

MANIPULER, REPRESENTER, COMMUNIQUER EN RÉÉDUCATION ORTHOPHONIQUE

Emmanuel VERGNOL

Doctorant, université de Montpellier

LIRDEF

emmanuel.vergnol@etu.umontpellier.fr

Floriane WOZNIAK

Maître de conférences, université de Montpellier

LIRDEF

floriane.wozniak@umontpellier.fr

Résumé

Selon Morel (2014), il n'est pas rare de trouver une classe où un tiers des élèves sont ou ont été suivis par un orthophoniste. Dans le cadre d'une thèse sur les pratiques des orthophonistes impliqués dans la prise en charge des troubles de l'apprentissage en mathématiques, une série d'observations a pu être réalisée en cabinet. Nous présentons dans cette communication une séance relative à la multiplication avec un élève-patient scolarisé en CM2 dans laquelle nous nous intéressons plus particulièrement aux activités de manipulation, représentation et communication en jeu.

I - INTRODUCTION

Il existe un contexte favorable à l'externalisation de l'aide aux élèves en grandes difficultés scolaires et à leur prise en charge par les orthophonistes (Morel, 2014).

Si l'institution scolaire reconnaît la difficulté scolaire comme un problème qu'elle doit prendre en charge, ce dont témoigne le mille-feuille des dispositifs d'aide successivement instaurés à l'école et le nombre de textes institutionnels s'y rapportant (Vergnol, 2015), elle ne fournit pas au professeur d'éléments permettant d'objectiver la réalité et l'ampleur de la difficulté. C'est au professeur d'en assumer seul le diagnostic et le traitement sans qu'il ait véritablement reçu une formation pour ce faire. C'est ainsi que, si les difficultés persistent, l'école peut proposer un autre niveau d'aide, extérieure à la classe, en sollicitant un enseignant spécialisé (le maître E).

Mais parce que l'école est dans la société, elle ne peut échapper au double mouvement de médicalisation (Conrad, 1992 ; Petrina, 2006) et de psychologisation des problèmes sociaux (Castel, Enriquez, & Stevens, 2008). Ce phénomène, que Morel (2014) qualifie de *médicalisation de l'échec scolaire*, se spécifie en un processus complexe par lequel l'échec scolaire peut être considéré comme un problème médical : l'explication des causes des difficultés et leur traitement sont alors pensés en termes médicaux (ou psychologiques) et pris en charge par des professionnels du soin. C'est ainsi que la société française donne la possibilité aux parents de solliciter une aide extérieure à l'école en remboursant le coût financier d'une rééducation orthophonique dès lors que le médecin de famille l'y autorise. L'intervention d'un orthophoniste, réalisée sous prescription médicale, est en effet remboursée par la sécurité sociale. Son activité, qui peut se résumer par le tryptique « prévention-bilan-traitement », portant sur les « 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 » (Loi de modernisation de notre système de santé, 2016), c'est à ce titre que son intervention est sollicitée.

L'orthophoniste¹³⁵ apparaît alors comme un acteur incontournable de la prise en charge de la difficulté scolaire en mathématiques. Ainsi 35 % d'entre eux suivent des patients pour ce type de troubles, pour une moyenne d'environ 1,5h par semaine avec une tendance à la hausse (Le Feuvre, 2007). Si les troubles en mathématiques représentent une part mince de l'activité professionnelle hebdomadaire d'un orthophoniste, le phénomène de prise en charge n'est pas pour autant négligeable. Dans une étude sur les champs d'intervention des orthophonistes datant de 2011, la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) évaluait à plus de 35 000 le nombre de patients ayant consulté pour des difficultés en mathématiques alors que 75 000 élèves sont pris en charge en mathématiques par les maîtres E (estimation haute d'après les chiffres du ministère de l'éducation nationale en 2012-2013).

Comment cette prise en charge spécifique est-elle réalisée ? Qu'est-ce qui différencie le traitement de la difficulté scolaire par l'orthophoniste, le maître E ou le professeur des écoles dans sa classe ? Parle-t-on seulement des mêmes objets d'apprentissage lorsque la difficulté scolaire en mathématiques est abordée d'un point de vue thérapeutique par l'orthophoniste ou d'un point de vue pédagogique par le professeur des écoles ou le maître E ? Quelles sont les techniques de « rééducation » relatives à l'apprentissage des mathématiques ? Quelles mathématiques sont travaillées dans ces « protocoles » ? Voilà quelques-unes des questions qui nous ont conduits à nous intéresser aux praxéologies des orthophonistes lorsqu'ils prennent en charge les troubles de l'apprentissage en mathématiques. Ceci nous a amenés à réaliser des observations en cabinet et l'objet de cette communication est de présenter l'une d'entre elles.

