

DEVENIR

DES MATHÉMATIENS

EN ACTION

**« Ce n'est pas la connaissance, mais l'acte d'apprendre,
ce n'est pas la possession, mais l'acte d'y arriver
qui donne le plus grand plaisir. »**

Karl Friedrich Gauss

SOMMAIRE

<u>Introduction</u>	p1
Partie 1 : <u>Un nouveau contexte professionnel</u>	p4
1 : Présentation de l'école.	p4
2 : Présentation du groupe d'élèves à besoins particuliers	p4
2.1Premier conseil des maîtres	p4
2.2Demande d'aide de l'enseignante	p5
2.3Prise en compte des évaluations nationales CE1	p6
2.4 Bilans dans le regroupement d'adaptation	p7
2.5Synthèse avec l'enseignante	p8
3 : Problématique et hypothèses envisagées	p8
Partie 2 : <u>L'aide à dominante pédagogique mise en place à la lumière de référents théoriques</u>	p11
1 : Mes partenaires	p11
2 : Les projets d'aide personnalisée	p11
3 : Le projet de groupe	p15
3.1Besoins communs perçus	p15
3.2Attentions particulières pour chaque élève	p16
3.3Moyens	p16
3.4Démarches	p17
3.5Supports	p19
3.6Description et analyse de deux séances clés	p19
4 : Les liens avec la classe	p22
Partie 3 : <u>L'évaluation du projet, validation ou non des hypothèses</u>	p24
1 : Les élèves pris en regroupement	p24
1.1L'évaluation du projet	p24
1.2Les variables observées	p24
2 : L'enseignante de la classe : quels progrès en classe ?	p25
3 : Les partenaires	p26
4 : Mon bilan en tant que Maître E	p26
4.1Validation ou non des hypothèses émises	p26
4.2Analyse	p27
5 : Les suites de l'accompagnement envisagées	p29
<u>Conclusion</u>	p29
<u>Annexes</u>	

INTRODUCTION

Enseignante depuis 1992, j'ai exercé dans différents établissements en milieu rural et urbain. J'ai balayé tous les niveaux (uniques et multiples) de la petite section au cours moyen 2. J'ai travaillé en réseau, équipe et cycle. Tout au long de ces années, j'ai régulièrement fait des formations pour actualiser mes connaissances, interroger ma pratique et pour prendre en compte la diversité des élèves.

Malgré cela je me suis sentie parfois très démunie face aux grandes difficultés d'apprentissage rencontrées par quelques uns de mes élèves. Et les situations pédagogiques différenciées que je mettais en place n'apportaient que de partielles réponses. L'enseignante spécialisée option E a été alors, et toujours, d'un grand secours tant par ses compétences professionnelles que par ses qualités humaines. Ces élèves m'interpellaient. Comment prendre en compte leurs besoins éducatifs particuliers ?

Pour tenter de répondre au mieux à cet objectif de recherche que je m'étais fixé, je décidais en septembre 2009 de m'engager dans la formation CAPA-SH. A la rentrée 2010, tout en poursuivant la formation, j'ai été affectée pour la première fois sur un poste de maître E, fonctionnant en regroupement d'adaptation sur cinq écoles.

Au cours de ces années j'ai remarqué que les mathématiques étaient un domaine complexe, tant pour les élèves que pour les enseignants. J'ai conscience de ne pas avoir porté le même intérêt à l'apprentissage des mathématiques qu'à celui de la langue. Ces deux dernières années, en classe de CE2, les difficultés rencontrées par certains de mes élèves dans la résolution de problèmes mathématiques, m'ont questionnée. En effet, quelques soient les situations, les remédiations proposées, elles perduraient.

Ces mêmes empêchements, je les retrouve cette année dans le cadre du regroupement d'adaptation. J'accompagne trois élèves qui ne progressent pas dans les apprentissages en mathématiques et plus particulièrement dans l'exploitation des données numériques.

Comment aider ces élèves ? Comment leur permettre de construire des compétences en ce domaine ?

L'enquête PISA (Programme International de Suivi des Acquis des élèves) de 2009 organisée par l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique) fait apparaître que les élèves français ne se situent pas dans le peloton de tête de la réussite en mathématiques. La France est passée en six ans du groupe des pays les plus performants au groupe à niveau moyen. Des questions se posent et interrogent.

Pourtant, l'enseignement des mathématiques n'a cessé d'évoluer dans sa compréhension et sa prise en compte du fonctionnement cognitif des élèves dans les apprentissages. Cela s'est fait sous l'impulsion de nombreuses recherches en psychologie, pédagogie et neurosciences. Ces dernières ont réalisé d'étonnantes expériences scientifiques qui mettent en évidence l'intuition des nombres et en démontrent les bases cérébrales. Elles font apparaître quelques points cruciaux liés aux difficultés soulevées par l'apprentissage des mathématiques. L'une tient au passage au symbolique, une autre au constat qu'il n'y a pas de capacité mathématique unique et homogène mais des profils divers.¹

D'où l'importance à accorder aux situations de résolution de problèmes et à la conceptualisation. Les programmes 2008 insistent sur la place centrale de la résolution de problèmes mathématiques dans la construction et l'appropriation par les élèves des connaissances mathématiques et ce, dès le cycle 2.²

Comment développer cette appropriation ? Comment faire entrer les élèves dans un processus de construction de sens, de mathématisation. La mathématisation s'enracine dans la progression de stratégies, le développement de concepts-clefs et l'émergence de modèles. Gérard Vergnaud dans sa « Théorie des champs conceptuels » démontre que la représentation et la résolution d'un problème peuvent être facilitées par le fait que l'élève soit capable de replacer le problème dans une catégorie de problèmes et mette ensuite en œuvre des procédures adaptées. L'enseignant doit jouer alors sur une schématisation progressive des représentations pouvant être produite.

¹ Stanislas Dehaene « La bosse des maths » Paris Sciences 2006

² BO n° 3 du 19/06/2008 sur les programmes de l'école primaire

Ma problématique est la suivante : en quoi les interactions amenant le conflit socio cognitif au sein d'un petit groupe, pour mathématiser des problèmes (additifs et/ou soustractifs) au niveau conceptuel, vont-elles permettre aux élèves de CE2 /CM1 pris en regroupement d'adaptation, de construire des compétences pour résoudre des problèmes mathématiques?

Je propose deux hypothèses en lien avec cette problématique :

1. Je fais l'hypothèse qu'en construisant avec les élèves une représentation mathématisée, schématisée de problèmes ; tout en prenant conscience de leurs procédures personnelles grâce aux interactions dans le groupe ; ces élèves vont entrer dans une démarche de recherche, de questionnement et vont mettre en place une méthodologie efficace.
2. Je fais l'hypothèse que les représentations progressives construites par les élèves se transformeront en modèles mathématiques et deviendront des outils mathématiques pour ces élèves, car ils y donneront du sens.

Je décrirai dans une première partie mon nouveau contexte professionnel. Je présenterai l'école, le groupe d'élèves, l'analyse des différentes évaluations et observations qui croisées, mises en lien avec les théories, m'ont conduite jusqu'à ma problématique et jusqu'à l'élaboration des hypothèses de travail.

Dans un second temps, je décrirai mon plan d'actions : comment l'aide pédagogique a été construite et mise en œuvre dans le projet de groupe à la lumière de référents théoriques.

En troisième partie, je ferai le bilan de cet accompagnement : intérêts et limites du projet, validation ou non de mes hypothèses. Bilan que j'envisagerai sous plusieurs angles : celui des élèves et celui du maître E, c'est-à-dire, mon rôle et ma posture en tant que professionnel. Enfin je terminerai par les suites à donner.

PARTIE I : UN NOUVEAU CONTEXTE PROFESSIONNEL

Depuis la rentrée 2010 et pour la toute première fois, j'occupe un poste de maître E fonctionnant en regroupement d'adaptation sur cinq écoles. Mais compte tenu du contexte propre à l'alternance entre la formation CAPA SH et la pratique sur le terrain, je n'interviens, pour cette année, que sur deux écoles.

1- Présentation de l'école

Elle se situe à XYZ, dans le département du ZZZ. Cent X élèves sont scolarisés de la Maternelle au CM2 dans six classes dont quatre sont à double niveau : PS/MS – CE1/CE2 – CE2/CM1 – CM1/CM2.

Je suis présente le mardi et le vendredi toute la journée. Etant nouvelle dans ma fonction et dans l'établissement, je prends le temps de faire connaissance avec l'équipe pédagogique. Cela nous permet de construire et de favoriser un climat de confiance indispensable pour notre travail.

