : lors de la *Conférence de consensus Nombres et opérations à l'école primaire* (dont nous rapportons quelques interventions ci-après) qui s'est tenue

² Proche du produit de mesure, la structure de *proportion double* met aussi en jeu trois espaces de mesure, dont l'un est proportionnel à deux autres qui sont indépendants. Les problèmes associés à cette structure voient souvent intervenir une variable temporelle (nombres de jours, d'heures). Ces problèmes sont peu fréquents aux niveaux scolaires considérés ici, nous n'en parlerons pas.

à Paris en 2015, Fischer (2015) suggère que, au regard des difficultés conceptuelles liées aux techniques de calcul posé, l'enseignement des algorithmes de calcul prend trop de place à l'école primaire, alors que leur utilité sociale réelle interroge : il avance qu'il serait préférable d'accentuer l'enseignement du calcul mental.

L'équilibre entre technique et sens n'est pas le seul problème auquel le professeur fait face quand il veut enseigner la multiplication. Son introduction – les moments de *première rencontre* – pose problème également car il se trouve face à un choix épistémologique dont il ne maîtrise pas nécessairement toutes les implications. Ce choix découle des différentes définitions possibles de la multiplication.

Définitions de la multiplication

Clivaz (2016, p. 241-242), dans une étude sur les connaissances mathématiques des enseignants en Suisse, met en avant deux définitions de la multiplication. La première fait référence au produit cartésien en se basant sur la théorie ensembliste : elle

consiste à définir le produit de deux entiers a et b comme le cardinal du produit cartésien d'un ensemble de cardinal a par un ensemble de cardinal b . Autrement dit :

$$(\text{Card } A) \cdot (\text{Card } B) = \text{Card } (A \times B) \text{ »}$$

La deuxième amène à représenter la multiplication comme une addition répétée : elle consiste à définir la multiplication dans \mathbb{N} par récurrence :

$$0 \cdot x = 0$$

$$1 \cdot x = x$$

$$\text{et pour } x \geq 0 \text{ par : } (n + 1) \cdot x = n \cdot x + x$$

Cette définition est en rapport avec une représentation de la multiplication comme une addition itérée : $n \cdot x = \underbrace{x + x + \dots + x}_{n \text{ fois}}$

Ces deux définitions liées au produit cartésien ou à l'addition répétée fondent des choix didactiques différents en ce qui concerne l'introduction de la multiplication.

D'après Rogalski (1985, partie V, p. 7), la réforme des maths modernes a fait entrer le « produit cartésien » en tant qu'« objet d'enseignement » officiel à l'école. Butlen (1985) note effectivement que, dans les derniers programmes qu'il a étudiés (en 1978), la multiplication était introduite préférentiellement par le dénombrement d'éléments issus de « découpages de grilles rectangulaires » (p. 8) – ce qui évoquerait l'opération comme un *produit de mesures* – tandis qu'« aucune référence n'est faite » (*ibid.*) à l'addition répétée. Mais Rogalski note que cette introduction ensembliste sera toujours associée à « une représentation spatiale, le plus souvent en 'matrice' lignes \times colonnes » (*ibid.*) qui n'appellent pas nécessairement à des « produits de dimension » (*ibid.*). Certes, cette représentation offrait l'avantage d'être visuellement accessible aux élèves tout en conservant un caractère de schéma abstrait mais, selon la chercheuse, cette introduction n'était pas vraiment suivie aux niveaux supérieurs de la scolarité où le travail sur les algorithmes de calcul et le lien avec l'addition restaient prédominants. Butlen (1985) remarque, dans les manuels de CE1 qu'il a étudiés, une « tendance à s'appuyer essentiellement sur l'addition » et si quelques manuels utilisent une présentation d'une

« collection disposée en rectangle », le « lien entre type de dénombrements, mis en œuvre par les élèves pour compter le nombre d'objets [...] d'une part, et définition du produit d'autre part n'est presque jamais fait » (p. 28).

Il apparaît donc que l'addition réitérée a toujours été enseignée et la présentation de la multiplication en tant qu'addition réitérée a perduré à l'école primaire quelle que soit l'époque.

Si depuis le milieu du XIX^{ème} siècle jusqu'à la réforme des années 1970, elle est la manière d'introduire la multiplication (Butlen, 1985 ; Rogalski, 1985), d'après Clivaz (2016), elle serait encore majoritaire aujourd'hui. En tout cas, c'est ce qu'il relève des observations effectuées en classe en Suisse francophone³ : « Chez les quatre enseignants, les entretiens post indiquent que la représentation de la multiplication comme addition itérée est prédominante, voire unique. » (Clivaz, 2016, p. 254). Ce qui apparaît contraire avec un des buts de l'apprentissage qui est « d'accéder à une certaine diversité des "représentations" des objets » dit le chercheur en citant Robert (2008). En France, au tournant des années 2000, cela était également le cas : Roditi (2002) note que « l'enseignement de la multiplication en référence à d'autres situations que l'addition réitérée n'a donc pas vraiment dépassé le cadre de l'enseignement expérimental » (p. 44).

Or, comme le suggère Clivaz (2016, p. 255)) : « L'unique représentation de la multiplication comme addition itérée peut aussi être une cause d'erreurs [...]. C'est le cas pour Camille qui affirme aux élèves qu'une multiplication agrandit toujours le résultat, alors qu'une division le rend plus petit » (Clivaz, 2016, p. 255).

Cette présentation additive de la multiplication a été contestée par plusieurs chercheurs (Butlen, 1985 ; Rogalski, 1985 ; Roditi, 2002) qui reprennent les critiques de Lecoq (1976). Sans énumérer tous les arguments exposés, notons que les nombres en jeu dans une multiplication vue comme une addition réitérée, ne se « réfèrent pas à des 'objets' de même nature » ce qui s'oppose à la propriété de commutativité de la multiplication. Ainsi dans le produit $n \times p$:

- au niveau manipulatoire : n désigne un nombre d'ensembles, p le nombre d'éléments de chaque ensemble
- au niveau numérique : p désigne le nombre qui est répété dans l'écriture $p + p + \dots + p$ et n le nombre de répétitions du symbole ' p ' (Butlen, 1985, p. 14)

Clivaz va dans le même sens, en s'appuyant sur Vergnaud :

Cette représentation est la première rencontrée par les enfants. Selon Vergnaud (1981), c'est même la seule possible si l'on veut partir d'un matériel concret. Elle est engendrée par des situations du type « 4 fois 3 gâteaux ». Dans ce cas, les facteurs n et x , respectivement 4 et 3, ne jouent pas le même rôle. Cela revient à « faire du multiplicande une mesure, et du multiplicateur un simple opérateur sans dimension physique » (p.121). Cette dissymétrie des rôles rend impossible la perception de la commutativité de la multiplication et l'extension aux nombres non entiers est problématique. L'illustration de

³ Le chercheur cite également de études faites au Canada et au Brésil.

la distributivité par rapport à l'addition est en revanche possible, par exemple en prenant 4 fois 3 gâteaux et 2 fois 3 gâteaux. (2016, p. 55)

La propriété de commutativité n'est pas le seul point délicat engendré par cette présentation : notamment, des problèmes surgissent quand les décimaux entrent en jeu. Le lien entre la multiplication et l'addition réitérée semble donc être producteur d'obstacles didactiques importants, qui ajoutent à la difficulté d'un apprentissage par ailleurs difficile.

Difficultés des élèves dans l'apprentissage de la multiplication

Roditi (2015) repère trois difficultés majeures dans l'apprentissage des techniques opératoires : la « mémorisation des faits numériques », la « mémorisation des algorithmes » et leur « compréhension » (p. 3). Pour la multiplication en particulier, le « décalage et la place de la virgule » (dans le calcul posé) posent problème.

Verschaffel (2015) perçoit lui quatre « choix » que doit effectuer l'élève quand il doit « effectuer des opérations » pour résoudre un problème :

1. Quelle(s) opération(s) ai-je à effectuer ?
2. Comment vais-je m'y prendre pour effectuer l'opération (ou les opérations) que j'ai à faire ?
3. Quelle stratégie spécifique de calcul (mental) vais-je appliquer ?
4. À quel point le modèle mathématique que j'utilise est-il adapté au problème que j'ai à traiter ? (Verschaffel, 2015, p. 2)

Or, lors de ces choix, le chercheur note que les élèves seraient « incapables de percevoir et d'exploiter les avantages que peut procurer le traitement d'une tâche de calcul au moyen d'une procédure mentale « habile » (*ibid.*, p. 12) et préfèrent mettre en œuvre une technique de calcul posé, plus coûteuse mais plus sûre.

Cependant, la fiabilité de la technique classique de calcul posé enseignée en France est d'ailleurs un argument qui n'explique qu'en partie sa persistance à l'école primaire (Brousseau, 2010). D'un point de vue ergonomique, Brousseau montre que la fiabilité dépend de « divers facteurs, certains sont propres à l'exécutant (apprentissage, habileté, fatigue, etc.), d'autres tiennent au procédé lui-même : complexité de l'algorithme, nombre de valeurs à maintenir en mémoire à court terme simultanément, importance et disponibilité des répertoires exigés, possibilités de contrôle » (2010, p. 15). On le voit, la technique de calcul posé est coûteuse, autant en termes de mémoire (à court terme et à long terme pour les répertoires) qu'en termes d'algorithme. Alors que, selon Brousseau, il existe d'autres techniques de calcul qui amélioreraient les résultats des élèves dans ce domaine⁴, les professeurs et leurs élèves restent « accrochés » à la technique classique de calcul posé.

Cela éclaire peut-être le fait que les élèves éprouvent des difficultés à enrichir leur panel de procédures de calcul : Butlen & Charles-Pézarid (2007) ont noté, lors d'une recherche à l'école primaire dans les années 1990, que les élèves avaient tendance à

⁴ Pour plus de précisions sur ces techniques, voir l'article de Guy Brousseau (2010).

réutiliser les mêmes procédures, plus coûteuses en termes de mémoire et moins efficaces *in fine*, de façon automatique sans tenir compte des nombres en jeu. Ainsi, ils ont noté qu'« un déficit dans la disponibilité de décompositions numériques peut amener certains élèves à ne pas mobiliser les procédures de calcul mental les mieux adaptées aux nombres en jeu » (p. 23). Les auteurs ont pu expérimenter qu'un « enseignement adapté » et une « pratique régulière du calcul mental » pouvait améliorer les apprentissages des élèves en difficulté : cela passait par l'institutionnalisation de certaines procédures de calcul en lien avec leur domaine de validité, ce qui menait à la diversification des procédures automatisées de calcul et une certaine « capacité d'adaptabilité » (p. 24) des élèves. Toutefois, ils notaient également que les élèves en grande difficulté n'avaient pas profité de l'expérimentation proposée.

Afin que l'élève apprenne à mieux choisir une technique de calcul adaptée aux situations mathématiques rencontrées, Verschaffel (2015) demande à ce que les professeurs et les manuels accentuent l'enseignement de la modélisation. Les problèmes proposés dans cette optique devraient ainsi inciter les élèves « à utiliser à la fois leurs connaissances mathématiques et celles du monde réel, afin de leur permettre de résoudre des problèmes concrets en leur donnant du sens » (*ibid.*, p. 24). C'est donc dans le contexte d'enseignement de la résolution de problèmes que les difficultés, ou certaines d'entre elles, liées à l'apprentissage de la multiplication pourraient être dépassées. C'est en tout cas le point de vue de Sander & Richard (2015) qui rappellent l'importance de la « résolution de problèmes dans la construction même des notions mathématiques » (p. 2). Ils rendent d'ailleurs attentif aux « analogies naïves » qui font obstacle au choix de l'opération. L'analogie avec la « réplication » ou l'« addition répétée d'un nombre » (*ibid.*) en serait une pour la multiplication. Les chercheurs sont rejoints par les participants à la *Conférence de consensus sur les Nombres et opérations à l'école primaire* (2015) : ils ont produit un certain nombre de recommandations en ce qui concerne la multiplication. La recommandation numéro 21 dit ceci : « Les opérations sont introduites par la résolution de problèmes » (p. 18). Le jury de la conférence recommande de plus que les « situations relevant de la multiplication et de la division » soient abordées simultanément avec des problèmes variés.

Enseigner la multiplication

Nous l'avons vu, le choix de l'une ou l'autre des définitions de la multiplication – addition itérée ou produit cartésien -, ne mène pas aux mêmes options didactiques. Les ostensifs utilisés seront très différents par exemple : grilles rectangulaires ou matrices dans le cas du produit cartésien et illustrations de groupements répétés dans le cas additif pour ne citer que les plus rencontrés. Par la suite, si l'option additive est retenue, la généralisation de l'opération sera délicate à mettre en œuvre avec d'autres types de nombres, comme les décimaux.

L'enseignement des techniques opératoires, s'il demande du temps et de l'entraînement, demande également un travail sur le sens des techniques utilisées et sur leur portée en fonction des nombres engagés. Un équilibre doit être trouvé entre les techniques écrites et les techniques mentales : face au temps pris pour enseigner

l'algorithme de calcul posé – dont la persistance de la technique actuelle peut poser question - le calcul mental paraît être relégué au second plan, ce qui est regretté par Fischer (2015) qui y voit des opportunités manquées pour étudier les relations entre les nombres.

Voyons, maintenant, plus exactement, à quelles préconisations officielles les professeurs, à l'époque où EP5 était à l'école primaire, étaient soumis.

1.2. Programmes et attendus par niveau scolaire

Comme nous l'avons indiqué, au cours de la scolarité d'EP5 deux programmes d'enseignement ont été en vigueur. Aussi, pour identifier le curriculum potentiellement vécu par EP5 nous avons consulté :

- Les deux programmes scolaires (MEN, 2008, 2015) parus au bulletin officiel.
- Les documents d'accompagnement en mathématiques appuyant ces programmes (Durpaire & Mégard, 2012 ; MEN, 2016b, 2016c, 2016a), consultables en ligne sur le site du ministère de l'éducation nationale⁵ ou bien, pour les textes de 2012, sur un site professionnel⁶ qui possède des archives de ce type de textes.

Nous avons ensuite sélectionné les passages qui concernent le champ multiplicatif (multiplication et division) pour mettre en exergue les objectifs d'apprentissage, les manières de faire préconisées et les exemples proposés, ceci pour chacun des deux programmes d'enseignement et des documents s'y rapportant. Nous avons ainsi considéré le CP, CE1 et CE2 dans le programme 2008 (à ce moment-là le CE2 était dans le cycle 3) et le cycle 3 dans le programme 2015 (bien que la première classe du collège, la 6^e, y soit intégrée). Nous nous servons des documents d'accompagnement et des exemples fournis dans les documents recensés pour mieux saisir les contours de l'organisation mathématique préconisée à l'école en ce qui concerne l'enseignement du champ multiplicatif⁷, en particulier en ce qui concerne les moments de première rencontre au CP et CE1 par l'intermédiaire du document d'accompagnement datant de 2012 (Durpaire & Mégard, 2012).

Toutes les pages sélectionnées, programmes et documents d'accompagnement compris, sont dans l'Annexe IV.1.A, à part les documents d'accompagnement de 2016, trop volumineux.

Programmes scolaires 2008

Pour le programme de 2008, le texte du bulletin officiel propose, une progression pour toutes les disciplines et par niveau scolaire, pour le cycle des apprentissages

⁵ Repéré à https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3_pour_le_cycle_3, le 12/01/2021.

⁶ Repéré à <https://eppee.ouvaton.org/spip.php?article66#ressources2008> le 12/01/2021.

⁷ Nous parlons ici de champ multiplicatif pour signifier que nous prenons aussi en compte les enseignements de la division. Par contre, nous laissons volontairement de côté les enseignements sur les nombres fractionnaires, cela n'est pas nécessaire pour nos analyses de séances d'orthophonie.

fondamentaux (à partir de la page 31) puis le cycle des approfondissements (à partir de la page 34). Les objectifs sont formulés en termes de compétences, avec des verbes à l'infinitif (voir Annexe IV.1.A). Ces programmes (MEN, 2008) étaient plutôt laconiques en ce qui concerne les objectifs d'apprentissage de la multiplication. Bien qu'il soit rappelé que « La résolution de problèmes joue un rôle essentiel dans l'activité mathématique » et qu'elle est « présente dans tous les domaines et s'exerce à tous les stades des apprentissages » (p. 33), les objectifs listés se réfèrent surtout à des compétences calculatoires.

Ainsi, au CP (p. 31), les seuls objectifs repérés sont la « table de multiplication par 2 » et la connaissance des doubles et moitiés de nombres entiers compris dans les deux premières dizaines.

Au CE1, les objectifs sont plus nombreux. Il faut certes savoir « résoudre des problèmes [...] relevant de la multiplication » (p. 33) et « Approcher la division de deux nombres entiers à partir d'un problème de partage ou de groupements », mais ces deux seuls objectifs en matière de résolution de problèmes ne sont pas plus détaillés. Les cinq autres objectifs concernent des techniques de calcul, des résultats à mémoriser (comme les tables de 2 à 5 par exemple) ou les relations entre les nombres (« les doubles et les moitiés des nombres d'usage courant »). Les « procédures » de calcul mental devant être enseignées ne sont pas précisées, il est donc impossible de savoir ici à quelles techniques et quelles propriétés de la multiplication et de la division le programme se réfère.

Au CE2, deux objectifs concernent la relation entre les nombres du répertoire de ce niveau : « Connaître et utiliser des expressions telles que : double, moitié ou demi, triple, quart d'un nombre entier » et « Connaître et utiliser certaines relations entre des nombres d'usage courant : entre 5, 10, 25, 50, 100, entre 15, 30 et 60 ». En sus, les élèves doivent « Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication », même si ce n'est pas précisé on peut penser qu'il s'agit des tables de multiplication jusque 10.

Et trois objectifs concernent le calcul : « Calculer mentalement des sommes, des différences, des produits », « Effectuer un calcul posé : [...] multiplication » et « Connaître une technique opératoire de la division et la mettre en œuvre avec un diviseur à un chiffre ».

Seul un objectif concerne la résolution de problèmes : « Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations ».

Le CE2 reprenait donc l'étude des relations entre les nombres du CE1 en l'étendant à un répertoire de nombres plus conséquent, à des relations comme le triple et le quart et en faisant apprendre les tables jusque 10. En ce qui concerne les heuristiques opératoires, la nouveauté venait de l'introduction de la technique opératoire de la division.

Nous voyons donc que le programme de 2008 fait un focus particulier sur les techniques de calcul et les résultats mémorisés (tables et relations entre les nombres) en matière de multiplication. L'imprécision de ce texte – à portée large – à propos des procédures de calcul, des propriétés des opérations et de la démarche en résolution de problèmes rend nécessaire l'apport de données supplémentaires. Aussi, pour mieux saisir quelles étaient les préconisations officielles lorsque EP5 était au CP et au CE1, nous avons donc consulté le document d'accompagnement intitulé *Le nombre au cycle 2* (Durpaire &

Mégard, 2012). Les citations suivantes s'y réfèrent. Ce document, de 96 pages, offre des éléments technologiques sur la multiplication et son enseignement et notamment son introduction auprès des élèves.

Le document d'accompagnement des programmes 2008 au cycle 2

Nous repérons un discours important sur le *moment de la première rencontre* avec les tâches du champ multiplicatif dans le chapitre nommé « Problèmes de multiplication et de division au cycle 2 » (p. 63). Après avoir rappelé les cinq attendus⁸ du CE1 en matière de multiplication et division, les auteurs posent l'idée que « La progressivité des séances d'enseignement se conçoit selon deux axes : l'identification des catégories de problèmes et le choix des variables didactiques au sein d'un même type de problèmes. » (p. 63). Les variables sont la « taille des nombres, la relation entre les nombres (double, moitié...), l'habillage de la situation et la présentation de l'énoncé (écrit, oral, dessin schéma, matériel...) » (p. 64). C'est en jouant avec ces variables que l'enseignant est censé amener l'élève à apprendre : « par exemple, l'augmentation de la taille des nombres de l'énoncé peut obliger l'élève à dépasser, voire abandonner mes procédures initiales de dessin » (p. 64).

L'enseignement de la multiplication commence donc par la présentation aux élèves de problèmes à résoudre. Le document précise qu'ils sont de « deux types » : « ceux qui font appel à une addition répétée et ceux qui mettent en jeu un produit de mesures » (p. 63). Un exemple est fourni pour le deuxième type qui pourrait être moins explicite pour le lecteur : « quel est le nombre de carreaux de chocolat que contient une tablette de 3 sur 4 ? » (p. 64).

En Grande Section de maternelle, les tâches s'appuient essentiellement sur du matériel physique - voire le dessin ou la schématisation pour aider l'élève à « entrer pas à pas dans la symbolisation graphique » (p. 67) - et le vécu de la classe. L'élève est donc amené à rencontrer des « situations concrètes et variées » mettant en jeu des « structures de problèmes de multiplication et de division » (p. 65) des deux types cités ci-dessus avec pour objectif principal l'utilisation du nombre en tant que « moyen efficace pour parvenir au but ». C'est donc encore la construction du concept de nombre que vise prioritairement la dernière année de maternelle dans les programmes de 2008.

C'est à partir du CP que la « construction du sens de la multiplication est amorcée » (p. 69), construction qui sera « consolidée » au CE1 lorsque l'élève sera amené jusqu'aux écritures mathématiques. Pour ce faire, la variable « taille des nombres » est

volontairement choisie de façon à ce que le nombre d'itérations (additions) soit élevé. L'élève va ainsi prendre conscience des limites de la procédure d'addition répétée en termes d'efficacité et de fiabilité. Cela suppose que l'addition ait été traitée en amont. Cette situation de découverte sera donc proposée de préférence au cours du second semestre de l'année scolaire. Pour faciliter la compréhension du passage de l'addition répétée à la multiplication, « 4×8 » pourra se lire « 4 que je répète 8 fois ». Cette aide à l'identification

⁸ Calculer une multiplication ; diviser par 2 et par 5 des nombres entiers inférieurs à 100 (dans le cas où le quotient exact est entier) ; restituer et utiliser les tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5 ; calculer mentalement en utilisant des multiplications simples ; résoudre des problèmes très simples.

de la valeur réitérée (ici quatre stylos) permet de lever l'ambiguïté liée à la seule utilisation du mot « fois » (p. 69).

Cet exemple montre comment les enseignants doivent induire le passage de l'addition réitérée à la multiplication : c'est par le blocage de la technique de dénombrement « un par un » et le lexique associé à des groupements répétés (le mot « fois », qui est aussi un mot du langage courant). Il n'y a pas de tel exemple pour le type de problèmes « produit de mesures » et le document mentionne par la suite l'importance de l'entraînement, pour « remobiliser les savoirs » et « mieux identifier les structures de problèmes multiplicatifs » (p. 70). Enfin, les enseignants sont rendus attentifs à un éventuel effet de contrat didactique : le choix de l'opération dans la résolution d'un problème est souvent effectué par les élèves sur la base de l'opération qu'ils maîtrisent le mieux et pas toujours sur une compréhension de la situation. L'enseignant doit alors proposer des gestes d'aide comme la reformulation, la représentation figurative de l'énoncé ou encore « mimer la situation avec ou sans matériel » (p. 70). Il a aussi, à sa disposition, les outils de la mémoire didactique de la classe, comme la « bande numérique » ou les « répertoires additifs et multiplicatifs [...] affichés dans la classe » (p. 70-71). Ainsi se trouvent ici listés des supports didactiques essentiels au professeur pour soutenir l'activité des élèves, en cas de difficulté d'apprentissage. Notons la place du matériel en tant qu'aide à la représentation de la situation.

Au CE1, le document mentionne également l'approche de la division par des problèmes de « groupements et de partage » (p. 71). Ces problèmes sont abordés depuis la maternelle ; au CE1, ils se posent « en utilisant soit un dessin, un schéma, une addition à trou, ou encore une multiplication à trou » (*ibid.*). Le document préconise que l'opération de division devienne un objectif du second semestre de CE1 : et pour cela « Il est donc important que les élèves comprennent le sens de cette opération et repèrent dans quels types de problèmes ils vont pouvoir l'utiliser » (*ibid.*). Les exemples fournis ensuite montrent la préconisation d'aborder les problèmes de division-quotition et de division-partage⁹.

Pour résumer, le document d'accompagnement produit un discours technologique plutôt riche sur les moments de première rencontre avec le champ multiplicatif. Si des situations numériques reliées au vécu de la classe ou à du matériel sont proposées dès la maternelle, c'est au CP que des problèmes demandant l'usage de l'addition réitérée ou un dénombrement lié à un produit de mesures - dont la tablette de chocolat semble un exemple emblématique - deviennent des problèmes « types » à résoudre. Et, c'est à partir du CE1 que la modélisation mène aux écritures mathématiques et au signe de multiplication, en utilisant une variable didactique comme la taille des collections à prendre en compte dans les illustrations de l'addition itérée, ce qui force l'abandon du

⁹ Le document d'accompagnement définit ainsi ces deux types de problèmes (p. 64) :

- Division-quotition : « Résoudre un problème de division quotition revient à calculer le nombre de paquets identiques que l'on peut faire dans une collection connaissant la valeur d'un paquet »
- Division-partition : « Résoudre un problème de division partition revient à calculer la valeur d'un paquet connaissant le nombre de paquets identiques que l'on peut faire dans une collection. »

dénombrément « un à un ». Le lexique s'enrichit du mot « fois » et de l'expression « multiplier par ». En parallèle de cet enseignement sont enseignés des faits numériques à mémoriser (tables, doubles et moitiés), des techniques de calcul telles que des procédures de calcul mental (non précisées dans le document) et une technique opératoire (non précisée).

Programmes scolaires 2015

Le programme 2015 (MEN, 2015) s'organise autour de six compétences identiques pour le cycle 2 et le cycle 3. Pour le cycle 3, nous trouvons ces compétences p. 198-199 : chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer et communiquer. Pour la compétence « Calculer », le texte donne trois objectifs généraux : « Calculer avec des nombres décimaux, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations) », « Contrôler la vraisemblance de ses résultats » et « Utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat » (p. 199). Cette compétence va donc se décliner essentiellement en l'apprentissage de techniques opératoires, mais ce n'est pas la seule compétence où la multiplication est abordée : elle est également intégrée dans une démarche de résolution de problèmes qui vise à permettre la mise en œuvre des compétences « chercher, modéliser, représenter et raisonner ». Dans cette optique, les élèves doivent non seulement savoir « observer, questionner, manipuler, expérimenter » (p. 198) mais aussi apprendre à modéliser en étant rendus capables d'« Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne » et de « Reconnaître et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité » (p. 198). De plus ils doivent apprendre à « Utiliser des outils pour représenter un problème » (p. 198) et, dans la compétence de communication, savoir « Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation » ainsi que « Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange » (p. 199). Donc, dans le programme de 2015 comme dans celui de 2008, la multiplication est non seulement abordée sous l'angle des techniques opératoires, mais aussi comme un moyen de modéliser une situation multiplicative où la part du langage est essentielle.

Les programmes de 2015 ne sont pas détaillés par niveau scolaire, malgré quelques « repères de progressivité » : les attendus sont donnés pour la fin du troisième cycle (CM1 à la sixième de collège).

La plupart des objectifs dans le champ multiplicatif se trouve dans les domaines « Nombres et calculs » (à partir de la page 200). Ainsi, il faut avoir mémorisé « des faits numériques et des procédures élémentaires de calcul » et connaître des « Multiples et diviseurs des nombres d'usage courant ». Dans cette optique, la connaissance des « Critères de divisibilité (2, 3, 4, 5, 9, 10) » est demandée aux élèves. Les objectifs de calcul concernent aussi les « Propriétés des opérations » et les connaissances nécessaires pour « Élaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral et à l'écrit ». Comme au CE2, l'objectif est de savoir « Mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la

soustraction, la multiplication, la division » avec, pour la division, une limitation : « dans le cas de la division, on se limite à diviser par un entier ». Les repères de progressivité indiquent que d'une façon générale, les nombres utilisés pour la multiplication sont des nombres entiers à cinq chiffres au maximum, les nombres décimaux n'étant utilisés qu'à partir du CM2. Enfin, dans le thème du calcul, les élèves doivent aussi savoir « Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur ». En résolution de problèmes, les élèves doivent apprendre à « Reconnaître et résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant une procédure adaptée » et « Résoudre des problèmes mettant en jeu les quatre opérations » ce qui est explicitement, dans le texte, relié au « Sens des opérations » ; le programme cite notamment les « Problèmes relevant [...] des structures multiplicatives », ce qui semble être une référence explicite à la classification de Vergnaud. Les repères de progressivité indiquent que les problèmes peuvent être à plusieurs étapes, dès le CM1, avec comme support un texte, un tableau ou une représentation graphique.

Nous repérons, de façon moindre, des objectifs d'apprentissage dans le domaine des « Grandeurs et mesures » (p. 206). Les élèves doivent savoir « Déterminer la mesure de l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple ou en utilisant une formule » et « Déterminer le volume d'un pavé droit en se rapportant à un dénombrement d'unités ou en utilisant une formule ». Ils doivent aussi « Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs » comme « Calculer des périmètres, des aires ou des volumes, en mobilisant ou non, selon les cas, des formules ». L'usage de « formules » implique la mise en œuvre de techniques de multiplication, les repères de progressivité limitant les calculs des aires de rectangles et de carrés à l'école primaire.

Au CM1, la résolution de problèmes semble donc être un objectif plus appuyé qu'au CE2 en ce qui concerne le champ multiplicatif, ce qui passe notamment par une l'utilisation de l'opération pour résoudre des problèmes avec des grandeurs. Toutefois, comme au CE2, les objectifs en termes de techniques opératoires et de faits mémorisés sont plus nombreux.

Pour approfondir, nous pouvons nous appuyer sur les documents d'accompagnement édités en 2016 (année où EP5 est entré en CM1).

Les documents d'accompagnement de 2016 et le champ multiplicatif

Parmi ces documents, trois concernent plus particulièrement le calcul et le cycle 3, il s'agit des textes intitulés¹⁰ :

- Le calcul aux cycles 2 et 3 (MEN, 2016a)
- Le calcul en ligne au cycle 3 (MEN, 2016b)

¹⁰ Ces trois textes sont en ligne sur le site *Eduscol* :

- MEN. (2016a). Le calcul aux cycles 2 et 3. Repéré à <https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3>
- MEN. (2016b). Le calcul en ligne au cycle 3. Repéré à <https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3>
- MEN. (2016c). Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3. Repéré à <https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3>

- Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3 (MEN, 2016c)

Nous commençons par le texte *Le calcul aux cycles 2 et 3* car il est à portée plus large. Les auteurs rappellent que l'apprentissage du calcul est conduit sous « différentes formes » (MEN, 2016a, p. 1) dont ils donnent une définition :

- « calcul mental » : une « modalité de calcul sans recours à l'écrit si ce n'est, éventuellement, pour l'énoncé proposé par l'enseignant et la réponse fournie par l'élève ».
- « calcul en ligne » : c'est une « modalité de calcul écrit ou partiellement écrit » qui se distingue du calcul posé par le fait qu'« il ne consiste pas en la mise en œuvre d'un algorithme, c'est-à-dire d'une succession d'étapes utilisées tout le temps dans le même ordre et de la même manière indépendamment des nombres en jeu ». Ce type de calcul demande donc souvent une réflexion préalable sur les relations entre les nombres présents.
- « calcul posé » : c'est une « modalité de calcul écrit consistant à l'application d'un algorithme opératoire ».
- « calcul instrumenté » : c'est un « calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels ». L'usage de la calculatrice entre dans ce type de calcul.

Nous pouvons retenir ces quatre définitions pour la suite de notre travail. Les auteurs rappellent que le calcul mental et le calcul en ligne, en sus du développement des habiletés calculatoires, ont leur importance pour favoriser la compréhension de la numération décimale et de la notion de nombre. Le lien avec le sens des opérations et leurs propriétés est explicite, même si ces concepts ne sont pas expliqués ici. En particulier, le choix de l'opération à effectuer dans le cadre de la résolution de problèmes est un objectif mis en avant.

L'enseignement doit être basé, selon le texte, sur la fréquence des séances : celles-ci doivent être quotidiennes, et les acquis doivent être évalués régulièrement. Le calcul posé, en particulier, doit bénéficier d'un entraînement sur « la durée, de façon filée » (p. 4). Des éléments de différenciation sont donnés : comme par exemple permettre aux élèves « fragiles » de pouvoir « écrire des étapes ou des résultats intermédiaires » (p. 3) en calcul mental. La « mise en commun », « l'explicitation des stratégies » et la « validation » (p. 4) collective des démarches sont préconisées. La place du langage est donc réaffirmée au sein d'un système didactique qui n'oublie pas de corriger et valider les procédures, ceci de façon collective.