Dans un premier temps, nous présentons la séance observée, en la situant au sein du corpus d'observations réalisé dans le cadre de nos recherches. Dans un second temps, nous analyserons le rôle de la manipulation dans cette séance. Ce faisant, nous montrerons comment s'articulent les activités de manipulation, représentation et communication.

II - PRÉSENTATION DES OBSERVATIONS

1 Les données recueillies

Dans le cadre de notre recherche sur les praxéologies des orthophonistes, nous avons pu observer soixante-quatre séances de bilan ou de traitement avec trois orthophonistes et cinq élèves-patients¹³⁶ au sein même de leur cabinet entre avril 2017 et juin 2018 (voir Tableau 1). Précisons qu'une séance de rééducation orthophonique a une durée de trente minutes environ et une séance de bilan entre trente minutes et une heure.

Élève-patient	Sexe	Âge	Classe	Séances Bilan	Séances Rééducation	Orthophoniste
EP1	F	12	5 ^e	1	-	O1
EP2	M	11	6 ^e	1	9	O2
EP3	M	9	CM1	2	-	O3
EP4	F	8	CE2	3	27	O1
EP5	M	10	CM2	-	21	O1
Total				7	57	

Tableau 1. Panorama des observations effectuées

¹³⁵ La profession d'orthophoniste en France est en forte expansion : elle est passée de 4080 orthophonistes en 1980 à 23 521 en 2015 selon Kremer & Lederlé (2016).

¹³⁶ Le contexte d'externalisation de l'aide a pour conséquence de placer l'enfant en difficulté d'apprentissage mathématique comme sujet de deux institutions en même temps (médicale et scolaire), c'est pourquoi nous le qualifions d'élève-patient.

Ainsi, par exemple, nous avons pu observer une séance de bilan et neuf séances de rééducation par l'orthophoniste O2 prenant en charge l'élève-patient EP2.

Les séances observées ont été enregistrées à l'aide d'une caméra (par-dessus le bureau du professionnel, cas de la plupart des séances des patients EP4 et EP5) ou d'un dictaphone numérique (cas des élèves-patients EP1, EP2, EP3 et de deux séances d'EP4). L'accord des parents et des enfants était demandé avant toute observation et les parents pouvaient demander l'arrêt des observations en cas de gêne pour eux ou leur enfant. De même, si l'orthophoniste ne souhaitait plus participer au projet, les enregistrements cessaient, ce qui est arrivé pour les orthophonistes O2 et O3.

Dans cette communication, nous présentons la séance de rééducation 9 de l'élève-patient EP5 pris en charge par l'orthophoniste O1.

EP5 est un garçon scolarisé en classe de CM2 (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 ». Par ailleurs, lors du bilan orthophonique initial, les parents d'EP5 ont mentionné des difficultés scolaires en mathématiques depuis le CE1.

O1 est une orthophoniste très expérimentée, elle est également formatrice dans une école d'orthophonie et co-fondatrice d'un organisme de formation connu de la profession. Elle est spécialisée dans la rééducation logico-mathématique, c'est-à-dire que sa patientèle est composée uniquement de personnes qui consultent pour des difficultés dans le domaine des mathématiques ou de la logique.

2 La séance 9

La séance 9 dure vingt-neuf minutes et cinquante secondes et a été enregistrée le 18 janvier 2018 au cabinet de l'orthophoniste. L'enregistrement a eu lieu en l'absence du chercheur, qui attendait dans la salle attenante. Un échange entre l'orthophoniste et le chercheur a néanmoins eu lieu à la fin. La séance présentée ici porte sur le calcul multiplicatif et s'inscrit dans une séquence de huit séances sur ce domaine mathématiques (Tableau 2), elle est la troisième dans l'ordre chronologique.

Numéro de séance	Domaine abordé	Numéro de séance	Domaine abordé
1	Calcul multiplicatif	12	Calcul multiplicatif
2	Résolution de problèmes additifs de type scolaire	13	Calcul multiplicatif
3	Résolution de problèmes additifs de type scolaire (suite)	14	Calcul multiplicatif, proportionnalité
4	Logique, combinatoire	15	Dénombrement, constitution et comparaison de collections
5	Calcul de division	16	Jeu d'échanges (troc)
6	Logique, combinatoire	17	Jeu 'numérique' d'encastrement
7	Résolution de problèmes additifs	18	Calcul avec des fractions
8	Logique, combinatoire	19	Calcul avec des fractions
9	Calcul multiplicatif	20	Calcul avec des fractions
10	Calcul multiplicatif, résolution de problèmes multiplicatifs	21	Résolution de problèmes complexes
11	Calcul multiplicatif		

Tableau 2. Domaines mathématiques abordés dans les séances de rééducation d'EP5

Au cours de cette séance, il ne s'agit pas d'une première rencontre avec le type de tâche T « représenter une multiplication par du matériel ». EP5 l'avait déjà rencontré en séances 1 et 5, respectivement trois mois et deux mois plus tôt environ.