2- Présentation du groupe d'élèves à besoins particuliers

2.1 Premier conseil des maîtres

Début octobre, les enseignantes et moi-même nous retrouvons pour faire l'état des lieux un mois après la rentrée. Nous ciblons les élèves en difficultés et ceux pour lesquels nous repérons des fragilités qu'il convient de considérer afin de mettre en place un travail de prévention. Nous croisons nos regards sur ces enfants. Nous proposons de mettre en place des actions de différenciation pédagogique en classe ou dans le cadre de l'aide personnalisée ainsi que des aides spécialisées pour les difficultés persistantes. Là se situe une des fonctions du maître E, aider l'équipe enseignante « à l'observation des élèves, à l'analyse de leurs compétences et des difficultés qu'ils rencontrent ; à définir les aides nécessaires et leurs complémentarités pour répondre aux besoins des élèves. »¹

¹ B O n° 31 du 27 août 2009 relatif aux fonctions des personnels spécialisés des réseaux d'aides spécialisées aux élèves en difficultés dans le traitement de la difficulté scolaire à l'école primaire

2.2 Demande d'aide de l'enseignante

La maîtresse des CE2/CM1 signale des difficultés persistantes en classe, dans le domaine mathématique, et ce malgré des activités différenciées mises en place. Trois élèves sont concernés : BBB et AAA en CE2, MMM en CM1.

BBB (9ans et demi) : C'est un élève persévérant, à l'écoute, qui a besoin de temps et d'un cadre rassurant. Il met en place des stratégies personnelles et applique les méthodes données. Il ne verbalise pas ses démarches. Ses difficultés se situent au niveau de la compréhension, du raisonnement et de la schématisation. Timide, il n'ose pas toujours demander de l'aide.

AAA (9ans et demi) : Son rythme de travail est très irrégulier à l'image de sa motivation. Elle se laisse très facilement distraire. Elle semble parfois étrangère aux activités de la classe, et indifférente face à l'échec. Elle a besoin de temps et n'avance qu'en présence de l'adulte. La compréhension et le raisonnement sont ses principales difficultés.

MMM (10ans et demi) : Elle est animée d'une volonté de bien faire et d'une envie de progresser. Son rythme de travail très lent et son manque d'autonomie face à l'adulte et à la tâche l'empêchent d'avancer. La compréhension pose question. MMM fait les mêmes activités que les CE2, en mathématiques. Elle est nouvelle dans l'école.

La demande d'aide de l'enseignante pour ces trois élèves se situe au niveau de la compréhension des problèmes, afin qu'ils progressent dans leurs compétences à résoudre des problèmes mathématiques.

Je relie cette demande aux programmes CE2 et CM1 ¹ (cycle 3 - cycle des approfondissements) : « La résolution de problèmes liés à la vie courante permet d'approfondir la connaissance des nombres étudiés, de renforcer la maîtrise du sens et de la pratique des opérations, de développer la rigueur et le goût du raisonnement »

Afin de mesurer tout l'enjeu de ces apprentissages, je me réfère au texte du socle commun des connaissances et compétences du pilier 3² : « Il s'agit de donner aux élèves la culture scientifique nécessaire à une représentation cohérente du monde et à la compréhension de leur environnement quotidien [...] les mathématiques fournissent des outils pour agir, choisir et décider dans la vie quotidienne.[..] La maîtrise des principaux éléments de mathématiques s'acquiert et s'exerce essentiellement par la résolution de problèmes ».

¹ Extrait du Bulletin Officiel de l'Education Nationale n°3 du 19 juin 2008

² Décret du 11 juillet 2006 relatif au socle commun de connaissances et de compétences

Pascal Hervé ajoute¹ : « C'est grâce à la résolution de problèmes que l'on évalue la capacité d'un élève à utiliser les connaissances mathématiques, mais c'est aussi (et peut-être surtout) par le problème qu'il va acquérir progressivement de nouvelles connaissances. Le problème est donc un levier essentiel de l'apprentissage. »

2.3 Prise en compte des évaluations nationales des acquis des élèves de CE1

Ces protocoles nationaux d'évaluations permettent de dresser un bilan des acquis des élèves en français et mathématiques à un moment clé de la scolarité, fin cycle 2 (cycle des apprentissages fondamentaux). Ce sont des outils pédagogiques pour faciliter le repérage au niveau de chaque enfant et mieux définir ainsi les aides éventuelles nécessaires. MMM, nouvelle dans l'école, ne nous a pas encore apporté ses bilans passés. Comme BBB et AAA ont été maintenus une année de plus en CE1, ils ont donc deux évaluations, une en 2009 et une autre en 2010. Voici leurs scores en mathématiques.

BBB	2009	2010
Nombres	2/9	4/9
Calcul	1/14	5,6/14
Géométrie	2/4	1/4
Grandeurs et mesures	4/11	7/11
Organisation et gestion de données	0/2	1/2
Total	9/40	18,6/40
Remarques	Acquis non suffisants	Acquis fragiles

Je relève une petite progression régulière et générale entre les deux années, mais les acquis restent dans l'ensemble fragiles et sont à consolider.

AURELIE	2009	2010
Nombres	4/9	3/9
Calcul	0/14	8/14
Géométrie	2/4	4/4
Grandeurs et mesures	3/11	2,7/11
Organisation et gestion de données	1/2	0/2
Total	10/40	17,7/40
Remarques	Acquis non suffisants	Acquis fragiles

Je pointe des scores irréguliers entre les deux années, l'ensemble des acquis restent très fragiles et sont à consolider.

¹ Pascal Hervé « La résolution de problèmes arithmétiques à l'école » Hatier 2005 p 10

2.4 Bilan dans le regroupement d'adaptation

Suite à la demande d'aide et la prise en compte des évaluations nationales CE1, je réalise des évaluations et observations complémentaires qui me permettront de repérer, d'affiner les réussites et les besoins de chacun.

- **Evaluations diagnostiques CE2 en mathématiques pour la mise en place d'un PPRE**¹

Elles vont me donner une vision d'ensemble des compétences acquises ou non en début CE2 pour chaque élève, et faciliteront l'écriture du PPRE pour l'enseignante.

Les résultats à ces évaluations (Annexe 1) dans leur ensemble, mettent en évidence plusieurs points :

→ des acquis solides en espace et géométrie.

→ des acquis à consolider et à développer en

numération et calcul, ainsi qu'en grandeurs et mesures.

→ **des acquis non suffisants en exploitation de données numériques.**

Je remarque une difficulté commune aux trois élèves, la résolution de problèmes. Mon questionnement, mes recherches prendront leurs sources dans ce constat pour permettre aux enfants de construire des compétences en ce domaine.

Je m'interroge : ces élèves maîtrisent la connaissance des nombres entiers naturels jusqu'à 1000 ainsi que les techniques opératoires de l'addition et de la soustraction. Pourtant face à un problème simple, à une seule opération (addition ou soustraction), ils se retrouvent en difficulté. A quel niveau se situent les obstacles ? Faut-il chercher du côté de la lecture de l'énoncé, de la représentation que se font les élèves du problème, ou / et de la construction du sens de l'activité mathématique ?

- **Observations en situation de recherche face à un problème simple.**

Le problème : « Damien avait 46 billes avant la récréation, et quand il rentre en classe il en a 58. Combien de billes a-t-il gagnées ? »

* Temps individuel / écrit

¹ PPRE : Programme Personnalisé de Réussite Educative. Loi d'orientation du 23/04/2005 article 16. BO n°3 18/01/2007. Evaluations de la circonscription Montauban 2 & ASH.

BBB lit rapidement l'énoncé et très vite répond. MMM souffle et s'exclame : « C'est trop dur ! Je ne sais pas ! ». AAA écrit un résultat et me dit : « C'est ça ? C'est ce que tu veux ? ».

*Temps collectif / oral de verbalisation et d'échanges.

Je demande à chacun d'écrire au tableau sa réponse et d'expliquer comment il s'y est pris pour répondre à la question. BBB écrit : « $46+58=104$, Damien a 104 billes ». Il ajoute qu'il a calculé, qu'il n'a pas cherché. AAA lui répond que sa solution n'est pas possible : « Il ne peut pas avoir gagné 104 billes, puisqu'il a à la fin 58 billes ! » BBB semble perplexe. Cela me renvoie au problème de Stella Baruk¹ « 2 moutons et 3 vaches montent dans un bateau, quel est l'âge du capitaine ? » BBB est comme ces élèves qui ont affirmé que le capitaine a 5 ans sans être interpellés par l'incongruité de leur réponse. Pour lui et pour eux le sens du problème c'est de faire l'opération. MMM n'a pas de réponse, persuadée que ce qu'elle sait ne peut pas l'aider. Enfin AAA donne sa solution : 88 billes, mais elle ne peut expliquer comment elle a trouvé ce nombre. Ce nombre qui n'a aucun sens, ne sert en fait qu'à imiter l'apparence d'une production mathématique.