Plusieurs éléments praxéologiques vus ci-dessus se retrouvent à propos du calcul en ligne, qui fait l'objet d'un document d'accompagnement particulier (MEN, 2016b).

Prenant appui sur la même définition que le document précédent (MEN, 2016a), les auteurs voient le calcul en ligne – et le calcul mental – comme un moyen d'amener les élèves « à 'faire parler' les nombres, c'est-à-dire à en envisager diverses écritures, des décompositions additives, multiplicatives ou utilisant les unités de numération » (p. 1). Les compétences visées sont donc là aussi étroitement liées avec celles visées par

l'enseignement de la numération (numération décimale de position, décomposition des nombres). En outre, l'enseignement s'appuie sur les propriétés de la multiplication qui sont ici citées : commutativité, associativité, distributivité de la multiplication (et de la division) sur l'addition. D'autres éléments sont cités, comme l'utilisation des faits mémorisés, l'utilisation des parenthèses ou encore l'aide apportée par les connaissances en estimation de l'ordre de grandeur d'une opération.

Les éléments de progressivité de l'enseignement, essentiellement basés sur la nature (entière ou décimale) et les écritures (à virgule, fractionnaire, par exemple) des nombres n'apportent pas beaucoup de précisions par rapport au texte du programme officiel.

Par contre, les préconisations en matière d'organisation de l'enseignement sont un peu plus précises. Les auteurs insistent sur la fréquence des séances : elles doivent être quotidiennes, de courte durée (environ quinze minutes) avec parfois des séances plus longues si nécessaire et une évaluation régulière. Les professeurs doivent être « tolérants » sur l'utilisation des symboles mathématiques par les élèves et l'utilisation des parenthèses, les auteurs rappellent que l'apprentissage du calcul en ligne est progressif et que les élèves ne développent pas tous les stratégies de calcul en même temps : l'évaluation doit être « adaptée aux potentialités de chacun : la différenciation peut concerner la difficulté des calculs ou bien le temps imparti pour les effectuer » (p. 6). La différenciation concerne aussi les « étapes » intermédiaires de calcul : le symbolisme mathématique strict n'est pas exigé et le nombre d'étapes peut être diminué pour les élèves les plus à l'aise.

La résolution de problèmes de proportionnalité fait également l'objet d'un document d'accompagnement particulier (MEN, 2016c), cela reflète l'importance de son enseignement. Le texte rappelle que l'étude des situations de proportionnalité « enrichit le champ des problèmes multiplicatifs » et vise à « apprendre à repérer des situations relevant de la proportionnalité » et de « permettre à l'élève de disposer d'un répertoire de procédures, s'appuyant toujours sur le sens » (p. 1). Les procédures listées sont les cinq suivantes : « procédure utilisant la propriété de linéarité pour l'addition, procédure utilisant la propriété de linéarité pour la multiplication par un nombre, procédure mixte utilisant les propriétés de linéarité pour l'addition et pour la multiplication par un nombre, passage par l'unité, procédure utilisant le coefficient de proportionnalité ». Les procédures utilisant la propriété de linéarité (additive et multiplicative) sont mises en avant pour le début du cycle 3, donc le CM1. Les liens entre le langage et le sens sont très explicites, le but n'est pas d'enseigner le « tableau de proportionnalité » en lui-même. Enfin, le texte insiste sur l'aspect transversal du domaine : les problèmes à résoudre peuvent toucher autant les domaines mathématiques (« nombres et calculs », « grandeurs et mesures », et « espace et géométrie ») que les disciplines comme la « géographie », « l'EPS » ou les « sciences » (p. 2-3).

Les programmes 2008 et 2015 et la scolarité d'EP5

Si EP5 a certainement rencontré des situations multiplicatives dès la maternelle, avec un appui sur le vécu de la classe ou sur du matériel physique, l'enseignement visait alors plutôt le concept de nombre. C'est à l'école primaire que l'enseignement du champ

multiplicatif devient un objectif propre, et qu'EP5 a dû être mis au contact de tâches de résolution de problèmes numériques comme supports de cet enseignement. Ces moments de premières rencontres avec les tâches multiplicatives visaient le « sens » de l'opération. Pour cela, EP5 a certainement dû être placé face à des *situations du monde* (Chevallard, 2002) mettant en scène des personnages évoqués (Chevallard) : un genre de tâches qui demande - dans les deux types de problèmes addition réitérée et produit de mesures - de dénombrer une quantité spatialement organisée ; soit en groupes de cardinal identique soit en configuration « rectangle » comme l'ostensif emblématique qu'est la tablette de chocolat. Cette tâche de dénombrement est ensuite rendue ardue par un jeu sur les variables didactiques, comme la taille des nombres en jeu par exemple, incitant à abandonner le comptage ou l'addition réitérée au profit de la multiplication. L'utilisation du mot « fois » est vu comme facilitant ce passage, sorte de relais entre une utilisation verbale courante et le lexique mathématique proprement dit de la multiplication. Pour la division, ce sont des problèmes de partage (division partition) ou de groupements (division quotient) qui ont dû fonder les moments de première rencontre.

À partir de CE1, les techniques calculatoires ont pris plus de place dans les enseignements, y compris la mémorisation des tables, avec au CE2, l'enseignement des algorithmes de la multiplication mais aussi de la division avec un diviseur à un chiffre. Enfin, au CM1, avec l'introduction des nouveaux programmes 2015, EP5 a dû continuer à travailler les techniques opératoires avec des nombres entiers à cinq chiffres, à mémoriser les tables de multiplication et à utiliser les relations entre les nombres pour trouver un résultat, en utilisant les propriétés de la numération décimale par exemple. Ce travail des techniques ne fait pas oublier qu'une part essentielle de l'enseignement vise à faire modéliser des situations-problèmes par un formalisme mathématique écrit : ce sont bien *in fine* des écritures mathématiques multiplicatives ou de division qui sont attendues comme moyen écrit de résolution.

1.3. Étude de manuels scolaires

La pratique professorale envers les manuels semble être caractérisée par la diversité comme le soulignent Margolinas & Wozniak (2009) qui notent l'absence de « prise en charge collective de la façon de travailler avec les manuels » (p. 75). La « liberté pédagogique » de l'enseignant a « pour revers sa solitude » face à cet outil, aussi y-a-t-il d'après les chercheuses, un usage critique et différencié de l'outil « manuels » : des professeurs jugent « indispensables les livres du maître » (*ibid.*) quand d'autres vont s'en détacher. Dans un rapport écrit pour la Conférence de consensus sur les premiers apprentissages en mathématiques à l'école élémentaire, Mounier & Priolet (2015) rendent compte d'entretiens avec douze professeurs. Dans onze classes, ils ont relevé la présence de manuels quel que soit le niveau (CP à CM2) mais seuls sept d'entre eux utilisaient le guide pédagogique associé au manuel de l'élève tandis que trois indiquaient ne jamais l'utiliser. Une partie des enseignants interrogés ne considéraient les manuels que comme une « banque d'exercices » (Mounier & Priolet, 2015, p. 12). De fait, les manuels présents dans les classes sont souvent subis, le professeur n'ayant pas eu le choix de le

renouveler à son arrivée dans l'école. Par ailleurs, les chercheurs notent que dans un tiers des classes observées, le manuel n'était pas conforme avec les programmes en cours. Ce qui explique sans doute, comme le montre les chercheurs, qu'ils utilisent largement d'autres sources d'information.

La première contrainte éditoriale des manuels est qu'ils soient conformes aux programmes d'enseignement. Ce faisant, ils participent de la transposition didactique interne et révèlent le rapport institutionnel aux objets de savoir. Nous nous sommes limités à une étude de manuels de niveaux CE1, CE2 et CM1 pour deux raisons :

1) bien que des problèmes du champ multiplicatif soient proposés aux élèves de CP – ce sur quoi nous reviendrons plus loin - notre étude des programmes (Annexe IV.1.A) montre que c'est au CE1 que la multiplication commence réellement à faire l'objet d'un enseignement formel ;

2) nos observations s'étalent sur la totalité de l'année scolaire alors qu'EP5 est au CM2. Or, nous ne disposons pas d'éléments concernant le curriculum offert (Chevallard, 2019) et nous n'avons pas la possibilité de déterminer à quel moment EP5 a pu rencontrer certaines praxéologies relatives au champ multiplicatif cette année-là.

En considérant les manuels de CE1, CE2 et CM1, nous pouvons donc avoir une photographie des praxéologies qu'il a pu rencontrer, voire acquérir au début de nos observations. Comme il n'existe pas, à notre connaissance, de données sur les manuels les plus utilisés en France par les enseignants de l'école primaire, nous avons récolté des manuels disponibles dans l'école où nous exerçons. Cette opération ne garantit pas une représentativité statistique mais nous avons privilégié la variété de façon à pallier un peu cette difficulté. Ainsi, les six manuels consultés (Tableau 18) représentent six collections différentes de cinq éditeurs distincts. Leur date d'édition est compatible avec la scolarité¹¹ d'EP5. Quatre sont des livres (L dans le tableau), les élèves ne peuvent y écrire, deux sont des fichiers (F dans le tableau), les élèves peuvent le compléter.

Éditeur	Titre	Date d'édition	Niveau	Type
Hachette	<i>À portée de Maths</i>	2012	CE1	L
Nathan	<i>Vivre les MATHS</i>	2014	CE1	F
Bordas	<i>Maths tout terrain</i>	2013	CE2	F
Hachette	<i>Pour comprendre les mathématiques</i>	2015	CE2	L
Belin	<i>J'aime les maths</i>	2016	CM1	L
Hatier	<i>Opérations MATHS</i>	2006	CM1	L

Tableau 18: Liste de manuels récoltés, niveau CE1 au CM1.

La méthode d'exploration des manuels a été de relever les exercices des manuels qui abordent la multiplication et la division, puis, parmi ces exercices, à regarder ce qui nous permettait de répondre aux cinq questions suivantes :

- Comment est introduit le signe \times dans les premières leçons sur la multiplication ?

¹¹ Pour rappel, il était au CP l'année scolaire 2013-2014, au CE1 en 2014-2015, au CE2 en 2015-2016, au CM1 en 2016-2017 et au CM2 en 2017-2018

- Comment est introduite la division au CE1 ou au CE2 ?
- Quelles sont les différentes classes de problèmes, du CE1 au CM2 ?
- Quelles sont les propriétés travaillées et comment est introduite la technique opératoire posée de la multiplication ?
- Quelles sont les représentations dessinées ou les schémas qui accompagnent les problèmes ?

Données brutes récoltées

Au total, nous avons relevé 935 exercices dans l'ensemble des six manuels : 157 exercices dans les deux manuels de CE1, 253 exercices dans les deux manuels de CE2 et 524 exercices dans les deux manuels de CM1. Le doublement en CM1 paraît provenir principalement d'un travail plus systématique sur la division et la proportionnalité : si on se réfère uniquement aux intitulés des leçons, nous trouvons déjà 94 exercices qui travaillent la division et 59 exercices qui visent la proportionnalité, soit, mis ensemble, 29 % des exercices.

L'introduction du signe \times en CE1

Pour comprendre comment est introduit le signe \times dans les deux manuels de CE1, nous avons sélectionné uniquement la toute première leçon sur la multiplication qui voit apparaître ce signe. Nous avons ainsi récolté 12 exercices : 11 exercices travaillent le sens de la multiplication et un exercice la propriété d'associativité. Les quatre exercices du manuel *Vivre les Maths* (p. 60) s'appuient sur l'addition répétée (Figure 24), les trois premiers exercices font clairement passer l'élève par l'addition puis la multiplication pour modéliser la situation et trouver le résultat. Le troisième exercice est légèrement différent par le fait qu'il ne permet plus le dénombrement un à un des objets, ce qui était une technique possible pour les deux premiers exercices¹².

¹² Ils pouvaient aussi effectuer les additions mentalement, les nombres étant petits.

Activité : Mettre en évidence des écritures d'additions répétées.

Calculer un double ou un nombre proche d'un double ≤ 20 .
Écrire la somme.



1 Dans la cour de récréation, il y a 3 rondes de 7 enfants.

Écris le nombre d'enfants.



J'ai fait une addition.

J'ai fait une nouvelle opération : la multiplication.



2 Complète les additions et les multiplications.



$$6 + 6 = \dots$$

$$6 \times 2 = \dots$$



$$\dots + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\dots \times \dots = \dots$$



$$\dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\dots \times \dots = \dots$$



$$\dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\dots \times \dots = \dots$$

3 Complète.



$$\dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\dots \times \dots = \dots$$



$$\dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\dots \times \dots = \dots$$

4 A chaque addition correspond une multiplication. Colorie-les de la même couleur.

$$18 \times 4$$

$$18 + 18 + 18$$

$$32 + 32 + 32 + 32 + 32$$

$$8 + 8 + 8$$

$$18 \times 3$$

$$32 \times 5$$

$$8 \times 3$$

$$32 \times 2$$

$$18 + 18 + 18 + 18$$

$$32 + 32$$

Figure 24 : extrait de *Vivre les maths*, p. 60. Introduction de l'opération de multiplication en utilisant l'addition répétée au CE1.

Dans le manuel *À portée de maths* (p. 64-65), parmi les sept exercices de la leçon 22 qui travaillent le sens de la multiplication, les trois premiers associent explicitement l'addition répétée et le produit qui correspond. Nous voyons Figure 25 que les deux premiers exercices de la leçon utilisent des objets en configuration rectangle : des tablettes de chocolat ou des fruits en rang dans des caisses.

22 Le produit de deux nombres

CHERCHONS ENSEMBLE

Quel est le nombre de carrés de chocolat de chaque tablette ?

Recopie et complète les égalités.



$$5 + \dots + \dots = \dots$$

$$3 + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$



$$4 + \dots = \dots$$

$$2 + \dots + \dots + \dots = \dots$$



$$\dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$

$$\dots + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$

Pour trouver le nombre de carreaux de ce quadrillage, on peut faire deux additions différentes :

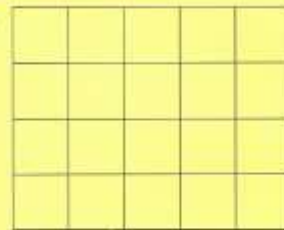
$$4 + 4 + 4 + 4 + 4 \text{ ou } 5 + 5 + 5 + 5.$$

Il est plus rapide de faire une multiplication :

$$4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 5 \times 4$$

$$5 + 5 + 5 + 5 = 4 \times 5$$

5×4 se lit « 5 multiplié par 4 » ou « 5 fois 4 ».



Le résultat d'une multiplication s'appelle un produit.

$$5 \times 4 = 4 \times 5 = 20$$

Pour trouver facilement un produit, il faut parfaitement connaître les tables de multiplication.

J'APPLIQUE

Observe ces caquettes de pêches et de poires. Combien y a-t-il de pêches ?

Combien y a-t-il de poires ?

À chaque fois, écris la multiplication correspondante et calcule.



Figure 25 : extrait de *À portée de maths*, p. 64. Introduction de l'opération de multiplication en utilisant l'addition répétée au CE1

Ainsi, dans les deux manuels, l'introduction du signe \times est faite en passant par l'addition répétée : les élèves doivent dénombrer une collection d'objets disposés dans des groupements ou en disposition rectangle, puis, dès les premières leçons, remplacer la modélisation mathématique additive par une modélisation mathématiques multiplicative avec utilisation du signe \times .

Introduction de la division en CE1 et CE2

Au CE1, nous ne relevons qu'une seule leçon qui mentionne la division, elle s'intitule « Diviser par 2, diviser par 5 » dans les deux manuels (p. 71 pour *À portée de maths* et p.

117 pour *Vivre les maths*). Et dans les deux manuels, un lien est fait entre diviser et partager équitablement une collection d'objets : il faut partager en deux parts ou cinq parts égales, ce qui permet un appui sur les tables de multiplication correspondantes comme on peut le voir dans la Figure 26. Le lien est donc explicitement fait avec la multiplication.

117

Diviser par 2 – Diviser par 5

Activité : Retrouver un des facteurs dans un produit de la table.

calcul mental
12+7
15x4
5x4

Problème : Dire « Combien faut-il d'arrosoirs de 10 L pour transporter 20 L, 30 L... ? »

Écrire le nombre d'arrosoirs.

1 Observe et complète.

Je partage les 10 bonbons en 2 parts égales.

10 divisé par 2 = 5
 $10 : 2 = 5$

Il y a bonbons dans chaque part.

$10 = 2 \text{ fois } 5$
 $10 = 5 \text{ fois } 2$

Je partage les 10 bonbons en 5 parts égales.

10 divisé par 5 =
 $10 : 5 = \dots\dots$

Il y a bonbons dans chaque part.

2 Utilise les tables de 2 et de 5 pour effectuer les divisions.

table de 2

 $2 \times 1 = 2$
 $2 \times 2 = 4$
 $2 \times 3 = 6$
 $2 \times 4 = 8$
 $2 \times 5 = 10$
 $2 \times 6 = 12$
 $2 \times 7 = 14$
 $2 \times 8 = 16$
 $2 \times 9 = 18$
 $2 \times 10 = 20$

$12 : 2 = 6$
 $18 : 2 = \dots\dots$
 $14 : 2 = \dots\dots$
 $16 : 2 = \dots\dots$
 $8 : 2 = \dots\dots$

table de 5

 $5 \times 1 = 5$
 $5 \times 2 = 10$
 $5 \times 3 = 15$
 $5 \times 4 = 20$
 $5 \times 5 = 25$
 $5 \times 6 = 30$
 $5 \times 7 = 35$
 $5 \times 8 = 40$
 $5 \times 9 = 45$
 $5 \times 10 = 50$

$20 : 5 = \dots\dots$
 $30 : 5 = \dots\dots$
 $45 : 5 = \dots\dots$
 $40 : 5 = \dots\dots$
 $35 : 5 = \dots\dots$

3 Décompose et utilise les tables.

28 divisé par 2 ?

20 divisé par 2 =
8 divisé par 2 =
 $28 \text{ divisé par } 2 = \dots\dots$

65 divisé par 5 ?

50 divisé par 5 =
15 divisé par 5 =
 $65 \text{ divisé par } 5 = \dots\dots$

Figure 26 : première leçon sur la division dans le manuel *Vivre les maths* (p. 117) au CE1.

Au CE2, les leçons sont plus nombreuses concernant la division. Dans les deux manuels, elle est d'abord abordée par des situations de groupement et de partages, rencontrées depuis le cycle 2. Et c'est par un appui sur les faits mémorisés et la multiplication à trou que les élèves sont amenés à résoudre les situations proposées (Figure 27).

80 La division (groupements)

► Calcul mental : Table de 8 : multiplications directes et à trous.
Ex. : $8 \times 7 = 1$; $8 \times 1 = 64$

Je comprends


► Activité de découverte (Livre du maître) : Notion de groupement avec reste.

Zoé range ses 22 balles de jonglage dans des boîtes de 5 balles.
Combien de boîtes peut-elle remplir ? Restera-t-il des balles ?

Zoé remplit...	Elle range...	Il reste...
1 boîte	$1 \times 5 = 5$ balles	$22 - 5 = 17$ balles
2 boîtes	$2 \times 5 = 10$ balles	$22 - 10 = 12$ balles
3 boîtes	$3 \times 5 = 15$ balles	$22 - 15 = 7$ balles
4 boîtes	$4 \times 5 = 20$ balles	$22 - 20 = 2$ balles

Avec ses 22 balles, Zoé a rempli 4 boîtes de 5 balles.
Il lui reste 2 balles : ce n'est pas assez pour remplir entièrement une autre boîte.


Donc $22 = (4 \times 5) + 2$



Il y a 4 fois 5 dans 22 et il reste 2.

Je m'entraîne

1 Leïla range 27 gommettes dans des paquets de 6 gommettes.
Combien de paquets va-t-elle remplir ? Restera-t-il des gommettes ?
Entoure les gommettes par groupes de 6, puis **complète** le tableau.




Nombre de paquets remplis	Nombre de gommettes rangées	Nombre de gommettes restantes
1	$1 \times 6 = 6$	$27 - 6 = \dots$
2	$\times \dots = \dots$	$\dots - \dots = \dots$

Complète : Leïla a rempli paquets de 6 gommettes et il reste gommettes.

$27 = (\dots \times \dots) + \dots$

2 **Entoure** les billes en suivant les consignes, puis **complète**.


• Il y a 23 billes. **Fais** des paquets de 4.



Il y a paquets de 4 billes et il reste billes.

$23 = (\dots \times 4) + \dots$

• Il y a 29 billes. **Fais** des paquets de 8.



Il y a paquets de 8 billes et il reste billes.

$29 = (\dots \times \dots) + \dots$

Figure 27 : première leçon sur « La division » dans le manuel *Maths tout terrain* (p. 130) au CE2.

Dans le manuel *Pour comprendre les mathématiques*, le lien avec la multiplication à trou est encore plus explicite, comme le laisse voir (Figure 28) le discours trouvé leçon 89 (p. 126) : « Quand on résout une multiplication à trou, on effectue une division ». Là encore, dans cette page, l'utilisation des faits mémorisés est mise en avant.

C'est donc à la fois en présentant des problèmes de division-quotition et de division-partition puis par l'utilisation de la multiplication à trou et des faits multiplicatifs mémorisés que la division est introduite dans les deux manuels de CE2. Nous remarquons également qu'ils passent tous les deux par une étape de calcul multiplicatif en ligne qui rend visible le quotient et le reste, comme le montrait la Figure 27 : c'est la seule façon de donner le résultat d'une division euclidienne sans passer par la technique opératoire posée.

Problème de référence 1

Les 30 élèves de la classe participent à un tournoi de basket. On forme des équipes de 5 joueurs.
Combien d'équipes de 5 joueurs forme-t-on avec 30 élèves ?



Comprendre l'énoncé

le dois calculer le nombre d'équipes de 5 joueurs qu'on peut former avec 30 élèves.

Tu dois donc diviser 30 par 5.

Cherche 30 dans la table de multiplication de 5.

Recopie et complète.

$30 = \dots \times 5$

Répondre à la question

Rédige la phrase réponse.



Quand on résout une multiplication à trou, on effectue une division !

- $2 \times 5 = 10$
- $3 \times 5 = 15$
- $4 \times 5 = 20$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 5 = 30$
- $7 \times 5 = 35$



Problèmes d'application

1 Les 24 élèves d'une classe participent à un tournoi de sixte. On forme des équipes de 6 joueurs.
Combien d'équipes de 6 joueurs peut-on former avec 24 élèves ?

Quel nombre dois-tu chercher dans la table de 6 ?

Recopie et complète. $24 = \dots \times 6$

Rédige la phrase réponse.

Tu utilises la table de 6, car on forme des équipes de 6.



- $2 \times 6 = 12$
- $3 \times 6 = 18$
- $4 \times 6 = 24$
- $5 \times 6 = 30$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 6 = 42$

2 Le pâtissier a préparé 72 macarons. Pour les vendre, il confectionne des sachets de 8 macarons.
Combien de sachets peut-il confectionner ?

Quel nombre dois-tu chercher dans la table de 8 ?

Recopie et complète. $72 = \dots \times 8$

Rédige la phrase réponse.



- $6 \times 8 = 48$
- $\dots \times 8 = \dots$
- $\dots \times 8 = \dots$
- $\dots \times 8 = \dots$

Figure 28 : extrait de *Pour comprendre les mathématiques* (p. 126) au CE2.

Les différentes classes de problèmes en CE1, CE2, CM1

Nous nous appuyons sur la typologie de Vergnaud et les trois structures de problèmes multiplicatifs présentées dans la section 1, pour rappeler il s'agit des problèmes de :

- *opérateur* : un seul espace de mesures
- *isomorphismes de mesures* : deux espaces de mesures. Suivant la présence de l'unité et la place de la question dans la relation entre les quatre valeurs, il y a

donc quatre types de problèmes, soit multiplication, division-quotition, division-partition quand il y a une valeur égale à un et de quatrième proportionnelle quand il n'y a pas de valeur égale à un.

- *produits de mesure* : trois espaces de mesures, par exemple problèmes de produits cartésiens.

Nous avons relevé les problèmes des manuels et les avons répartis dans ces trois catégories, pour les dénombrer (Tableau 19)

Structure	CE1	CE2	CM1
Opérateur (un seul espace de mesure)	2	7	29
Isomorphisme de mesures (deux espaces de mesures)	84	104	244
Produit de mesures (trois espaces de mesures)	-	-	1

Tableau 19 : nombre de problèmes dans les six manuels pour chaque structure de problèmes.

Nous voyons que la structure d'*isomorphismes de mesures* est nettement majoritaire : elle fonde 98 % des problèmes au CE1, 94 % des problèmes au CE2 et 90 % des problèmes au CM1. Les problèmes de type *opérateur* sont beaucoup moins nombreux au total, mais sont plus présents au CM1 (10 % des problèmes) qu'au CE1 (2 % des problèmes) : ils participent tout de même à l'élaboration du concept multiplicatif dans les manuels étudiés. Par contre, les problèmes de type *produits de mesures* n'y sont quasiment pas représentés.

Les propriétés et l'introduction de la technique opératoire posée de la multiplication

Tous manuels confondus, nous avons relevé 51 exercices sur 934 – soit 5 % de tous les exercices – qui travaillent explicitement une propriété de la multiplication, ce qui paraît peu mais n'augure pas de la place réelle de cet enseignement dans les pratiques, notamment en calcul mental qui est peu présent dans les fichiers et manuels étudiés. Parmi ces exercices, la majorité travaille la distributivité (42 exercices, soit 82 % des exercices sur les propriétés et 4 % de tous les exercices).

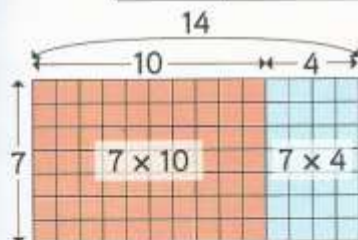
Découvrons ensemble



Théo calcule 7×14 .

Observe ses calculs.

Ce produit n'est pas dans les tables que je connais. Je décompose 14 en $10 + 4$.



Recopie et complète.

$$7 \times 14 = 7 \times 10 + 7 \times 4$$

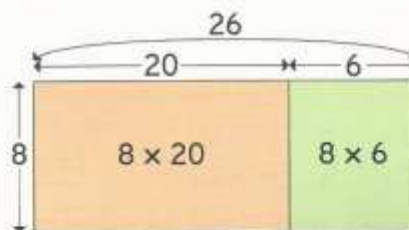
$$7 \times 14 = \text{orange} + \text{blue}$$

$$7 \times 14 = \dots$$

Léa calcule 8×26 .

Observe ses calculs.

Je décompose 26, c'est $20 + 6$. Je ne dessine plus les carreaux.



Recopie et complète.

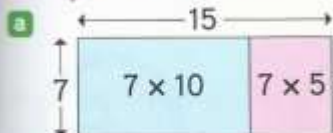
$$8 \times 26 = 8 \times 20 + 8 \times 6$$

$$8 \times 26 = \text{orange} + \text{green}$$

$$8 \times 26 = \dots$$

Je m'entraîne

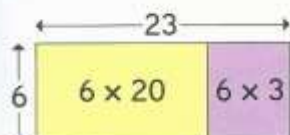
1 Recopie et termine les calculs.



$$7 \times 15 = 7 \times 10 + 7 \times 5$$

$$7 \times 15 = \dots + \dots$$

$$7 \times 15 = \dots$$



$$6 \times 23 = 6 \times 20 + 6 \times 3$$

$$6 \times 23 = \dots + \dots$$

$$6 \times 23 = \dots$$

b

$$4 \times 35 = 4 \times 30 + 4 \times 5$$

$$4 \times 35 = \dots + \dots$$

$$4 \times 35 = \dots$$

$$8 \times 25 = 8 \times \dots + 8 \times \dots$$

$$8 \times 25 = \dots + \dots$$

$$8 \times 25 = \dots$$

Figure 29 : extrait de *Pour comprendre les mathématiques*, p. 87. Illustration d'exercices travaillant la distributivité au CE2.

Les autres exercices travaillent :

- L'associativité : six exercices, moins de 1 % de tous les exercices, dont un exemple peut être vu dans la Figure 30.
- La commutativité : cinq exercices, moins de 1 % de tous les exercices, dont un exemple peut être vu dans la Figure 31.
- La multiplication par 0 ou 1 : deux exercices, moins de 1 % de tous les exercices, dont un exemple peut être vu dans la Figure 32.

► Calcul mental : Multiplier une dizaine entière par 8 ou 9.
Ex : $8 \times 40 = ?$; $8 \times 70 = ?$

--	--	--	--

Je comprends

► Activité de découverte (Livre du maître) : Calcul d'un produit dans un tableau, puis par décomposition.

Pour calculer 26×400 , on peut utiliser plusieurs méthodes.

1. Malik calcule dans un tableau.



×	400
20	8 000
6	2 400
	10 400

2. Kim décompose la multiplication.



$$26 \times 400 = (26 \times 4) \times 100$$

$$26 \times 400 = (104) \times 100$$

$$26 \times 400 = 10\,400$$

On pose 26×4 :

	26	
×	4	
	104	

Donc $26 \times 400 = 10\,400$

Je m'entraîne

1. Calcule.

$500 \times 20 = \dots\dots\dots$

$800 \times 60 = \dots\dots\dots$

$40 \times 500 = \dots\dots\dots$

$300 \times 300 = \dots\dots\dots$

$20 \times 700 = \dots\dots\dots$

$90 \times 900 = \dots\dots\dots$

2. Calcule 42×200 selon les deux méthodes.

×	200
40	
2	



$42 \times 200 = (42 \times 2) \times \dots\dots$

$42 \times 200 = \dots\dots \times \dots\dots$

$42 \times 200 = \dots\dots\dots$

	42
×	2
	84

Donc $42 \times 200 = \dots\dots\dots$

Tu peux utiliser la calculatrice pour vérifier ton résultat!



Figure 30 : extrait de *Maths tout terrain*, p. 108. Illustration du travail de l'associativité au CE2 (dans la partie droite du fichier).

62

La multiplication



Activité : Calculer le nombre d'éléments dans une disposition lignes-colonnes.



Dictée de nombres :
Dire un nombre ≤ 100 .
Écrire ce nombre.



1 Calcule le nombre d'enfants.

Il y a 4 fois 12 enfants
ou 12 fois 4 enfants.



• En faisant des additions

$$12 + 12 + \dots + \dots = \dots$$

$$4 + 4 + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots$$

• En faisant des multiplications

$$12 \times \dots = \dots$$

$$4 \times \dots = \dots$$



Que remarques-tu ?

2 Complète les égalités en suivant l'exemple.



3×6
c'est égal à
 6×3

$$3 \times 6 = 6 \times 3$$

$$5 \times 2 = \dots$$

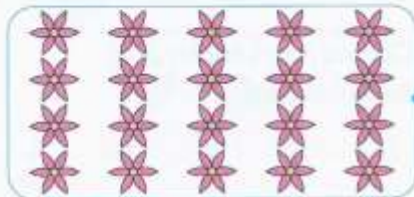
$$9 \times 4 = \dots$$

$$7 \times 6 = \dots$$

$$8 \times 3 = \dots$$

$$5 \times 7 = \dots$$

3 Relie chaque image aux écritures qui conviennent.



$$4 \times 5$$

$$5 \times 3$$

$$5 \times 4$$

$$3 \times 5$$



Figure 31 : extrait de *Vivre les Maths* (p. 62) : illustration du travail de la commutativité, au CE1.

4 Devinette : Mélissa a-t-elle raison ?



4×0 c'est
pareil que 4×1 .

Recopie et complète.

$$4 \times 1 = \dots$$

$$4 \times 0 = \dots$$

Mélissa

Compétences : Reconnaître une situation multiplicative. Utiliser l'addition répétée pour calculer un produit.

Figure 32 : extrait de *Pour comprendre les mathématiques* (p. 60), illustration du seul exercice du manuel travaillant la propriété de la multiplication par 0 et par 1.

Dans les fichiers étudiés, c'est donc surtout la distributivité qui est enseignée, associée avec les propriétés de la numération, ce qui permet d'accéder au calcul réfléchi - comme le laissait voir la Figure 29- puis à la technique opératoire de la multiplication posée. C'est surtout le cas au CE1 (Figure 33) où cinq exercices - 3 % des exercices de CE1 - enseignent l'algorithme de la multiplication posée. Au CE2, il y a une sensible augmentation du travail de la multiplication posée : nous avons relevé 23 exercices (soit 9 % des exercices de CE2) qui abordent cette technique. L'exemple de la Figure 34 permet de voir comment, au CE2, commence l'enseignement systématique de l'algorithme de résolution.