Nous pouvons partager la séance en cinq moments, en nous référant aux moments de l'étude introduits par Chevallard (2002), que nous présentons de façon synthétique dans le Tableau 3.

	Moment	Tâche	Remarques	Minutage
1	Rencontre de la tâche	Représenter 3×9 avec du matériel : poissons et 2 étiquettes (« 3×9 », « poissons »)		4 min 20 s
2	Construction de la technique	Représenter 3×9 avec du matériel : poissons, assiettes et 2 étiquettes (« 3×9 », « poissons », « assiettes »), en associant un nombre à un type de matériel	Introduction d'un nouveau matériel par O1 (les assiettes)	8 min 05 s
3	Construction de l'environnement technologique (formulation)	(D)écrire la situation matérielle construite	EP5 doit décrire puis écrire ce qu'il a fait, en utilisant des mots spécifiques (chaque, chacun, chacune)	11 min 37 s
4	Institutionnalisation	Mémoriser deux objets de savoir déclaratifs	Les deux savoirs déclaratifs à retenir : <ul style="list-style-type: none"> - les « <i>mots magiques</i> » de la multiplication : « <i>chaque, chacun, chacune</i> » - « <i>dans une multiplication les deux nombres ne parlent pas de la même chose</i> » 	18 min
5	Travail de la technique	Reprendre les tâches des moments 2 à 4	La multiplication est la même, seul le matériel change (nounours et moules à cupcakes)	18 min 46 s

Tableau 3. Les moments de la séance 9

Au début de la séance (moment 1), O1 fait tirer deux étiquettes à EP5 : dans la boîte intitulée « uns », EP5 tire l'étiquette « poissons » et dans l'autre boîte (sans intitulé) une étiquette « 3×9 ». O1 énonce alors la consigne : « *tu fais trois fois neuf avec des poissons* », qu'elle complète en disant ensuite « *quand Emmanuel regardera ce qu'il y a sur l'bureau qu'il puisse dire 'ah y a trois fois neuf poissons'* ». La mise en scène avec le tirage de deux étiquettes et l'évocation d'une situation fictive (quand Emmanuel viendra...) n'aident pas EP5 à se représenter la tâche qu'il a à accomplir. L'apport de matériel ou l'action de l'élève (tirage des étiquettes) ne sont pas des conditions suffisantes pour que la dévolution se réalise. Il faut un enjeu. Quant à l'évocation de la situation fictive, elle ne dit pas davantage ce qui est attendu : changer le sujet qui regarde le produit de l'action – le chercheur plutôt que l'orthophoniste – ne lève pas l'ambiguïté de l'énoncé.

EP5 fait alors ce qu'il sait faire : il calcule le résultat de la multiplication. O1 s'en rend compte et lui signifie que le résultat en lui-même ne l'intéresse pas : « *je m'en fiche du résultat* ». Le malentendu se révèle alors à EP5 qui demande :

EP5 : qu'est-ce que j'suis censé faire ?

O1 : tu es censé faire trois fois neuf avec des poissons

EP5 : mais ça fait vingt-sept

O1 : oui ça fait vingt-sept mais

EP5 : ah trois fois trois p... trois fois d'poissons

O1 : tr...

EP5 : trois poissons

O1 : vas-y prends-les tes vingt-sept poissons

Comme la situation n'avance pas, O1 finit par laisser EP5 prendre les vingt-sept poissons. Ainsi, ce début de séance dresse le tableau de la relation didactique qui se noue : une mésogenèse¹³⁷ entièrement contrôlée par O1 et une topogenèse qui réduit EP5 à l'exécution de tâches.

L'introduction d'un nouveau matériel – les poissons – ne débloque pas la situation qui piétine malgré la tentative de l'orthophoniste de faire appel à la mémoire didactique de EP5 à propos d'un apprentissage ancien, évoquant « comment il faisait avant de savoir calculer » :

O1 : avant que tu saches tes tables comment tu faisais pour prendre trois fois neuf ?

EP5 : prendre trois fois neuf ?

O1 : oui

EP5 : avec mes doigts tout avant j'comptais avec mes doigts j'utilisais

O1 : tu le savais pas, comment tu comptais trois fois neuf ?

EP5 : quand j'étais plus euh

O1 : ça te paraît difficile je vois

EP5 : je faisais trois plus neuf non

O1 : ah est-ce que c'est pareil trois plus neuf ?