Ces interactions ont permis au plus timide (BBB), aux passives (MMM et AAA) en classe de s'impliquer davantage dans la recherche, dans la verbalisation. D'ores et déjà cette observation conforte la piste de travail que j'avais envisagée, celle de favoriser les échanges, le conflit socio-cognitif.

2.5 Synthèse avec l'enseignante

Une réunion de travail regroupant la maîtresse de la classe et moi-même nous a permis de faire une nouvelle étude de la situation à la lumière de toutes ces observations. Cela afin de définir l'objectif prioritaire du groupe, de cibler les besoins particuliers de chacun (cognitifs et conatifs) et d'élaborer un plan d'action.

Après analyse de nos observations croisées, nous définissons comme objectif prioritaire d'amener ces trois élèves à comprendre, résoudre des problèmes additifs ou soustractifs simples à une seule opération.

3. Problématique et hypothèses

Face à la résolution d'un problème j'ai remarqué plusieurs réactions chez BBB, AAA et MMM. Il s'agit parfois d'une représentation « statique » de l'activité de mathématiques : l'élève se limite à l'exécution de la tâche ponctuelle.

¹ Stella Baruk « *L'âge du capitaine* » Points Sciences 1998

Ou bien, il lui est impossible de mettre en œuvre des stratégies, de se questionner. Ou encore, il fait comme s'il ne savait rien alors qu'il a des savoirs mêmes partiels sur lesquels il pourrait s'appuyer. Enfin, il construit des démarches erronées comme autant de parades à l'inquiétude de ne pas fournir un résultat.

Je fais le lien avec mes lectures et mes recherches. Guy Brousseau ¹ dans ses observations relève que « Trop longtemps, on a confondu "problème" et "exercice d'application", de ce fait, l'élève se construit une conception erronée de l'activité de résolution de problèmes. [...] 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... » Je pense à MMM et AAA pour lesquelles je vais être attentive à ce rapport au savoir dans le projet d'aide spécialisée. Cela me renvoie aux textes officiels qui précisent que la fonction d'enseignant spécialisé à dominante pédagogique vise : « à la prise de conscience et à la maîtrise des attitudes et des méthodes de travail qui conduisent à la réussite. » ²

Roland Charnay et Michel Mante ³ définissent la résolution de problème en termes de « situation-problème » autrement dit: « C'est une situation d'enseignement qui a pour objectif de permettre aux élèves d'acquérir une connaissance nouvelle (savoir, savoir-faire, méthode, raisonnement...) et qui s'appuie sur une conception socioconstructiviste de l'apprentissage. »

Si les mathématiques conservent l'image d'une discipline ardue c'est...qu'elles le sont. Car c'est bien de « faire » des mathématiques qu'il s'agit, pas seulement « d'apprendre ». Pour cela, il faut entrer dans le domaine de l'abstraction, de façon progressive. On part de ce qui est réel, concret, parlant, et on construit cette abstraction. C'est la condition nécessaire pour que les notions abordées prennent sens pour les élèves. Mais le sens, ce n'est pas comme un élément de savoir que l'on pourrait supposer acquis. Le sens doit être constamment renouvelé.

Jean Philippe Drouhard ⁴ distingue cinq sens en mathématiques :

- ◆ Le sens social et anthropologique, c'est le rapport de l'élève à l'école.
- ◆ Le sens du contrat didactique tel que le situe G Brousseau c'est-à-dire, ce qu'est supposé faire l'enfant, l'enseignant.
- ◆ Le sens lié à la mathématisation du réel.
- ◆ Le sens propre à la cohérence du discours.

¹ Pascal Hervé « *La résolution de problèmes arithmétiques à l'école* » Hatier 2005 p 45

² Circulaire n° 2009-088 du 17 juillet 2009 relative aux fonctions des personnels spécialisés des RASED

³ Ibid. Pascal Hervé p 45/ 46

⁴ J P Drouhard « *Mathématiques: question du sens* » Cahier pédagogique octobre 2008 n° 466 p 16/17

◆ Le sens en relation avec les calculs.

Je fais le rapprochement avec ces trois élèves qui semblent ne pas mettre de sens dans le travail mathématique qui leur est proposé. Je me demande aussi d'une façon plus générale quel sens donnent-ils à l'école ?

La mathématisation amène les élèves à donner un sens à leur monde, mathématiquement. Cela, en construisant des schématisations progressives qui deviennent des modèles mathématiques, moyens puissants pour comprendre et représenter notre monde.

Ma problématique sera donc: en quoi les interactions amenant le conflit sociocognitif au sein d'un petit groupe, pour mathématiser des problèmes (additifs et/ ou soustractifs) au niveau conceptuel, vont-elles permettre aux élèves de CE2/CM1 pris en regroupement d'adaptation, de construire des compétences pour résoudre des problèmes mathématiques ?

Je formule les hypothèses suivantes en lien avec ma problématique :

♣ Je fais l'hypothèse qu'en construisant avec les élèves une représentation mathématisée, schématisée de problèmes ; tout en prenant conscience de leurs procédures personnelles grâce aux interactions dans le groupe ; ces élèves vont entrer dans une démarche de recherche, de questionnement et vont mettre en place une méthodologie efficace.

♣ Je fais l'hypothèse que les représentations progressives construites par les élèves se transformeront en modèles mathématiques et deviendront des outils mathématiques pour les élèves, car ils y donneront du sens.

PARTIE II : L'AIDE A DOMINANTE PEDAGOGIQUE

MISE EN PLACE A LA LUMIERE

DE REFERENTS THEORIQUES

1- Mes partenaires

Tout d'abord l'équipe enseignante de l'école qui repère les premières difficultés et apporte des renseignements précieux grâce à diverses observations et évaluations.

Une collaboration étroite entre nous est indispensable pour que l'aide apportée en regroupement tende vers davantage de réussite en classe.

« Les parents sont systématiquement mobilisés autour du projet d'aide de leur enfant. »¹ A la suite des observations et évaluations avec l'enseignante, nous rencontrons les parents et leur enfant si cela est possible. Il est essentiel d'essayer de mieux connaître l'élève dans toute sa globalité. Ces entretiens contribuent aussi à développer une relation positive avec la famille, ce qui facilite la réussite scolaire de l'élève.

Mes partenaires sont aussi des intervenants extérieurs : les psychomotriciens de BBB et MMM et l'orthoptiste de MMM que je contacte avec l'autorisation des parents.

Enfin, l'enseignant référent m'est parfois d'un grand secours en tant que personne ressource.

2- Les projets d'aide spécialisée

L'analyse de toutes les évaluations/observations, les entretiens avec les différents partenaires étant effectués, les informations recueillies me permettent de préciser le profil cognitif des élèves et leurs besoins particuliers. A partir de là, j'émet des hypothèses, j'envisage des pistes qui pourraient répondre aux besoins particuliers des enfants.

« Les enseignants spécialisés]...[apportent leur expertise au sein de l'équipe enseignante de l'école. Ils contribuent à l'observation des élèves identifiés par l'enseignant de la classe, à l'analyse de leurs compétences et des difficultés qu'ils

¹ B O n° 31 du 27 août 2009 relatif aux fonctions des personnels spécialisés des réseaux d'aides spécialisées aux élèves en difficultés dans le traitement de la difficulté scolaire à l'école primaire

rencontrent et à la définition des aides nécessaires. »¹ Je rédige alors un projet d'aide spécialisée pour chacun.