108

La multiplication posée

Activité : Effectuer des multiplications en utilisant la distributivité.

Calcul mental
 $\begin{array}{r} 2+7 \\ 1+3 \\ 4-6 \end{array}$

Calculer la moitié d'un nombre pair < 100.
 Écrire la moitié.
 Expliciter. Par deux.

1 Termine le calcul réfléchi et la multiplication posée pour trouver le nombre de craies.

10 craies 10 craies 10 craies

10 craies 10 craies 10 craies

$34 \times 2 = 2 \text{ fois } \dots + 2 \text{ fois } \dots$

..... +

.....

On commence par les unités.

d	u
3	4
x	2
.	8

2 fois 4 unités, ça fait 8 unités.
 2 fois 3 dizaines, ça fait 6 dizaines.

2 Termine les calculs.

10 craies 10 craies

10 craies 10 craies

10 craies 10 craies

10 craies 10 craies

10 craies 10 craies

10 craies 10 craies

$27 \times 5 = 5 \text{ fois } \dots + 5 \text{ fois } \dots$

..... +

.....

5 fois 7 unités = 35 unités.
 J'écris 5, je retiens 3 dizaines.
 5 fois 2 dizaines = 10 dizaines, plus 3 dizaines, ça fait 13 dizaines.

d	u
2	7
x	5
.	. 5

3 d

Figure 33 : extrait de Vivre les Maths (p. 108), illustration de l'introduction de la technique posée au CE1.

67 La multiplication posée (2)

Découvrons ensemble

Théo calcule 73×5 .
Observe, puis recopie et complète sa multiplication.

Lea calcule 273×5 .
Observe, puis recopie et complète sa multiplication.

Je commence par les **unités** : $3 \times 5 = 15$
 j'écris 5 et je retiens 1.
 Je continue avec les **dizaines** : $7 \times 5 = 35$
 et j'ajoute la retenue : $35 + 1 = 36$
 j'écris...

	c	d	u
		7	3
x			5
			5
			1

Comme Théo, je commence par les **unités**, puis je continue avec les **dizaines** : $7 \times 5 = 35$ et j'ajoute la retenue : $35 + 1 = 36$.
 j'écris 6 et je retiens 3.
 Je continue avec les **centaines**...

	c	d	u
	2	7	3
x			5
			5
		6	5
		3	

Je m'entraîne

1 Recopie et effectue.

a

	c	d	u
		5	8
x			4

b

	c	d	u
	3	6	5
x			8

Figure 34 : extrait de *Pour comprendre les maths*, p. 94. Illustration d'exercices sur la multiplication posée au CE2.

Pour résumer, le travail sur les propriétés de la multiplication concerne essentiellement la distributivité, ce qui mène progressivement au calcul réfléchi et à la technique opératoire posée, dont l'algorithme devient systématiquement enseigné à partir du CE2, dans les manuels étudiés.

Les représentations dessinées, les schémas qui accompagnent les problèmes

Dans les manuels, nous trouvons plusieurs représentations dessinées ou schémas :

- Les groupements d'objets : ils accompagnent les situations multiplicatives qui passent par l'addition répétée
- Les réseaux d'objets : ils accompagnent les situations avec addition répétée, s'ils sont vus comme X rangées de Y objets, ou bien des situations de produits de mesures
- Les rectangles : ils accompagnent les situations de produits de mesures

Nous avons dénombré l'apparition de ces représentations dans les six manuels (Tableau 20 : les représentations dessinées qui accompagnent les problèmes dans les six manuels)

Ostensifs	CE1	CE2	CM1
Des groupements d'objets de même quantité	32	6	-
Des réseaux d'objets rectangulaires	8	15	1
Des rectangles	-	2	-

Tableau 20 : les représentations dessinées qui accompagnent les problèmes dans les six manuels

Ainsi, au CE1, les représentations dessinées les plus courantes sont des objets spatialisés sous forme de groupements, elles constituent 80 % des représentations dessinées à ce niveau. Le lien avec l'addition répétée est visible (Figure 35).

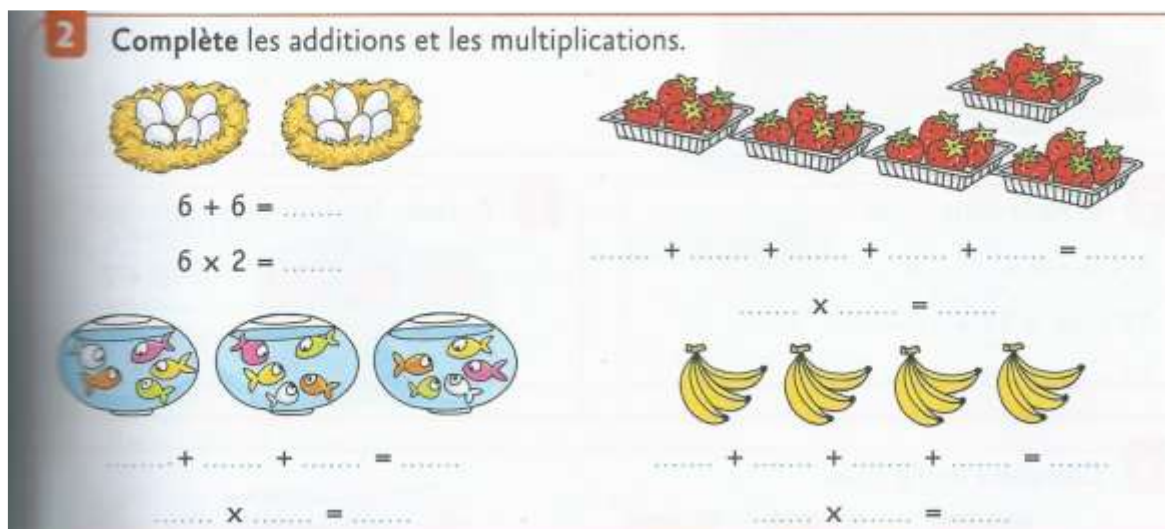


Figure 35 : extrait de *Vivre les maths*, p. 60. Illustration de l'ostensif « groupements d'objets de même quantité », au niveau CE1.

Tandis que huit exercices des manuels de CE1 proposent des objets spatialisés en réseau. La Figure 36 indique qu'il y a une progression de ces représentations. En effet, le premier réseau, par exemple, peut être vu comme 5 rangées de 6 choux, ce qui est semblable à l'addition répétée de rangées en tant que groupements de choux, mais cette représentation en réseaux, spatialisée de façon rectangulaire, conduit aussi vers la structure multiplicative du produit de mesures. Ce passage de la multiplication comme isomorphisme de mesures à la multiplication comme produit de mesures est, en quelque sorte, réalisé par la schématisation. Ce qui explique sans doute qu'au CE2, les réseaux d'objets représentent 65 % des représentations dessinées. Et nous trouvons même deux exercices au CE2 (Figure 37 : extrait de *Pour comprendre les mathématiques* (p. 91), illustration d'une représentation dessinée rectangle vide remplaçant le réseau d'objets, qui est juste évoqué.) où le réseau d'objets est juste évoqué, schématisé par un rectangle : nous les avons comptés pour représentation rectangle dans le Tableau 20.

Au CM1, nous n'avons quasiment pas trouvé de représentation dessinée dans les deux manuels, il y a donc à ce niveau un abandon de ces ostensifs qui sont donc caractéristiques des deux premières années de l'enseignement de la multiplication, CE1 et, dans une moindre mesure, CE2.

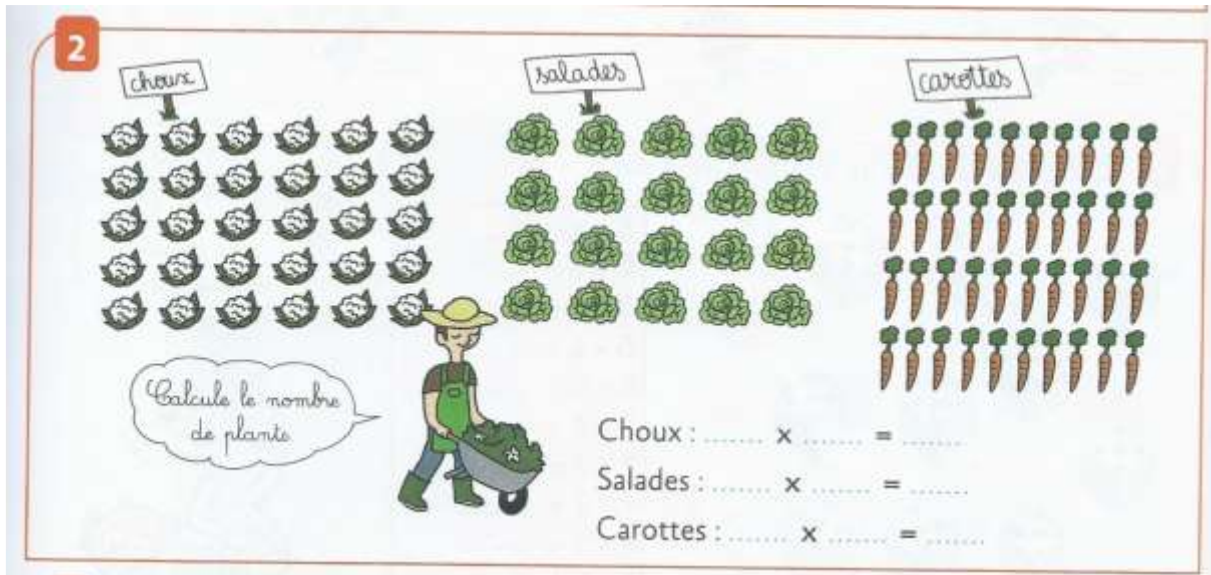



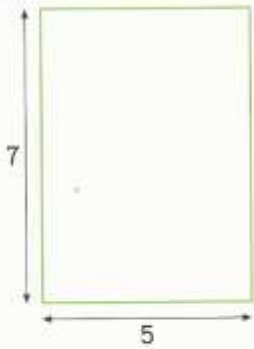
Figure 36 : extrait de *Vivre les maths*, p. 65. Illustration de l'ostensif « objets en réseau », au niveau CE1.

Problème de référence 2

L'immeuble de Théo comporte 7 étages.
Chaque étage possède 5 fenêtres.
Combien de fenêtres peut-on voir sur la façade de l'immeuble de Théo ?



Interpréter un schéma



Voici le schéma qui correspond à l'énoncé.

Choisis et recopie les bonnes phrases.

Le nombre 7 représente le nombre de fenêtres par étage.
Le nombre 7 représente le nombre d'étages.
Le nombre 5 représente le nombre de fenêtres par étage.
Le nombre 5 représente le nombre d'étages.

Choisis les opérations qui permettent de répondre à la question.


$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$ $7 + 5$ 7×5

Répondre à la question

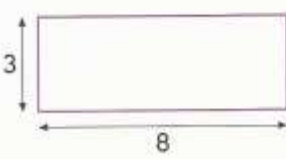
Écris, puis effectue les calculs. Rédige la phrase réponse.

Problème d'application

1 Dans une tablette de chocolat, il y a 8 barres.
Chaque barre est composée de 3 carrés de chocolat.
Combien de carrés une tablette contient-elle ?



Voici le schéma qui correspond à l'énoncé.



Choisis et recopie les bonnes phrases.

Le nombre 3 représente le nombre de carrés par barre.
Le nombre 3 représente le nombre de barres.
Le nombre 8 représente le nombre de carrés par barre.
Le nombre 8 représente le nombre de barres.

Choisis les opérations qui permettent de répondre à la question.

$3 + 8$ $8 + 8 + 8$ 3×8

Écris puis effectue les calculs.
Rédige la phrase réponse.

Figure 37 : extrait de *Pour comprendre les mathématiques* (p. 91), illustration d'une représentation dessinée rectangle vide remplaçant le réseau d'objets, qui est juste évoqué.

Les ostensifs du champ multiplicatif

Les représentations dessinées ne sont qu'une partie des ostensifs qu'on trouve dans les manuels. Comme nous l'indiquons dans Vergnol & Wozniak (2018, p. 452) : « les situations multiplicatives mettent en relation quatre composantes : énoncé langagier (avec des formulations spécifiques), représentations dessinées (avec deux grands types d'organisations spatiales : rectangulaires ou ensemble de collection d'objets groupés),

écriture additive répétée et écriture multiplicative ». En reprenant le schéma que nous proposons, nous pouvons rendre compte des relations entre les ostensifs présents dans les six manuels, dans les exercices travaillant le sens de l'opération. Au CE1, ces relations ont un sens privilégié dans les manuels, tous les sens ne sont pas travaillés comme nous pouvons le voir dans la Figure 38.

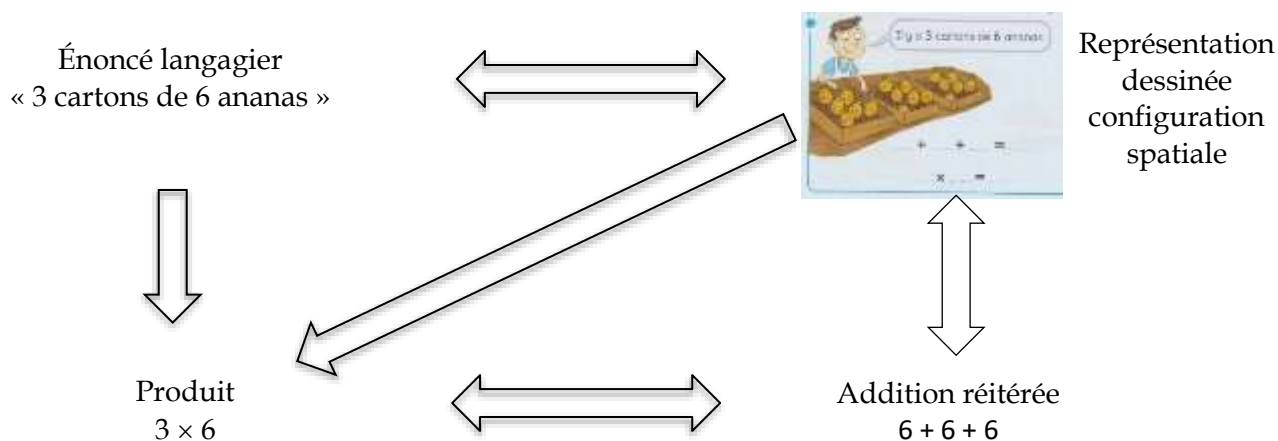


Figure 38: Relations et sens de ces relations entre les différents ostensifs rencontrés dans les manuels étudiés du niveau CE1.

A partir du CE2, les représentations spatialisées accompagnant les énoncés de problèmes disparaissent, ainsi que les additions répétées. Ainsi, au CE2 et au CM1: l'énoncé du problème est premier et sa résolution conduit à un calcul multiplicatif ou de division, en ligne ou « posé », avec l'apparition, plus marginale, d'autres ostensifs : le tableau de nombres, dans les situations de proportionnalité et les tableaux de conversion d'unités ou des écritures mathématiques à compléter pour convertir des unités. Le schéma de la Figure 39 permet de visualiser les liens entre ostensifs à partir du CE2.

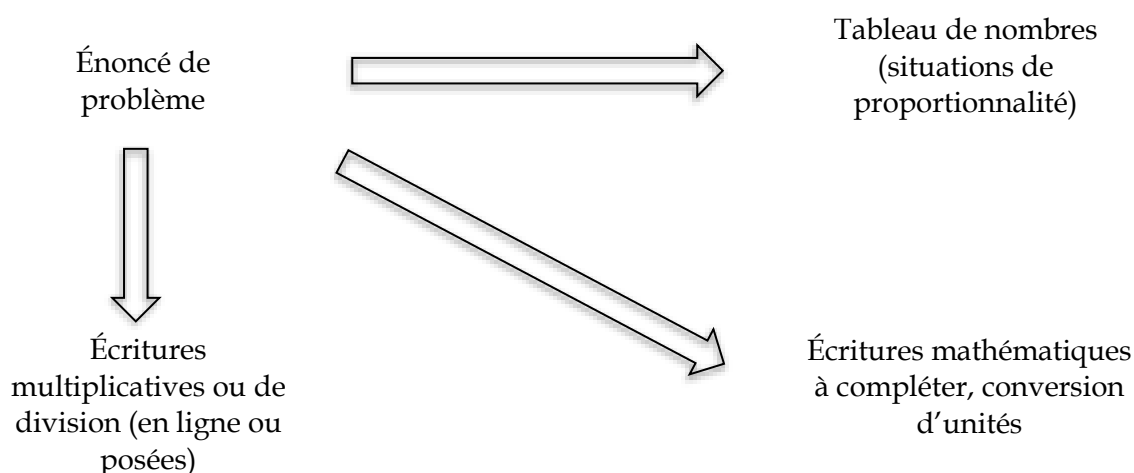


Figure 39: Relations et sens de ces relations entre les différents ostensifs rencontrés dans les manuels étudiés du niveau CE2 et CM1.

1.4. Conclusion : rapport institutionnel scolaire à la multiplication

Nous envisageons cette conclusion en nous demandant ce qu'EP5 devait savoir à la sortie du CM1.

En sortant du CM1, EP5 devait avoir travaillé des faits mémorisés : tables de multiplication jusqu'à 10 et relations entre des nombres basées sur la numération décimale (doubles et moitiés de nombres courants). Au niveau des techniques opératoires, il a dû rencontrer de nombreux exercices de multiplication en ligne, qui l'ont amené à utiliser les propriétés de la multiplication comme l'associativité et la distributivité, ainsi que les propriétés de la numération décimale (multiplier par 10 ou 100 par exemple). Enfin, il a certainement rencontré des exercices qui l'ont mené à exécuter des calculs de division, que ce soit par l'abord d'une multiplication en ligne qui indique le reste et le quotient, par le symbolisme mathématique en ligne utilisant le signe opératoire et par l'algorithme de l'opération posée.

Notons que le répertoire des nombres des manuels étudiés s'étend, au CM1, aux nombres à six chiffres au moins.

Les programmes étudiés et les manuels récoltés basent l'enseignement de la multiplication sur la résolution de problèmes et l'entraînement au calcul, et la situation multiplicative basée sur la structure d'isomorphismes de mesures est celle principalement utilisée. Enfin, dans ces activités de résolution de problèmes, les ostensifs qu'il a rencontrés au CE1 et au CE2 ont été des groupements répétés d'objets ou bien des réseaux d'objets, alors qu'au CM1, il a fait face uniquement à des écritures mathématiques, des tableaux de proportionnalité.

Chapitre 2. L'activité mathématique dans les séances de suivi

La raison d'être d'un suivi orthophonique est essentiellement une plainte scolaire, c'est ce que nous avons vu partie II : et c'est la norme scolaire qui détermine l'enjeu du suivi, qui a pour but le changement du rapport personnel de l'élève-patient à des objets mathématiques. C'est pourquoi nous considérons qu'il y a du didactique dans les séances de suivi et que cela légitime notre hypothèse de la pertinence à utiliser les outils de la didactique des mathématiques pour étudier ce qui s'y passe.

Ainsi, l'étude des bilans (partie III) a fait ressortir que sur les 28 types de tâche recensés, 22 (soit 78 % des types de tâches observés) se retrouvaient dans les programmes scolaires. Cependant, nous avons vu aussi que les orthophonistes observées n'ont pas consulté les cahiers des élèves-patients, ni leurs manuels. Le lien entre le cabinet d'orthophonie et la classe semble donc extrêmement ténu, de ce point de vue. Ce qui nous a laissé penser que l'articulation entre les deux systèmes didactiques – système didactique principal et système didactique secondaire – est quasiment inexistante.

Cette question nourrit une étude comparée des deux systèmes didactiques, elle sera examinée dans l'étude des neuf séances de suivi que nous avons sélectionnées (voir l'introduction de cette partie).

Après avoir présenté nos données, nous organisons notre analyse en considérant l'enjeu des séances de suivi observées, les types de tâches et techniques mises en œuvre, les *moments de l'étude* ainsi que de la place éventuelle de l'institutionnalisation.

Les données

Nous ne connaissons pas le contenu des séances qui précèdent nos observations ni la raison pour laquelle OPF13 a proposé neuf séances sur le champ multiplicatif car elle ne fait pas de « plan de rééducation »¹ et agit parfois au « feeling ».

Si OPF13 aborde, à ce moment du suivi, la multiplication, cela ne résulte pas uniquement du profil de difficultés de l'élève-patient, difficultés qu'elle évoque dans l'entretien post-suivi (Annexe IV.2.B, l. 36-50):

OPF13 : les classes n'étaient pas constituées, il ne traitait que des collections, il n'avait aucune capacité de se pencher sur ce qu'il faisait, de prendre un petit peu de distance, il était impulsif [...] mais euh il a énormément progressé. Enfin, rien qu'au point de vue logique, le nombre [...] tout était appris, mais rien n'était compris [...]

¹ Voir les entretiens que nous avons eus avec l'orthophoniste, partie II et chapitre III.1.

C : donc toute la première partie du travail que tu as faite avec lui, c'était au niveau logique [..]

OPF13 : au niveau des structures logiques

C : d'accord

OPF13 : au niveau des structures logiques et de la capacité à se constituer comme quelqu'un qui sait qu'il a le droit de penser

OPF13 relate ainsi qu'EP5 avait des difficultés sur trois plans, les structures logiques au sens piagétien, mathématiques et psychologique ou psychoaffectif. Des notes d'OPF13, auxquelles nous avons pu avoir accès, corroborent d'ailleurs le fait que, dès le CE1, EP5 avait été repéré par son enseignant comme ayant des difficultés en mathématiques.

Cependant, il faut noter que si OPF13 continue le suivi à ce niveau de la scolarité d'EP5, alors que ce dernier a « beaucoup progressé », c'est aussi à la demande parentale. En effet, d'après OPF13 (entretien post-suivi), les parents d'EP5 ont une « grande exigence » (l. 10) et ils souhaitent qu'il soit suivi jusqu'au début de la classe de sixième, même pendant une partie de l'été (la dernière séance observée était fin juillet). Pourtant, OPF13 croit « que c'est un gamin qui est tout à fait capable de se débrouiller tout seul, mais il faut qu'il se fasse confiance » (l. 26-27). Le suivi ne semble donc plus tellement justifié par les difficultés d'EP5, mais sous-tendu par 1) un désir parental de préparer leur enfant à la sixième : EP5 doit en effet intégrer une section dont l'entrée se fait sur dossier ; et 2) l'objectif d'accompagner EP5 sur le plan psychologique et relationnel .

Les neuf séances S1 à S9 (décrites dans l'Annexe IV.2.A) durent entre 20 et 30 minutes. Le Tableau 21 rend compte des intervalles temporels entre les séances : seules les séances S3 à S7 sont consécutives ; il y a sept semaines entre S1 et S2 et entre S2 et S3 ; deux semaines entre S7 et S8 et 18 semaines entre S8 et S9. Nous ne connaissons pas la raison de tels écarts mais nous pouvons nous demander si la suite compacte des cinq séances S3 à S7 n'est pas due à la présence d'une stagiaire orthophoniste (OS) pendant les séances S10, S12 et S13. OS a d'ailleurs conduit la séance S10, et participé à l'animation en fin de séance S12 et S13. Quoiqu'il en soit, ces cinq séances, avec S8 qui est également assez rapprochée, constituent donc le cœur de la séquence sur la multiplication.

Numéro d'ordre	Date	Écart entre deux séances (en semaine)	Thème	Durée de l'enregistrement
1	12/10/17	-	Calcul multiplicatif (S1)	24 min 14 s
5	30/11/17	7	Calcul de division (S2)	20 min 10 s
9	18/01/18	7	Calcul multiplicatif (S3)	29 min 51 s
10	25/01/18	1	Calcul multiplicatif, résolution de problèmes (S4)	23 min 43 s
11	01/02/18	1	Calcul multiplicatif (S5)	23 min 40 s
12	08/02/18	1	Calcul multiplicatif (S6)	25 min 36 s
13	15/02/18	1	Calcul multiplicatif (S7)	25 min 21 s
14	28/02/18	2	Calcul multiplicatif, proportionnalité (S8)	26 min 21 s
22	28/06/18	18	Calcul multiplicatif, résolution de problèmes (S9)	26 min 33 s

Tableau 21: répartition temporelle des séances sur la multiplication

Notons que S9, qui se situe quatre mois après S8, aborde un problème à deux étapes, mélangeant addition et multiplication. Comme ce problème complexe est abordé peu avant l'interruption des vacances d'été, on pourrait y voir là une manière de conclure l'année de suivi orthophonique.

Les enregistrements vidéo ont été transcrits à la volée, nous fournissons le minutage à titre informatif. L'entretien post-suivi à l'issue de cette année de suivi a été réalisé en juillet 2018. Il est transcrit en Annexe IV.2.B.

2.1. Enjeux didactiques des séances

OPF13 n'avance pas, en entretien post-suivi, d'objectifs d'apprentissages scolaires, conformément à ce qu'elle déclare comme positionnement².

Ceci est illustré par un épisode survenu à la fin de la séance S2, où EP5 demande spontanément à effectuer une division posée. OPF13 ne refuse pas, et EP5 choisit alors la division $30 : 3$. Face aux difficultés de l'élève-patient, OPF13 prend le calcul en main (17 min 20 s) :

OPF13 : alors tu fais celui-là tout seul, trois divisé par trois, ça fait combien ?

² Elle voit sa place comme totalement distincte de celui d'un soutien scolaire par exemple, nous avons retenu dans la partie II.4 ses propos « On n'a pas à faire des maths remboursées par la sécu » (Annexe II.3.N, l. 286).

EP5 : trois divisé par trois ? neuf, ah non ça c'est une multiplication. Oh, je suis nul

OPF13 : mais non, ne t'en fais pas, c'est toujours difficile la division. Regarde, viens voir, je t'aide. Tu fais juste comme ça, tu vois, trois divisé par trois, en trois je peux faire combien de groupes de trois [...] Dans trois je peux juste faire un groupe de trois. Un groupe de trois, reste zéro, ça fait dix. Si j'ai trente Smarties, je veux les diviser en trois enfants, chacun en aura dix.

Il est manifeste qu'EP5 ne connaît pas l'algorithme de la division posée, et il semble que ce soit pour lui une préoccupation³, importée depuis la classe, son système didactique principal. Or, OPF13 lui signifie ensuite que la division posée lui est « vraiment égale. Je n'en ai pas envie, ça c'est des trucs qu'on apprend à l'école » (S2, 18 min 30 s). Ici OPF13 refuse de se positionner comme système didactique auxiliaire en refusant d'aider EP5 à apprendre l'algorithme de la division posée. Cependant, si elle « n'a pas envie » d'enseigner la division posée, elle poursuit : « j'ai envie que tu comprennes ce que c'est une division » (18 min 30 s). L'opposition formulée par OPF13 est explicite : l'enjeu n'est pas d'enseigner des techniques de calcul mais il est de favoriser la compréhension des opérations de multiplication et de division. C'est d'ailleurs encore - à peu près - dans ces mêmes termes qu'elle le dit à nouveau dans la séance S3 où elle justifie sa demande auprès d'EP5 de retenir certains savoirs déclaratifs (que nous identifierons plus loin) car ils sont importants pour « comprendre les multiplications et les divisions et les fractions et les pourcentages et tout ce qui va avec » (18 min 40 s).

S'il y a une mise à distance de certains savoirs scolaires qu'OPF13 refuse d'investir, il y a aussi des différences d'attendus. Ainsi, dans trois séances,⁴ OPF13 stoppe la recherche du résultat des produits écrits sur les étiquettes. Nous avons déjà observé, dans les bilans, un désintérêt pour les résultats de calcul (chap. III.2) car l'attendu se situe ailleurs. Par exemple, au début de la séance S3, OPF13 fait tirer deux étiquettes à EP5 : dans la boîte intitulée « uns », EP5 tire l'étiquette « poissons » et dans l'autre boîte (sans intitulé) l'étiquette « 3×9 ». La consigne est : « tu fais trois fois neuf avec des poissons » (5 min 10 s). EP5 calcule alors le résultat de la multiplication et comme OPF13 s'en rend compte, elle lui dit que le résultat ne l'intéresse pas : « je m'en fiche du résultat » (5 min 30 s). Ce qu'attend OPF13, c'est qu'EP5 utilise le matériel pour représenter la situation multiplicative modélisée par le produit donné, nous y reviendrons.

2.2 Types de tâches

Nous avons repéré 12 types de tâches mathématiques relatifs au champ multiplicatif déclinés en 47 tâches distinctes dans les neuf séances (décrites dans l'Annexe IV.2.A).

Le Tableau 22 permet de synthétiser la présence de ces divers types de tâches dans chaque séance.

³ Cette préoccupation referra surface dans la séance S9.

⁴ S2, S3 et S7.

Types de tâches	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	Total
T1 : représenter un produit par une configuration matérielle spatialisée	1		2	1	2	1				7
T1' : représenter une division par une configuration matérielle spatialisée		1								1
T2 : donner le résultat d'un produit	1									1
T3 : représenter une configuration matérielle spatialisée par un énoncé langagier multiplicatif	1			2						3
T4 : représenter un énoncé langagier multiplicatif par une configuration matérielle spatialisée	1			2	1		2			6
T5 : dénombrer une configuration matérielle spatialisée	1									1
T6 : représenter une configuration matérielle spatialisée par un produit	1			2	1		4			10
T7 : effectuer une division posée ⁵		1							1	2
T8 : représenter un produit par un énoncé langagier multiplicatif				1		1				2
T9 : inventer un énoncé langagier multiplicatif à partir d'une quantité d'objets				1						1
T10 : représenter un énoncé langagier multiplicatif par un produit				1			7			8
T11 : représenter le mime d'une action par une configuration matérielle spatialisée					1					1
T12 : appliquer un opérateur scalaire								4		4

Tableau 22 : les 12 types de tâches rencontrés dans les neuf séances

Un premier constat est que les types de tâches associés au calcul sont très peu nombreux (T2 et T7, pour 3 tâches sur 47 répertoriées) et même le type de tâches T12 qui concerne l'application d'un opérateur est moins réalisé par calcul que par manipulation d'un matériel, nous y reviendrons. Un second constat est que trois des douze types de tâches sont présents dans au moins quatre séances sur neuf, ce sont les types de tâches T1 (5 séances), T4 (4 séances) et T6 (4 séances) et représentent 23 tâches sur 47 répertoriées (49 %). Un troisième constat est que sept des douze types de tâches concernent des configurations matérielles spatialisées (T1, T1', T3, T4, T5, T6, T11) pour un total de 29 tâches sur 47 tâches répertoriées (soit 61,7 %), ce qui fait de cet ostensif

⁵ Ce type de tâches est présent deux fois dans cette série de séances pour des calculs qui ne nécessitent pas de poser la division. En séance 2, il s'agit de $30 : 3$ et en séance 9 de $21 : 7$.

un élément central du suivi. Enfin, un dernier constat est que ces types de tâches mettent en jeu quatre types d'ostensifs :

- Configuration matérielle spatialisée : objets posés sur le bureau disposés en collections équipotentes séparément afin de bien les distinguer.
- Produit : écriture mathématique comme « 7×4 »
- Énoncé langagier (oral ou écrit) : verbalisation comme « on fait sept fois cette chose-là » (séance 1) ou association d'étiquettes « 7 », « boîtes », « 4 », « Smarties dans la boîte » (séance 1)
- Mime : geste mimé par l'un des acteurs comme à six reprises, cinq tapes dans la main suivi du geste de versement dans un contenant (séance S5).

En considérant la mise en relation entre les différents ostensifs, il est possible de dresser une cartographie (Figure 40) de cet ensemble de types de tâches où sont indiquées en noir (trait épais) les relations correspondant aux types de tâches les plus travaillés (plus de 6 occurrences dans au moins 3 séances) et en noir (trait épais) avec tirets un type de tâches beaucoup travaillé (8 occurrences) mais en deux séances. La flèche en pointillés gris correspond à un type de tâches (T12) travaillés en 4 occurrences au cours d'une seule séance. Les flèches noires (trait fin) correspondent à des types de tâches travaillées en deux séances et 2 ou 3 occurrences. Les flèches en pointillés noirs (trait fin) correspondent à des types de tâches présents en une seule occurrence dans une seule séance.