EP5 : non, non pas du tout

Ici, la question de l'orthophoniste porte sur un moment didactique qui précède l'acquisition d'une connaissance. O1 ramène donc EP5 au début de la chronogenèse sur la multiplication (au CE1/début du CE2). Or l'apprentissage conduit à une réorganisation des praxéologies antérieures : on ne se souvient généralement pas de « comment on a appris ». Cet épisode révèle une dissonance entre l'attente de O1 – 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 ». Or l'instauration d'un contrat didactique fondé sur une topogenèse réduite – l'exécution des tâches assignées – amène EP5 à répondre au « premier degré » : il raconte comment *réellement* il faisait quand il ne connaissait pas ses tables. Il utilisait ses doigts et se trompait d'opération. C'est ainsi que le malentendu persiste.

La séance entre alors dans un deuxième moment, qui débute quand EP5 tire l'étiquette « assiette » dans la boîte « contenants ». L'orthophoniste pose un tas d'assiettes sur le bureau et demande à EP5 d'associer les deux nombres aux deux matériels présents : « y a un des nombres qui va parler de poissons et un des nombres qui va parler d'assiettes ».

¹³⁷ La mésogenèse est le procédé par lequel le milieu d'une situation se fabrique, se développe et s'enrichit. La topogenèse est le procédé par lequel la place et les attributions (le topos) des sujets d'une institution – ici, orthophoniste et élève-patient – sont fixées. La chronogenèse est le procédé par lequel la temporalité de la diffusion et de l'acquisition des savoirs est modifiée.

L'introduction du matériel dans le milieu change sensiblement la donne pour EP5 : alors qu'il devait, dans le premier moment, penser de lui-même à spatialiser des groupements de poissons, il a maintenant un matériel qui incarne ces groupements. Notons que l'introduction des assiettes comme contenants dirige la séance vers une représentation de la multiplication comme une addition réitérée.

Lors du troisième moment, l'orthophoniste engage une tâche nouvelle :

O1 : tu vas essayer d'écrire en une phrase ou deux c'qu'il y a là, tu devras écrire dans ta phrase les nombres trois et neuf, et tu devras écrire les mots assiettes et poissons. Et tu devras aussi écrire le mot magique de la multiplication [silence]

EP5 : [chuchote]

O1: ouais le mot magique de la multiplication et de la division d'ailleurs ici il a il y a un signe mais nous ce signe c'est fois

EP5 : oui

O1 : mais quand on le fait avec des choses on va pas écrire fois on va écrire un autre mot magique

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. O1 attend d'EP5 qu'il utilise un mot spécifique comme « chaque », « chacun » ou « chacune ». La première proposition sera écartée par O1, 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 O1, EP5 finit par donner une formulation satisfaisante : « il y a neuf poissons dans chacune des assiettes ».

La réussite d'EP5 mène à un moment (le quatrième) d'institutionnalisation :

O1 : alors tu vas sortir de là tu auras deux choses à retenir, première chose les mots magiques de la multiplication

EP5 : oui

O1 : c'est quoi?

EP5 : c'est chacune euh c'est chaque chacun chacune

O1 : 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

O1 : en-dessous de l'autre nombre il y a le mot poisson

EP5 : poisson

O1 : et c'est toujours comme ça

On voit donc ici, dans ce moment court (45 secondes) mais important, un nouveau surgissement du didactique. L'institutionnalisation porte sur les ostensifs langagiers et sur la différence de fonction des deux nombres dans la multiplication, sans expliciter ces deux fonctions.

Le dernier moment de la séance 9 est en fait une reprise, avec le même produit mais du matériel différent (nouritures et moules à cupcakes) des moments 2, 3 et 4. L'objectif est donc ici de travailler la technique utilisée dans les moments précédents : spatialiser des groupements d'objets en instrumentant un matériel comme contenant pour représenter la multiplication 3×9 . La volonté de l'orthophoniste de faire travailler la technique illustre une fois de plus la composante didactique de la séance.

Maintenant que la séance 9 a été présentée dans ses différents moments didactiques, revenons sur le rôle du matériel et de la manipulation.

III - LE RÔLE DE LA MANIPULATION

Le matériel utilisé pendant cette séance est constitué d'assiettes en plastique, de poissons en bois et d'étiquettes de trois types : une étiquette intitulée « poissons » provenant d'une boîte intitulée « uns » (non visible sur la photographie), une étiquette intitulée « assiettes » provenant d'une boîte intitulée « contenant » (non visible sur la photographie) et une « étiquette calcul » (boîte sans intitulé) sur laquelle était écrit « 3×9 » (Figure 1). O1 et EP5 était assis en face l'un de l'autre séparés par un bureau sur lequel a lieu les manipulations.