« [...le projet d'aide spécialisée donne lieu à un document écrit qui permet de faire apparaître la cohérence entre cette aide spécifique et l'aide apportée par le maître de la classe. Le document précise les objectifs visés, la démarche envisagée, une estimation de la durée de l'action et les modalités d'évaluation de sa mise en œuvre.] »²

BBB: Dès notre première rencontre, il m'avertit : « Je suis nul en maths, je ne comprends pas ! » Découragement, appel à l'aide ou test pour voir ma réaction ? BBB se voit déjà perdant à neuf ans et demi. Je suis maître E et je dois autant que je peux prendre en compte cette parole. « Le maître chargé de l'aide à dominante pédagogique doit prendre en considération le découragement induit par des difficultés persistantes]... »³

BBB est un élève persévérant qui a de bonnes relations avec ses pairs et les adultes. Il est plutôt timide et très peu sûr de lui. Il cherche du regard l'approbation de l'enseignante comme de sa maman ; nous avons pu l'observer durant l'entretien. La maman qui accompagne régulièrement les apprentissages de son fils est très inquiète pour son avenir. Nous la rassurons en dédramatisant la situation au regard des progrès et de l'attitude volontaire de BBB. Nous l'encourageons à le responsabiliser et à le laisser seul face à son travail. Cela devrait lui permettre de grandir, de développer l'autonomie et la confiance en soi. La psychomotricienne qui l'accompagne depuis peu, a développé les mêmes arguments à la famille. Cette dernière, impliquée dans son rôle éducatif, adhère entièrement aux conseils proposés. Pour BBB, ce lien et cette complémentarité des partenaires sont primordiaux pour « l'apprendre-comprendre l'école »⁴ Ils facilitent ainsi « l'apprendre-comprendre » autrement dit, sa réussite scolaire.

Au niveau des apprentissages, il a besoin de temps et d'un cadre rassurant. Seul face à l'obstacle, il se disperse en s'amusant ; accompagné, il se recentre. Il ne verbalise pas ses stratégies. Il se lance très vite sur la tâche. Il a besoin de méthodes à appliquer et ne fait pas de liens. Cela me renvoie à mes lectures de Britt-Mari Barth dans lesquelles elle analyse les difficultés de compréhension des élèves dans l'acte d'apprendre. « [...ils semblaient confondre les mots et le sens, comme si les mots – les bonnes réponses –

¹ B O n° 31 du 27 août 2009 relatif aux fonctions des personnels spécialisés des réseaux d'aides spécialisées aux élèves en difficultés dans le traitement de la difficulté scolaire à l'école primaire

² Ibid. B O n° 31 du 27 août 2009

³ Ibid. B O n° 31 du 27 août 2009

⁴ Gérard Chauveau « Apprendre et comprendre » Retz Fnam 2006 p44

étaient le sens.]...[..on disait d'eux qu'ils n'étaient pas capables d'abstraction, et qu'il n'y avait pas eu de transfert de connaissances.]...[Mais pour qu'un savoir appris soit transférable, l'apprenant doit en comprendre l'utilité..]...[..ils pensent que pour apprendre, il faut mémoriser des réponses plutôt que de chercher du sens...] »¹

En regroupement au sein d'un petit groupe, structure rassurante, il faudrait permettre à BBB de construire du sens en mathématiques. Autour de situations porteuses de sens, grâce aux interactions, il pourrait : verbaliser et prendre conscience de ses stratégies cognitives ; accepter de prendre le temps de chercher ; oser se tromper et travailler à partir de ses erreurs ; renforcer son estime de soi et construire une méthodologie en résolution de problèmes.

AAA : Son comportement instable m'interroge. Elle parle (de façon très immature), bouge, rit beaucoup et à tous propos. Sa motivation, sa concentration et sa volonté sont très irrégulières, elle peut être d'une grande pertinence ou « absente » dans les apprentissages. Sa maman, lors de notre rencontre, ne semble pas du tout concernée par les difficultés et le suivi scolaire de sa fille. Je réalise alors combien il doit être difficile pour AAA de maîtriser les « choses de l'école », dans la mesure où la complémentarité des partenaires fait défaut. Quel est son projet personnel d'apprenant ?

Dans les apprentissages, elle se lance dans la tâche sans attendre la consigne. Elle semble faire pour faire. Je me questionne. Est-ce là, la traduction d'une angoisse de la non réponse ou, la réponse est-elle le seul sens qu'elle donne ? Je relie ces observations avec ma lecture de Britt-Mari Barth : « [...leur (*il s'agit des enfants*) comportement semble fortement influencé par ce qu'ils pensent - à tort ou à raison - que l'on attend d'eux. La "culture de l'école" influence leur comportement...] »² La présence de l'adulte est indispensable pour la recentrer sur l'activité. Elle ne verbalise pas ses démarches, et ne fait pas de liens.

AAA a besoin d'être accompagnée pour comprendre et donner du sens « aux choses de l'école », aux apprentissages. Le travail en petit groupe devrait lui apporter un cadre rassurant et structurant dans lequel elle pourrait prendre sa place, renforcer son estime de soi et ainsi favoriser des savoirs et savoirs faire. Les activités mises en place porteuses de sens et les interactions au sein du regroupement, devraient lui permettre de verbaliser et prendre conscience de ses démarches, en prenant le temps de réfléchir,

¹ Britt-Mari Barth « Apprendre et comprendre » Retz Fnam 2006 p 66 et 67

² Ibid. Britt-Mari Barth p 67

d'anticiper la réalisation de la tâche. Je vais essayer de l'amener à s'interroger sur : « comment j'apprends ? » et non pas seulement sur le résultat.

MMM : Elle est nouvelle et son passé scolaire est douloureux. Elle m'explique au cours de notre première rencontre : « Ma maîtresse dans l'autre école et les élèves se moquaient de moi souvent parce que je ne savais pas faire, je ne comprenais pas tout et j'étais trop lente ». Bien accueillie dans sa nouvelle classe, elle s'est vite fait des amis et a de bonnes relations avec les adultes. En classe, elle ne participe pas et reste passive. Elle me dira que le bruit et le groupe la dérange pour se concentrer. En sport, sa coordination motrice est assez maladroite. Elle est pleine de bonnes intentions mais sa grande lenteur d'exécution, son manque d'autonomie, sa compréhension difficile, sa concentration irrégulière en lien avec sa fatigabilité, la mettent en grandes difficultés. Elle suit les mathématiques avec les CE2.

En regroupement, je découvre une autre MMM. Elle s'exprime avec aisance et dans un excellent vocabulaire. Elle participe de façon active et pertinente et va même jusqu'à aider ses camarades. Elle verbalise ses stratégies. La concentration est parfois fragile, souvent en relation avec la fatigue et la lenteur. Elle a une incapacité troublante à s'organiser dans l'espace feuille surtout en géométrie, et à prendre des informations dans un texte. Toutes ces observations m'interpellent. Je les relie avec les apports de la formation CAPA SH. Un psychomotricien est venu nous parler de la dyspraxie. C'est un trouble affectant les praxies. Ces dernières sont des fonctions cognitives élaborées qui permettent la gestion de tous les gestes volontaires finalisés. La dyspraxie constitue un véritable handicap, "invisible", méconnu qui entraîne de grosses difficultés scolaires.

Les parents lorsque nous les rencontrons sont tout à fait conscients des difficultés persistantes de leur fille. Ils sont inquiets et ne savent plus comment l'aider. Nous leur conseillons dans un premier temps de faire un bilan psychomoteur. Tout récemment nous avons eu les résultats de ce bilan, il évoque une dyspraxie visio-spatiale. MMM va donc avoir des rééducations avec un psychomotricien et un orthoptiste.

L'exemple de MMM vient renforcer, appuyer l'importance primordiale de la prévention. Les textes officiels nous la rappellent : « Afin de prévenir l'apparition de difficultés scolaires, tous les enseignants conduisent un travail de prévention systématique,..... »¹

¹ B O n° 31 du 27 août 2009 relatif aux fonctions des personnels spécialisés des réseaux d'aides spécialisées aux élèves en difficultés dans le traitement de la difficulté scolaire à l'école primaire

Le diagnostic de dyspraxie visio-spatiale étant évoqué pour MMM, il faudra mettre en place des aménagements pédagogiques spécifiques en classe et peut-être laisser un peu de temps aux rééducations pour qu'elles portent leurs fruits. Il s'agit là d'un travail de coopération où le maître E a toute sa place de personne ressource.

J'ai tout d'abord donné des informations théoriques et surtout pratiques, sur la dyspraxie visio spatiale à la maîtresse. Nous en avons discuté ensemble et envisagé alors quelques premiers aménagements en classe : s'appuyer sur et à partir de la verbalisation – mettre des couleurs pour délimiter l'espace feuille – grossir les textes – réduire la copie et préférer transcrire un écrit posé à ses côtés plutôt que rédigé au tableau – envisager l'utilisation de l'ordinateur – mettre en place un tutorat.