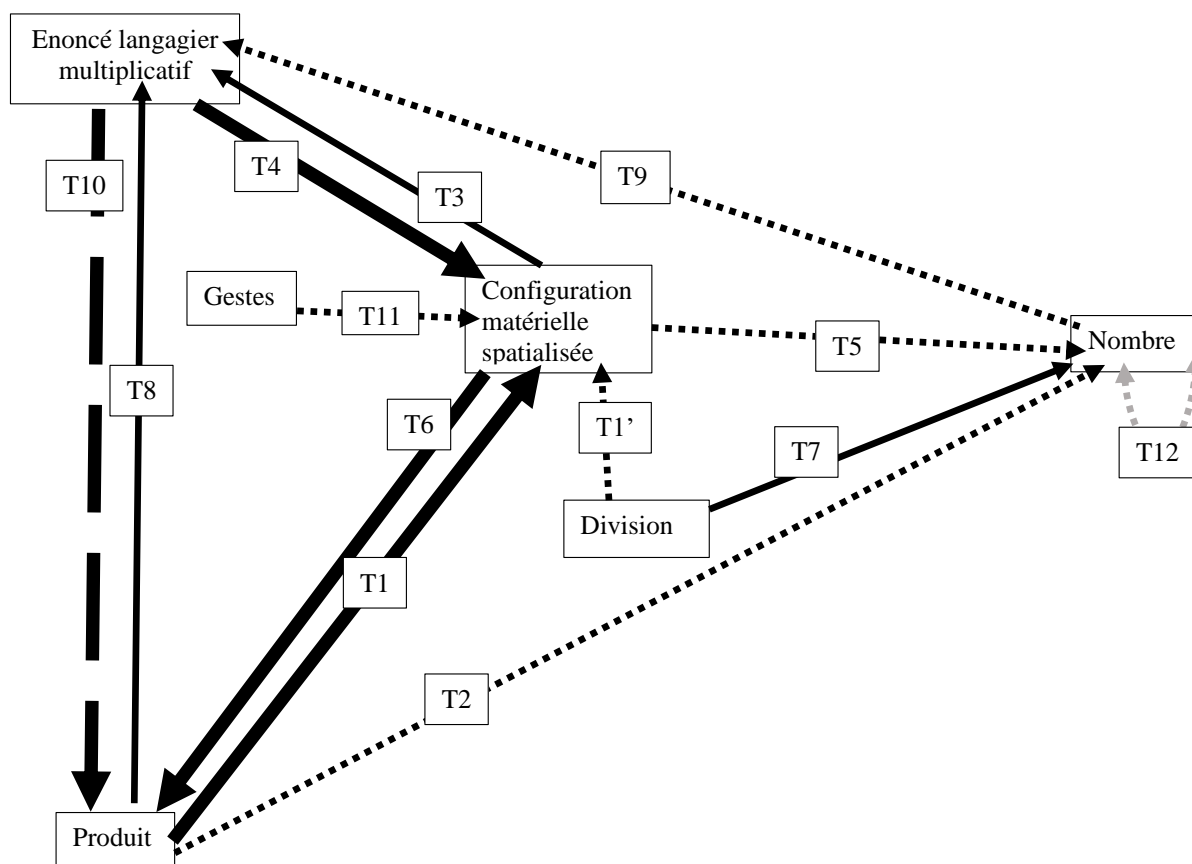


Figure 40 : cartographie des types de tâches

Cette cartographie permet de mettre en évidence un travail spécifique durant le suivi autour de la relation entre :

- une configuration matérielle spatialisée et l'écriture mathématique du produit (T6 et T1 avec 10 et 7 occurrences),
- une configuration matérielle spatialisée et un énoncé langagier (T4 et T3 avec 6 et 3 occurrences)
- un énoncé langagier et une écriture mathématique du produit (T10 et T8 avec 8 et 2 occurrences).

Ce travail qui représente 36 tâches sur 47 tâches repérées (soit 76,5 %) se fonde sur un abord de la multiplication comme addition réitérée, il est complété par un travail spécifique (T12 avec 4 occurrences) sur la seule séance 8 autour de la multiplication comme application d'un opérateur scalaire.

La relation configuration matérielle spatialisée -produit à travers T6 et T1

La relation entre une configuration matérielle spatialisée et un produit est présente dans 7 des 9 séances de suivi, soit à travers T1 (S3 où c'est le seul type de tâches travaillé et S6), soit à travers T6 (S7 et S9), soit à travers les deux types de tâches dans la même séance (S1, S4, S5). Elle est absente de la séance 2 qui concerne la division et de la séance 8 qui concerne la multiplication comme opérateur scalaire. Cette relation, associée à la

multiplication comme addition réitérée, peut donc être regardée comme au fondement du suivi orthophonique concernant le champ multiplicatif.

La réalisation de ces types de tâches s'appuie sur des ostensifs langagiers qui disent les fonctions attribuées à chaque terme du produit et des ostensifs matériels ou sonores qui incarnent la fonction de multiplicateur.

Ainsi, dès la séance S1, OPF13 insiste sur le mot « fois » en l'associant à la répétition d'une action : « on fait sept fois cette chose-là ». Cependant, c'est dans la séance 3 que sont institutionnalisés les « mots magiques » de la multiplication – chaque, chacun, chacune – et que « dans une multiplication les deux nombres ne parlent pas de la même chose » (18 min). Pour rendre explicite ces différentes fonctions du nombre, OPF13 va enseigner à EP5 que chaque terme du produit est associé à un type de matériel : « y a un des nombres qui va parler de poissons et un des nombres qui va parler d'assiettes » (S3, 9 min, voir Figure 41). Les contenants matérialisent les parts et les objets à l'intérieur des contenants représentent la valeur d'une part.



Figure 41 : le matériel de la séance 3.

La relation énoncé langagier- configuration matérielle spatialisée à travers T4 et T3

Cette relation est présente dans quatre séances (S1, S4, S5, S7) et si la relation entre une configuration matérielle spatialisée et un produit est au cœur du suivi, on peut considérer que cette relation entre énoncé et configuration matérielle spatialisée est le chemin qu'emprunte OPF13 pour conduire EP5 à associer un énoncé au produit. La technique associée – spatialiser des objets – s'appuie sur le langage oral et l'utilisation de termes « déclencheurs » comme le mot « fois ». Dans la séance 4 a été introduite une activité proposée par OS (l'orthophoniste stagiaire), la « machine à bonbons ». Une machine à bonbons délivre une quantité fixée de bonbons (représentés par des jetons) à chaque tour de manivelle symbolisé par le son « cling ». La machine « quatre bonbons » délivre donc quatre bonbons à chaque « cling ». Dans la première partie de la séance 5, OPF13 reprend des énoncés travaillés à la séance précédente. Ces énoncés sont formés de deux parties de phrase « machine quatre bonbons » et « sept fois ». Et il est attendu qu'EP5 les représente avec des jetons. EP5 doit donc organiser spatialement sur le bureau sept

groupes de quatre bonbons. Cependant, dans un premier temps il pose sur le bureau sept bonbons et justifie son geste en désignant les jetons sur le bureau : « ça c'est la machine sept bonbons et ça c'est sept fois » (S5, 8 min 40 s , Figure 42).



Figure 42 : séance S5, EP5 doit représenter avec du matériel les énoncés "machine quatre bonbons et "sept fois" (inscrits sur la feuille). On aperçoit au centre du bureau, l'étiquette avec l'illustration de la machine et les sept jetons.

Immédiatement après avoir prononcé cette phrase, il a un geste du bras qui indique qu'il prend conscience de son erreur et, sans attendre le commentaire d'OPF13⁶, se corrige en constituant bien sept groupes de quatre bonbons (Figure 43).

⁶ Elle oppose « non, ça ce n'est pas sept fois, c'est sept bonbons ».



Figure 43 : séance S5. EP5 s'est autocorrigé, il a spatialisé sept groupes de quatre bonbons, à côté de l'étiquette représentant la machine « quatre bonbons ».

Il semble que ce soit la prononciation du mot « fois », ostensif langagier associé à une configuration matérielle spatialisée depuis la première séance sur le champ multiplicatif, qui déclenche la correction.

La relation énoncé langagier-produit à travers T10 et T8

La représentation d'un énoncé langagier multiplicatif par un produit (type de tâche T10) est essentiellement travaillée au cours de la séance 6 (7 des 8 tâches répertoriées). C'est, en quelque sorte, l'aboutissement d'un travail où les configurations matérielles spatialisées ont joué un rôle central. Pour conduire la séance 6, OPF13 consulte l'ouvrage *Cent idées pour apprendre à résoudre les problèmes en maths* (Gueritte-Hess, Giraud-Brun, Reyes Mandeix, Saint-Viance & Guéritte, 2016) qui fournit les exemples langagiers de la séance.

Alors qu'OPF13 propose l'énoncé « il y a sept assiettes et trois bonhommes dans chaque assiette », EP5 l'associe au produit 3×7 . Or, depuis le début du suivi OPF13 insiste pour que le premier terme soit le multiplicateur et le second terme le multiplicande. C'est alors qu'elle introduit explicitement une technique τ_{10} qui consiste à expliciter le multiplicande en l'associant à une unité avant d'écrire le produit.

À partir de l'énoncé « trois fermiers ont chacun cinq vaches » OPF13 introduit un codage sous la forme du schéma : 1 fermier \rightarrow 5 vaches (voir la Figure 44). Cet écrit qu'impose OPF13 pour chacun des énoncés suivants joue la fonction d'intermédiaire entre l'énoncé langagier initial et le produit attendu.

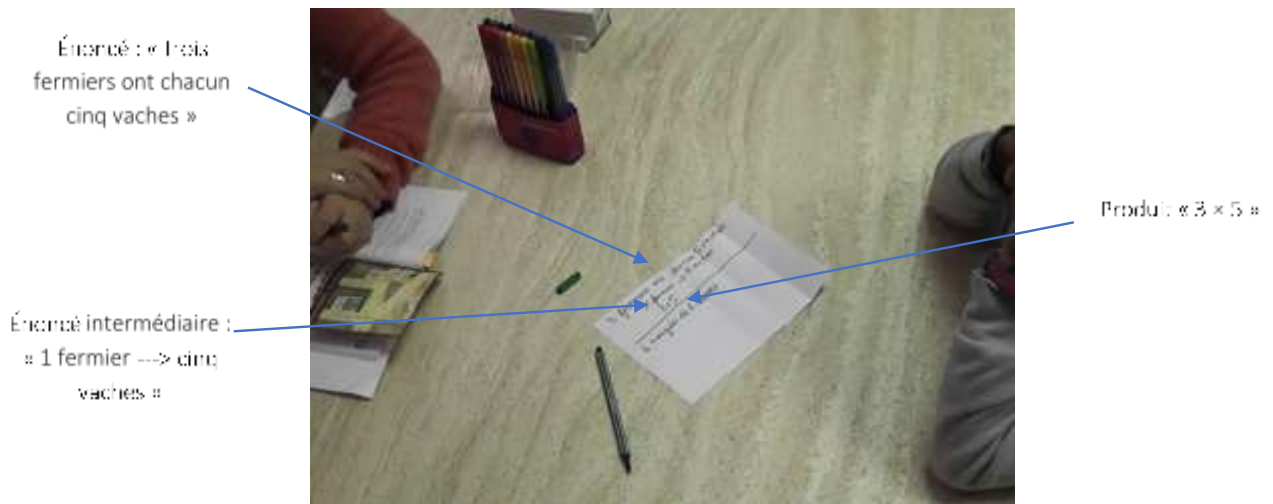


Figure 44 : mise en œuvre de la technique τ_{10} pour réaliser T10.

Comme les énoncés ont tous la même structure – un nombre (le multiplicateur), un nom, un nombre (le multiplicande), un nom – la technique τ_{10} permet de répondre aux attentes de OPF13 à « tous les coups ». Par exemple, pour l'énoncé « six rangées de quatre verres », il suffit d'apposer « 1 » devant le premier nom commun qu'on fait suivre d'une flèche vers le reste de la phrase « quatre verres ». L'écriture mathématique du produit attendue s'obtient facilement car il n'y a que deux nombres dans l'énoncé. De fait, EP5 réussit toutes les tâches, sauf la dernière, ce qui semble tout de même satisfaire OPF13.

Un travail axé sur des relations en réseau

Nous venons d'identifier six types de tâches qui mettent en relation énoncé langagier, configuration matérielle spatialisée et produit selon une circularité qui offre une alternative pour accomplir un type de tâches donné (Figure 45).

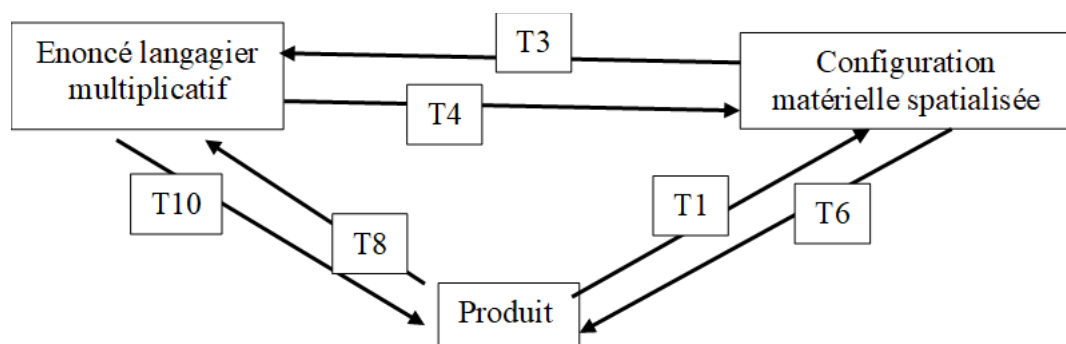


Figure 45

Ainsi, par exemple, pour accomplir le type de tâches T6 – représenter une configuration matérielle spatialisée par un produit – il est possible d'utiliser les types de tâches T3 et T10 comme éléments de la technique en s'appuyant sur un énoncé langagier multiplicatif intermédiaire entre une configuration matérielle spatialisée et un produit. C'est ce que nous avons observé dès la première séance.

Dans un premier temps, OPF13 crée quatre étiquettes où il est écrit « Smarties dans une boîte », « boîte », « 3 » et « 5 » qu'EP5 doit utiliser pour piocher des grilles trouées (les « boîtes »). Il se retrouve avec deux sortes : cinq grilles jaunes avec trois trous et trois grilles rouges avec cinq trous (Figure 46). Il doit ensuite faire correspondre chacune des deux configurations matérielles avec les étiquettes (T3) qui sont amovibles et qu'il doit juxtaposer deux à deux :

- Aux cinq boîtes de trois trous correspondent les étiquettes appariées « 5 » « boîte » et les étiquettes appariées « 3 » « Smarties dans une boîte ».
- Aux trois boîtes de cinq trous correspondent les étiquettes appariées « 3 » « boîtes » et les étiquettes appariées « 5 » « Smarties dans une boîte »

OPF13, demande combien cela fait de « Smarties », autrement dit combien de jetons pourraient être insérés dans les trous. EP5 répond d'emblée 28 qui correspond au résultat du produit 7×4 associé à la tâche précédente, puis après un échange finit par donner le résultat attendu, 15. Comme OPF13 lui demande comment il a fait, il mentionne l'addition réitérée, $5 + 5 + 5$ en désignant les trois grilles de cinq trous. OPF13 ne le laisse pas continuer sur cette voie et lui demande d'écrire une multiplication sur la feuille. Elle trace alors le signe mathématique sur la feuille : elle veut qu'EP5 écrive le produit à partir du matériel spatialisé (T6).

Or EP a toujours les étiquettes devant les yeux : comme elles sont appariées (3 et boîtes, 5 et Smarties par boîte) EP5 n'a plus qu'à « lire » les deux termes depuis les étiquettes où ils apparaissent puisqu'aux étiquettes « boîte » et « Smarties par boîte » sont associées respectivement le premier et le second terme du produit. Cette mise en correspondance entre étiquettes et terme de la multiplication s'observe dans l'enregistrement vidéo à travers l'aller-retour du regard d'EP5 entre les étiquettes et la feuille.

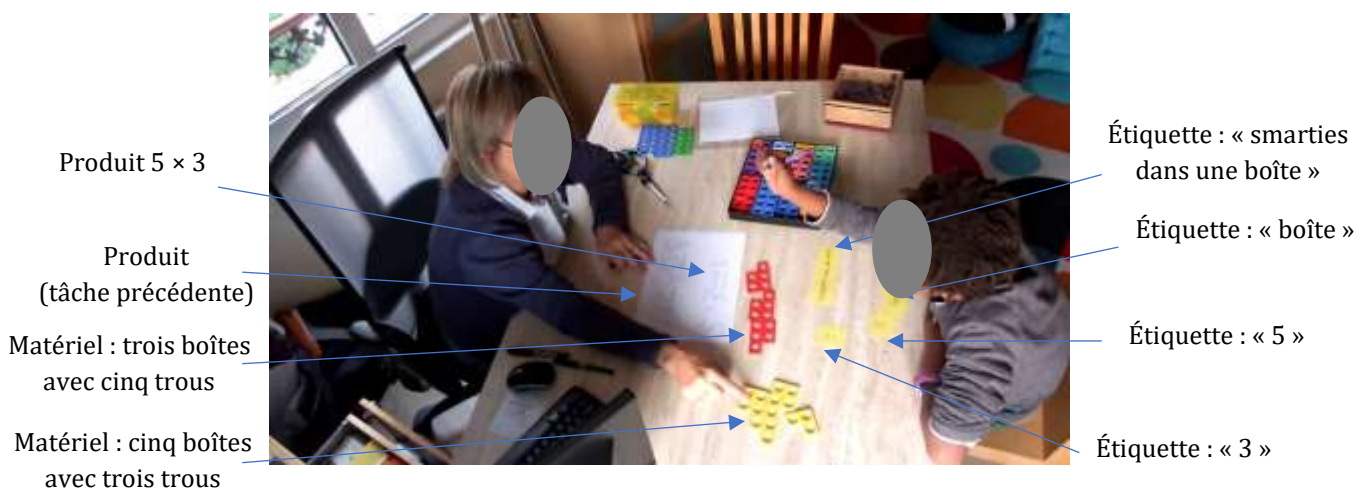


Figure 46 : les ostensifs dans la séance S1

Ainsi, la représentation d'une configuration matérielle spatialisée par un produit (T6) est passée par le recours à des ostensifs langagiers intermédiaires, ce qui, en quelque sorte fait de T3 et T10 non plus des types de tâches travaillés pour eux-mêmes mais des éléments d'une technique pour répondre à T6. C'est en ce sens que nous parlons de

« circularité ». La valence sémiotique des étiquettes est portée par le matériel (les étiquettes nomment le matériel) alors que leur valence instrumentale permet de produire l'écriture mathématique du produit.

Appliquer un opérateur scalaire à travers T12

Alors que les trois quarts des tâches se fondent sur un abord de la multiplication comme addition réitérée, durant la seule séance 8, la multiplication est considérée à travers l'application d'un opérateur. Dans cette séance, le « jeu » concerne des collections de diamants : la règle de départ donnée par OPF13 est (1 min 55 s) : « chaque fois qu'EP5 prend deux diamants, OPF13 en prend un ». Elle place ensuite un cache entre l'espace du bureau consacré à EP5 et son espace, puis, à chaque fois qu'elle prononce « hop » ils prennent chacun leur part de diamants (EP5 deux diamants et OPF13 un diamant). OPF13 choisit de dire onze fois « hop », ce qui fait que EP5 se retrouve avec 22 diamants. La question est alors de trouver combien de diamants a OP13. Alors que les nombres sont notés dans un tableau et que tout pourrait se faire par calcul, la réussite d'EP5 est basée sur la manipulation : il sépare sa collection en deux parties égales (Figure 47).



Figure 47 : à gauche de l'écran, les 11 diamants de OPF13 ; à droite de l'écran, les 22 diamants d'EP5 séparés en deux sous-collections de 11 diamants, et le tableau amené par l'orthophoniste pour inscrire les réponses.

2.3. Moments de l'étude

Suivant notre méthodologie (voir chapitre I.3), notre grille de lecture du déroulé des séances (Annexe IV.2.A) passe par l'identification des moments de l'étude (Chevallard, 1999, 2002a). Ce faisant, nous observons deux phénomènes.

Toutes les séances, en plus des moments de première rencontre (ou de reprise) d'un type de tâches, comportent des moments de travail de la technique. Ce fait, à lui seul, illustre la composante didactique forte des séances orthophoniques observées.

Nous avons recensé quatre séances⁷ où OPF13 procède à un moment de construction de l'environnement technologique. Dans la séance S1, le moment porte sur un élément langagier, le mot « fois ». Il est important pour les séances suivantes où il sert de déclencheur pour faire faire à EP5 les tâches de spatialisation d'objets, par exemple. Dans S1, OPF13 fait décrire la situation matérielle sur le bureau, en parlant des « boîtes de Smarties » (13 min 10 s) : « là il y a sept fois le quatre, [...] et là quatre fois le sept ». Dans les séances S3, S5, S6 et S7, ces moments technologiques sont fondés sur la description de la configuration matérielle présente sur le bureau. Par exemple, dans S3, avec la disposition matérielle comme support (les trois assiettes avec neuf poissons dans chacune), EP5 a pour tâche maintenant de décrire puis d'écrire une phrase qui résume la situation. OPF13 attend d'EP5 qu'il utilise un mot spécifique comme « chaque », « chacun » ou « chacune ». La première proposition sera écartée par OPF13, car elle n'est pas assez précise : « il y a trois assiettes avec neuf poissons par-dessus ». Aidé en partie par une gestuelle explicite de OPF13, EP5 finit par donner une formulation satisfaisante : « il y a neuf poissons dans chacune des assiettes » (11 min 37 s).

Nous avons recensé quatre séances⁸ qui comportent un moment d'institutionnalisation, dont deux (S3 et S5) portent sur les mêmes éléments déclaratifs. Les moments d'institutionnalisation dans les séances 1 et 2 sont fugaces. En effet, dans S1, en fin de séance, la propriété de commutativité est abordée à partir du recouvrement de deux matériels : l'un constitué de cinq grilles de trois trous et l'autre constitué de trois grilles de cinq trous. Le matériel se prête à ce recouvrement, et OPF13 l'associe à l'égalité des deux multiplications 5×3 et 3×5 . Mais le discours de l'orthophoniste reste à l'état de constat, et cela ne sera pas repris par la suite. Dans l'autre séance, S2 (qui porte sur la division), on assiste de même à un embryon d'institutionnalisation : EP5 a effectué un partage de 23 jetons entre cinq personnages et après avoir décrit la situation matérielle sur le bureau, OPF13 incite EP5 à reconnaître que ce que chaque personnage a reçu est le résultat de ce partage (15 min 37 s) : « le résultat c'est ce qu'a chacun, combien chacun a ? ». EP5 trouve alors le quotient, et OPF13 en profite pour conclure : « voilà c'est ça une division ». L'institutionnalisation porte ici, en passant par la description de la configuration matérielle spatialisée, sur la définition de la division en tant que partage égal d'une quantité, ce qui n'est qu'un sens de la division et non le seul. Comme pour la séance S1, cela ne sera pas repris dans les autres séances, et le discours d'OPF13 restera à l'état de constat. L'institutionnalisation dans les séances S3 et S5 portent sur deux objets de savoir déclaratifs, clairement énoncés, comme par exemple dans la séance S3 (18 min):

OPF13 : alors tu vas sortir de là tu auras deux choses à retenir, première chose les mots magiques de la multiplication

EP5 : oui

⁷ S1, S3, S5 et S6.

⁸ S1, S2, S3 et S5.

OPF13 : c'est quoi ?

EP5 : c'est chacune euh c'est chaque chacun chacune

OPF13 : chaque chacun chacune, super ensuite tu vas retenir une deuxième chose, quand il y a une multiplication, il y a deux nombres, les deux nombres ne parlent pas de la même chose, tu vois bien que, en dessous d'un nombre il y a le mot assiette

EP5 : oui

OPF13 : en-dessous de l'autre nombre il y a le mot poisson

EP5 : poisson

OPF13 : et c'est toujours comme ça

Dans ce moment court (45 secondes) mais important, l'institutionnalisation porte sur les ostensifs langagiers et sur la différence de fonction des deux nombres dans la multiplication abordée comme addition réitérée, sans toutefois expliciter ces deux fonctions. Or, OPF13 associe systématiquement (sauf dans la séance 8) les deux facteurs de la multiplication à des objets physiques ou symboliques dans des situations qui reposent sur la structure d'isomorphismes de mesure : chaque facteur est la mesure d'une quantité issue d'un espace distinct. Ce qui est acté dans la séance S7 (23 min 42) où OPF13 rappelle à EP5 que dans une multiplication les deux nombres « ne parlent pas de la même chose » et elle juge que pour EP5 « justement, c'est encore difficile parfois [...] la tête comme toutes les têtes elle aimerait être dans le confort donc elle aimerait que dans une multiplication les deux nombres parlent de la même chose mais malheureusement ce n'est pas le cas, d'accord ? ». Les notions de multiplicateur et de multiplicande sont au cœur des moments d'institutionnalisation. Si le multiplicateur est un nombre de tas d'objets dans des configurations matérielles spatialisées dans la première séance ou un nombre de sons « cling » dans la situation de la machine à bonbons (séance 4), il est surtout un nombre de contenants (comme les bols et les assiettes dans la séance 3) dont chacun représente un groupement dans les séances suivantes.

Encore plus rares et fugaces sont les moments d'évaluation de l'état des progrès : en fait, nous n'en rencontrons qu'à deux endroits seulement. Ainsi dans S7 (23 min 42), avant de conclure la séance OPF13 demande :

OPF13 : ça commence à rentrer cette multiplication EP5 ?

EP5 : oui

OPF13 : encore un peu difficile hein

EP5 : non ça va j'ai compris

OS : euh

OPF13 : des fois, tu n'as pas encore compris

OS : ça dépend des fois oui

OPF13 : que les deux nombres parlent de la même, ne parlent pas de la même chose justement,

Il s'agit bien ici de « l'énoncé d'un verdict » (Chevallard, 1989) – c'est « encore un peu difficile » - quant au rapport d'EP5 aux types de tâches travaillés dans la séance. C'est donc, à l'état embryonnaire sans doute mais tout de même bien présent, une trace de la volonté d'OPF13 d'évaluer un progrès dans la réalisation d'un type de tâches. En atteste

le moment évaluatif dans S5 où, lorsque EP5 réussit sans problème à spatialiser des objets à partir d'un produit, OPF13 juge qu'il a « bien compris » (15 min 22 s) mais qu'il avait oublié comment faire depuis la séance précédente. Au final, ces deux moments montrent qu'OPF13 pratique plutôt une forme d'évaluation « formative », c'est-à-dire destinée à l'informer de l'évolution d'EP5 par rapport aux types de tâches à acquérir qui sont l'enjeu didactique des séances de suivi.

2.4 Conclusion : l'activité mathématique autour de la multiplication dans ces neuf séances

Parmi ces neuf séances, dont une seule concerne la division, EP5 n'a que peu de calcul à effectuer proprement dit : nous avons relevé six tâches⁹ où il a dû trouver le produit d'une multiplication ou d'une division pour des valeurs numériques qui relèvent du répertoire multiplicatif et avec un matériel comme support qui facilitait le recours au dénombrement. Le calcul et les techniques opératoires ne sont pas des enjeux didactiques, ce qu'affirme d'ailleurs OPF13 : « je m'en fiche du résultat » (séance 3). C'est ainsi qu'OPF13 refuse de travailler la division posée lorsqu'EP5 la sollicite (séance 2). Ceci peut expliquer que le répertoire des nombres utilisés ne dépasse que rarement les premières dizaines, soit un répertoire qui se situe au niveau du cours préparatoire alors qu'EP5 est en classe de CM2.

La multiplication comme addition répétée

Le seul objectif mathématique explicitement exprimé par OPF13 est de travailler le sens de la multiplication : elle le dit en substance, à la fin de la séance S3 à EP5 qui doit retenir certains savoirs déclaratifs car ils sont très importants pour « comprendre les multiplications et les divisions et les fractions et les pourcentages et tout ce qui va avec » (S », 18 min 40 s). Mais, notons bien qu'il s'agit du « sens » tel que vu par OPF13 dont nous faisons l'hypothèse (compte tenu de sa place dans le monde de l'orthophonie, voir l'introduction de cette partie) qu'il est semblable à celui de l'institution orthophonique. Ainsi, nos résultats permettent d'esquisser les contours d'un tel objet institutionnel orthophonique.

OPF13 tient un discours qui met en cause la présentation de la multiplication à l'école comme addition répétée qu'elle suspecte « d'enfermer » les élèves dans une conception particulière. En effet, lors d'un entretien post-séance (séance 3, 28 min 25 s) avec le chercheur, l'orthophoniste donne des éléments technologiques de ce rôle épistémique lorsqu'elle évoque l'ouvrage de Gueritte-Hess et al. (2016), qui a inspiré la mise en place de la séance :

je suis en train de tout changer ça, et là, elle a super raison Bernadette, je ne peux pas dire autrement, il ne faut pas partir d'un point de vue additif, il faut d'emblée introduire un truc multiplicatif. Parce que, sinon, ils restent coincés sur de l'additif tout le temps, tout le temps, tout le temps, et si on leur dit que trois fois quatre, c'est quatre plus quatre plus

quatre, ou trois plus trois plus trois plus trois, on ne décolle pas, donc voilà, donc ça c'est les multiplications

Cet ouvrage, écrit par une orthophoniste et des enseignants spécialisés, est un recueil d' « idées » pour aider les élèves à apprendre à résoudre des problèmes (multiplicatifs notamment). Voici un élément théorique que nous retrouvons dans cet ouvrage et dans la séance, il s'agit d'un discours, repris par OPF13 concernant la place de l'addition répétée :

Nous connaissons trop bien, de par notre pratique, les confusions que cette présentation [par l'addition répétée] entraîne durablement. L'apprenant s'agrippe à l'addition et ne peut en décoller puisque tout se voit. Le passage à la multiplication représente un saut important, difficile à effectuer pour de jeunes apprenants (p. 18).

Or l'utilisation systématique de matériel et la focalisation importante du travail sur des configurations matérielles spatialisées tend à ce qu'elle-même reste liée à cette définition. C'est Vergnaud (1994, p. 121) qui le souligne :

Partir d'un matériel concret pour enseigner la multiplication revient obligatoirement à introduire la multiplication comme l'addition répétée d'une même quantité et par conséquent à faire du multiplicande une mesure et du multiplicateur un simple opérateur sans dimension physique.

En réalité, les séances observées ne présentent pas autrement que l'école l'opération multiplicative : elles font le lien avec l'addition répétée.

Deuxièmement, OPF13 institutionnalise de façon répétée : « dans une multiplication, les nombres ne parlent pas de la même chose ». Les situations proposées se fondent sur la structure d'isomorphisme de mesures. Et pour aider EP5 dans ses tâches, OPF13 instrumentalise des matériels en tant que contenant (des bols, des assiettes) afin de représenter les différents groupements équipotents. L'essentiel du travail dans le suivi porte ainsi sur les notions de multiplicateur et de multiplicande qu'il s'agit de reconnaître au sein des situations proposées.

Seule la séance S8 travaille la multiplication associée à un opérateur scalaire.

Troisièmement, OPF13 fait faire un travail essentiellement focalisé sur l'association d'ostensifs : nous avons vu que ce genre de tâches représente 76,5 % des occurrences des types de tâches. Cette mise en relation entre énoncé, configuration matérielle spatialisée et produit n'a pas pour visée de résoudre des problèmes, ce qui constitue une différence notable avec les praxéologies scolaires où les mathématiques sont enseignées par et pour la résolution de problème. Il existe encore une autre différence : un type de tâches peu représenté à l'école.

Systeme didactique principal et secondaire

Nous avons repéré un type de tâches T1, qui semble caractéristique du suivi organisé par OPF13 : il s'agit de représenter un produit donné par une configuration matérielle spatialisée. Ce type de tâches est présent dans cinq séances et sa réalisation consiste en la spatialisation d'objets physiques sur le bureau de l'orthophoniste, en se fondant sur

l'ostensif langagier « fois » qui déclenche la réalisation de groupements, et/ou l'instrumentation d'un matériel spécifique, des contenants pour représenter ces groupements. Si nous reprenons le schéma à l'issue de l'étude des manuels dans le chapitre 2.1, nous pouvons comparer le sens des relations entre ostensifs qui sont travaillés dans les séances avec le sens travaillé dans les manuels scolaires. Dans la Figure 48, les flèches symbolisent les relations et les sens travaillés. Les flèches blanches représentent les relations travaillées à l'école et dans le cabinet d'orthophonie, les flèches grises représentent les relations et les sens travaillés uniquement dans les séances d'orthophonie observées et les flèches en pointillés représentent les relations et le sens travaillés uniquement à l'école. Sont regroupés les énoncés oraux et écrits, ainsi que les ostensifs basés sur des mimes (S5).