Figure 1. Le matériel de la séance 9

1 D'un système didactique à un autre : un matériel pour un nouveau type de tâche

Si on suit Assude et *al.* (2016) et en référence à Chevillard (1997), EP5 est soumis à deux temps didactiques : celui du système didactique principal (SDP), qu'est la classe de mathématiques de CM2 dans laquelle il est élève, et celui du système didactique auxiliaire (SDA), qu'est le suivi orthophonique dans lequel il est patient. Nous considérons que le suivi orthophonique est un système didactique auxiliaire (comme quelque chose qui aide, qui apporte son concours) car il est mandaté pour venir en aide au système principal ou, en tout cas, il existe car le système principal fonctionne *a priori* mal pour cet élève.

Dans le SDP, l'étiquette « 3×9 » renvoie à la demande du résultat de l'opération qui est un savoir pratiquement naturalisé à ce moment-là de la scolarité, comme en atteste le programme d'enseignement et les attendus de fin du cycle 2 (extraits du BOEN 2015) :

Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul

- Résoudre des problèmes issus de situations de la vie quotidienne ou adaptés de jeux portant sur des grandeurs et leur mesure, des déplacements sur une demi-droite graduée..., conduisant à utiliser les quatre opérations.
- Sens des opérations.
- Problèmes relevant des structures multiplicatives, de partages ou de groupements (multiplication/division).
- Modéliser ces problèmes à l'aide d'écritures mathématiques.
- Sens des symboles $+$, $-$, \times , $:$

Dans le SDA du cabinet de l'orthophoniste, la tâche donnée avec utilisation de matériel à manipuler renvoie donc EP au début de la chronogenèse lorsque l'enjeu était de « donner du sens à la multiplication ». Ainsi, en ce qui concerne la multiplication, le temps didactique est dédoublé. Ce phénomène de (dé)doublement du temps didactique a déjà été mis au jour dans d'autres travaux (Leutenegger, 2000 ; Schmutz, 2012) qui concernent des cours de soutien ou dans le cadre de l'adaptation scolaire. EP5 doit maintenant gérer deux temps didactiques.

Au début de la séance, ayant trouvé assez rapidement le résultat, EP5 ne comprend pas quel autre problème pourrait lui être posé avec ces poissons : il a trouvé la réponse. C'est pourquoi l'insistance de l'orthophoniste signifiant que le calcul de l'opération en lui-même ne l'intéresse pas, laisse EP5 désarmé, ce qu'il verbalise par un spontané « qu'est-ce que je suis censé faire ? ». La consultation de quatre manuels courants en usage dans les classes de CE1 et CE2, classes où la multiplication fait l'objet des premiers enseignements scolaires, montre que EP5 est face à un type de tâche nouveau. Ce qui ressort d'une rapide recension des types de tâches qui concernent la multiplication et qui s'approchent de la tâche observée (Tableau 4).

En effet, nous n'avons trouvé aucune tâche qui demande de représenter une situation multiplicative avec du matériel. Quelques tâches demandent de représenter un énoncé langagier (dessin) ou de représenter un dessin organisé d'objets par une multiplication ou une addition répétée (voir des exemples en annexe).

Type de tâche	Cap Maths CE1	EuroMaths CE1	Opérations Maths CE2	J'apprends les maths CE2
Coder une situation (addition itérée) par un produit	X	X		
Calculer un produit (addition itérée)	X	X		
Réaliser un partage équitable	X			
Associer représentation/ addition itérée/produit/ quadrillage rectangulaire		X		
Associer une représentation dessinée à une situation multiplicative (addition itérée)			X	
Représenter une situation multiplicative (addition itérée)			X	X
Dénombrer un ensemble de x collections de y objets.			X	X
Associer une organisation spatiale (addition itérée) à un énoncé langagier				X
Coder un énoncé langagier par un produit				X

Tableau 4. Types de tâches en lien avec la multiplication dans quatre manuels d'usage courant au CE1 et CE2

Dans l'institution scolaire, 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 (voir la Figure 2).