Les regards se sont alors modifiés. MMM est rassurée, ce n'est pas de sa faute. L'enseignante l'envisage dans une dynamique de progrès. Ses parents la voient désormais comme toutes les autres petites filles de son âge. Chacun à sa façon est passé « d'un regard photo » à « un regard cinéma ».

Dans le petit groupe structure sécurisante du regroupement, les interactions devraient permettre à MMM de prendre conscience de ses acquis en verbalisant ses réussites, de façon à ce qu'elle reprenne confiance et retrouve l'estime de soi. Des activités porteuses de sens devraient lui donner la possibilité de construire ce que Britt-Mari Barth appelle « une motivation intrinsèque ». « ..] la meilleure façon de convaincre quelqu'un qu'il peut réussir, c'est de lui prouver ; il faut donc organiser l'enseignement pour que chaque élève puisse réussir quelque chose. Ce qu'il réussit est moins important que de réussir afin de vivre l'expérience de la satisfaction liée au résultat de l'activité...] ¹ . Enfin un travail de méthodologie faciliterait ses apprentissages.

3- Le projet de groupe

Il a été conçu et construit à partir des besoins des élèves, de mes diverses lectures, d'appuis théoriques et pratiques reçus au cours de ma formation CAPA SH.

3.1 Les besoins communs perçus

→ Au niveau des savoirs et capacités disciplinaires :

- Donner du sens à ses apprentissages : construire du sens en résolution de problèmes.

¹ Britt-Mari Barth « L'apprentissage de l'abstraction » Pédagogie Retz 1987 p 155

- Maîtriser la résolution de problèmes additifs et soustractifs.
- Développer des stratégies de résolution, de recherche.
- Schématiser des problèmes.

→ Dans le domaine cognitif :

- rechercher – évoquer – contrôler - schématiser – inférer – analyser – vérifier – expérimenter – faire des hypothèses - prendre conscience – organiser - anticiper – faire des liens, associer – coordonner – communiquer – se décentrer -.

→ Dans le domaine socio affectif :

- Oser.... essayer, prendre le temps de chercher... .
- S'exprimer, être écouté, reconnu.
- Se sentir en sécurité (avoir le droit d'essayer de recommencer, de faire des erreurs, de demander de l'aide..) pour se lancer dans l'activité.
- Prendre conscience, verbaliser, partager et confronter ses représentations, ses stratégies et ses réussites.
- Se vivre en situation de réussite pour favoriser la motivation et l'estime de soi.

3.2 Attentions particulières pour chaque élève, en fonction des projets d'aide spécialisée.

BBB: verbaliser et confronter ses stratégies. Argumenter avec l'aide des pairs et des questions / réponses du maître E.

AAA : Ecouter et reformuler les consignes. Mener jusqu'au bout une tâche sans se laisser distraire. Oraliser comment elle apprend. L'aider à structurer sa pensée pour l'organiser et devenir élève.

MMM : s'appuyer sur la verbalisation pour décrire : « ce que je fais, ce que je vois ». Prendre conscience de ses acquis. L'aider à s'organiser, planifier pour libérer sa mémoire de travail. Présenter des écrits avec des polices plus grandes et des couleurs.

3.3 Moyens mis en œuvre

L'objectif d'apprentissage est la maîtrise de la résolution de problèmes additifs et soustractifs. Dans le cadre du projet, je travaille à partir de la classification des problèmes opérée par Gérard Vergnaud et essentiellement sur le champ des situations qui peuvent être

traitées à l'aide d'une addition, d'une soustraction ou d'une combinaison de ces deux opérations. Gérard Vergnaud parle de « champ conceptuel des structures additives ». Par le terme de « champ conceptuel », il désigne un ensemble de tâches ou disons de problèmes. Il existe plusieurs types de problèmes dans le domaine additif : des problèmes de changement (état initial → état final) – des problèmes de combinaison de deux situations statiques – des problèmes de comparaison de situations statiques. L'approche conceptuelle de G Vergnaud permet d'envisager six structures de relations additives : il considère deux transformations possibles (positive/négative) et trois types de recherche (état initial/transformation/état final)¹. L'expérimentation liée à mon mémoire porte sur les problèmes de changement.

3.4 Démarches mises en oeuvre

Le conflit socio-cognitif et la schématisation des problèmes me semblent essentiels car ils aident à l'élaboration d'images mentales en passant d'une conception première à une forme plus conceptualisée. A cela s'ajoutent les caractères évolutifs des approches (manipuler - mimer), du matériel (images en couleur – dessin noir et blanc – cube – schéma) et des types de problèmes (problème ouvert, de logique – problème de structure additive) qui permettent à l'élève, selon Rémi Brissiaud, de passer d'un stade à un autre (novice→intermédiaire→expert) pour transférer la connaissance.

♣ Le conflit socio- cognitif

Le concept de conflit socio-cognitif s'éloigne de la conception individualiste de Piaget pour se rapprocher, du courant socio constructiviste et de la pensée de Vygotski. Celui-ci confère une dimension sociale essentielle aux processus cognitifs régissant l'apprentissage. Pour lui, la part confiée aux interactions est évidente et il considère que l'apprentissage pilote le développement. Il distingue alors deux situations : celle où l'apprenant peut apprendre et accomplir seul l'activité et celle où l'apprenant peut apprendre et réaliser l'activité avec l'appui d'un autre. Celle-ci détermine sa « capacité potentielle de développement ». Entre ces deux situations se situe « la Zone Proximale de Développement » dans laquelle l'enfant peut progresser grâce à l'appui de l'autre. Doise et Mugny ont prolongé les travaux de Piaget et Vygotski. Ils se sont penchés sur les progrès cognitifs résultant directement d'interactions entre pairs. Celles-ci génèrent un processus appelé « conflit socio-cognitif » qui résulte de la confrontation de représentations sur un sujet provenant de différents individus en interactions. Il conduit

¹ Pascal Hervé « La résolution de problèmes arithmétiques à l'école » Hatier 2005 p 53 et 54

alors l'apprenant à réorganiser ses conceptions antérieures et à intégrer de nouveaux éléments apportés par la situation, grâce à des phénomènes d'argumentation et de communication entre apprenants. Cette réorganisation des représentations peut provenir de deux types de déséquilibres : - inter individuel (Piaget parle d'assimilation), l'élève prend conscience de sa propre pensée par rapport à celles des autres – intra individuel (Piaget parle d'accommodation), l'enfant remet en question ses propres représentations.

Cependant, il est à considérer que les autres dimensions sociales, l'implication des élèves dans la tâche, les aspects psychoaffectifs, la qualité des capacités de communication, jouent un rôle dans l'efficacité des interactions.

Dans ma pratique, je permets le conflit socio-cognitif en pensant et organisant différents points: - le sens de l'activité et la mise en projet des élèves – la relation d'aide avec les enfants, dans laquelle j'occupe un rôle de médiateur et une fonction d'étayage – la cohérence de mes écrits professionnels.

Je propose une situation d'apprentissage dans la Zone Proximale de Développement des élèves, des situations riches et significatives contenant un obstacle à dépasser (problèmes ouverts). J'instaure un climat de confiance et une tutelle socio langagière qui favorisent l'émergence et la confrontation des représentations grâce au langage et à l'argumentation.

J'aide pour la reformulation, je demande la reformulation, je pose des questions ouvertes, j'encourage, valorise, stimule. Je suggère sans dire comment faire, j'oriente vers la tâche, je prends en compte les erreurs, j'invite à préciser les procédures de chacun. Je mesure ma prise de parole et sait me mettre en retrait. J'organise un temps de verbalisation en fin de séance par rapport aux apprentissages et au transfert de compétences.

♣ Aide auprès des élèves

Au niveau de l'organisation elle va être tributaire de l'alternance formation CAPA SH / pratique dans l'école. Elle s'organise en cinq temps, sur une séquence de neuf séances.

- Construire la représentation du problème à partir des représentations des élèves. En prendre conscience, les expliciter, les partager et les faire évoluer.
- Développer des stratégies de recherche par les échanges et le conflit socio-cognitif, à partir de problèmes ouverts, de logique.
- Repérer les attributs des problèmes de changement dans le domaine additif.
- Schématiser des problèmes de structure additive pour construire un modèle, une carte conceptuelle.
- Inventer et écrire un problème additif ou soustractif.

3.5 Supports utilisés

Les élèves vont travailler sur la résolution de problèmes, il me semble donc important de définir le terme de « problème ». J'ai retenu deux définitions :

◇ Gérard Vergnaud : « Par problème, il faut entendre dans son sens large que lui donne le psychologue, toute situation dans laquelle il faut découvrir des relations, développer des activités d'explorations, d'hypothèses et de vérifications pour une solution »¹.