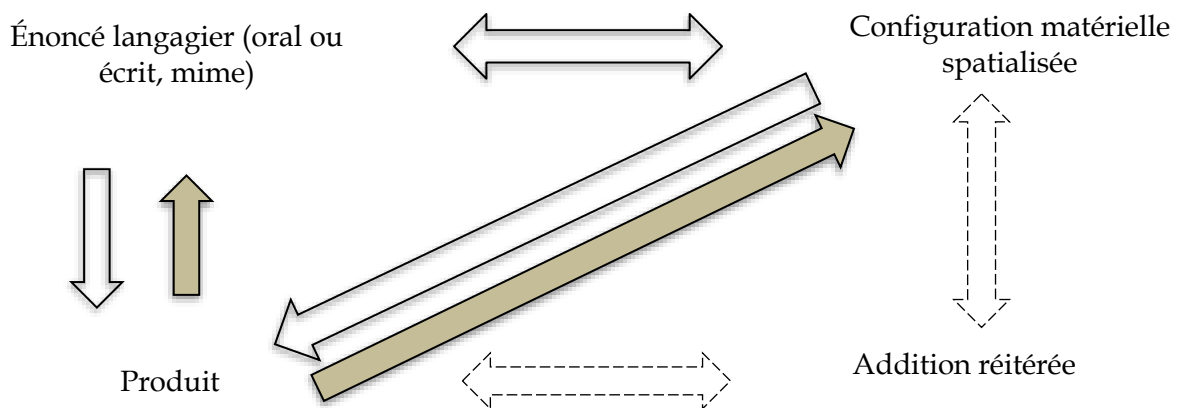


Figure 48: Relations et sens des relations entre les différents ostensifs rencontrés dans les neuf séances d'orthophonie observées et à l'école.

La Figure 48 permet de comparer les organisations mathématiques qui vivent dans le système didactique auxiliaire (le cabinet d'orthophonie) et le système didactique principal (l'école). Deux types de tâches sont travaillés dans le système didactique auxiliaire qui ne sont pas ou marginalement dans le système didactique principal¹⁰ : il s'agit de représenter un produit par une configuration matérielle spatialisée (T1) ou un énoncé langagier (T8). Alors que l'addition réitérée, qu'elle soit associée au produit ou à une configuration matérielle spatialisée à travers les quatre types de tâches correspondants, fait l'objet d'un travail important dans le système didactique principal¹¹, elle est systématiquement mise à distance dans le système didactique auxiliaire. Cette différence est sans doute à l'origine des incompréhensions que manifeste l'élève-patient qui arrive dans le système didactique auxiliaire avec les praxéologies du système didactique principal. Ces incompréhensions nourrissent les malentendus entre l'élève-

¹⁰ Sur les 935 tâches des manuels, nous n'en avons trouvé aucune qui concerne ces types de tâches.

¹¹ Surtout au CE1, où sur les 157 tâches recensées, 40 (soit 25 % des tâches de CE1) montrent un ostensif *groupements d'objets de même quantité* ou bien un *réseau d'objets rectangulaire* dont nous avons vu au chapitre 1 que cela revient à une addition réitérée de rangées.

patient et l'orthophoniste. L'orthophoniste, en ne prenant pas en compte les praxéologies scolaires et en feignant de les ignorer n'accompagne pas l'élève-patient dans la construction de ce nouveau rapport à la multiplication. D'un côté, la topogénèse associée à l'apprentissage de nouveaux types de tâches est très faible puisque les praxéologies de l'élève-patient sont entièrement contrôlées par l'orthophoniste en le rabaisant à un simple exécutant. D'un autre côté, la topogénèse associée à l'articulation entre les rapports au savoir « multiplication » dans les deux systèmes didactiques est exclusivement à la charge de l'élève-patient. C'est par la répétition qu'il réussit à décoder le nouveau contrat didactique qui prévaut dans le système didactique auxiliaire.

Un enjeu cognitif : la réversibilité

À l'issue de la séance S4 (séance des « machines à bonbons », voir Annexe IV.2.A), OPF13 félicite EP5 et lui demande de présenter son travail

à son père et au chercheur. Il relate d'abord le fonctionnement des « machines à bonbons », plutôt correctement. OPF13 revient ensuite sur la dernière tâche (22 min 18 s) :

et là, à la fin, OS lui a proposé un tas de bonbons et il devait trouver quelle machine c'était, alors il l'a trouvé hein, et combien il y avait de clings. Et il y est arrivé, hein, en réversibilité, c'est pas mal hein ? Devant le tas il est arrivé à se débrouiller

OPF13 voit dans ce succès : « il y est arrivé » des traces d'un fonctionnement cognitif recherché, la *réversibilité*. Ce terme fait clairement référence à une théorie d'appui d'OPF13, la psychologie développementale piagétienne. Piaget définit la réversibilité comme « la capacité d'exécuter une même action dans les deux sens de parcours, mais en ayant conscience qu'il s'agit de la même action. » (Apostel, Mandelbrot, & Piaget, 1957, p. 44). Piaget insiste beaucoup sur le fait d'être conscient de l'identité de l'action qui est exécutée dans les deux sens. Sans cela, les actions du sujet seraient privées du caractère opératoire qui est une des caractéristiques des actions intériorisées¹² que sont les opérations dans la théorie de Piaget : « Nous nommerons opérations des actions intériorisées ou intériorisables, réversibles et coordonnées en structures totales » (*ibid.*, p. 45).

Ainsi, selon Piaget, la réversibilité est une capacité mentale qui est nécessaire et requise dans la manipulation d'objets symboliques, soit évoqués, soit représentés par des images mentales. Mais lorsque l'action demandée à un sujet ne consiste qu'à pratiquer un « retour empirique au point de départ [...] sans la conscience de l'identité de l'action » il ne s'agit pas de réversibilité mais de ce que Piaget nomme le « renversible psychologique » (*ibid.* p. 44). L'appui d'OPF13 à la théorie piagétienne se révèle par l'organisation mathématique qu'elle construit. La cartographie des types de tâches (section 2) révèle en effet la construction dans les deux sens des relations entre énoncé langagier, configuration matérielle spatialisée et produit.

¹² Qu'il nomme aussi « actions exécutées en pensée sur des objets symboliques » (Apostel, Mandelbrot, & Piaget, 1957, p. 44-45).

Chapitre 3. Praxéologies orthophoniques

Dans la partie III -à propos des bilans - nous avons repéré sept types de tâches¹ chez les trois orthophonistes observées. Nous avons vu comment le bilan est une entrée dans l'institution orthophonique où se construit ce que nous avons appelé la *relation thérapeutique orthophonique*² qui intègre les éléments inhérents à une relation thérapeutique³ et pose les jalons du contrat didactique qui prévaudra dans les séances de suivis à travers l'instauration d'un rapport spécifique à la manipulation et au langage.

De façon à affiner l'analyse de la relation thérapeutique orthophonique nous allons considérer comment l'orthophoniste met en place un milieu didactique, et comment se construit le contrat didactique au cours des suivis.

3.1. L'orthophoniste et la dynamique du milieu dans les séances de suivi

Dans cette section, nous regardons le rôle des deux protagonistes dans la construction du milieu didactique (mésogenèse), ainsi que leur place (topogenèse) et l'évolution du temps didactique dans ce milieu (chronogenèse).

Mésogenèse

La mésogenèse est entièrement contrôlée par OPF13.

Premièrement, c'est OPF13 qui a la responsabilité de choisir les tâches. Si, par deux fois (dans S6 et S8), elle demande l'avis d'EP5 sur l'activité du jour, c'est par souci de nourrir la composante relationnelle du lien avec EP5, ce dont il a conscience puisqu'il répond « je ne sais pas, ce n'est pas moi qui décide » (S6, 2 min 10 s) et « je ne sais pas » (S8, 1 min 10 s). La mise à distance de ces demandes en lien avec ses propres préoccupations (comme dans la séance 2 lorsqu'il souhaite travailler la division) a en effet permis à EP5 de décoder une partie du contrat didactique qui prévaut dans les suivis.

Deuxièmement, le choix des supports et matériel est entièrement à la charge d'OPF13. Lorsqu'OPF13 donne un choix, il s'agit d'un faux choix comme, par exemple, dans la séance 3 où EP5 tire au hasard une étiquette parmi plusieurs du même type. Ainsi, dans toutes

¹ Récolter des informations personnelles sur l'élève-patient, gérer le temps d'une séance, observer et mémoriser l'activité de l'élève-patient, mettre en place un milieu, maintenir la relation, rendre compte et convaincre, étayer et gérer l'erreur.

² Nous avons défini ce concept dans le chapitre III.1.3.

³ Rappelons que l'orthophonie est une profession paramédicale dont certaines praxéologies sont communes avec la médecine, notamment dans la relation qu'est le « colloque singulier » entre un thérapeute et son patient.

les séances observées, EP5 n'a aucune prise sur l'utilisation ou non de ce matériel, il doit interagir avec lui.

EP5 n'a pas non plus le choix des outils mathématiques et cognitifs pour résoudre les situations proposées, même lorsqu'elles se rapprochent des problèmes de type scolaire.

Dans la séance S9, EP5 devait résoudre des problèmes à étapes, OPF13 illustrant le problème avec du matériel qui était par la suite retiré de la vue de l'élève-patient : il s'agissait de quatre bonhommes avec trois diamants chacun et de cinq diamants posés sur un tapis vert. EP5 a une feuille à sa disposition. La consigne est de répondre à la question « combien il y a de diamants ? » (4 min 5 s) :

OPF13 : alors quelle opération tu fais, écris la suite des opérations, ou la ou les opérations que tu fais [...] écris avec des symboles mathématiques, tu n'as pas besoin de dessiner

EP5 : euh non mais c'est pour faire

OPF13 : tu écris avec des maths là

EP5 : ah mince, c'est juste pour représenter ces bonhommes

OPF13 : mais tu n'as pas besoin de les représenter, ils sont là, pourquoi veux-tu les représenter ?

EP5 : euh pour faire, je ne sais plus comment on appelle, comment on dit

OPF13 : ah pour faire un dessin

EP5 : mais je ne sais plus

OPF13 : un schéma ?

EP5 : oui un schéma, et qui me donnera la réponse après

OPF13 : mais ils sont là les bonhommes

Malgré les tentatives d'OPF13 de lui faire abandonner le recours à un schéma, EP5 a dessiné quatre bonhommes avec trois points devant chacun des bonhommes (Figure 49).



Figure 49 : EP5 passe par la schématisation pour résoudre le problème. OPF13 avait déjà retiré les diamants lors de cette capture d'écran de la vidéo de la séance.

Ce faisant, il oublie les cinq diamants qui étaient posés sur le tapis, sa réponse (il écrit « 12 ») est donc erronée. Comme le milieu ne peut offrir de rétroaction, c'est OPF13 qui doit invalider la réponse, elle lui signifie qu'il a oublié quelque chose. De plus, elle veut « voir une opération [...] qui va bien » (6 min 25 s). Comme EP5 réécrit 12, elle l'arrête : elle ne veut pas voir « douze ». Il passe alors par une addition réitérée : « trois plus trois plus trois plus trois » mais OPF13 refuse aussi cette technique additive : « autrement, tu peux le dire autrement » (6 min 53 s). Il tente alors de passer par un dénombrement composant les nombres trois : « six plus six » mais OPF13 refuse encore cette solution : « non je veux voir ce qu'ils avaient chacun ». Le guidage est très serré car OPF13 attend qu'il écrive la multiplication « 3×4 » alors que la situation ne l'exige pas.

On sent qu'EP5 commence à manifester des conduites d'évitement de la tâche, il se disperse. OPF13 le réprimande : « tu n'es pas du tout à ce que tu fais là, maintenant » (7 min 40 s). Elle fait alors appel à la mémoire didactique du suivi : « on en a beaucoup parlé de cette opération tous les deux » (7 min 50 s). Mais EP5 est passé à autre chose : il vient de se rendre compte qu'il avait oublié les diamants sur le tapis : de nouveau OPF13 refuse de le suivre dans son raisonnement, et lui dit de se concentrer sur les diamants placés devant les bonhommes. OPF13 donne alors des indices langagiers (8 min 12 s) :

tu peux l'écrire trois plus trois plus trois plus trois, mais tu peux aussi l'écrire.... l'idée qu'il y a quatre bonhommes, quatre, et que chacun a trois diamants. Comment on écrit avec une autre opération ? Est-ce que c'est plus, moins, ben ce n'est pas plus, je t'ai dit que je voulais autre chose, moins, fois, diviser ?

La multiplication des indices langagiers – utilisation des mots courants représentant les signes mathématiques, insistance sur les termes de l'opération à faire et utilisation du mot « chacun », suppression de l'addition en tant que possibilité – fait qu'EP5 repère l'opération à effectuer. Mais, complètement à la merci du raisonnement d'OPF13, il propose de « faire 12 fois ce qu'il y avait » sur le tapis, puis faire « un bonhomme fois les trois diamants ». Ces propositions erronées obligent OPF13 à encore abaisser les exigences, elle replace les diamants devant les bonhommes et rappelle un savoir institutionnalisé dans les séances précédentes : « tu te souviens, dans une multiplication, les deux nombres ne parlent pas de la même chose » (9 min 25). Puis elle finit par guider complètement l'écriture du produit, en donnant le premier terme (trois), en imposant les parenthèses autour du produit puis en faisant ajouter les cinq diamants qui étaient sur le tapis (qu'elle finit par remettre également).

Nous voyons ici que la résolution du problème est complètement guidée par OPF13 qui attend une écriture mathématique précise quand EP5 cherche à répondre à la question posée.

Devant l'insistance d'OPF13 et ses nombreuses indications, EP5 finit par se laisser guider complètement. C'est, au final, par la visualisation de la situation multiplicative comme une addition réitérée, la multiplication d'ostensifs langagiers comme autant d'indices - qui font penser à un effet Topaze - et un rappel langagier institutionnalisé qu'EP5 est amené sur la voie du calcul.

Topogenèse

Comme le montre l'épisode décrit ci-dessus, l'orthophoniste garde une position topogénétique haute au cours de la séance S9 et il en est ainsi dans les neuf séances observées.

La raison principale à cette observation est que les savoirs mathématiques d'EP5, qui proviennent de son système didactique principal, sont la plupart du temps mis à distance, d'une part, et qu'OPF13 attend des réponses standardisées, d'autre part. Ainsi, dans trois séances⁴, OPF13 s'oppose à la recherche du résultat des produits écrits sur des étiquettes car ce qui est attendu est un travail sur les ostensifs. Ce n'est que quand la séance n'avance plus qu'elle le laisse calculer le résultat (voir séance 3 pour un exemple). Dans les séances S2 et S9, alors qu'EP5 montre le désir d'effectuer des divisions posées, OPF13 lui signifie qu'elle ne veut pas travailler avec lui cette technique « ça c'est des trucs qu'on apprend à l'école » (séance 2, 18 min 30 s), même si elle accepte de lui montrer un exemple d'algorithme (avec des nombres qui ne le nécessitent pas).

Quand l'orthophoniste s'oppose à ce qu'il montre les praxéologies mathématiques qu'il connaît, EP5 est désemparé. Dans la séance S3, par exemple, il doit faire « 3×9 avec des poissons ». OPF13 refuse qu'il calcule le résultat, et après un moment de silence, EP5 demande (5 min 40 s):

EP5 : qu'est-ce que je suis censé faire ?

OPF13 : tu es censé faire trois fois neuf avec des poissons

EP5 : mais ça fait vingt-sept

OPF13 : oui ça fait vingt-sept mais

EP5 : ah trois fois trois p... trois fois de poissons

OPF13 : tr...

EP5 : trois poissons

OPF13 : vas-y, prends-les tes vingt-sept poissons

C'est parce que la situation n'avance pas, qu'OPF13 finit par laisser EP5 prendre les vingt-sept poissons. On voit ici comment l'appartenance à deux systèmes didactiques en laissant à la seule charge d'EP5 de les articuler, génère des moments d'incompréhension.

Cette relation topogénétique - EP5 en position basse et OPF13 en position haute - est parfois « attaquée » par EP5. Ainsi, dans la séance S8, OPF13 tente de comprendre comment EP5 calcule mentalement une addition, par exemple « $12 + 6$ ». OPF13 pense qu'il surcompte et elle le lui dit. Mais dans cette séance, EP5 ne se laisse pas faire (18 min 10 s) : « à l'école je ne fais pas comme ça justement, je fais un truc qui ressemble à ça ». Cela éveille la curiosité d'OPF13 mais EP5 n'explique pas cette technique apprise à l'école⁵ : nous voyons ici comment EP5 utilise son système didactique principal pour reprendre une position topogénétique plus confortable dans la séance : il suggère qu'il connaît d'autres techniques qu'OPF13, et que celle-ci pourrait ne pas la connaître. L'effet

⁴ S1, S3 et S7.

⁵ On peut voir dans l'enregistrement qu'il pose ses dix doigts sur le bureau, comme s'il matérialisait au moins un des termes de l'addition.

semble réussi puisque OPF13 abandonne et fait avancer la séance, mais cet épisode reste isolé. En fait, le rôle d'EP5 est d'exécuter les consignes.

Chronogenèse

Nous abordons ce point sous deux angles. Le premier angle regarde la chronogenèse du savoir local apporté et visé par OPF13, le deuxième regarde la chronogenèse des savoirs mathématiques convoqués qui sont en lien avec le système didactique principal d'EP5.

Sur l'ensemble des neuf séances, un objet de savoir a fait l'objet d'une institutionnalisation récurrente : « dans une multiplication les deux nombres ne parlent pas de la même chose », discours technologique associé à une technique de spatialisation des objets et de la représentation du multiplicateur par un matériel « contenant ». En analysant les séances, on peut percevoir une évolution du rapport d'EP5 à cet objet de savoir.

Dans les quatre premières séances, EP5 est totalement dépendant des termes du contrat didactique : il suit les demandes d'OPF13 et tente de décoder ses attentes pour produire les configurations matérielles spatialisées attendues en associant à chaque facteur un matériel.

Dans les deux séances suivantes (S5 et S6), il se produit un changement. Il fait encore des erreurs en début de séance, mais arrive à se corriger quand OPF13 lui signale une erreur. Ainsi, dans la séance S6, EP5 doit représenter un produit (5×9) avec du matériel. La première tentative de spatialisation est ratée car il dépose cinq contenants mais seulement neuf objets au lieu de neuf objets par contenant. Comme OPF13 s'étonne qu'il ait été « aussi rapide », EP5 comprend tout de suite qu'il y a un problème et se corrige aussitôt. À la différence des séances précédentes, EP5 sait décoder les réactions d'OPF13 et c'est sans doute ce qui lui permet de corriger immédiatement sa production spatialisée.

Dans la dernière séance qui aborde cette praxéologie, séance S7, EP5 doit coder huit groupes de six billes cachées sous des bols : il se trompe en écrivant « 6×1 » et en expliquant qu'à « l'intérieur de bols, il y avait six billes, et c'est un bol » (4 min). Il semble faire référence au savoir déclaratif institutionnalisé plusieurs fois : les deux nombres doivent « parler » de deux choses différentes, mais aussi à ce qui a été introduit à la séance précédente où OPF13 avait insisté sur la formulation « \times objets dans un contenant » avec un schéma qui associait une unité de contenant à la quantité contenue.

Si on analyse maintenant ces séances par rapport aux praxéologies issues du système didactique principal, il apparaît que les activités mathématiques proposées par OPF1 » font opérer à EP5 un « recul » chronogénétique.

L'enjeu des séances de suivi observées est de travailler le sens de la multiplication. Or cette opération est introduite à l'école au cycle 2 : OPF13 vise à faire effectuer à EP un retour aux moments de première rencontre avec les tâches du champ multiplicatif. Ainsi en témoigne cet extrait, issue de la séance S3. À ce moment de la séance (7 min 40 s), EP5 est bloqué, il ne comprend pas ce qu'il faut faire quand OPF13 lui demande de « faire » le produit 3×9 avec le matériel donné :

OPF13 : avant que tu saches tes tables, comment tu faisais pour prendre trois fois neuf ?
 EP5 : prendre trois fois neuf ?
 OPF13 : oui
 EP5 : avec mes doigts, tout avant, je comptais avec mes doigts, j'utilisais
 OPF13 : tu ne le savais pas, comment tu comptais trois fois neuf ?
 EP5 : quand j'étais plus, euh
 OPF13 : ça te paraît difficile, je vois
 EP5 : je faisais trois plus neuf non
 OPF13 : ah est-ce que c'est pareil trois plus neuf ?
 EP5 : non, non pas du tout

L'orthophoniste tente de faire appel à la mémoire didactique de EP5 à propos d'un apprentissage ancien, évoquant « comment il faisait avant de savoir calculer » un produit. OPF13 ramène donc EP5 au début de la chronogénèse sur la multiplication (au CE1/début du CE2), quand l'utilisation de matériel ou son évocation était une part importante des tâches. Mais l'apprentissage conduit à une réorganisation des praxéologies antérieures, on ne se souvient généralement pas de « comment on a appris ». Cependant, il ne s'agit pas d'un simple retour en arrière car le type de tâches dont il est question n'a pas été travaillé dans le système didactique principal (cf. figure 10, chapitre 2)

La question de l'orthophoniste porte ainsi sur un moment didactique qui précède l'acquisition d'une connaissance pour réaliser un nouveau type de tâches.

Cet épisode révèle une dissonance entre l'attente de OPF13 – représenter avec du matériel le produit 3×9 – et sa demande immédiate qui convoque le souvenir des débuts de l'apprentissage du calcul – comment faisait-il pour calculer une multiplication avant de connaître les tables – alors qu'elle a annoncé précédemment « je m'en fiche du résultat ». Cette dissonance est le produit du recul chronogénétique imposé à EP5.

3.2. Rôle et place du matériel

Toutes les séances observées mettent en œuvre du matériel (voir Annexe IV.2.A). Nous en avons repéré trois fonctions, mais la fonction majoritaire est un rôle de représentation conceptuelle des fonctions de multiplicateur et de multiplicande dans l'opération.

Une fonction épistémique du matériel

Dans toutes les séances sauf la séance S8, le matériel sert à représenter la fonction des deux facteurs d'une multiplication. Cela est en lien avec l'institutionnalisation appuyée d'OPF13 sur le fait que les nombres dans une multiplication, « parlent » de deux « choses » différentes.

Nous en donnons un exemple, tiré de la séance S3 en reprenant Vergnol & Wozniak (2018). Face à l'ambiguïté de la consigne initiale – « faire trois fois neuf avec des poissons » - EP5 est désespéré et la situation est bloquée. Pour sortir de l'impasse, OPF13 va introduire un nouveau matériel dans le milieu. Si la nature du matériel est laissée au hasard par le tirage d'étiquettes, sa fonction est bien déterminée. L'étiquette « assiettes » est issue de la boîte « contenants », tandis que l'étiquette « poissons » est issue de la boîte « uns » (voir la Figure 50).



Figure 50 : introduction de matériel dans la séance 3

À un type de matériel correspond une fonction du nombre dans la multiplication : la quantité de matériel « contenant » représente le nombre de termes répétés, tandis que le matériel « uns » représente ce qui est contenu, les termes répétés. OPF13 cherche ainsi à construire un environnement technologique dans lequel elle veut voir EP5 appliquer une technique particulière : en jouant sur la valence sémiotique des assiettes comme contenants et sur leur valence instrumentale pour représenter des groupements, l'orthophoniste attend de l'élève-patient qu'il attribue un nombre à chaque matériel et qu'il effectue des groupements.

Nous pouvons parler ici de la volonté de faire jouer un *rôle épistémique* au matériel pour représenter les groupements et les rendre visibles. Ce qui était un opérateur sans dimension (le multiplicateur) est rendu sensible par l'utilisation des assiettes. Lors d'un entretien post-séance avec le chercheur, OPF13 donne des éléments technologiques de ce rôle épistémique. Nous avons déjà rapporté quelques-uns de ces éléments au chapitre 2, notamment les propos d'OPF13 qui dit ne pas vouloir présenter la multiplication par l'addition réitérée. Elle se base sur l'ouvrage de Guérite-Hess et al. (2016), déjà présenté au chapitre 2, qui a inspiré la mise en place de la séance. Dans cet ouvrage, nous repérons trois éléments théoriques que nous retrouvons également dans la séance S3.

Nous trouvons d'abord un discours, repris par OPF13 concernant la place de l'addition réitérée, que nous avons déjà cité au chapitre 2 :

Nous connaissons trop bien, de par notre pratique, les confusions que cette présentation [par l'addition réitérée] entraîne durablement. L'apprenant s'agrippe à l'addition et ne peut en décoller puisque tout se voit. Le passage à la multiplication représente un saut important, difficile à effectuer pour de jeunes apprenants (p. 18).

L'idée est donc ici de ne pas présenter la multiplication par l'addition réitérée, ni d'ailleurs, précisent plus loin les auteurs, par une « méthode par grilles » (quadrillages rectangulaires associés à un produit), présentations qui feraient obstacle à la compréhension de cette opération car trop « complexes et réductrices ».

Ensuite, la tâche de représentation par du matériel s'inspire également de l'ouvrage de Gueritte-Hess et al. (p. 22) : elle y est décrite comme une « question fondamentale » qui « permet de faire un état des lieux » et qui révèle « la méconnaissance » des enfants sur la « nature » de la multiplication. Voici l'intitulé de la question (p. 22) : « Écrire en silence 3×2 . Demander : " Pouvez-vous me montrer cette opération avec les jetons que voici ? " ». Il s'agit bien de la même demande, la consigne étant légèrement différente (le verbe faire est utilisé par O1 au lieu de montrer).

Enfin, le livre que suit OPF13 produit un discours théorique sur « le rapport à "1" dans les problèmes multiplicatifs » :

Les deux nombres impliqués dans un problème multiplicatif sont de nature différente : un contenu, un contenant. Mais, sous le nombre représentant le contenu, il y a un rapport à "1". Découvrir ce nombre qui le cache est très difficile. C'est l'aspect le plus abstrait de la multiplication » (p. 33).

Nous voyons bien comment OPF13 a fait pour incarner le couple contenant/contenu : il s'agit des boîtes « uns » et « contenant » et des matériels mis à disposition : assiette/contenant et poisson/contenu. Ceci a donc pour but de rendre visible l'opérateur sans dimension qu'est le multiplicateur en favorisant les groupements à l'aide des assiettes.

Une fonction de vérification

Cette fonction n'a été repérée que deux fois, dans la séance S9, dans laquelle EP5 avait trois problèmes à deux étapes à résoudre. Dans cette séance, OPF13 présente dans un premier temps une configuration matérielle spatialisée avec des diamants en plastique, par exemple, quatre bonhommes avec chacun trois diamants plus cinq diamants sur un tapis. Les diamants sont ensuite retirés du bureau et déposés dans un contenant opaque, EP5 doit trouver le nombre de diamants. La validation finale est faite par dénombrement de la quantité dans le contenant, c'est le seul moment de validation autonome effectué par EP5 dans les neuf séances observées

Une fonction d'aide à la représentation

Dans une séance seulement, le matériel a été proposé comme support de l'énoncé d'une situation mathématique puis retiré (séance S9). L'idée était ensuite qu'EP5 modélise la situation par des écritures mathématiques. Cependant, face aux difficultés rencontrées dans la séance (voir Annexe IV.2.A), OPF13 finit par replacer le matériel sur le bureau. Cette fonction d'aide a donc été court-circuitée par le fait qu'OPF13 garde une position topogénétique haute et oblige EP5 à suivre son raisonnement, en particulier, à coder la suite de gestes de manipulation des diamants par une suite d'opération dans le même ordre chronologique.

Manipuler du matériel plutôt que calculer

L'omniprésence du matériel dans le suivi, conduit EP5 à y recourir, y compris lorsqu'il s'agit de donner des résultats numériques. Dans la séance 8, la multiplication est abordée

à travers le type de tâches T12 où il s'agit d'appliquer un opérateur scalaire. Le répertoire de nombres utilisé (dans les premières dizaines) et la tâche elle-même, qui s'apparente aux exercices sur les doubles et les moitiés, font que T12 se situe au niveau du cycle 2. Nous avons déjà décrit, au chapitre 2 (section 2), comment EP5 réussit la tâche en manipulant sa collection de diamants plutôt qu'en calculant, alors que les nombres sont présentés dans un tableau (Figure 51). C'est un exemple de recul chronogénétique effectif – à l'école, à son niveau, il serait amené à effectuer des calculs - dû à l'omniprésence du matériel.



Figure 51 : EP5 vient de séparer sa collection de diamants en deux sous-collections pour trouver le résultat. Il doit ensuite noter les nombres dans le tableau.

3.3. Un contrat didactique en orthophonie

Nous repérons deux composantes du contrat didactique qui s'instaure dans ces neuf séances, nous les présentons successivement.

Un contrat didactique fondé sur la manipulation

Le matériel est omniprésent dans les neuf séances, aussi en avons-nous fait un des éléments de la relation thérapeutique orthophonique telle que nous l'avons définie. Un focus sur la séance S3, où cet effet est sans doute le plus visible, nous permet de mieux saisir l'impact de la manipulation sur les termes du contrat didactique, nous suivons ici encore Vergnol & Wozniak (2018).

Dans la séance S3, la tâche assignée à EP5 est une tâche de manipulation⁶. Une fois les étiquettes, poissons et assiettes sur la table, pendant deux minutes environ, EP5 va manipuler les assiettes et les poissons pour décoder les attentes de l'orthophoniste. Il agit

⁶ Il devait « faire » 3×9 avec des poissons (Type de tâches T1).

sur les objets et observe les signes d'OPF13 (gestes, para-verbal) ou écoute ses commentaires sur son activité pour tenter d'exécuter la tâche. Et après avoir réparti neuf poissons dans trois assiettes, il finit par poser neuf poissons dans chacune des trois assiettes. Finalement, c'est par l'activité de répartition – autrement dit, la division comme partage – que l'élève-patient finit par arriver à exécuter la tâche. Dans un moment suivant, c'est OPF13 qui va utiliser le matériel afin de représenter les propositions d'EP5 pour décrire la situation. La comparaison des deux situations matérielles va alors servir à OPF13 à invalider la production langagière de l'élève-patient.

C'est donc bien un contrat didactique fondé sur la manipulation et l'activité de EP5 qui est instauré : EP5 s'exécute (topogénèse réduite), utilise la manipulation pour décoder les attentes d'OPF13 EP5 ne dit rien, la communication passe par le geste et le regard d'OPF13. Et lorsqu'il s'agit de valider des formulations de EP5, c'est OPF13 qui retourne au matériel pour valider.

La séance se termine sur un succès – EP5 arrive à reproduire la technique de spatialisation dans le moment de travail de la technique en fin de séance – mais il se pourrait que ce soit la nature du contrat didactique à ce moment-là qui initie ce succès.

Un contrat didactique fondé sur les verbalisations

L'énumération des types de tâches (chapitre 2, Tableau 2) montre que cinq d'entre eux reposent sur des énoncés langagiers (T3, T4, T8, T9, T10) et sont présents dans cinq séances pour 20 occurrences sur les 47 tâches répertoriées (42,5 %), ce qui témoigne de l'importance accordée au langage dans un suivi orthophonique. Il est attendu d'EP qu'il utilise le langage pour représenter un produit ou une configuration matérielle spatialisée et inversement pour qu'il transcrive un énoncé par un produit ou une configuration matérielle.

Au-delà de ces types de tâches, la verbalisation est aussi présente dans des séances où elle n'est pas un enjeu pour EP5, à travers les interventions langagières d'OPF13 en lien avec sa position topogénétique haute. Dans la séance S9, EP5 devait indiquer le nombre de diamants qui étaient disposés sur le bureau mais plus visibles au moment de la réponse. Il devait donc mémoriser la configuration matérielle qui avait été présente devant lui : quatre groupes de trois diamants plus un groupe de cinq diamants. Comme la situation s'enlise, c'est grâce à un guidage très serré, nous l'avons vu au chapitre 2, qu'OPF13 arrive à ses fins, et notamment grâce à un indiçage langagier. La multiplication des indices langagiers – utilisation des mots courants représentant les signes mathématiques, insistance sur les termes de l'opération à faire et utilisation du mot « chacun », suppression de l'addition en tant que possibilité – aide EP5 à réussir la tâche. Tout se passe donc comme si EP5 devait apprendre à repérer dans les verbalisations d'OPF13, les « mots-clés » qui déclenchent la bonne opération.