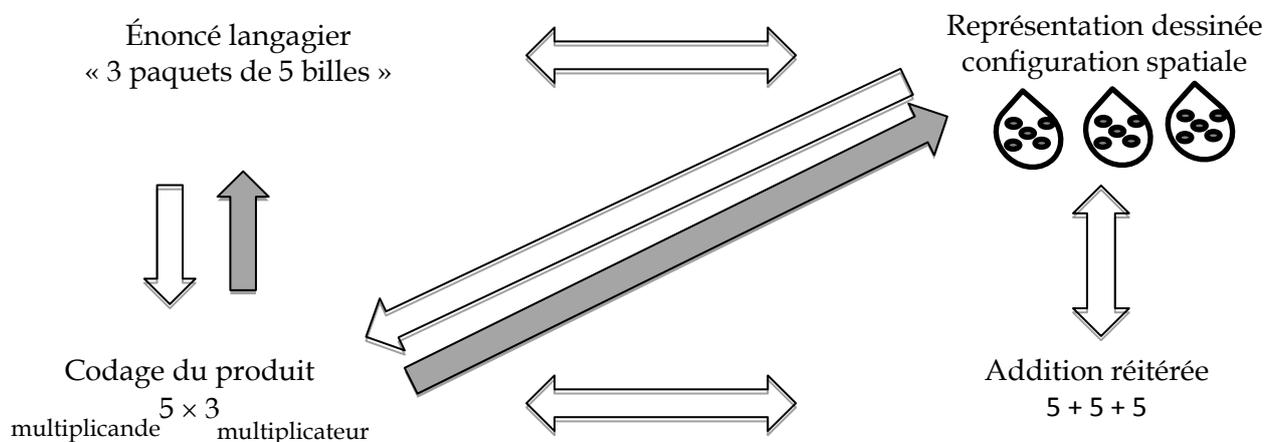


Figure 2. Composantes et relations en jeu dans les situations multiplicatives dans les manuels consultés et dans la séance 9

Dans les manuels parcourus ces quatre composantes et leurs relations sont travaillées mais dans certains sens seulement (flèches blanches de la Figure 2). Nous percevons alors que ce qui se joue dans le système didactique auxiliaire est la construction de nouvelles relations (flèches grisées de la Figure 2). C'est donc un type de tâche nouveau par rapport aux pratiques scolaires qui est l'enjeu du SDA : produire une organisation spatiale avec du matériel pour représenter un calcul. L'écriture multiplicative est donnée – le modèle est donné – il faut représenter la situation qu'elle modélise. Or, si on consulte les instructions officielles – les attendus de fin de cycle 2 – pour le calcul avec les nombres entiers, on y lit que le matériel a une fonction de production ou de validation du résultat d'un calcul : « Pour calculer, estimer ou vérifier un résultat utiliser divers supports ou instruments : les doigts ou le corps, bouliers ou abaques, ficelle à nœuds, cailloux ou jetons, monnaie fictive [...] ». Au travers du nouveau type de tâche travaillé, c'est bien une nouvelle fonction qui est assignée au matériel. Il doit à présent représenter un calcul en le contextualisant alors qu'il était jusqu'à présent un élément de la situation à modéliser.

C'est alors la conjonction du recul chronogénétique, la nouveauté de la tâche et comme nous l'avons déjà signalé, la dissonance entre l'attente de O1 – 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 – qui provoque l'incompréhension d'EP5.

2 Le rôle épistémique du matériel

Pour sortir de l'impasse O1 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 « contenant », tandis que l'étiquette « poissons » est issue de la boîte « uns » (voir la figure 3).

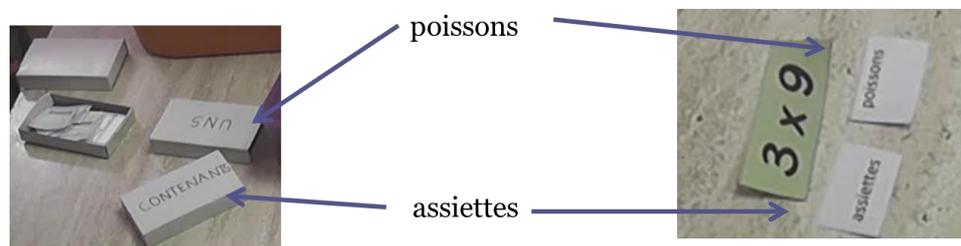


Figure3 : les étiquettes

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. O1 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 contenant 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 avec le chercheur, O1 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 peux pas dire autrement, il 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 l'temps tout l'temps tout l'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 décolle pas, donc voilà, donc ça c'est les multi... »

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 trois éléments théoriques que nous retrouvons dans cet ouvrage et dans la séance. Nous trouvons d'abord un discours, repris par O1 concernant la place de l'addition réitérée :

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 ». Nous reviendrons sur l'effet de l'introduction du matériel sur cet objectif.

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 O1 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 O1 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. Il n'est pas sûr cependant que ce soit l'incarnation, par du matériel, d'un concept mathématique qui ait aidé EP5 à réussir la tâche, tout au moins pas directement.

3 Un contrat didactique fondé sur la manipulation : manipuler pour communiquer

Le matériel est omniprésent dans la séance 9 et la tâche qui lui est assignée est une tâche de manipulation. 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 O1. Il agit sur les objets et observe les signes d'O1 (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, finit par poser neuf poissons dans chacune des trois assiettes. Finalement, c'est l'activité de répartition – autrement dit la division comme partage – que l'élève-patient finit par arriver à exécuter la tâche.