◇ Jean Brun : « Un problème est généralement défini comme une situation initiale avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but.[...] la solution n'est pas disponible d'emblée mais possible à construire.].[»²

Pour mon projet, j'utilise en premier des « problèmes ouverts » (Annexe 4). Leur but est de développer chez les élèves le goût de la recherche et les capacités à chercher (émettre des hypothèses, comparer, réfléchir, déduire...). Roland Charnay les définit ainsi : « L'énoncé est court et ne pose pas de problème de compréhension. L'énoncé n'induit ni la méthode ni la solution. La solution ne doit pas se réduire à l'application immédiate des derniers résultats présentés en classe. Le problème se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité... ».

3.6 Description et analyse de deux séances

J'ai choisi de vous présenter ces deux séances car elles représentent des moments clés, déclencheurs dans l'évolution des apprentissages liés au projet.

⇒ SEANCE 4

Description rapide : Cette activité propose deux problèmes ouverts dans lesquels il s'agit de trouver une casquette ou la couleur d'un nichoir à partir d'informations données (énoncé écrit avec dessin en noir et blanc).

Objectif spécifique : Rechercher toutes les solutions possibles, les écrire puis par la coopération entre élèves, déterminer celle qui répond à la question et aux informations données.

¹ Pascal Hervé « La résolution de problèmes arithmétiques à l'école » Hatier 2005 p 29

² Ibid. Pascal Hervé p 29

« C'est comme une énigme ! » déclare MMM (Je lui donne une feuille avec un énoncé qui a été grossi pour tenir compte de son trouble du regard). Les élèves adhèrent avec plaisir à ce petit défi, cela est perceptible physiquement : leurs yeux brillent, ils sourient et manifestent de l'impatience à commencer la recherche. Leur motivation a été stimulée, elle favorisera le désir de chercher et la construction de sens.

- J'observe différentes stratégies dans les procédures individuelles de recherche.

MMM fait une hypothèse dès la première phrase de l'énoncé, retourne à la phrase suivante du texte et vérifie si son hypothèse de départ est toujours bonne. Si oui, elle continue, si non, elle émet une nouvelle hypothèse et ainsi de suite.

BBB lit l'ensemble des informations (énoncé et dessins), les reformule dans sa tête et à voix basse, puis écrit sa solution.

AAA regarde les dessins, survole l'énoncé et rédige sa réponse non sans regarder ce qu'ont fait ses deux camarades. Cela me rappelle les besoins spécifiques d'AAA, elle perçoit son savoir comme étant dévalorisé et devient dépendante du savoir des autres. Je dois lui permettre de construire une image d'elle-même valorisante à ses yeux.

- J'observe les bénéfices cognitifs du conflit socio-cognitif

La diversité des stratégies utilisées est très intéressante car elle invite les élèves au dialogue, à la confrontation et à l'argumentation. MMM en verbalisant sa démarche et par les interactions, réalise seule son erreur. BBB communique son raisonnement, le justifie et argumente en répondant à mes questions ou celles des deux filles. AAA prend conscience qu'il s'agit de chercher (plutôt que de trouver rapidement), de prendre des initiatives, d'essayer pour voir... Je la félicite pour cette prise de conscience et souligne l'importance de ce qu'elle vient de réaliser qui enrichira tout le groupe.

L'expression orale, favorisée par ma position de médiateur et ma fonction d'étayage, devient l'outil pour développer la pensée de chacun. La justification sollicitée en permanence oblige à la cohérence des propos et permet à chacun d'approfondir sa compréhension à travers la diversité des réponses. L'apprentissage individuel passe par le collectif élève – maître E qui sert de support pour intérioriser la nouvelle compréhension. « J'avais envie de trouver ! » ajoute BBB. Aurais-je créé ce que Britt-Mari Barth appelle : « ..[..une communauté d'apprenants dans laquelle chacun peut participer d'une façon intelligente pour faire avancer la compréhension, la sienne et celle des autres]...[on

devient responsable de son apprentissage...de celui des autres]...[les élèves deviennent capables de comprendre par eux-mêmes »¹

⇒ SEANCE 7

Description rapide : Je présente aux élèves une boîte qui contient des cubes (état initial). J'ajoute ou retire des cubes (transformation positive ou négative). A la fin, la boîte contient un nombre de cubes (état final). A partir de cette situation des problèmes sont donnés oralement ; deux nombres étant connus, il s'agit de trouver le troisième en justifiant sa réponse.²

Objectif spécifique : Rechercher l'état final ou l'état initial ou la transformation, sans dénombrer les objets. Ecrire sa solution, valider et argumenter sa réponse.

○ Recherche de la transformation positive

« Il y a 12 cubes dans la boîte. Je vais ajouter des cubes. Je ne vous dis pas combien. Il y a maintenant 24 cubes dans la boîte. Combien de cubes ai-je ajouté dans la boîte ? »

BBB et AAA écrivent : $12+24=36$ et MMM : $12+13=75$. Il semble qu'ils interprètent l'action d'ajouter comme étant : « La solution s'obtient en faisant une addition ». La mise en commun permet de discuter de la plausibilité des résultats et de faire verbaliser les procédures de résolution. Ils rejettent de suite 75 car $12+13$ cela fait 25 dit BBB. Puis écartent 36 : « J'en ajoute plus que ce que j'ai à la fin, c'est pas possible ! » annonce AAA. Je fais reformuler le problème par chacun, et par mes questions, « Que s'est-il passé ? » ou « Comment faire pour trouver ce qui a été ajouté ? », j'essaie de permettre à chaque élève d'identifier les données, les actions sur celles-ci et l'inconnue. Cet étayage a permis de nouvelles évocations mentales. Ils proposent de nouvelles solutions.

BBB dessine 12 cubes au début et complète jusqu'à 24 et écrit en face des paquets $12+12=24$.

AAA dit : « J'ai regardé sur la bande numérique, je suis allée au 12 et j'ai compté jusqu'à 24 ».

MMM : « J'ai compté à partir de 12 jusqu'à 24 et j'ai trouvé que tu as ajouté 12 »

Les trois enfants ont utilisé des procédures personnelles (schématisation pour BBB et sur comptage pour les filles). Seul BBB a utilisé l'opération arithmétique, autrement dit une procédure experte.

¹ Britt-Mari Barth « Apprendre et comprendre » Retz Fnam 2006 p 75

² Ermel « La boîte » Hatier CE2 2005 p 114

- Recherche de l'état final avec transformation positive.

Les trois ont mis en œuvre les deux procédures : personnelle et experte (schématisation et écriture algébrique).

$$\begin{array}{cccccccc} | & | & | & | & | & | & | & | \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ + & & & & & & & \\ \hline 8 & + & 7 & = & 15 \end{array}$$

- Recherche de l'état initial avec transformation positive.

« Il y a des cubes dans la boîte. J'ajoute 15 cubes dans la boîte. Maintenant il y a 30 cubes dans la boîte. Combien il y avait de cubes au début ? »

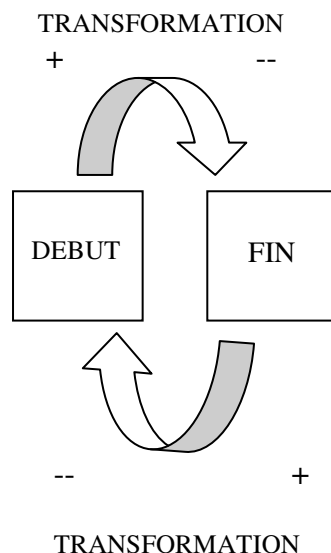
BBB dessine 7 cubes et écrit $15+15=30$. Il n'arrive pas à expliquer sa procédure et se bloque. Je m'interroge : il semble qu'il y ait une rupture entre le sens qu'il donne au problème (schéma des 7 cubes) et la procédure utilisée pour sa résolution (opération $15+15=30$).

MMM et AAA ont recours au sur comptage à partir de 15 jusqu'à 30.

Je constate que la recherche de l'état initial est plus difficile pour les élèves et tout particulièrement pour BBB. Ne faudrait-il pas passer par le corps c'est-à-dire mimer, vivre la situation en verbalisant les mouvements effectués. Cela permettrait peut-être de donner du sens à cette situation qui en est dépourvue pour l'instant. Je réfléchis à cette nouvelle hypothèse de travail pour la séance prochaine car je me dois autant que je le peux, de réajuster mes objectifs pour « coller » au plus près des besoins des élèves.