3.4. Composante relationnelle

La durée totale des neuf séances est de 225 minutes, arrondie à la minute près. Nous avons calculé la durée des discussions « informelles » entre EP5 et OPF13, autrement dit

tous les échanges qui portent sur son état de santé, son environnement, son comportement. Nous avons exclu du calcul les échanges entre l'orthophoniste et le chercheur ou l'orthophoniste stagiaire. Nous arrivons au total d'environ 14 minutes de discussions informelles, soit 6 % du temps de séance enregistré. L'activité professionnelle d'un orthophoniste est faite de rendez-vous qui s'enchaînent toutes les 30 min environ et laisse donc peu de temps pour autre chose que le suivi lui-même dont la durée moyenne d'une séance est de 25 min. Les sujets abordés sont divers : les vacances (S8 et S9), le sport pratiqué par EP5 (S2 et S6). Parfois, la séance commence uniquement par la simple question « ça va ? » (S7 ou S5) et ce moment ne dure que 10 secondes. Parfois, le temps est bien plus long comme dans la séance S2 où il dure quatre minutes : le comportement d'EP5 semble avoir posé problème lors d'une séance avec une autre orthophoniste du cabinet et OPF13 passe un long moment à tenter de comprendre son attitude. Parfois, OPF13 va jusqu'à la réprimande : vers le milieu de la séance S3, elle stoppe le travail pour reprendre EP5 sur son attitude face à la tâche : « tu n'es pas là ». Mais elle peut aussi féliciter et encourager : en fin de séance S4, elle félicite longuement EP5 devant son père pour le travail accompli lors de la séance.

Comme le suivi est très codifié et repose sur la mise en œuvre de techniques spécifiques qui réduit fortement le topos d'EP5, on peut considérer que le fait de donner le choix d'étiquettes ou de matériel est une façon d'entretenir une relation qui fait une place à EP5 sur une partie de l'activité qui n'influe pas sur les types de tâches à réaliser ni les techniques à mettre en œuvre. Mais cette composante relationnelle opère également une contrainte sur la composante didactique. Ainsi, lors de la séance S6, comme EP5 est malade, elle choisit une activité « plus cool », ou lors de la séance S9, qui se tient avant le départ des grandes vacances d'été, elle lui demande son avis sur l'activité. OPF13 adapte ainsi le support en fonction de l'état du patient ou d'évènements extérieurs au cabinet.

3.5. Conclusion

Parmi les 23 séances observées, nous avons choisi de focaliser les analyses sur la plus longue série de séances ayant un thème commun. C'est ainsi que nous avons choisi les neuf séances qui travaillent le champ multiplicatif. Notre travail est donc situé sur une partie de la praxis orthophonique telle qu'observée chez une orthophoniste pour une « suite » réduite de séances. Comme dit dans le chapitre I.3, notre méthode d'étude de la praxis s'apparente donc à celle de l'étude de cas où ce sont les critères d'analyse, selon leur pertinence ainsi testée, qui sont évalués et qui pourront éventuellement être réutilisés dans d'autres travaux par la suite.

Rapport de l'orthophoniste à la difficulté scolaire en mathématiques

Dans ces neuf séances, la difficulté scolaire est mise à distance. Nous avons vu que la préoccupation principale de l'élève-patient est l'algorithme de la division posée. Dans deux séances, ce sujet revient, importé du système didactique principal : la division euclidienne est abordée dès le CM1 et EP5 est au CM2. OPF13 n'est pas insensible à la démotivation d'EP5 sur ce sujet, dans la séance S2, elle l'aide à résoudre « 30 : 3 » : « mais

non, ne t'en fais pas, c'est toujours difficile la division. Regarde, viens voir, je t'aide. ». Mais ce moment didactique, suscité certainement par un désir sincère d'aider EP5 – ce qui renvoie à la composante relationnelle du métier – est immédiatement suivi par une mise à distance de cette praxéologie : « je n'en ai pas envie, ça c'est des trucs qu'on apprend à l'école ». Pour OPF13, le suivi ne consiste donc pas à travailler les praxéologies mathématiques « du moment » qui mettent son élève-patient en échec. Elle refuse, en quelque sorte de former un système didactique inféodé au système didactique principal quand EP5 importe des savoirs catalogués comme « trop scolaires ». Si les liens affichés avec le système didactique principal semblent ténus, certaines des tâches à accomplir au cours du suivi orthophonique observé ne sont pas sans lien avec les praxéologies scolaires.

Activité mathématique dans les neuf séances

Nous avons repéré 12 types de tâches (chapitre 2.2) dont 76,5 % des tâches données à EP5 relèvent du même genre de tâches « Associer deux ostensifs ». Dans les séances observées, les ostensifs sont des produits, des énoncés langagiers et des configurations matérielles spatialisées et toutes les relations entre ces trois ostensifs sont travaillées. Cependant, le suivi d'EP5 ne vise pas non plus la modélisation et la résolution de problèmes multiplicatifs : non seulement, nous n'avons vu que deux séances (S8 et S9) qui abordent vraiment la résolution de problèmes, mais en plus, parmi les types de tâches qui font associer deux ostensifs, seuls quatre font véritablement l'objet d'une intention didactique « fournie ». Il s'agissait de représenter un énoncé langagier ou une configuration matérielle spatialisée par un produit (T8, T6), et représenter par une configuration matérielle, un énoncé ou un produit (T4, T1). De fait, ces quatre types seulement font l'objet d'une institutionnalisation associée au travail des techniques correspondantes. EP5 devait en effet retenir des savoirs déclaratifs – « dans une multiplication les deux nombres ne parlent pas de la même chose » ainsi que les termes « chaque, chacun » - et être capable d'utiliser la technique de spatialisation des objets sur le bureau de la professionnelle. Ces techniques, pour rappel, consistaient, selon le sens de la relation travaillée, à 1) passer par des ostensifs langagiers intermédiaires et à instrumenter un matériel pour représenter la fonction de multiplicateur, en ce qui concerne la technique menant à une configuration et 2) identifier les termes du produit dans la configuration en s'aidant d'ostensifs langagiers intermédiaires, en ce qui concerne la technique menant au produit.

Huit des neuf séances observées⁷ avaient pour objet principal la matérialisation des facteurs d'une multiplication de deux nombres entiers. Ce qui, malgré les discours technologiques d'OPF13, revient à présenter la multiplication comme une addition réitérée comme le souligne Vergnaud (1981). Pourtant EP n'a jamais été autorisé à utiliser une technique additive⁸ C'est donc à une injonction paradoxale que doit répondre EP5 au

⁷ La séance S8 reposait sur l'application d'un opérateur scalaire.

⁸ C'était refusé par l'orthophoniste qui voulait sortir de cet « enfermement » supposé des « apprenants » dans la vision additive de la multiplication, en référence à la ressource utilisée par OPF13 (Gueritte-Hess, Giraud-Brun, Reyes Mandeix, Saint-Viance, & Guéritte, 2016, p. 18).

cours de ces séances : représenter par du matériel un multiplicateur et un multiplicande sans l'associer à une addition répétée.

Comparaison avec les praxéologies scolaires

Si les discours technologiques mettent l'école à distance, nous avons repéré plusieurs types de tâches communs avec des types de tâches scolaires

Ainsi, le genre de tâches « Associer deux ostensifs » est également présent dans les manuels. La différence repérée est le sens des relations entre les ostensifs « produit » et « configuration matérielle spatialisée » (type de tâches T1) d'une part, et « produit » et « énoncé langagier » (type de tâches T8) d'autre part, qui est nouveau. En revanche, des types de tâches scolaires ne sont pas présents pendant le suivi, ceux qui associent l'addition répétée au produit ou à une configuration matérielle spatialisée.

Une troisième différence entre l'organisation mathématique construite dans le suivi et celle construite à l'école est l'absence ou la quasi-absence de plusieurs types de tâches que l'on trouve fréquemment dans les manuels scolaires : résoudre des problèmes de proportion simple, toutes les tâches abordant les techniques opératoires et les tâches de modélisation.

Une quatrième différence, pourtant fondamentale, est le rôle épistémique du matériel dans les séances orthophoniques, ce qui induit une utilisation particulière : EP5 n'est pas libre de l'utiliser comme il l'entend mais il doit « montrer » le multiplicateur-opérateur en spatialisant les groupements d'objets ou en les déposant dans un contenant.

Ainsi, l'analyse des suivis a permis de confirmer ce que nous avons repéré dans les séances de bilan comme deux caractéristiques de la *relation thérapeutique orthophonique* définie dans le chapitre 1 de cette partie : les rôles essentiels de la manipulation et de la verbalisation.

Enfin, la comparaison des organisations mathématiques dans les suivis et à l'école montre comment EP5 est ramené au moment des premières rencontres avec les tâches multiplicatives. Le but d'OPF13, faire comprendre ce qu'est une multiplication, passe par l'utilisation systématique de matériel et l'utilisation d'un répertoire de nombres propre au cycle 2 quand EP5 est au cycle 3. C'est en ce sens qu'il y a un recul chronogénétique. Cependant, du fait du nouveau rôle du matériel et du nouveau type de tâches que ce nouveau rôle fait travailler, il ne s'agit pas d'un réel recul : on ne refait pas ce qui a déjà été fait. Il s'agit d'une reprise de l'étude par un type de tâches nouveau qui vise à (re)travailler le sens de la multiplication, ce qui différencie la pratique d'OPF13 de celle qu'on peut rencontrer à l'école, et qui consiste à reprendre des tâches anciennes dans une optique de travailler les « bases ».

Le contrat didactique orthophonique dans ces séances

Nos analyses montrent que le milieu est entièrement contrôlé par OPF13, tout est imposé par l'orthophoniste, y compris les techniques à mettre en œuvre. À de rares occasions, EP5 arrive à retrouver un peu de topos, quand la situation est bloquée ou quand il fait des liens avec son système didactique principal sans en dire trop à OPF13. C'est bien

l'orthophoniste qui tient une position haute, ce qui tranche avec le logos professionnel récolté dans la partie 2.

Nous pensons que ce positionnement favorise des conduites d'évitement de la part d'EP5 car il est obligé de suivre en permanence, ou presque, le chemin sur lequel l'orthophoniste souhaite le conduire.

Nos analyses de la mésogénèse, la topogénèse et la chronogénèse permettent donc de conclure que les praxéologies orthophoniques dans les suivis définissent un contrat didactique fondé sur des milieux entièrement contrôlés par OPF13 qui ne permettent pas de rétroactions et réduisent l'élève-patient à l'exécution de tâches répétitives.

Conclusion de la partie IV

Dans cette quatrième partie, nous avons cherché à repérer des récurrences dans la praxis orthophonique par l'observation en cabinet de suivi. Notre approche systémique s'appuie sur la description et l'analyse de ces séances avec comme critères :

- Description des séances: acteurs et objets de savoir en jeu
- Praxéologies des orthophonistes
- Activité mathématique des élèves-patients
- Spécificités de la *relation thérapeutique orthophonique*
- Dynamique du milieu didactique (pour les séances de suivi)
- Relation entre le système didactique principal – l'école, la classe - et le système didactique auxiliaire – le cabinet.

Les analyses devaient nous permettre de répondre aux deux questions centrales de notre recherche : le rapport orthophonique à la difficulté scolaire récurrente en mathématiques et la nature de l'intervention.

Relation entre séances orthophoniques et le système didactique principal

Nous avons sélectionné¹ neuf séances de suivi parmi les 23 observées pour un élève-patient.

Nos observations montrent que les séances en orthophonie sont le plus fréquemment composées de deux acteurs, mis à part le chercheur en position d'observateur : la règle est la relation duelle, c'est la situation rencontrée dans six séances de suivi sur les neuf étudiées. Parfois, le système est augmenté d'autres acteurs : une stagiaire orthophoniste² dans trois séances de suivi.

Dans les séances de suivi dont l'objectif déclaré était la compréhension de la multiplication, 76,5 % des tâches relevaient d'un genre de tâches (Associer deux ostensifs) qui se trouve aussi à l'école, même si, nous l'avons vu, le sens des relations travaillées met au jour deux types de tâches nouveaux par rapport aux pratiques scolaires. Bien entendu, ce résultat n'est pas généralisable – il n'augure pas du contenu dans les suivis d'autres élèves-patients - mais il montre le lien entre organisation mathématique orthophonique et organisation mathématique scolaire.

¹ Pour rappel, dans l'ensemble des séances observées nous avons choisi la plus longue série de séances ayant un thème commun.

^{2 2} Rappelons que l'orthophoniste observée est aussi enseignante dans une école d'orthophonie.

Cependant, nous remarquons que dans les séances en cabinet le lien effectif avec l'école et en particulier les pratiques scolaires mathématiques des élève-patients est pratiquement inexistant. En effet, les tâches mathématiques proposées, si elles évoquent des tâches scolaires, ne sont reliées ni au *curriculum institutionnellement offert* ni au *curriculum personnellement vécu* de l'élève-patient³. Cela conduit les élèves-patients à devoir réaliser par eux-mêmes la délicate articulation entre le système didactique principal sa classe – et le système didactique secondaire – les séances de suivi. C'est certainement ce qu'EP5 tente de faire lorsque, dans deux séances, il importe en séance une préoccupation issue de son système didactique principal : il fait part de sa difficulté à poser des divisions et demande à en faire, mais nous avons vu que si l'orthophoniste l'aide au départ, elle finit par refuser de lui enseigner la technique opératoire. EP5 apprend ici à ses dépens que ce n'est pas lui qui mandate le système didactique auxiliaire et qui en détermine les enjeux. Ni-même, donc, l'école, pourtant à l'origine de la demande pour quatre des cinq élèves-patients observés. Ce qui permet de penser que le système didactique dans le suivi orthophonique en mathématiques, pour ce que nous avons vu, fonctionne de manière autonome par rapport au système didactique principal, mais non sans contraintes comme nous allons le voir.

La praxis observée montre donc un rapport ambivalent à la difficulté scolaire récurrente en mathématiques. D'un côté, nous venons de le rappeler, les objets mathématiques qui circulent dans les séances évoquent fortement l'école. Mais de l'autre, la difficulté scolaire des élèves-patients est mise à distance. Si le suivi orthophonique peut être regardé comme un système didactique auxiliaire au sens où il a vocation à aider, améliorer le fonctionnement du système didactique principal pour l'élève-patient, il n'en est pas moins indépendant avec des objectifs qui lui sont propres.

Praxéologies orthophoniques et activité mathématique des élèves-patients

Les praxéologies orthophoniques sont soumises à une double contrainte organisationnelle et relationnelle. La première contrainte - celle du temps d'horloge – impacte le système en provoquant parfois des accélérations des moments de l'étude, comme lorsqu'une tâche non réussie n'est pas corrigée en fin de séance S9 car EP5 doit aller à son deuxième rendez-vous orthophonique hebdomadaire. La deuxième contrainte s'exerce quand il s'agit de trouver des moyens, au sein d'une relation déjà fortement asymétrique⁴, de garder intacte la motivation de l'élève-patient dans des suivis au long cours : EP5 était suivi depuis le CE2. C'est ainsi qu'un temps des séances de suivi (environ 6 % d'après notre décompte) est consacré à cette composante de la relation, ou encore que des tâches sont choisies suivant l'état de fatigue ou émotionnel de l'élève-patient.

³ Pas même au cours des bilans où nous n'avons pas observé les orthophonistes faire référence aux résultats scolaires des élèves-patients, ni demandé à consulter leurs cahiers, par exemple.

⁴ Nous avons vu, dans les séances de suivi, que le topos de l'orthophoniste est toujours haut et que le topos de l'élève-patient est bas : il exécute les tâches en se conformant aux attentes du professionnel.

Nous voyons toutefois, en creux, que l'orthophoniste a une grande latitude dans la gestion de ces deux contraintes, il n'en rend compte à personne si ce n'est qu'il doit justifier, suite au bilan, de la nécessité ou non d'une prise en charge. Rappelons aussi que l'élève-patient peut rompre à tout moment le suivi, il n'est pas tenu de revenir : l'orthophoniste travaille donc, en quelque sorte, à favoriser l'aspect relationnel du suivi s'il souhaite que l'élève-patient adhère et qu'il accepte les tâches. C'est là une différence importante avec ce qui se passe à l'école. En effet, pour faire un parallèle, si le maître travaille à établir la paix scolaire pour *in fine* favoriser les enseignements, l'élève est, de son côté, légalement tenu de fréquenter l'école.

Nature de l'intervention orthophonique

Nous ne pouvons généraliser les résultats de nos observations : la praxis observée est singulière, en particulier nous ne rapportons le suivi que d'un seul patient avec une seule orthophoniste. Mais ce n'est pas, pour rappel, la généralisation de nos observations de la praxis en elle-même que nous recherchons mais plutôt l'évaluation de la pertinence des critères d'analyse de cette praxis.

Et la première conclusion que nous pouvons tirer est que l'intervention orthophonique observée dans les suivis est de nature éminemment didactique, ce qui justifie la pertinence de notre point de vue théorique. En effet, EP5 s'est vu proposer des tâches sur le sens de la multiplication, bien que notre travail ait montré que seule une partie du sens de cette opération a été abordée. Ce suivi orthophonique, sur les séances observées, montre que c'est le « symptôme » qui est visé : les compétences mathématiques déficitaires pour elles-mêmes. Certes, l'orthophoniste met à distance les compétences les plus visiblement scolaires, comme les techniques opératoires. Mais il y a bien quelque chose à apprendre au cours des séances de suivi comme en attestent les moments d'institutionnalisation qui portaient sur les rôles du multiplicateur et du multiplicande. L'enjeu de l'intervention orthophonique est bien un changement du rapport au savoir des élèves-patients.

Par contre, c'est notre deuxième point, l'intervention orthophonique se distingue clairement des interventions de type « soutien » comme on peut le rencontrer à l'école primaire : le rôle de système didactique auxiliaire est clairement refusé, les compétences mathématiques qui évoquent les apprentissages du moment pour EP5 sont mises à distance et OPF13 ne s'enquiert pas de savoir si ce qu'elle propose est en lien avec le système didactique principal.

Nous avons vu que les orthophonistes, en bilan comme en suivi, ont des attentes précises quant à la manipulation de matériel et aux verbalisations qui les accompagnent. Ces deux éléments fondent la *relation thérapeutique orthophonique* au sein de laquelle l'élève-patient est amené à réussir des tâches qui ont un lien thématique mathématique avec les tâches scolaires.

Nous ne pouvons évaluer l'impact d'une telle relation sur la scolarité d'EP5, mais nous pouvons douter, au vu de l'étroitesse épistémologique de la présentation de la multiplication ainsi faite, de l'efficacité du transfert des savoir-faire acquis au cours du

suivi sur cette thématique. Par contre, il est possible que la mise en réussite d'EP5 lui permette une certaine réassurance face à des objets de savoir qui évoquent ceux qui, *a priori*, le mettent en échec à l'école. Mais là encore, nous ne pouvons l'affirmer même si, lors d'un entretien post-séances avec OPF13 (Annexe IV.2.B), l'orthophoniste nous fait part des progrès ultérieurs d'EP5 uniquement en termes psychoaffectifs : « moi je crois que c'est un gamin qui est tout à fait capable de se débrouiller tout seul, mais il faut qu'il se fasse confiance » (l. 26-27). Plus loin dans l'entretien, elle rappelle que le début du suivi, au CE2, a porté « au niveau des structures logiques et de la capacité à se constituer comme quelqu'un qui sait, qui a droit de penser » (l. 49-50). Pour l'orthophoniste, « c'est un gamin qui a pris confiance en lui, c'est un gamin qui a compris qu'il pouvait réfléchir [même si] il y a des moments où il se montre opposant [...] je pense [que c'est] un gamin vraiment qui manque de confiance en lui mais qui maintenant est capable [...] il montre qu'il a des capacités [...] je trouve c'est un gamin qui montre qu'il a progressé » (l. 65-88). Pour OPF13, le « pronostic » est « assez favorable [...] au niveau mathématique » (l. 90-92).

Ces extraits de l'entretien post-séances avec OPF13 montrent qu'elle base son évaluation des progrès du patient surtout sur la façon dont il s'engage pour résoudre les tâches proposées et sur sa « confiance en lui ». Ces deux éléments, difficilement objectivables pour l'observateur extérieur, semblent donc plus importants pour l'orthophoniste qu'une évaluation différentielle des compétences mathématiques à proprement parler, en tous cas pour cet élève-patient.

Conclusion

Conclusion générale et perspectives

Nous présentons dans ce dernier chapitre les principaux résultats de notre travail. Nous rappellerons aussi les limites de notre travail et indiquerons les perspectives que notre recherche permet d'entrevoir.

Rappel du contexte et des questions de recherche

Nous nous sommes intéressés aux praxéologies des orthophonistes qui prennent en charge la difficulté récurrente en mathématiques. Dans le contexte français, ces professionnels de santé sont mandatés pour traiter les troubles des apprentissages, des troubles neurodéveloppementaux dont la dyscalculie fait partie. Cette pathologie, nous l'avons rappelé dans la première partie, a notamment des conséquences néfastes et durables sur les apprentissages scolaires en mathématiques. Les orthophonistes ne participent donc pas directement à la lutte contre la difficulté scolaire en mathématiques, qui est du ressort de l'institution scolaire.

Comme nous l'avons vu au chapitre I.2, sur la question de la difficulté d'apprentissage en mathématiques, le logos orthophonique situe l'appui théorique de la profession majoritairement dans une approche cognitive, ce qui a notamment pour effet de requalifier les objets. Ainsi, « l'élève » devient un « patient », la « difficulté scolaire » devient un « trouble des apprentissages » et « l'aide pédagogique » devient une « relation thérapeutique » (chapitre I.1).

Quant au choix de notre cadre théorique, la théorie anthropologique du didactique, il s'est imposé puisque notre objet d'étude – les praxéologies orthophoniques dans la prise en charge des difficultés récurrentes en mathématiques – contient une problématique institutionnelle : deux institutions sont regroupées autour d'un objet, la difficulté scolaire en mathématiques, selon un abord spécifique.

Dans le cadre de cette thèse, nous avons retenu deux questions principales de recherche que nous rappelons ici, avant de décliner nos résultats:

- Q1 : Quel est le rapport orthophonique à la difficulté scolaire en mathématiques ?
- Q2 : Quelle est la nature de l'intervention orthophonique ?

Pour traiter ces questions, nous avons, arbitrairement, séparé l'étude du *logos* orthophonique (partie II) de la praxis (parties III et IV) en réalisant plusieurs enquêtes et études, au sein des institutions de formation initiale, de formation continue et dans la profession en activité :

- L'étude du logos a été réalisée à l'aide de plusieurs méthodes d'investigation :
 - une enquête sur le web et une revue de littérature professionnelle ;

- un questionnaire en ligne pour les étudiants et les formateurs des écoles d'orthophonie ;
- une série de 16 entretiens semi-directifs avec des orthophonistes en activité, des formateurs en organisme de formation continue et des professeurs en école d'orthophonie ;
- l'étude de 41 mémoires professionnels de fin d'étude.
- L'étude de la praxis a été réalisée sur la base d'observations naturalistes en cabinet, nous avons ainsi pu analyser :
 - les bilans de 4 élèves-patients réalisés par 3 orthophonistes différents ;
 - neuf séances sur le même sujet, la multiplication, issues du suivi d'un élève-patient durant son année de CM2.

Résultats

Rapport de la profession orthophonique à la difficulté scolaire en mathématiques

Dans notre étude, la difficulté scolaire en mathématiques qualifie un élève qui n'arrive pas à acquérir certaines praxéologies dans les conditions usuelles d'une classe ordinaire – selon les critères de l'institution scolaire - et qui présente un « *écart de performance entre celle attendue et celle produite par l'élève étant donné son âge* » (Giroux, 2011, p. 19).

De leur côté, les orthophonistes - mandatés, au sein de l'institution de santé, pour prendre en charge les « troubles spécifiques des apprentissages en mathématiques » - se retrouvent, comme pour la prise en charge de la « dyslexie », « face » à l'institution scolaire (Woolven, 2015). En effet, au contact d'élèves-patients en difficulté récurrente d'apprentissage des mathématiques, les orthophonistes rencontrent nécessairement des praxéologies mathématiques qui sont *d'abord* enseignées à l'école, le lieu de leur premier apprentissage. Le rapport orthophonique à la difficulté scolaire en mathématiques n'est donc pas nul.

Notre travail met au jour des composantes qui rapprochent la prise en charge orthophonique de l'institution scolaire.

Pour commencer, la profession a historiquement des liens étroits avec la profession enseignante (chapitre II.1) : elle a parfois été assimilée à de l'enseignement par l'institution médicale elle-même dans le cas de la rééducation du bégaiement, par exemple. Ensuite, la formation initiale actuelle met les étudiants orthophonistes au contact de l'institution scolaire (chapitres II.1 et II.2). Ainsi l'unité de formation UE 1.3.1 intitulée « Sciences de l'éducation » vise à faire acquérir « des connaissances sur l'histoire, le fonctionnement et les finalités de l'école contemporaine, ses pratiques pédagogiques, son architecture disciplinaire et son organisation administrative » et « Identifier et situer les grandes conceptions éducatives et les grands courants pédagogiques » (chapitre II.1). Nous avons vu que 56 % des mémoires d'étudiants de notre corpus ont situé tout ou partie de leur intervention dans une école. L'institution scolaire est donc non seulement investie physiquement, mais aussi étudiée car le système de normes scolaires est à la source d'une demande de prise en charge. D'ailleurs, certains des mémoires d'étudiants orthophonistes analysés contiennent des praxéologies qui pourraient relever de la didactique des mathématiques (chapitre II.2), en intégrant des éléments historico-épistémologiques

pour concevoir des activités qui visent à faire comprendre l'utilité d'un concept mathématique au sujet. C'est ainsi que la référence à l'école passe pour 37 % des mémoires de notre corpus par la mention du programme d'enseignement pour faire des choix méthodologiques ou situer les compétences mathématiques attendues par l'institution scolaire.

Enfin, le logos récolté et la praxis observée indiquent que la plainte¹ en mathématiques de l'élève-patient ne peut être ignorée (chapitre II.4). C'est ainsi que l'orthophoniste peut être amené, sur demande de l'élève-patient, à intervenir explicitement sur des objets scolaires, comme la technique opératoire de la division dans le suivi d'EP5 (chapitre IV.2). Des orthophonistes en activité, en entretien (chapitre II.4), vont plus loin affirmant une indispensable collaboration, voire, pour une orthophoniste interviewée, un travail dans des espaces communs.

Cependant, notre travail fait ressortir aussi des composantes qui éloignent la prise en charge orthophonique de l'institution scolaire.

En premier lieu, l'appui théorique majoritaire de la profession – la psychologie au sens large qui intègre psychologie développementale et neuropsychologie – différencie le regard des orthophonistes de celui des enseignants sur la difficulté scolaire en mathématiques (chapitre II.2). Des études ont, en effet, montré que si les professeurs des écoles voient les causes socio-culturelles comme premières responsables de la difficulté scolaire, les orthophonistes mettent en avant des causes intra-personnelles. La difficulté récurrente d'un élève à l'école est vue en effet par les orthophonistes comme l'expression d'un symptôme associé à une pathologie neurodéveloppementale ou d'un trouble du raisonnement. Ce sont alors les modèles théoriques d'acquisition des mathématiques élaborés en psychologie développementale ou en neuropsychologie qui vont être le « filtre » des observations et interprétations. Néanmoins, les professionnels en activité interrogés au chapitre II.4 trouvent également d'autres causes que psychologiques à la difficulté, comme par exemple des causes didactiques - manque de manipulation, trop de répétitions d'exercices du même type, ce qui amènerait les élèves à appliquer sans comprendre. D'ailleurs si la difficulté d'un élève-patient est de l'ordre d'un « simple retard » dans les apprentissages, la prise en charge est réorientée vers un enseignant de soutien.

Il y a en effet, et c'est notre deuxième point, une rhétorique professionnelle qui veut mettre l'école et ses pratiques à distance, .

Cette rhétorique ne participe pas seulement à se définir en tant que profession par rapport aux autres. Nous avons pu observer comment, au cours des neuf séances de suivi rapportées dans la partie IV, OPF13 met à distance la plainte d'EP5. En effet, si l'orthophoniste ne peut éviter à un moment du suivi un instant furtif d'enseignement de la technique opératoire, elle précise tout de suite que ce n'est pas son rôle d'enseigner la technique de la division posée. Elle renvoie cette praxéologie mathématique à l'institution

¹ La plainte est le discours de l'élève-patient, ou de ses parents, sur les difficultés conduisant à la réalisation d'un bilan et que tout orthophoniste doit faire émerger à cette occasion.

scolaire, alors qu'elle a bien perçu que cette demande réitérée doit provenir d'un réel besoin, ce qui ne l'a pas laissée insensible.

Le suivi d'EP5 indique d'ailleurs un choix de tâches et une certaine utilisation du matériel qui ne recoupe pas exactement ce qui se fait à l'école, en tout cas pas au niveau du CM1, qui est la classe de l'élève-patient. Par exemple, le genre de tâche « Associer deux ostensifs » est travaillé dans le but de matérialiser les termes et les rôles des facteurs dans une multiplication - multiplicateur et multiplicande - abordée comme une addition réitérée.

Cette mise à distance des praxéologies scolaires est variable : selon l'orthophoniste, les praxéologies mathématiques abordées seront ou non en lien direct avec le système didactique principal. C'est tout du moins ce qui ressort des entretiens (chap. II.3 et II.4) avec les professionnels en activité et les formateurs de formation continue, même si dans nos observations d'un suivi (partie IV) nous ne l'avons pas observé. Notons enfin qu'au cours de nos observations, ni en bilan ni en suivi, les orthophonistes n'ont consulté de cahier d'un élève-patient, ni aucun manuel ou programme de classe. On peut en conclure que les séances observées n'ont pas de lien avec le *curriculum personnellement vécu* des élèves-patients.

Nature de l'intervention

Sur la question de la visée de l'intervention, les entretiens avec les professionnels en activité semblent attribuer des objectifs distincts aux tâches données aux élèves-patients : certaines tâches sont vues par les orthophonistes comme travaillant les causes de la pathologie², d'autres comme travaillant ses effets à travers des compétences proches des compétences scolaires.

Nous avons mis au jour deux approches professionnelles. L'étude des programmes de formation (chapitre II.2) comme l'analyse des mémoires étudiants (chapitre II.2) semblent indiquer que l'ethos orthophonique se distribue le long d'une sorte de « continuum » praxéologique. Continuum qui irait d'un pôle de pratiques constitué autour d'une interprétation de la psychologie développementale piagétienne, à un pôle de pratiques appuyées sur les développements récents de la neuropsychologie sur le traitement cérébral des concepts mathématiques. Néanmoins, tous les orthophonistes interviewés disent évaluer et/ou travailler, à un moment ou à un autre du suivi, les « structures logiques » en référence à la psychologie développementale piagétienne ; structures dont l'acquisition est considérée comme prérequis indispensable à la compréhension de concepts mathématiques, comme par exemple le nombre. Les deux pôles théoriques ainsi repérés sont des appuis importants, mais ce ne sont pas les seuls : des orthophonistes revendiquent par exemple un appui sur la méthode développée par Maria Montessori, ou sur les travaux de Gérard Vergnaud sur les problèmes additifs ou multiplicatifs.

² Dans les mémoires étudiants, nous retrouvons plusieurs fois l'idée de travailler au niveau de la pensée des sujets.

Cependant, indépendamment de ce positionnement théorique, l'analyse des organisations mathématiques dans les bilans et suivis montre une focalisation sur certains domaines mathématiques et une similarité importante avec les tâches scolaires. Ainsi l'étude des organismes de formation continue (chapitre II.3) et les entretiens (chapitre II.4) indiquent une focalisation sur la numération et le calcul au détriment d'autres savoirs mathématiques comme la géométrie par exemple. Ce résultat fait écho aux pratiques enseignantes qui se focaliseraient également sur le domaine numérique dans l'aide aux élèves en difficultés mathématiques (Butlen & Pézard, 1992). Lors des bilans observés, c'est l'échec à des tâches sur le sens des opérations et sur ce que les professionnels appellent les « notions logiques » qui sert à justifier la mise en œuvre d'un suivi (partie III). Il s'agirait donc non pas de travailler seulement la cause ou seulement les effets d'une pathologie repérée mais les deux : des praxéologies jugées fondamentales et proches de la plainte scolaire, des praxéologies en « amont » des compétences scolaires considérées comme des « prérequis » pour les acquisitions mathématiques ultérieures.