Plus tard, c'est O1 qui va utiliser le matériel pour représenter les propositions de EP5 pour décrire la situation. La comparaison des deux situations matérielles va alors servir à O1 pour invalider la production langagière d'EP5.

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'O1. EP5 ne dit rien, la communication passe par le geste et le regard d'O1. Et lorsqu'il s'agit de valider des formulations de EP5, c'est O1 qui retourne au matériel pour valider.

Or, le parti pris d'utiliser un matériel gêne l'objectif que O1 s'était fixé. Alors que le discours technologique tenu par O1 s'oppose à l'utilisation de l'addition réitérée¹³⁸, nous voyons que, finalement, le recours au matériel dirige l'activité vers une répartition et donc une représentation spatiale de groupements réitérés car comme le souligne Vergnaud (1994, p. 121) :

Partir d'un matériel concret pour enseigner la multiplication revient obligatoirement à introduire la multiplication comme l'addition réitérée d'une même quantité et par conséquent à faire du multiplicande une mesure et du multiplicateur un simple opérateur sans dimension physique.

Il se pourrait donc que ce soit la nature du contrat didactique à ce moment-là qui initie le succès d'EP5 dans la tâche.

IV - CONCLUSION

Comme nous l'avons dit, cette communication porte sur une recherche en cours. Les analyses didactiques des séances observées ne sont pas encore réalisées. Néanmoins, cette première analyse d'une séance de rééducation de la multiplication dans un cabinet d'orthophonie nous amène à formuler quatre observations que nous prendrons comme conclusion ici.

La multiplication est introduite au cycle 2 par des activités qui visent à lui donner du sens. Au cycle 3, la multiplication est devenue un outil parmi d'autres pour résoudre certaines situations. Or dans la rééducation orthophonique, la multiplication est abordée comme un objet d'étude. 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 tâche que ce nouveau rôle fait travailler, il ne s'agit pas d'un réel recul : on ne refait pas ce qui a déjà été

¹³⁸ L'utilisation de l'addition réitérée comme entrée dans la multiplication a fait l'objet de débats comme le relate Roditi, (2002, p. 35-39).

fait. Il s'agit d'une reprise de l'étude par un type de tâche nouveau qui vise à (re)travailler le sens de la multiplication. Toutefois, le parti pris d'utilisation de matériel gêne l'apprentissage visé : c'est le recours même au matériel qui induit une représentation de la multiplication comme une addition réitérée.

La séance observée met au jour le rôle épistémique qu'O1 fait jouer au matériel. D'une part en lui donnant une nouvelle fonction, celle de représenter une opération, d'autre part en jouant sur sa valence sémiotique et instrumentale pour aider EP5 à réaliser la tâche. Et ceci, au risque d'un effet Topaze (Brousseau, 2010) : là où O1 interprète la réussite de EP5 comme une compréhension du sens de la multiplication, il se peut que cette réussite soit le fait du recours au matériel.

Enfin, dans cette séance, nous avons observé un contrat didactique essentiellement fondé sur l'activité de l'élève-patient : au sein d'une topogenèse réduite et d'une mésogenèse entièrement contrôlée par O1, EP5 avance vers la solution en manipulant les objets et en tentant de décoder l'attente de l'orthophoniste.

La manipulation ici ne sert pas à expérimenter, la réponse n'est pas à produire mais à représenter car la tâche à réaliser est de rendre tangible un concept mathématique. La communication d'un état de connaissance se réalise par le truchement des objets à manipuler car même la verbalisation n'est qu'une description de ce qui a été fait. Comme si, dans cette séance, il s'était agi de faire pour dire.

Ces conclusions, provisoires car nos analyses sont en cours, sont limitées par le fait que nous n'avons rendu compte que d'une seule séance, d'une seule orthophoniste et que notre exploration des manuels n'a pas été exhaustive. La perspective de placer cette séance dans le contexte des autres séances du même domaine mathématique permettra déjà de compléter nos analyses en construisant notamment un panorama plus large des types de tâches rencontrés dans les séances de rééducation, et l'exploration plus systématique des manuels scolaires permettra de solidifier ce travail.

V - RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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.

Brissiaud, R., Clerc, P., & Ouzoulias, A. (2016). *J'apprends les maths CE2*. Paris, France : Retz.

Brousseau, G. (2010). Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques. http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Glossaire_V5.pdf

Castel, R., Enriquez, E., & Stevens, H. (2008). D'où vient la psychologisation des rapports sociaux ? *Sociologies pratiques*, 17(2), 15-27. <https://doi.org/10.3917/sopr.017.0015>

Charnay, R., Dussuc, M.P., Madier, D., & Combier, G. (2016). *Cap Maths CE1*. Paris, France : Hatier.