3.7 Les liens avec la classe

Le modèle construit pour décrire les relations mathématiques dans les problèmes de structure additive, et les problèmes écrits (Annexe 3) par BBB, AAA, MMM, seront présentés à l'ensemble de la classe, à charge pour les élèves de CE2 /CM1 de les résoudre. Ce modèle est plastifié de façon à pouvoir l'utiliser comme matrice.



René Descartes écrivait : « Je pense donc je suis...Tout problème que je résous devient une règle qui sert par la suite à résoudre d'autres problèmes. »¹ et S Karlin précise : « Le but des modèles n'est pas de correspondre aux données, mais de préciser les questions. »²

La carte conceptuelle construite par les élèves en coopération, possède deux caractéristiques : c'est une simplification des relations mathématiques et elle permet une action sur ces relations mathématiques. Ce modèle a émergé des différentes représentations des enfants qui ont développé progressivement des symboles significatifs pour décrire des situations d'addition et de soustraction. J'ai pu observer un parcours dans le développement de la modélisation.

- Tout d'abord, ils ont commencé par modéliser l'action dans la situation. BBB a eu besoin pour cela de mimer tous les mouvements qu'il faisait dans l'activité « la boîte ». C'est seulement après qu'il a pu les représenter. Par le jeu du mime, du vécu par le corps, les élèves ont pris conscience qu'il se passait quelque chose (j'ajoute ou j'enlève) entre l'état du début et l'état final.

- Ensuite, la représentation des actions s'est transformée en représentation de la situation, avec des dessins (barres regroupées en paquets) et des chiffres.

- Enfin, ils ont représenté de façon symbolique les stratégies dont ils se sont servis pour résoudre les problèmes.

Dans le contexte de la situation « la boîte », l'addition et la soustraction sont entremêlées. MMM et AAA ont résolu le problème de soustraction par une stratégie d'addition ou d'ajout. Les enfants ont fait apparaître dans le modèle cette réversibilité addition / soustraction, qu'ils ont perçue en vivant les actions de la situation.

Les élèves sont très fiers de leurs productions et attendent avec impatience le moment de les présenter au reste de la classe.

¹ C Twomey Fosnot et M Dolk « Jeunes mathématiciens en action » Tome 1 Chenelière Education 2010 Montréal p 134

² Ibid p 83

PARTIE III : EVALUATION DU PROJET

VALIDATION OU NON DES HYPOTHESES

Je vais analyser ces deux points à plusieurs niveaux : les élèves, l'enseignante de la classe, les partenaires et moi-même en tant que maître E.

1. Les élèves pris en regroupement

1.1 Les indicateurs : l'évaluation du projet

La dernière séance consacrée à inventer et écrire des problèmes additifs ou soustractifs (un par enfant) a été une évaluation formative individuelle. Son objectif était de mesurer si les connaissances étaient opératoires, si elles permettaient des liens de filiation, autrement dit s'il y avait transfert.

C'est à partir de la grille des critères d'évaluation des problèmes à structure additive (Annexe 2) construite en coopération, que les élèves rédigent leur problème. En premier, AAA relit la grille et le groupe reformule la justification de chacun des critères retenus. Ensuite, chaque élève réfléchit au contexte. BBB imagine et se « raconte dans sa tête » l'histoire à voix basse. MMM sourit et me dit : « Je parle de chevaux, j'adore les chevaux ! ». AAA dessine un pull et un pantalon, elle efface, jette un regard à ses voisins, puis redessine cette fois une robe et se lance dans la rédaction.

Ces évocations concrètes, personnalisées permettent « des liens de sens » entre le langage courant et le langage mathématique. Tout en écrivant leur problème, ils reviennent à la grille pour s'auto évaluer. Chaque problème terminé est lu par son auteur et argumenté. « La petite communauté d'apprenant » vérifie en coopération le respect de la grille. BBB lance : « Et si on les faisait nos problèmes ? » Je sens l'envie, le plaisir dans les yeux et la motivation du groupe.

Les trois élèves ont écrit et validé, en respectant la grille des critères d'évaluation, un problème à structure additive. Je peux donc en déduire qu'ils ont transféré les savoirs et savoirs faire construits et que l'objectif du projet (résoudre des problèmes additifs et soustractifs) est atteint.

1.2 Les variables

Quels sont les éléments nouveaux introduits qui ont permis un changement chez les élèves ?

- Au niveau de la relation d'ordre psychoaffective entre les enfants et les problèmes mathématiques.

Le fait d'avoir travaillé la représentation des problèmes avec des supports différents (« problèmes ouverts ») a modifié leur approche, leur relation à la résolution de problèmes. Ils ont découvert les notions de jeu, de plaisir à faire des mathématiques et de défi à relever. BBB dit : « C'est énervant quand je n'y arrive pas, mais en même temps j'aime bien, j'ai envie de trouver! » Chacun a ainsi pu construire son projet de sens, favorisant la motivation.

- Au niveau socio affectif

L'autonomie, l'estime de soi et la confiance en soi ont été favorisées par le petit groupe et les outils mis à la disposition des élèves pour s'auto réguler ou s'auto évaluer (grille de critères d'évaluation), par « des vivre et dire ses réussites », par la reconnaissance de soi et de son travail (être reconnu – apporter son aide au groupe – présenter le modèle et son problème à la classe), par les interactions langagières et enfin par la prise de conscience du statut positif de l'erreur.

- Au niveau instrumental

Par le conflit socio-cognitif et des situations porteuses de sens, les enfants ont pris conscience de leurs « savoirs embryonnaires » et de la possibilité de s'appuyer sur eux. Ils ont aussi réalisé, « comment j'apprends » (mes procédures, mes évocations mentales), l'intérêt du travail en groupe (décentration, aide), comment faire évoluer mes stratégies, l'erreur qui permet d'apprendre. Ils ont construit et utilisé des outils de méthodologie pour apprendre à chercher, à modéliser, à s'auto réguler et à s'auto évaluer.

2. L'enseignante de la classe

Suite à des évaluations qu'elle a faites en classe, elle partage avec moi ses constats.

BBB : De réels progrès en résolution de problèmes et en numération. Des résultats d'ensemble encourageants. Il participe davantage mais reste encore réservé pour verbaliser ses procédures devant le grand groupe. Là, l'aide de la maîtresse est nécessaire. Il semble avoir pris confiance en lui et gagné en autonomie (mise au travail efficace – concentration). Quand l'enseignante lui signale une erreur il se corrige seul. Il utilise le modèle construit en regroupement pour résoudre les problèmes donnés en classe par l'enseignante.

AAA : Aucun changement n'a été relevé, tant au niveau des apprentissages que de l'attitude. Les outils construits en regroupement ne sont pas mis à profit.

MMM : Seules des avancées en numération apparaissent. Elle n'utilise pas les outils construits en regroupement. Toujours passive.

Il semblerait que seul BBB transfère en classe les savoirs et savoirs faire construits en regroupement. Pour AAA et MMM le lien classe/regroupement est à travailler.

3. Les partenaires

Le seul retour dont je dispose pour l'instant, est celui de la maman de Benjamin qui a noté des changements positifs dans le comportement à la maison. Il se met seul aux devoirs et sollicite beaucoup moins l'aide de ses parents. Il est responsabilisé pour quelques tâches et les accomplit régulièrement sans rappel ou oubli.

4. Mon bilan en tant que maître E

4.1 Validation ou non des hypothèses émises

- Première hypothèse

A travers le vécu de ce projet je peux dire que d'une part, l'organisation en petit groupe a permis à chacun de trouver sa place, d'être reconnu (AAA et MMM) et a facilité la prise de parole des élèves qui n'osaient pas s'exprimer en classe (MMM et BBB). Les échanges et l'étayage entre pairs ont pu commencer à se réaliser. D'autre part, les interactions amenant le conflit socio-cognitif m'ont permis d'être à l'écoute, de stimuler, d'aider les enfants à construire leurs apprentissages en tenant compte des besoins particuliers de chacun. Elles ont favorisé la prise de conscience et la progression de leurs appuis, de leurs procédures et démarches personnelles.

Le travail d'évocation mentale et de représentations symboliques progressives, encouragé par la verbalisation, l'argumentation et la validation au sein d'interactions langagières, ont facilité l'entrée dans une démarche de recherche. Ils ont aidé aussi à construire du sens en résolution de problèmes mathématiques et à conceptualiser, même si cela s'est réalisé à des degrés très différents.