Dans les quatre bilans observés, nous avons dénombré 78 % de types de tâches similaires aux types de tâches scolaires. Ce résultat n'est au fond pas étonnant : nous avons vu dans le chapitre I.2 que le diagnostic de dyscalculie se fonde sur le résultat à un test standardisé de compétences scolaires. Cependant, aucun des trois orthophonistes³ n'a mis en œuvre un test standardisé qui respecte une certaine qualité psychométrique :

- OPF13 a mélangé des épreuves improvisées (les tâches de numération par exemple) avec deux épreuves sur les « structures logiques ». L'une d'entre elles provient d'une tâche classique en psychologie (le dessin des fleurs), mais nous n'avons pas trouvé de protocole standardisé pour cette épreuve autre que dans le test B-LM2.
- O5 s'est appuyé sur un outil professionnel qui ne fait pas, à notre connaissance, l'objet d'une validation scientifique (ce test ne semble pas avoir de nom, il est présenté dans la formation continue suivie par O5, soit *Dystingo*) bien que ce test mélange des épreuves provenant d'autres tests standardisés (comme TediMath ou Numerical par exemple).
- OP7 s'est appuyé essentiellement sur le test B-LM2, dont elle dit elle-même qu'il n'est pas étalonné pour l'élève-patient observé. Le test est construit pour des sujets entre cinq et huit ans, et EP2 est en sixième. De plus, même si OP7 déclare en entretien que le test B-LM2 est plutôt bien étalonné, Lafay et Cattini (2018) lui attribuent un score faible dans leur étude psychométrique des tests en mathématiques.

Il faut toutefois signaler qu'O5 et OP7 ont quand même suivi une part importante du protocole de passation qu'elles ont aménagé. Cela rejoint notre étude du logopédiste orthophonique (chapitre II.4) : les orthophonistes mettent à leur main les outils qu'ils ont à leur disposition et ne suivent pas à la lettre un protocole de passation. Ils sélectionnent

³ Nous avons observé quatre bilans, mais deux bilans ont été réalisés par la même orthophoniste.

les épreuves, selon l'âge du sujet, ses difficultés connues ou supposées et des contraintes organisationnelles.

Pour ce qui est des neuf séances de suivi autour du champ multiplicatif, les tâches en calcul sont peu représentées et ne sont pas le but des séances. OPF13 refuse même plusieurs fois que l'élève-patient calcule pour trouver la réponse. Ce qui est visé est la construction d'une nouvelle relation entre ostensifs, par rapport aux relations présentes dans les manuels et les programmes scolaires. OPF13 vise à travailler le « sens de la multiplication » et la « réversibilité », tout en évitant le recours à l'addition répétée. Or l'utilisation systématique de matériel, composante forte de l'éthos orthophonique, induit nécessairement une représentation additive (Vergnaud).

Notre analyse des praxéologies orthophoniques a permis de repérer plusieurs composantes de leur éthos.

Accompagnant l'utilisation très fréquente de matériel, l'aspect langagier de l'intervention est un élément fort de l'éthos orthophonique. C'est ainsi qu'au cours des neuf séances de suivi observées, les seuls moments d'institutionnalisation assumés portent sur des éléments langagiers (partie IV). Ceci fait écho à l'histoire de la profession (chapitre II.1) : les élèves-patients sont tenus d'argumenter, de décrire, de justifier leurs gestes et leur façon de faire, réussir la tâche ne suffit pas. Ceci amène l'orthophoniste à devoir adopter une posture de neutralité afin d'éviter d'induire la réponse. Il s'agit donc de tenir une position délicate puisque dans le même temps, pour interpréter les praxéologies de l'élève-patient, l'orthophoniste attend des réponses prototypiques qui servent de référence dans les tests standardisés. C'est ainsi que nous avons observé que le topos d'OPF13 a été haut la quasi-totalité du temps des neuf séances de suivi, avec un guidage fort de l'activité d'EP5. La manipulation d'objets physiques s'est révélée être un élément contractuel important durant le suivi d'EP5 qui arrivait ainsi, par tâtonnements manipulatoires, à décoder les attentes de l'orthophoniste.

L'utilisation de cette démarche du questionnement (chapitre II.4) – qui nous semble un trait caractéristique de l'éthos orthophonique – tout en adoptant une position de neutralité qui ne doit pas induire les réponses du sujet, conduit parfois à des malentendus voire de véritables incompréhensions : l'aspect vague de certaines questions, que ce soit dans les bilans ou dans le suivi, ne permettait pas aux sujets de se représenter la tâche à accomplir, l'utilisation de matériel et l'habillage ludique des situations n'étant pas une condition suffisante pour leur dévolution.

L'ensemble de nos analyses nous a ainsi conduit à caractériser la prise en charge orthophonique par la notion de *relation thérapeutique orthophonique* qui intègre des composantes d'un contrat didactique spécifique au suivi orthophonique et de la relation thérapeutique propre à toutes les pratiques médicales et paramédicales :

La relation thérapeutique orthophonique se fonde sur la confiance accordée dans la capacité de l'orthophoniste à répondre à la plainte formulée par un élève-patient ou son entourage. Elle est l'ensemble des obligations et des attentes réciproques de chaque partenaire et définit, explicitement et implicitement, les règles de fonctionnement de la relation duale élève-patient et orthophoniste comme le rapport à la manipulation ou au langage qui doit prévaloir. La relation thérapeutique orthophonique intègre les éléments

qui définissent une relation thérapeutique – adhésion et confiance envers le thérapeute, négociation des termes de la relation entre les deux acteurs - et détermine le contrat didactique instauré dans les séances de suivis.

Limites de la recherche et perspectives

Notre recherche contient plusieurs limitations.

Premièrement, et c'est inhérent à notre méthodologie, nous avons dû nous intéresser à un nombre important d'institutions orthophoniques sans pouvoir approfondir l'étude de chacune d'entre elles : l'institution de formation initiale, les organismes de formation continue, les professionnels en activité, etc. Nous avons donc dû faire des choix, dont celui de resserrer l'étude autour de deux questions de recherche au détriment donc d'une analyse plus fine pour chacune d'entre elles. Il est donc probable que des éléments praxéologiques nous aient échappés, dont certains pourraient être des composantes importantes de l'ethos orthophoniste.

Deuxièmement, notre étude du logos et de la praxis n'a concerné qu'un nombre limité de professionnels : que ce soit dans les entretiens ou les observations *in situ*. Les observations rapportées n'ont donc pas de valeur statistique et ne sont pas généralisables. Ce point avait été évoqué dans notre méthodologie : ce sont les critères d'analyses que nous cherchons à « rendre » efficaces et reproductibles. De plus, en ce qui concerne les réponses aux questionnaires en ligne, il est impossible de savoir quel est le profil des répondants : en particulier les étudiants étaient-ils particulièrement intéressés par le thème du questionnaire ou ont-ils été contraints par leur professeur de répondre ? Le contexte de passation joue bien entendu sur la représentativité des réponses récoltées et nous avons vu aussi que des écoles, à travers leurs enseignants, ont un appui théorique privilégié, ce qui est un paramètre difficile à maîtriser.

Troisièmement, la pratique de suivi d'OPF13 est singulière : elle ne prend en charge que des difficultés dans le domaine des mathématiques, ce qui n'est pas le cas des autres orthophonistes rencontrés. De plus, elle revendique un appui sur la psychologie développementale piagétienne et refuse les apports de la neuropsychologie. Et enfin, la pratique de suivi observée intervient après plus de deux ans de prise en charge d'EP5.

Une première perspective de prolongement est donc de poursuivre notre travail d'analyse des praxéologies des orthophonistes afin d'éprouver nos premiers résultats et en particulier la caractérisation de la relation thérapeutique orthophonique. Nous avons observé, dans la partie III, comment une composante psycho-affective pouvait être mise en avant au cours des bilans. Il s'agirait alors d'analyser des séances dans le cas où cette composante aurait été dégagée comme justifiant le suivi. En particulier, nous pourrions regarder comment s'articulent les besoins psycho-affectifs de l'élève-patient et le travail sur les organisations mathématiques. Des travaux (Amigues, Lataillade, & Mencherini, 2001 ; Toullec-Thery, 2006) ont montré comment des enseignants en position d'aide pouvaient vider une situation à teneur didactique de ses objets de savoir mathématiques pour favoriser le bien-être psycho-affectif du sujet, conduisant à une forme d'*évanouissement* des objets de savoir mathématiques au profit de l'aspect relationnel. Qu'en est-il dans un cabinet d'orthophonie ?

Une autre perspective de recherche est de poursuivre notre étude des relations entre le système didactique principal – la classe – et le système didactique auxiliaire – le cabinet d’orthophonie. En particulier pour travailler la délicate question de l’articulation des systèmes didactiques (Leutenegger, 2000) puisque nos données n’ont pas permis d’observer un transfert de savoirs d’une institution à une autre. Quels sont les effets sur les praxéologies scolaires d’un suivi orthophonique ? Nous avons observé comment, au cours d’un suivi, l’orthophoniste en refusant les praxéologies scolaires renvoyait cette charge à l’élève-patient qui n’était pas accompagné dans cette pourtant nécessaire articulation. Il s’agirait donc d’utiliser les résultats de cette thèse pour analyser le cas d’un élève-patient qui serait observé à la fois dans le cabinet d’orthophonie et dans sa classe, sur un temps suffisamment long pour vérifier si et comment les systèmes s’articulent vraiment.

Références bibliographiques

1. Alber, A. (2010). Voir le son : réflexions sur le traitement des entretiens enregistrés dans le logiciel Sonal. *Socio-logos. Revue de l'association française de sociologie*, 2010(5).
2. American Psychiatric Association (2015). *DSM-5 Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Paris, France : Elsevier Masson.
3. Amigues, R. (2005). Les dispositifs d'aide aux élèves en difficulté comme révélateurs de l'activité enseignante. Dans L. Talbot, *Pratiques d'enseignement et difficultés d'apprentissage* (p. 105-116). Toulouse, France : Erès.
4. Amigues, R. (2009). Le travail enseignant : prescriptions et dimensions collectives de l'activité. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 42(2), 11-26.
5. Amigues, R., Lataillade, G., & Mencherini, N. (2001). Travail du professeur et activité de l'élève dans les dispositifs d'aide aux élèves en difficulté: un exemple, les groupes de consolidation. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 23(2), 299-319.
6. Apostel, L., Mandelbrot, B., & Piaget, J. (1957). *Logique et équilibre*. (S.l.) : Presses Universitaires de France.
7. Ardoino, J., & Berger, G. (1989). *D'une évaluation en miettes à une évaluation en actes : le cas des universités*. Paris, France : Matice-ANDSHA.
8. Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 281-308.
9. Artigue, M., & Winsløw, C. (2010). International comparative studies on mathematics education: a viewpoint from the anthropological theory of didactics. *Recherches en didactique des mathématiques*, 30(1), 47-82.
10. Assude, T., Millon-Faure, K., Koudogbo, J., Morin, M.-P., Tambone, J., & Theis, L. (2016). Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe. *Recherches en didactique des mathématiques*, 36(2), 197-230.
11. Assude, T., Pérez, J.-M., & Tambone, J. (2012). Adaptation des gestes professionnels : questionnement à partir des mathématiques enseignées. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 57(1), 131-138.

12. Assude, T., Perez, J.-M., Tambone, J., & Vérillon, A. (2010). Mathématiques et élèves à besoins spécifiques dans des classes CLIS. Dans *Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*. Genève, Suisse.
13. Assude, T., Perez, J.-M., Tambone, J., & Vérillon, A. (2011). Apprentissage du nombre et élèves à besoins éducatifs particuliers. *Éducation et didactique*, 5(2), 65-84.
14. Audet, M. (2017). *La notion de problème dans l'intervention orthopédagogique en mathématiques* (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal.
15. Bacquet, M. et Gueritte-Hess, B. (1982). *Le nombre et la numération. Pratique de rééducation*. Paris, France : Isoscel
16. Barray, V. (2013). Prise en charge des difficultés mathématiques des enfants porteurs de troubles spécifiques des apprentissages en ergothérapie. *Développements*, 16-17(3), 13-35.
17. Bideaud, J. (2000). *Jean Piaget hier, aujourd'hui et demain*. Dans O. Houdé & C. Meljac, *L'esprit Piagétien*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
18. Bodin, A. (1997). L'évaluation du savoir mathématique : questions et méthodes. *Recherches en didactique des mathématiques*, 17(1), 49-96.
19. Bodin, A. (2006). Les mathématiques face aux évaluations nationales et internationales. *Repères IREM* (65), 55-89.
20. Bodin, A. (2015). Didactique des mathématiques et évaluation : petite histoire de 40 ans de chemins parallèles. À terme, l'évaluation est-elle soluble dans la didactique ? Dans *Actes du séminaire national de l'ARDM*. Paris, France.
21. Borel-Maisonny, S. (2019). *Langage oral et écrit. Pédagogie des notions de base*. Paris, France : Bien Lire.
22. Bouissou, C., & Aroq, C. (2005). 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*, 31(1), 15-31.
23. Bretin, H. (2007). Qui choisit le métier d'orthophoniste...et comment ? Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 21-31). Rennes, France : éditions ENSP.
24. Bretin, H. et Philippe, C. (2007). Les hommes orthophonistes. Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 21-31). Rennes, France : éditions ENSP.
25. Bronckart, J.-P., et Schneuwly, B. (Dir.). (1985). *Vygotsky aujourd'hui*. Neuchâtel, Suisse : Delachaux et Niestlé.

26. Brousseau, G. (1980a). L'échec et le contrat. *Recherches*, 1980(41), 177-182.
27. Brousseau, G. (1980b). Les échecs électifs en mathématiques dans l'enseignement élémentaire. *Revue de laryngologie otologie rhinologie*, 101(3-4), 107-131.
28. Brousseau, G. (1981). Problèmes de didactique des décimaux. *Recherches en didactique des mathématiques*, 2(3), 37-127.
29. Brousseau, G. (1989). Obstacles épistémologiques, conflits socio-cognitifs et ingénierie didactique. Dans N. Bednarz & C. Garnier, *Construction des savoirs, obstacles et conflits* (p. 277-285). Ottawa: Canada : CIRADE Les éditions Agence d'Arc inc.
30. Brousseau, G. (1997). *La théorie des situations didactiques*. Conférence donnée à l'Université de Montréal, Canada. Repéré à <http://guy-brousseau.com/1694/la-theorie-des-situations-didactiques-le-cours-de-montreal-1997>
31. Brousseau, G. (2009). *Le cas de Gaël revisité (1999-2009)*. Repéré à <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00582620/document>
32. Brousseau, G. (2010). Le calcul humain des multiplications et des divisions de nombres naturels. *Grand N*, 85, 13-41.
33. Brousseau, G. (2012). Des dispositifs Piagétien... aux situations didactiques. *Éducation et didactique*, 6(2), 103-129.
34. Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation et didactique*, 3(3), 29-48.
35. Butlen, D. (1985). Introductions de la multiplication à l'école primaire : histoire, analyses didactiques, manuels actuels. *Cahier de didactique des mathématiques/Irem Paris* 7 (19).
36. Butlen, D., & Charles-Pézarid, M. (2007). Conceptualisation en mathématiques et élèves en difficulté. Le calcul mental, entre sens et technique. *Grand N*, 79, 7-32.
37. Butlen, D., & Pézarid, M. (1992). Situations d'aide aux élèves en difficulté et gestion de classe associée. *Grand N* (50), 29-58.
38. Butlen, D., Lagrange, M., & Perrin-Glorian, M.-J. (1991). Élèves de 6^e en difficulté. *Repères-Irem*, 1991(3), 97-139.
39. Cardinet, J. (1991). *L'histoire de l'évaluation scolaire des origines à demain*. Neuchâtel, Suisse : Institut romand de recherches et de documentation pédagogiques.
40. Castex, A., et Jouet, R. (1920). *Traité d'orthophonie*. Paris, France : Baillière et fils. Repéré à <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k57121606>.

41. Ceccarelli, P., & Lindenmeyer, C. (2012). Les avatars de la pensée magique. *Cliniques méditerranéennes/ERES*, 2012/1(85), 41-49.
42. Chalon-Blanc, A. (2011). *Piaget Constructivisme Intelligence. L'avenir d'une théorie*. Villeneuve d'Ascq : Presses universitaires du Septentrion.
43. Charnay, R. (1992). Problème ouvert. Problème pour chercher. *Grand N*, 51, 77-83.
44. Chevallard, Y. (1988a). L'univers didactique et ses objets: fonctionnements et dysfonctionnements. *Interactions didactiques*, 1988(9), 9-36.
45. Chevallard, Y. (1988b). Médiations et individuation didactiques. *Interactions didactiques*, 1988(8), 23-34.
46. Chevallard, Y. (1989). Évaluation, véridiction, objectivation. Dans J. Colomb & J. Marsenach (Dir.), *L'évaluateur en question* (p. 13-36). Paris, France : INRP.
47. Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 12(1), 73-112.
48. Chevallard, Y. (1997). Familiale et problématique, la figure du professeur. *Recherches en didactique des mathématiques*, 17(3), 17-54.
49. Chevallard, Y. (1999). Analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherche en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-266.
50. Chevallard, Y. (2002a). Organiser l'étude. 1. Structures et fonctions. Dans *Actes de la XIe école d'été de didactique des mathématiques* (p. 3-32). Grenoble, France : La pensée sauvage.
51. Chevallard, Y. (2002b). Organiser l'étude. 3. Ecologie et régulation. Dans *Actes de la XIe école d'été de didactique des mathématiques* (p. 41-56). Grenoble, France : La pensée sauvage.
52. Chevallard, Y. (2004a, mars). *Le moment de l'évaluation, ses objets, ses fonctions*. Marseille, France. Repéré à http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Le_moment_de_l_evaluation_ses_objets_ses_fonctions.pdf
53. Chevallard, Y. (2004b). Évaluer, noter : un repérage didactique. *Contrepied*, 2004(14), 38-40.
54. Chevallard, Y. (2004c). *Vers une didactique de la codisciplinarité. Notes sur une nouvelle épistémologie scolaire*. Communication présentée aux Journées de didactique comparée, Lyon, France. Repéré à

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Vers_une_didactique_de_la_codisciplinarite.pdf

55. Chevallard, Y. (2006, mai). *Former des professeurs, construire la profession*. Communication présentée aux Journées scientifiques sur la formation des enseignants du secondaire, Faculté des sciences de l'éducation, Université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence.

56. Chevallard, Y. (2010). La didactique, dites-vous? *Éducation & didactique*, 4(1), 139-148.

57. Chevallard, Y. (2019). Questionnement du curriculum à la lumière de la TAD : la notion d'enquête et l'avenir de l'éducation. Dans *Actes de la XXe école d'été de didactique des mathématiques*. Autrans, France.

58. Cho, S., Ryali, S., Geary, D. C., & Menon, V. (2011). How does a child solve $7 + 8$? Decoding brain activity patterns associated with counting and retrieval strategies: Dissociating arithmetic strategy use in children. *Developmental Science*, 14(5), 989-1001.

59. Chodura, S., Kuhn, J.-T., & Holling, H. (2015). Interventions for Children With Mathematical Difficulties: A Meta-Analysis. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(2), 129-144.

60. Clivaz, S. (2016). Connaissances mathématiques des enseignants et enseignement de l'algorithme de la multiplication. *Recherches en didactique des mathématiques*, 36(2), 231-261.

61. Cohen, L., & Revkin, S. (2008). Acalculie. Dans F. Eustache, B. Lechevalier, & F. Viader, *Traité de neuropsychologie clinique*. Paris, France : De Boeck Supérieur.

62. Cohen, S. (1983). The Mental Hygiene Movement, the Development of Personality and the School: The Medicalization of American Education. *History of Education Quarterly*, 23(2), 123.

63. Colombat, Émile (1880). *Traité d'orthophonie*. Paris, France : Asselin & Cie.

64. Comiti, C., & Neyret, R. (1979). À propos des problèmes rencontrés lors de l'enseignement des décimaux en classe de cours moyen. *Grand N*, 18, 5-20.

65. Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire, l. n. (2015). *Recommandations du jury*. Communication présentée à la Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire. Cnesco/Institut français de l'éducation, Paris, France. Repéré à <http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/Recommandations-du-jury.pdf>

66. Connolly, A. J. (2007). *KeyMath-3 Diagnostic Assessment: Manual Forms A and B*. Minneapolis, MN : Pearson.

67. Conrad, P. (1992). Medicalization and Social Control. *Annual Review of Sociology*, 18(1), 209-232.
68. Coppé, S. (2018). Évaluation et didactique des mathématiques : vers de nouvelles questions, de nouveaux travaux. *Mesure et évaluation en éducation*, 41(1), 7-39.
69. Coppé, S., & Houdement, C. (2002). Réflexions sur les activités concernant la résolution de problèmes à l'école primaire. *Grand N*, 69, 53-62.
70. De Ketele, J.-M. (1993). L'évaluation conjuguée en paradigmes. *Revue française de pédagogie*, 103(1), 59-80.
71. De Luca, V. et Vilboux, R. (2007a). L'émergence de l'orthophonie : à la croisée des chemins (1930-1940). Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 21-31). Rennes, France : éditions ENSP.
72. De Luca, V. et Vilboux, R. (2007b). Les pionnières : récits de trajectoires dans les années 1950-1960. Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 81-92). Rennes, France : éditions ENSP.
73. Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44(1-2), 1-42.
74. Dehaene, S. (2018). *La bosse des maths*. Paris, France : Odile Jacob.
75. Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, 1(1), 83-120.
76. Delangle, G. (1995). Titres, travaux et éléments biographiques de la vie professionnelle de Suzanne Borel-Maisonny. *Rééducation orthophonique*, 183, 321-338.
77. Dubois, C. (1986). Maria Mussafia 1899-1985. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, (38), 54.
78. Duchan, J. F. (2012). Froeschels, Emil. Dans R. W. Rieber (Dir.), *Encyclopedia of the History of Psychological Theories* (p. 459-460). New York, NY : Springer US.
79. Ducret, J.-J. (2004). *La méthode clinique-critique Piagétienne*. Repéré à http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/VE/IJD2004_methode_clinique-critique.pdf
80. Ducret, J.-J. (2016). Jean Piaget et la méthode « clinico-critique ». *Journal français de psychiatrie*, n° 44(2), 79-84.
81. Dufour, S., Fortin, D., & Hamel, J. (1991). *L'enquête de terrain en sciences sociales/ L'approche monographique et les méthodes qualitatives*. Montréal, Canada : Les éditions Saint-Martin.
82. Durpaire, J.-L., & Mégard, M. (Dir.). (2012). *Le nombre au cycle 2*. Poitiers, France : CNDP/Scéren. Repéré à <https://eppee.ouvaton.org/spip.php?article66#ressources2008>

83. Ebersold, S., & Detraux, J.-J. (2013). Scolarisation et besoin éducatif particulier : enjeux conceptuels et méthodologiques d'une approche polycentrée. *Alter*, 7(2), 102-115.
84. ERMEL, I. n. (2005). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes. CP Cycle 2*. Paris: Hatier Ermel.
85. Fayol, M. (2012). *L'acquisition du nombre*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
86. Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307-314.
87. Félix, C., Saujat, F., & Combes, C. (2012). Des élèves en difficulté aux dispositifs d'aide : Une nouvelle organisation du travail enseignant ? *Recherches en éducation*, (h.s. 4), 19-30.
88. Fias, W., Menon, V., & Szucs, D. (2013). Multiple components of developmental dyscalculia. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(2), 43-47.
89. Fischer, J.-P. (1996). La genèse des questions d'inclusion. *Faits de langues*, 4(7), 121-130.
90. Fischer, J.-P. (2009). Six questions ou propositions pour cerner la notion de dyscalculie développementale. *ANAE*, 102, 117-133.
91. Fischer, J.-P. (2015, novembre). *Enjeux du calcul à l'école primaire*. Communication présentée à la Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire. Cnesco/Institut français de l'éducation, Paris, France. Repéré à <https://www.cnesco.fr/fr/numeration/>
92. Foucaud, T., & Haut, C. (2013). *Donner aux RASED les moyens de leurs missions*. Rapport d'information n° 737 (2012-2013). Repéré à <https://www.senat.fr/rap/r12-737/r12-7371.pdf>
93. Freidson, E. (1984). *La profession médicale*. Lausanne, Suisse : Payot.
94. Fusulier, B. (2011). Le concept d'ethos : De ses usages classiques à un usage renouvelé. *Recherches sociologiques et anthropologiques*, 42(1), 97-109.
95. Gagnon, Y. (2015). *L'étude de cas comme méthode de recherche*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
96. Gardes, M.-L., Gregorio, F., Dias, T., & Deruaz, M. (2019). Mathematical learning disabilities: a challenge for mathematics education. Dans M. Graven, H. Venkat, A. Essien & P. Vale (Dir.), *Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, p. 173-174). Pretoria, South Africa : PME.

97. Gibello, B. (2011). La méthode clinique et les présentations de cinq grands cliniciens : Hippocrate, Galien, Avicenne, Freud, Piaget. *Psychologie Clinique*, 31(1), 42-49.
98. Gilligan C. (1982). *In a different voice: psychological theory and women's development*. Cambridge, Massachussets : Harvard University Press.
99. Giroux, J. (2004). Échanges langagiers et interactions de connaissances dans l'enseignement des mathématiques en classe d'adaptation scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(2), 303-327.
100. Giroux, J. (2011). Pour une différenciation de la dyscalculie et des difficultés d'apprentissage. Dans *Actes du colloque du Groupe de Didactique des Mathématiques du Québec 2010* (p. 148-158). Université de Moncton, Quebec : V. Freiman, A. Roy et L. Theis.
101. Giroux, J. (2013). Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques dans le contexte de l'adaptation scolaire : Problématique et repères didactiques. *Éducation et didactique*, 7(1), 59-86.
102. Gissona, A., & Gras-Crapart, E. (2014). *Partenariat entre les orthophonistes et les enseignants du secondaire : vers un aménagement pédagogique réussi*. (Mémoire du Certificat de capacité d'orthophoniste, Université de Lorraine, France). Repéré à <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01842446>
103. Grapin, N. (2015). *Étude de la validité de dispositifs d'évaluation et conception d'un modèle d'analyse multidimensionnelle des connaissances numériques des élèves de fin d'école*. (Thèse de doctorat, Université Paris Diderot, Paris, France).
104. Grapin, N., & Grugeon-Allys, B. (2018). Approches psychométrique et didactique de la validité d'une évaluation externe en mathématiques : quelles complémentarités et quelles divergences ? *Mesure et évaluation en éducation*, 41(2), 37-66.
105. Grawitz, M. (2001). *Méthode des sciences sociales*. Paris, France : Dalloz.
106. Grégoire, J. (Dir.). (2008). *Évaluer les apprentissages: Les apports de la psychologie cognitive*. Bruxelles: Belgique : De Boeck.
107. Grugeon-Allys, B., Pilet, J., Chenevotot-Quentin, F., & Delozanne, É. (2012). Diagnostic et parcours différenciés d'enseignement en algèbre élémentaire. *Recherches en didactique des mathématiques*, (h-s), 137-162.
108. Guéritte-Hess, B., Giraud-Brun, M.-C., Reyes Mandeix, N., Saint-Viance, L., & Guéritte, M. (2016). *100 idées pour apprendre à résoudre les problèmes en maths*. Paris, France : Tom Pousse.
109. Héral, O. (2004). Contribution à l'histoire de l'orthophonie en France : Marc Colombat de l'Isère (1797-1851), les maladies de la voix et les vices de la parole. *Journal*

de Réadaptation Médicale : Pratique et Formation en Médecine Physique et de Réadaptation, 24(1), 54-60.

110. Houdé, O. (2013). *La psychologie de l'enfant*. Paris, France : Presses universitaires de France.

111. Houdé, O., & Meljac, C. (2000). *L'esprit Piagétien*. Paris, France : Presses Universitaires de France.

112. Houdement, C. (1999). Le choix des problèmes pour la « résolution de problèmes ». *Grand N*, 63, 59-76.

113. Houdement, C., & Petitfour, É. (2020). La manipulation dans l'enseignement spécialisé : aide ou obstacle ? Une étude de cas autour de la numération décimale. *Recherches en didactique des mathématiques*, 40(2), 179-219.

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

115. Isambert-Jamati, V. (1985). Quelques rappels de l'émergence de l'échec scolaire comme problème social dans les milieux pédagogiques français. Dans É. Plaisance, *L'échec scolaire, nouveaux débats, nouvelles approches sociologiques* (p. 155-163). Paris, France : Éditions du CNRS.

116. Jardy, J., Jardy, J., Rouy, L., & Fayette, S. (2014). *Vivre les maths. Manuel de l'élève*. Paris, France : Nathan.

117. Jaulin-Mannoni, F. (1965). *La rééducation du raisonnement mathématique*. Paris, France : ESF.

118. Jaulin-Mannoni, F. (Dir.). (1990). *Le Gépalm, son histoire, ses structures, son enseignement*. Paris, France : APECT.

119. Jorro, A. (2010). Instituer l'invisible dans le développement professionnel des acteurs: la question de l'ethos professionnel. Dans *Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*. Genève, Suisse.

120. Kapur, S., Phillips, A. G., & Insel, T. R. (2012). Why has it taken so long for biological psychiatry to develop clinical tests and what to do about it? *Molecular Psychiatry*, 17(12), 1174-1179.

121. Klein, A. (2011). Approche philosophique de l'éthique en orthophonie. Un plaidoyer pour une discipline orthophonique. *Rééducation orthophonique*, 247, 7-24.

122. Kosc, L. (1974). Developmental Dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7(3), 14.

123. Kremer, J.M. et Lederlé, E. (2016). *L'orthophonie en France*. Paris, France : Presses universitaires de France.

124. Kucian, K., Loenneker, T., Dietrich, T., Dosch, M., Martin, E., & von Aster, M. (2006). Impaired neural networks for approximate calculation in dyscalculic children: a functional MRI study. *Behavioral and Brain Functions*, 2(1), 31-48.

125. Lafay, A., & Cattini, J. (2018). Analyse psychométrique des outils d'évaluation mathématique utilisés auprès des enfants francophones. *Canadian journal of speech-language pathology and audiology*, 42(2), 127-144.

126. Lafay, A., Archambault, S., Vigneron, M., & Nosworthy, N. (2018). Version française du test Numeracy Screener (NS-f), un outil de dépistage des difficultés de traitement du nombre et des quantités. *Glossa*, (123), 18-32.

127. 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)

128. Laparra, M., & Margolinas, C. (2011). Quand les maîtres contribuent à leur insu à renforcer les difficultés des élèves. Dans J.-Y Rochex & J. Crinon, *La construction des inégalités scolaires* (p. 111-130). Rennes, France : PUR.

129. Laplantine, F. (1984). Jalons pour une anthropologie des systèmes de représentations de la maladie et de la guérison dans les sociétés occidentales contemporaines. *Histoire, économie et société*, 4, 641-650.

130. Lataillade, G. (2005). *L'activité des professeurs de mathématiques dans les dispositifs d'aide en classe de sixième. Analyse didactique et analyse du travail : quelles conditions pour un dialogue ?* (Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille, France).

131. Le Feuvre, N. (2007a). L'évolution des domaines d'intervention des orthophonistes. Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 41-51). Rennes, France : éditions ENSP.

132. Le Feuvre, N. (2007b). La profession d'orthophoniste-logopède dans une perspective européenne. Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 65-78). Rennes, France : éditions ENSP.

133. Le Feuvre, N. (2007c). Les carrières sexuées des orthophonistes. Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 117-133). Rennes, France : éditions ENSP.

134. Leahy, M. (1999). *The History of the International Association of Logopedics and Phoniatrics*. Consulté à https://ialpasoc.info/wp-content/uploads/2017/10/history_ialp_24_98.pdf le 05/02/2020

135. Lecoq, J. (1976). La multiplication des naturels à l'école élémentaire. Dans *Brochure Elem Math II (APMEP)*. Paris, France : (s.n.).
136. Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 4(2), 1-27.
137. Lescouarch, L. (2006). *Spécificité des pratiques pédagogiques des enseignants chargés d'Aides Spécialisées à Dominante Pédagogique (ASDP) en Réseau d'Aides Spécialisées aux Elèves en Difficulté (RASED)*. (Thèse de Doctorat. Université de Rouen). Repéré à http://shs-ap.univ-rouen.fr/civiic/memoires_theses/textes/Lescouarch_laurent.pdf
138. Lescouarch, L. (2007). Modélisation des pratiques pédagogiques de « Maîtres E » en RASED. Dans *Actes du congrès international de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*. Strasbourg, France.
139. Leutenegger, F. (2000). Construction d'une « clinique » pour le didactique. Une étude des phénomènes temporels de l'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques*, 20(2), 209-250.
140. Levain, J.-P. (1992). La résolution de problèmes multiplicatifs à la fin du cycle primaire. *Educational Studies in Mathematics*, 23(2), 139-161.
141. Levain, J.-P., & Didierjean, A. (2017). Problèmes multiplicatifs, proportionnalité et théorie des champs conceptuels. *Rééducation orthophonique*, (269), 145-160.
142. Levain, J.-P., & Vergnaud, G. (1994). Proportionnalité simple, proportionnalité multiple. *Grand N*, (56), 55-66.
143. Lewis, K. E., & Fisher, M. B. (2016). Taking Stock of 40 Years of Research on Mathematical Learning Disability: Methodological Issues and Future Directions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(4), 338-371.
144. Lukinson, J. (2017). *Prévenir, repérer et surveiller en situation d'incertitude. Logiques professionnelles et logiques scientifiques dans la recherche sur la maladie d'Alzheimer en France* (Thèse de doctorat. Université de Limoges).
145. Margolinas, C., & Wozniak, F. (2009). Usage des manuels dans le travail de l'enseignant : l'enseignement des mathématiques à l'école primaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 35(2), 59-82.
146. Margolinas, C., & Wozniak, F. (2012). *Le nombre à l'école maternelle, une approche didactique*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
147. Margolinas, C., Wozniak, F., & Rivière, O. (2015). Situations d'énumération et exploration des collections. *Recherches en didactique des mathématiques*, 35(2), 183-220.