Chevallard, Y. (1997). Familière et problématique, la figure du professeur. *Recherches en didactique des mathématiques*, 17, 17-54.

Chevallard, Y. (2002). Organiser l'étude. 1. Structures et fonctions. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot, & R. Floris (Éds), *Actes de la xi^e école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 3-22). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Conrad, P. (1992). Medicalization and Social Control. *Annual Review of Sociology*, 1, 209-232.

Gueritte-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.

Kremer, J.-M., & Lederlé, E. (2016). *L'orthophonie en France*. Paris, France : Puf.

- Le Feuvre, N. (2007). L'évolution des domaines d'intervention des orthophonistes. Dans L. Tain, *Le métier d'orthophoniste* (pp. 43-52). Rennes, France : ENSP.
- 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.
- Morel, S. (2014). *La médicalisation de l'échec scolaire*. Paris, France : La Dispute.
- Peltier, M.-L., Briand, J., Ngonu, B., & Vergnes, D. (2012). *Euro Maths CE1*. Paris, France : Hatier.
- Peltier, M.-L., Vergnes, D., Briand, J., Ngonu, B., & Sampo, M. (2018). *Opérations Maths CE2*. Paris, France : Hatier.
- Petrina, S. (2006). The Medicalization of Education: A Historiographic Synthesis. *History of Education Quarterly*, 46(04), 503-531. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5959.2006.00030.x>
- Roditi, É. (2002). La multiplication des nombres décimaux: enjeux, transpositions didactiques et contraintes d'enseignement. *Irem/Cahier de Didirem*, 39.
- Roiné, C. (2007). La psychologisation de l'échec scolaire: une affaire d'état. Dans *Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation*. Strasbourg.
- Schmutz, I. (2011). *Le soutien pédagogique, la classe ordinaire et le cabinet de logopédie/orthophonie : quelle interdépendance ? Analyse didactique de pratiques professionnelles auprès d'élèves dits « en difficulté » en mathématiques/en français* (Mémoire de maîtrise). Université de Genève, Genève.
- Vergnaud, G. (1994). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Bern, Suisse : Peter Lang.
- 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). Strasbourg.

VI - ANNEXE : EXEMPLES DE TACHES EN LIEN AVEC LA MULTIPLICATION DANS QUATRE MANUELS D'USAGE COURANT DE CE1 ET CE2

Ces quelques exemples choisis sont proposés ici à fin d'illustration.

5 Cette ligne brisée est constituée de 7 segments de 2 cm chacun.



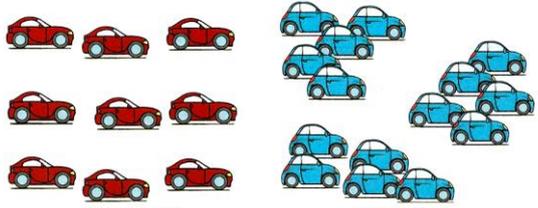
Calcule sa longueur totale.

La longueur totale est cm.

Tâche : calculer un produit (addition itérée).
(Euro Maths CE1, 2012, p. 77)

Multiplier

4 Écris chaque fois le nombre de voitures en utilisant le signe X.



Voitures rouges. Voitures bleues

..... X =

..... X =

Tâche : coder une situation (addition itérée) par un produit. (Cap Maths CE1, 2016, p. 31)

5 Complète le dessin pour avoir 5 sacs de 3 billes.



Combien de billes y a-t-il en tout ?

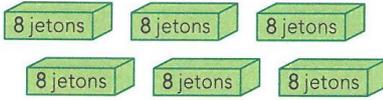
6 Complète le dessin pour avoir 3 sacs de 5 billes.



Combien de billes y a-t-il en tout ?

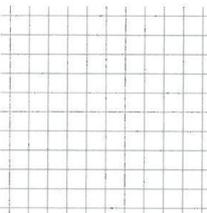
Tâches : représenter une situation multiplicative (addition itérée) et dénombrer un ensemble de x collections de y objets. (Opérations Maths CE2, 2018, p. 42)

Rose a 6 boîtes de 8 jetons.
Combien de jetons a-t-elle en tout ?



$8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = \dots\dots\dots$
 $6 \times 8 = 8 \times 6 = \dots\dots\dots$

- Dessine un rectangle où placer les jetons de Rose (1 jeton par case).



Tâche : associer représentation/ addition itérée/produit/ quadrillage rectangulaire (Opérations Maths CE2, 2018, p. 51)

Complète en écrivant une multiplication.

15 équipes de 2 enfants, c'est x = enfants en tout.

10 paquets de 4 gâteaux, c'est

32 carnets de 10 timbres, c'est

25 sacs de 5 oranges, c'est

Tâche : coder un énoncé langagier par un produit. (J'apprends les maths CE2, 2016, p. 47)