148. Marlot, C., & Toullec-Théry, M. (2011). Caractérisation didactique des gestes de l'aide ordinaire à l'école élémentaire : une étude comparative de deux cas didactiques limite en mathématiques. *Éducation et didactique*, 5(3), 7-32.
149. Masselot, P., Butlen, D., & Charles-Pezard, M. (2012). Deux dimensions de l'activité du professeur exerçant dans des classes de milieux défavorisés : installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. Dans J.-L. Dorier & S. Coutat (Dir.), *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^e siècle* (p. 362-370). Repéré à <http://emf.unige.ch/files/6314/5320/1516/EMF2012GT2MASSELOT.pdf>
150. Mazeau, M. (2017). Du « logico-mathématique » aux dyscalculies. *Rééducation orthophonique*, 2017(270), 13-36.
151. Mazereau, P. (2014). Inclusion scolaire et nouvel ordre des savoirs : vers des professionnalités enrichies. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 65(1), 21-30.
152. Meljac, C., & Lemmel, G. (2007). *UDN-II Construction et utilisation du nombre*. Paris, France : ECPA.
153. Membrado, M. (1993). La construction médicale de la relation thérapeutique: pour une définition des enjeux. *Ethnologie française*, 23(4), 526-533.
154. Ménissier, A. (2002). Le bilan des activités logico-mathématiques : indications pratiques et cliniques. *Rééducation orthophonique*, (212), 61-93.
155. Ménissier, A. (2017). A propos de cognition mathématique. *Rééducation orthophonique*, (269), 5-11.
156. Menotti, G. (2002). Classes de niveau et praxéologies mathématiques et didactiques : le cas du volume au collège. *Recherches en didactique des mathématiques*, 22(2), 183-207.
157. Mercier, A., & Salin, M.-H. (1988). L'analyse a priori, outil pour l'observation. Dans *Actes de l'Université d'été* (p. 203-244). Bordeaux, France : Irem de Bordeaux.
158. Métral, E. (2008). *Manuel d'utilisation Malette B-LM Cycle II*. Chavanod: France : Orthopartic.
159. Michel, J. (1981). Notice historique sur la création de l'orthophonie et de la phonologie par M. Colombat de l'Isère (1828). *Journal français d'otorhinolaryngologie*, (30), 281-283.
160. Ministère des solidarités de la santé. (1983). *Liste des actes professionnels accomplis par les orthophonistes*. JO du 27 août 1983. Repéré à https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000860630&pageCourante=02671

161. Ministère des solidarités de la santé. (2005). *Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées*. JO n° 36 du 12 février 2005. Repéré à [https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000809647&cat](https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000809647&categorieLien=id)

162. Ministère de l'éducation nationale. (2003). *Les élèves en difficulté à l'entrée au collège*. Rapport de l'IGEN n°03-033 de juillet 2003. Repéré à <http://media.education.gouv.fr/file/00/6/6006.pdf>

163. Ministère de l'éducation nationale. (2008). *Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire*. BOEN n° 3 du 19 juin 2008. Repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm>

164. Ministère de l'éducation nationale. (2010a). *L'éducation nationale en chiffres*. Paris, France : DEPP - Département de la valorisation et de l'édition. Repéré à https://cache.media.education.gouv.fr/file/2010/79/1/L_education_nationale_en_chiffres_157791.pdf

165. Ministère de l'éducation nationale. (2010b). *Observation et évaluation de l'ensemble des dispositifs d'aide individualisée et d'accompagnement à l'école, au collège et au lycée*. Rapport de l'IGEN n° 2010-114 d'octobre 2010. Repéré à http://media.education.gouv.fr/file/2010/08/1/2010-114-IGEN-IGAENR_216081.pdf

166. Ministère de l'éducation nationale. (2011). *L'éducation nationale en chiffres*. Paris, France : DEPP - Département de la valorisation et de l'édition. Repéré à https://cache.media.education.gouv.fr/file/2011/93/9/DEPP-grands-chiffres-2011_195939.pdf

167. Ministère de l'éducation nationale. (2013a). *Loi d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République*. JO n°0157 du 9 juillet 2013. Repéré à [https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027677984&cat](https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027677984&categorieLien=id)

168. Ministère de l'éducation nationale. (2013b). *Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation*. BOEN n° 30 du 25 juillet 2013. Repéré à https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066M

169. Ministère de l'éducation nationale. (2013c). *Le traitement de la grande difficulté au cours de la scolarité obligatoire*. Rapport de l'IGEN n° 2013-095 de novembre 2013. Repéré à https://cache.media.education.gouv.fr/file/2013/27/1/2013-095_grande_difficulte_293271.pdf

170. Ministère de l'éducation nationale. (2013d). *L'éducation nationale en chiffres*. Paris, France : DEPP - Département de la valorisation et de l'édition. Repéré à

http://cache.media.education.gouv.fr/file/2013/19/9/DEPP_grands_chiffres_2013_267199.pdf

171. Ministère de l'éducation nationale. (2015). *Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4)*. BOEN n° 11 du 26 novembre 2015. Repéré à https://www.education.gouv.fr/bo/15/Special11/Ministère_de_l'éducation_nationaleE1526483A.htm?cid_bo=94753

172. Ministère de l'éducation nationale. (2016a). *Le calcul aux cycles 2 et 3*. Repéré à <https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3>

173. Ministère de l'éducation nationale. (2016b). *Le calcul en ligne au cycle 3*. Repéré à <https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3>

174. Ministère de l'éducation nationale. (2016c). *Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3*. Repéré à <https://eduscol.education.fr/251/mathematiques-cycle-3>

175. Ministère de l'éducation nationale. (2017). *Certificat d'aptitude professionnelle aux pratiques de l'éducation inclusive et formation professionnelle spécialisée*. BOEN n°7 du 16 février 2017. Repéré à https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=113028

176. Ministère de l'emploi et de la solidarité. (2002). *Décret n°2002-721 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste*. JORF du 4 mai 2002. Repéré à https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=BB70AE718F94FEE5213E64FECCC3F045.tplgfr25s_3?cidTexte=JORFTEXT000000413069&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id&idJO=JORFCONT000000003419

177. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (1997). *Études en vue du certificat de capacité d'orthophoniste*. JO n°106 du 7 mai 1997. Repéré à https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=75928B2112C4B3234BEB9F361F9A9412.tplgfr25s_3?cidTexte=JORFTEXT000000383366&dateTexte=

178. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2007). *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.

179. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2013). *Certificat de capacité d'orthophoniste*. Régime des études. BOESR n° 32 du 5 septembre 2013. Repéré à http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid20536/bulletin-officiel.html?pid_bo=29872&cbo=1

180. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2013). *Régime des études en vue du certificat de capacité d'orthophoniste*. JO n°0203 du 1 septembre 2013.

Repéré

à

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=03C26DCAE56679097D40E1C743513BB8.tplgfr25s_1?cidTexte=JORFTEXT000027915618&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id&idJO=JORFCONT000027915486

181. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (2020). Statistiques et analyses. Les étudiants inscrits dans les universités françaises en 2018-2019. Repéré à <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24748-cid148872/les-etudiants-inscrits-dans-les-universites-francaises-en-2018-2019.html> le 05/02/2020.

182. Morel, S. (2014). *La médicalisation de l'échec scolaire*. Paris, France : La Dispute.

183. Mounier, É., & Priolet, M. (2015). *Les manuels scolaires de mathématiques à l'école primaire. De l'analyse descriptive de l'offre éditoriale à son utilisation en classe élémentaire*. Communication présentée à la Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire. Cnesco/Institut français de l'éducation, Paris, France. Repéré à <http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/Manuels-scolaires.pdf>

184. Mounier, É., & Priolet, M. (2016). La programmation des techniques opératoires dans les manuels scolaires de l'école élémentaire, le cas de l'addition et de la soustraction. *Grand N*, (98), 5-26.

185. Nosworthy, N. (2013). *An investigation of the association between arithmetic achievement and symbolic and nonsymbolic magnitude processing in 5-9 year-old children: Evidence from a paper-and-pencil test*. (Dissertation, Western University, London, Ontario, Canada). Consulté le 14.012.2018 de Western libraries: <https://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=2741etcontext=etd>

186. Observatoire National de la Démographie des Professions de Santé. (2011). *Étude sur les champs d'intervention des orthophonistes*. Rapport de la DREES n° 2011.1700015788. Repéré à http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etude_sur_le_metier_d_orthophoniste.pdf

187. Perdrix, R. (2007). Élaborer des frontières interprofessionnelles : un enjeu de légitimité. Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 149-160). Rennes, France : éditions ENSP.

188. Perret-Clermont, A.-N., Schubauer-Leoni, M. L., & Grossen, M. (1991). Interactions sociales dans le développement cognitif : nouvelles directions de recherche. *Cahiers de psychologie*, (29), 17-39.

189. Perret-Clermont, A.-N., Schubauer-Leoni, M. L., & Trognon, A. (1992). L'extorsion des réponses en situation asymétrique. *Verbum*, 14(1-2), 3-32.

190. Perrin-Glorian, M.-J. (1986). Représentation des fractions et des nombres décimaux chez des élèves de CM2 et du collège. *Petit x*, 1986(10), 5-29.

191. Perrin-Glorian, M.-J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes « faibles ». *Recherches en didactique des mathématiques*, 12(2/3).
192. Perrin-Glorian, M.-J. (1997). Que nous apprennent les élèves en difficulté en mathématiques. *Repères IREM*, 1997(29), 43-66.
193. Perrin-Glorian, M.-J., & Hersant, M. (2003). Milieu et contrat didactique, outils pour l'analyse de séquences ordinaires. *Recherches en didactique des mathématiques*, 23(2), 217-276.
194. Peteers, F. (2018). *Un trouble à l'interface entre différents champs disciplinaires (handicap, santé et formation) : la dyscalculie, une approche didactique*. (Thèse de doctorat, Université de Reims Champagne Ardennes, France). Repérée à <http://www.theses.fr/2018REIML005>
195. Peteers, F. (2020). Apports croisés de la didactique et de la cognition numérique pour l'étude des troubles des apprentissages en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 40(2), 225-270.
196. Petrina, S. (2006). The Medicalization of Education: A Historiographic Synthesis. *History of Education Quarterly*, 46(04), 503-531.
197. Philippe, C. (2007a). L'institutionnalisation de l'orthophonie : vers l'autonomie (1940-2005) ? Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 33-39). Rennes, France : éditions ENSP.
198. Philippe, C. (2007b). La profession d'orthophoniste face à l'école élémentaire : au-delà d'une confrontation ? Dans Tain, L. (dir.). *Le métier d'orthophoniste : langage, genre et profession* (p. 181-191). Rennes, France : éditions ENSP.
199. Poncet, S. et Magnin, L. (2012). *Évolution des champs de compétences en orthophonie : Analyse historique à travers la presse spécialisée*. (Mémoire du Certificat de capacité d'orthophoniste, Université de Lyon).
200. Prairat, E. (2014). L'approche par les normes professionnelles. *Recherche et formation*, (75), 81-94.
201. Ravon, B. (1993). *L'échec scolaire : histoire d'un problème public*. Paris, France : In Press.
202. Reydy, C. (2013). Apprendre à poser les soustractions ? *Recherches en didactique des mathématiques*, 33(2), 183-218.
203. Robert, A. (2008). Sur les apprentissages des élèves : une problématique inscrite dans les théories de l'activité et du développement. Dans F. Vandenbrouck (Dir.), *La classe*

de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants (p. 33-43). Toulouse, France : Octarès.

204. Rochex, J.-Y. (2011). Au cœur de la classe, contrats didactiques différentiels et productions d'inégalités. Dans Jean-Yves Rochex & J. Crinon, *La construction des inégalités scolaires* (p. 91-110). Rennes, France : PUR.

205. Roditi, É. (2002). La multiplication des nombres décimaux : enjeux, transpositions didactiques et contraintes d'enseignement. *Irem/Cahier de Didirem*, 2002(39).

206. Roditi, É. (2007). La comparaison des nombres décimaux, conception et expérimentation d'une aide aux élèves en difficulté. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, (12), 55-81.

207. Roditi, É. (2015). *Le calcul et l'intelligence du calcul*. Communication présentée à la Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire. Cnesco/Institut français de l'éducation, Paris, France. Repéré à <http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/12-Eric-Roditi.pdf>

208. Rogalski, J. (1985). *Acquisition de la bidimensionnalité (combinatoire, espace, mesure) chez les élèves d'âge scolaire et préscolaire*. (Thèse de doctorat. Université Paris VII, Paris, France). Repéré à <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01267409/document>

209. Roiné, C. (2007). La psychologisation de l'échec scolaire : une affaire d'état. Dans *Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation*. Strasbourg, France.

210. Roiné, C. (2012). Analyse anthropo-didactique de l'aide mathématique aux « élèves en difficulté » : l'effet Pharmakéia. *Carrefours de l'éducation*, 33(1), 131-147.

211. Sander, E., & Richard, J.-F. (2015). *Influence des connaissances quotidiennes, du phénomène de congruence et apport du recodage sémantique*. Communication présentée à la Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire. Cnesco/Institut français de l'éducation, Paris, France. Repéré à <http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/16-Emmanuel-Sander Jean-Francois-Richard.pdf>

212. Sarradon-Eck, A. (2009). Médecin et anthropologue, médecin contre anthropologue : dilemmes éthiques pour ethnographes en situation clinique. *ethnographiques.org*, 2008(17). Repéré à <https://www.ethnographiques.org/2008/Sarradon-Eck>

213. Sarrazy, B. (1995). Note de synthèse: Le contrat didactique. *Revue française de pédagogie*, 112(1), 85-118.

214. Sayac, N. (2017). *Approche didactique de l'évaluation et de ses pratiques en mathématiques : enjeux d'apprentissages et de formation*. (Habilitation à diriger des

recherches. Université Paris Diderot - Paris 7). Repéré à <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01723752>

215. Schrank, F. A., Mather, N., & McGrew, K. S. (2014). *Woodcock-Johnson IV Tests of Achievement*. Rolling Meadows, IL : Riverside.

216. Schubauer-Leoni, M. L. (1996). Etude du contrat didactique pour des élèves en difficulté en mathématiques. Dans C. Raisky & M. Caillot (Dir.), *Au-delà des didactiques, le didactique. Débats autour de concepts fédérateurs*. (p. 159–189). Bruxelles, Belgique : De Boeck.

217. Schubauer-Leoni, M. L., & Perret-Clermont, A.-N. (1985). Interactions sociales dans l'apprentissage de connaissances mathématiques chez l'enfant. Dans G. Mugny, *Psychologie sociale du développement* (p. 225-250). Berne, Suisse : Peter Lang.

218. Schubauer-Leoni, M. L., & Perret-Clermont, A.-N. (1997). Social interactions and mathematics learning. Dans P. Bryant & T. Nunes (Dir.), *Learning and teaching mathematics. An international perspective*. (p. 265-284). London : Psychology Press.

219. Schweitzer, S. (2002). *Les femmes ont toujours travaillé. Une histoire du travail des femmes aux XIXe et XXe siècle*. Paris, France : Odile Jacob.

220. Seron, X., & Lochy, A. (2005). La neuropsychologie des troubles du calcul de l'adulte. Dans A. Van Hout, C. Meljac, & J.-P. Fischer, *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris, France : Elsevier Masson.

221. Sicart, D. (2010). Les professions de santé au premier janvier 2010. Drees, Série statistiques, 144. Repéré à <http://drees.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/seriestat144-2.pdf> le 04/09/19.

222. Stirati-Buron, S., Koskas, P., & Drunat, O. (2008). Anosognosie : définitions, caractéristiques, méthodes d'évaluation, exemple de l'hôpital de jour de neuropsychogériatrie. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 8(45), 30-34.

223. Stroh, M., & Morel, L. (2008). Rééducation des troubles du calcul et du raisonnement logico-mathématique. Dans T. Rousseau (Dir.), *Les approches thérapeutiques en orthophonie. Tome 2 : Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit* (p. 121-159). Isbergues, France : OrthoEdition.

224. Tain, L. (Dir.). (2007). *Le métier d'orthophoniste. Langage, genre et profession*. Rennes, France : ENSP.

225. Tambone, J., & Mercier, A. (2003). L'articulation entre classe et groupe d'adaptation de l'aide à dominante pédagogique, en France, pose questions sur la notion de système didactique. Dans G. Chatelanat & G. Pelgrims (Dir.), *Education et enseignement spécialisé : ruptures et intégrations* (p. 195–213). Bruxelles : De Boeck Supérieur.

226. Temple, C. M. (1992). Developmental dyscalculia. Dans I. Rapin, S. Segalowitz, & J. Sidney (Dir.), *Handbook of neuropsychology*, 7, p. 221-222). New York : Elsevier.

227. Toullec-Thery, M. (2006). *Aider les élèves « peu performants » en mathématiques à l'école primaire : quelles actions des professeurs ? Étude in situ de professeurs des écoles de classes « ordinaires » et de maîtres spécialisés à dominante pédagogique*. (Thèse de doctorat, Université de Rennes 2, France). Repéré à <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00199152>

228. Toullec-Thery, M., & Marlot, C. (2012). Efficacité et déterminations des pratiques d'Aide Personnalisée à l'école primaire: une approche didactique. Dans *Diversification des parcours des élèves : pratiques enseignantes et organisations scolaires en question* (p. 81-97). Nantes, France : CREN-Université de Nantes.

229. Toullec-Thery, M., & Nedelec-Trohel, I. (2005). Comment aide-t-on les élèves en mathématiques à l'école élémentaire ? *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 2005(32), 155-165.

230. Tremblay, P. (2017). *Inclusion scolaire : Dispositifs et pratiques pédagogiques*. Louvain-La-Neuve: Belgique : De Boeck (Pédagogie et Formation).

231. Union nationale des caisses d'assurance maladie. (2005). *Nomenclature générale des actes professionnels*. JO du 30 mars 2005. Repéré à https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/576134/document/ngap_version_du_01.07.2019_cnam.pdf

232. Van Hout, A., Meljac, C., & Fischer, J.-P. (2005). *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris, France : Elsevier Masson.

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

234. Vantourout, M., & Goasdoué, R. (2014). *Approches et validité psycho-didactiques des évaluations*. Paris, France : DEPP – Département de la valorisation et de l'édition.

235. Vantourout, M., & Maury, S. (2006). Quelques résultats relatifs aux connaissances disciplinaires de professeurs stagiaires dans des situations simulées d'évaluation de productions d'élèves en mathématiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 32(3), 759-782.

236. Vergnaud, G. (1981). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Bern, Suisse : Peter Lang.

237. Vergnaud, G. (1991a). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2/3).

238. Vergnaud, G. (1991b). Langage et pensée dans l'apprentissage des mathématiques. *Revue française de pédagogie*, 96(1), 79-86.

239. Vergnaud, G. (1994). Multiplicative Conceptual Field: What and Why? Dans G. Harel & J. Confrey, *The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics*. Albany: NY : State University of New York Press.
240. Vergnaud, G. (2000). *Lev Vygotski. Pédagogue et penseur de notre temps*. Paris, France : Hachette.
241. Vergnol, E. (2015). *Regards croisés sur la difficulté scolaire en mathématiques : le professeur des écoles, le maître E et l'orthophoniste* (Mémoire de master 2, Université de Strasbourg).
242. Vergnol, E. (2019). L'éthos professionnel des orthophonistes prenant en charge la difficulté scolaire en mathématiques. Dans *Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)* (p. 27-36). Bordeaux, France : Université de Bordeaux.
243. Vergnol, E., & Wozniak, F. (2018). Manipuler, représenter, communiquer en rééducation orthophonique. Dans *Actes du 45ème Colloque de la COPIRELEM* (p. 444-457). Blois, France : ARPEME.
244. Vergnol, E., & Wozniak, F. (2021). Le rapport des élèves orthophonistes à la difficulté scolaire en mathématiques. *Caminhos da Educação Matemática (Online)*, 11(1), 352-388.
245. Verschaffel, L. (2015). *Quelles difficultés rencontrent les élèves quand ils ont à effectuer des opérations?* Communication présentée à la Conférence de consensus. Nombres et opérations à l'école primaire. Cnesco/Institut français de l'éducation, Paris, France. Repéré à <http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/14-Lieven-Verschaffel.pdf>
246. Vial, M. (2008). *Se former pour évaluer, se donner une problématique et élaborer des concepts*. (S.l.) : De Boeck.
247. Vial, M. (2013). L'évaluation en éducation, ses paradigmes et les problèmes identitaires. *Recherches et Applications. Le Français dans le monde*, 53, 20-30.
248. Villani, C., & Torossian, C. (2018). *21 Mesures pour l'enseignement des mathématiques*. Ministère de l'éducation nationale. Repéré à <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/184000086.pdf>
249. Von Aster, M., & Dellatolas, G. (2005). *Zareki-R Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant*. Montreuil, France : ECPA.
250. Warnock, M. (2010). Special Educational Need: A New Look. Dans L. Terzy (Dir.), M. Warnock & B. Norwich, *Special Educational Needs. A New Look* (p. 11-45). Londres : Continuum International Publishing Group.

251. Wilkinson, G. S., & Roberstson, G. J. (2006). *Wide Range Achievement Test--Fourth Edition*. Lutz, FL : Psychological Assessment Resources.
252. Woollven, M. (2015). L'orthophonie et les troubles du langage écrit: une profession de santé face à l'école. *Revue française de pédagogie*, (190), 103-114.
253. World Health Organization (2000). *The ICD-10 Classification of mental and Behavioural Disorders. Clinical descriptions dans diagnostic guidelines*. Genève, suisse : World health organization.
254. Wozniak, F. (2005). *Conditions et contraintes de l'enseignement de la statistique en classe de seconde générale. Un repérage didactique*. (Thèse de doctorat de Bernard Lyon 1, Lyon, France).
255. Wozniak, F. (2019). Fondements du travail épistémologique du professeur. *Recherches en didactique des mathématiques*, 39(1), 15-50.
256. Zielinski, A. (2010). L'éthique du care. Une nouvelle façon de prendre soin. *Études*, 413(12), 631-641.

Sitographie

257. AEPVLC (2020). *Action DPC n°181720 00007. Prise en charge orthophonique dans les troubles de la cognition mathématique : l'enfant et le nombre*. Repéré à <http://aepvlc.fr/wp-content/uploads/2020/09/Description-detaille-de-laction-de-Claudine-DECOUR-lenfant-et-le-nombre.pdf> le 31/10/2020.

258. Agence nationale du développement professionnel continu (2020). *Le DPC en pratique*. Repéré à <https://www.agencedpc.fr/le-dpc-en-pratique> le 31/10/2020.

259. ANAE formations (2015). Repéré à <https://www.anae-formations.com/> le 25/04/2020.

260. ANAE formations (s.d.) *Troubles du calcul et difficultés en mathématiques*. Repéré à https://anae-formations.fr/IMG/pdf/tb_calcul.pdf le 31/10/2020.

261. BFMTV (2017). *Blanquer déplore "l'inflation du besoin en orthophonistes à l'école primaire"*. Repéré à <https://www.bfmtv.com/societe/blanquer-deploire-l-inflation-du-besoin-en-orthophonistes-a-l-ecole-primaire-1301864.html> le 01/02/2021.

262. Centre hospitalier régional universitaire de Tours (s.d.). *ORL et Chirurgie Cervico-faciale – Unité de phoniatrie voix parole déglutition*. Repéré à <https://www.chu-tours.fr/orl-et-chirurgie-cervico-faciale-unite-de-phoniatry-voix-parole-deglutition/> le 03/05/2020.

263. Code de la santé publique (s.d.). Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665> le 30/04/2020.

264. Cogi'Act (2012). *Formations pour orthophonistes*. Repéré à <http://www.cogi-act.com/> le 25/04/2020.

265. Cogi'Act (2012). Repéré à <http://www.cogi-act.com/> le 25/04/2020.

266. Cogi'Act. (2020). *Concept de nombre et flexibilité mentale (bilan et rééducation orthophoniques)*. Repéré à <https://cogi-act.com/formations-pour-orthophonistes/presentations/268/par21-2/> le 31/10/2020.

267. Comité Permanent de Liaison des Orthophonistes/Logopèdes de l'Union Européenne (2020). *Associations and representatives*. Repéré à <https://cplol.eu/links/associations-and-representatives.html> le 03/05/2020.

268. Concept Krisalide (s.d.) *Faisons connaissance*. Repéré à <https://www.concept-krisalide.com/pages/faisons-connaissance.html> le 31/10/2020.

269. Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique. (2007). *Accord intercantonal sur la collaboration dans le domaine de la pédagogie spécialisée*. Repéré à https://edudoc.educa.ch/static/web/aktuell/medienmitt/konk_sonder_web_f.pdf le 31/10/2020.
270. Duchan, J.F. (2011). *Emil Froeschels 1884-1972*. Repéré à http://www.acsu.buffalo.edu/~duchan/history_subpages/emilfroeschels.html le 01/05/2020.
271. Dys'Kate (2020). *Catalogue des formations*. Repéré à <https://www.dyskateformation.fr/formations-2020> le 31/10/2020.
272. École maternelle Victor Schoelcher (s.d.) *Problèmes de monstres*. Repéré à http://blog.ac-versailles.fr/ecolematernellevictorschoelcher/public/monstres_1_a_10.pdf le 28/10/2020.
273. Elsa Dall'Agnol Formations (2013). *Les formations-Les programmes*. Repéré à <https://elsa-dall-agnol-formations.webnode.fr/files/200000198-e7a80e7a83/Programme%20Prise%20en%20charge%20r%C3%A9%20educative%20valeur%20et%20argent%202020.pdf> le 31/10/2020.
274. Elsa Dall'Agnol Formations (s.d.). *Prise en charge rééducative des notions de valeur et d'argent dans le cadre de troubles d'apprentissage des mathématiques*. Repéré à <https://elsa-dall-agnol-formations.webnode.fr/files/200000198-e7a80e7a83/Programme%20Prise%20en%20charge%20r%C3%A9%20educative%20valeur%20et%20argent%202020.pdf> le 31/10/2020.
275. Evoludys (s.d.). *Mallette B-LM cycle II*. Repéré à http://www.evoludys.com/fr/mallette-b-lm-cycle-ii_a_90.html le 27/10/2020.
276. Fédération nationale des orthophonistes (s.d.) *Fiche de la formation Bilan des troubles de la cognition mathématique et de la dyscalculie*. Repéré à https://www.fno.fr/wp-content/uploads/pdg/stages/919c559daf6ac0c6417f52ba1e9bf62638732/programme_session1_yPW0qbEXYa.pdf le 31/10/2020.
277. Faculté de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud - Charles Mérieux (s.d.) *Formation*. Repéré à <https://lyon-sud.univ-lyon1.fr/formation/> le 04/05/2020.
278. Faculté de Médecine Lyon Est (s.d.) *Formation*. Repéré à <https://lyon-est.univ-lyon1.fr/formation/> le 04/05/2020.
279. Fédération nationale des orthophonistes (s.d.) *Histoire de l'orthophonie et de la FNO*. Repéré à <https://www.fno.fr/ressources-diverses/histoire-de-lorthophonie/> le 03/05/2020.

280. Fédération des orthophonistes de France (s.d.). *Notre conception de l'orthophonie*. Repéré à <https://federation-des-orthophonistes-de-france.fr/notre-conception-de-lorthophonie> le 01/02/2020.

281. Fédération des orthophonistes de France (s.d.). *Contribution des orthophonistes pour une meilleure santé à l'école*. Repéré à <https://www.fno.fr/actualites/pratiques-professionnelles/contribution-des-orthophonistes-pour-une-meilleure-sante-a-lecole/> le 10/02/2021.

282. Formadys (2019). *Qui sommes-nous ?* Repéré à https://www.resodys.org/IMG/pdf/formations_formadys_2018-2019-2.pdf le 31/10/2019.

283. Grand conseil du canton de Vaud. (2011). *Loi sur l'enseignement obligatoire*. FAO du 24.06.2011. Repéré à https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/formation/sante_scolaire/fichiers/pdf/Loi_sur_l_enseignement_obligatoire_LEO_.pdf le 31/01/2020.

284. Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation (s.d.). *Formations de santé études paramédicales*. Repéré à <https://istr.univ-lyon1.fr/fr/> le 03/05/2020.

285. Lesoir.be (2018). *Marie-Martine Schyns veut 170 logopèdes de plus en maternelle*. Repéré à <https://www.lesoir.be/190054/article/2018-11-15/marie-martine-schyns-veut-170-logopedes-de-plus-en-maternelle> le 31/01/2021.

286. Loi de modernisation de notre système de santé. (2016). *JO n° 0022 du 27 janvier 2016*. Consulté sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031912641&categorieLien=id> le 01/09/2019.

287. Loi portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires. (2009). *JO n° 0167 du 22 juillet 2009*. Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020879475&categorieLien=id>

288. Loi relative aux professions d'orthophoniste et d'aide-orthoptiste (1964). *JORF n°0161 du 11 juillet 1964*. Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000691713&categorieLien=id> le 03/05/2020.

289. Nomenclature générale des actes professionnels (s.d.). Repéré à <https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/680650/document/ngap-assurance-maladie-1er-mai-2020.pdf> le 03/05/2020.

290. Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture. (1994). *Déclaration de Salamanque*. Paris, France : UNESCO. Repéré à http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_F.PDF le 31/01/2020.

291. Rééduc-Action (2020). Répéré à <http://reeduc-action.squarespace.com/> le 25/04/2020.
292. Rééduc-Action (s.d.) *Formations. Une approche neuro-constructiviste pour agir sur les troubles de la cognition mathématique.* Répéré à <http://reeduc-action.squarespace.com> le 31/10/2020.
293. Sécurité sociale, l'Assurance maladie (s.d.). *CCAM en ligne. Actes fréquents en Oto-Rhino-laryngologie.* Répéré à <https://www.ameli.fr/accueil-de-la-ccam/outils/actes-frequents/index.php> le 03/05/2020.
294. Sécurité sociale, l'Assurance maladie (2021). *Nomenclatures : la NGAP et la LPP.* Répéré à <https://www.ameli.fr/infirmier/exercice-liberal/facturation-remuneration/nomenclatures-ngap-lpp/nomenclatures-ngap-lpp> le 03/05/2020.
295. Sécurité sociale, l'Assurance maladie (2019). *Données statistiques sur la démographie des professionnels de santé libéraux.* Répéré à <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/professionnels-de-sante-liberaux/demographie/mode-d-exercice.php> le 05/02/2020.
296. Société Française de Phoniatrie et de Laryngologie (2017). *Qui sommes-nous ?* Répéré à <https://www.phoniatrie-laryngologie.fr/qui-sommes-nous/> le 03/05/2020.
297. Timelia (2020). *Cognition mathématique.* Répéré à https://www.timelia.fr/wp-content/uploads/2020/10/Timelia_Pgm_F-ORT-AL-3_COGNITIONMATHEMATIQUE.pdf le 31/10/2020.
298. Union nationale pour le développement de la recherche et de l'évaluation en orthophonie (2016) *Compte-rendu de l'assemblée générale ordinaire de l'Unadreo.* Consulté sur http://www.unadreo.org/assets/medias/fichiers/2016-03-22-09-57-39_4045579.pdf le 03/02/2020.
299. Université de Genève (s.d.). *Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Doctorats.* Répéré à <https://www.unige.ch/fapse/lesetudes/doctorats/> le 30/04/2020.
300. Union Professionnelle des Logopèdes Francophones (2019). *Historique.* Répéré à <https://www.uplf.be/historique/> le 30/04/2020.
301. World Health Organization. (s.d.). *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders.* Répéré à https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37958/9241544228_eng.pdf?sequence=8&isAllowed=y le 30/06/2021.
302. World Health Organization. (s.d.). *CIM-10 Version:2008.* Répéré à <https://icd.who.int/browse10/2008/fr#/F80-F89> le 30/06/2021.