Ma première hypothèse semble validée surtout pour BBB. Construire avec les élèves une représentation mathématisée, schématisée de problèmes va permettre la mise en place d'une méthodologie efficace. Tout en prenant conscience de leurs procédures

personnelles grâce aux interactions dans le groupe ; ces élèves vont entrer dans une démarche de recherche, de questionnement. Pour AAA et MMM cela se met en place doucement, il faudra peut-être aussi une aide en classe pour favoriser le transfert.

- Deuxième hypothèse

Elle contenait deux points, la conceptualisation et la généralisation.

A partir des représentations progressives, les élèves ont construit une carte conceptuelle des relations entre les nombres dans les problèmes à structure additive. Dans le regroupement, ils l'ont utilisée avec succès pour résoudre des problèmes similaires. Cependant, j'ai tout à fait conscience que les exemples sur lesquels nous avons travaillé, étaient assez proches les uns des autres et pas assez nombreux (faute de temps).

BBB a utilisé le modèle pour résoudre des problèmes en classe et a échoué. Lorsqu'il s'est trouvé dans une situation nouvelle, avec un contenu différent, il s'est égaré. Il n'a pas pu généraliser car il n'a pas transféré. Britt Mari Barth souligne : « L'élève qui n'est pas encouragé à passer de l'abstraction à la généralisation ne va pas systématiquement le faire de lui-même] [C'est une opération difficile qui demande un effort intellectuel] » ¹

Pour permettre à ces trois enfants de transformer ce modèle, construit en regroupement, en outil mathématique, autrement dit à le généraliser, ils doivent pouvoir le dégager d'exemples particuliers. Ce qu'ils n'ont pas fait.

MMM, BBB et AAA ont conceptualisé mais n'ont pas généralisé. Ils ont bien construit une carte conceptuelle qui n'est pas encore un outil mathématique mais qui a le potentiel pour le devenir. Ma deuxième hypothèse n'a été qu'en partie validée.

J'ai tout à fait conscience que cette hypothèse nécessitait pour son expérimentation davantage de temps et d'exemples signifiants, différents à partir desquels les élèves vont passer de l'abstraction à la généralisation.

4.2 Mon analyse

En raison de ma formation CAPA SH en alternance le suivi n'a pas été régulier, le lien avec les élèves et les partenaires s'est trouvé décousu du fait de mes absences. Je pense que les apprentissages auraient gagné en cohérence, en richesse, si j'avais eu plus de temps pour mener et organiser l'expérimentation de ce projet.

¹ Britt Mari Barth « L'apprentissage de l'abstraction » Pédagogie Retz 1987 p 99

- J'ai pris conscience des nombreux enjeux mais aussi des empêchements liés au conflit socio-cognitif. J'ai ainsi pu observer plusieurs points qui influent sur l'efficacité des interactions.

Le premier réside dans l'implication de l'élève dans la tâche ou les aspects psychoaffectifs (MMM et AAA). Ne faudrait-il pas permettre à l'élève de construire son projet d'apprenant ?

Le second touche à la méconnaissance de soi. En effet, ces élèves ne savent pas qu'ils savent (MMM et AAA), je fais le lien avec le rôle du maître E qui est là pour aider à cette prise de conscience : « L'aide spécialisée vise à la prise de conscience et à la maîtrise des attitudes et des méthodes de travail qui conduisent à la réussite, à la progression dans les savoirs et les compétences, en référence aux programmes de l'école primaire. »¹ Vygotski parle de « savoirs embryonnaires »² qui sont indispensables pour anticiper sur les procédures et construire une représentation. Ne faudrait-il pas aider ces trois élèves à construire leur identité culturelle à l'école ?

Le troisième se rapporte à la capacité langagière des élèves. J'ai relevé des difficultés à mettre des mots, à expliquer (BBB). S Boimare déclare : « La pensée a besoin de la parole pour se structurer et la parole pour émerger a besoin de la réflexion.. »³

- Faciliter le lien entre le travail réalisé en regroupement et la classe n'est pas facile. La carte conceptuelle et les problèmes inventés représentent une trace visible, concrète. Pourtant ce lien n'a pas été concluant pour les trois enfants. Avec ce projet, je me rends compte que c'est la prise de conscience par l'élève de ses démarches qui joue un rôle important. Cette prise de conscience permet d'effectuer le transfert, le passage du « réussir » au « comprendre » selon Piaget, vers d'autres situations et confère à l'élève une autonomie dans ses apprentissages.

- Par la mathématisation, j'ai fait en sorte que les élèves construisent du sens en mathématiques, tout particulièrement en résolution de problèmes, et deviennent « des jeunes mathématiciens en action ». Pour cela, j'ai utilisé dans mon projet « la théorie des champs conceptuels » de G Vergnaud et j'ai expérimenté aussi quelques éléments (l'évocation mentale) de la pédagogie des gestes mentaux d'A de La Garanderie. Ainsi dans la grille des critères d'évaluation pour écrire un problème à structure additive, l'un des critères est : « La question du problème est placée avant l'énoncé ». Ceci permet de

¹ Bulletin officiel n° 31 27août 2009

² A-M Doly « La métacognition, une aide au travail des élèves » ESF 1997 p 23

³ Serge Boimare conférence du 24 mars 2011 à Gaillac

donner un cadre aux évocations de l'élève, ce dernier va diriger son projet de lecture et de compréhension du texte en fonction de la question posée. Le traitement des informations se fera à partir de celle-ci.

Un travail sur l'évocation mentale à partir de problèmes absurdes a permis à chacun de trouver des outils de réflexion sur son fonctionnement mental. Cette stratégie est sollicitée dans la situation de résolution d'un problème et ceci en vue de mieux s'y adapter. (Exemples : une corde mesure 1 mètre à 1 heure. Quelle sera sa longueur à 4 heures ? Ou encore : un canard qui a 2 pattes est attaché avec 2 cordes. Une tortue qui a 4 pattes est attachée avec 4 cordes. Combien de pattes a un chien attaché avec 6 cordes ?). BBB a découvert qu'il avait besoin de se « raconter les choses » à voix basse, en les raccrochant à un contexte familier chaleureux pour les voir dans sa tête et pour les garder en mémoire. MMM a fait une découverte similaire si ce n'est qu'elle ne re-dit pas mais visualise. Pour AAA, les images mentales sont très difficiles à évoquer.

5. Les suites de l'accompagnement envisagées

Je décide donc de ne pas modifier mon objectif général, maîtriser la résolution de problèmes, mais de réajuster les objectifs spécifiques en fonction des points d'appui et des besoins particuliers de chacun, à l'issue de ce projet.

Développer pour chaque élève la prise de conscience de ses démarches, appuyée par le conflit socio-cognitif et l'évocation mentale, me semble une piste à envisager. Un travail autour du concept d'apprenant pourrait permettre à MMM et AAA de donner du sens à leurs apprentissages. Une autre piste serait d'encourager la transformation du modèle mathématique construit en un outil mathématique. Enfin, prendre le temps avec l'enseignante pour réfléchir ensemble à comment optimiser notre collaboration pédagogique, au profit de ces élèves à besoins particuliers.

CONCLUSION

Comment permettre à des élèves qui rencontrent des difficultés persistantes en résolution de problèmes de construire des compétences en ce domaine ?

La question soulevée est celle du sens en mathématiques. Pour tenter d'y répondre, j'ai choisi de porter mon regard sur deux points : les interactions socio- langagières au sein du petit groupe et la mathématisation, processus de construction de sens par lequel l'élève s'entraîne progressivement à devenir un jeune mathématicien en action.

J'ai constaté que le conflit socio-cognitif avait permis à chacun des trois enfants, pris en regroupement, d'entrer dans une démarche de recherche et de prendre conscience de ses stratégies. Les schématisations progressives des problèmes à structure additive, éclairées par les échanges, ont favorisé l'abstraction avec la co-construction d'un modèle conceptuel. Mais le manque de temps, l'organisation décousue, liés à l'alternance entre la formation CAPA SH et la pratique dans les écoles n'ont pas permis aux élèves de transformer le modèle en un outil mathématique. Ma première hypothèse de recherche est validée tandis que la seconde ne l'est que partiellement.

Derrière cette question du sens en mathématiques, (mais ne devrais-je pas dire plutôt « des » sens, J P Drouhard en distingue cinq), de nouvelles perspectives de réflexion et de travail se dégagent dans l'exercice de mon nouveau métier d'enseignant spécialisé à dominante pédagogique. Ainsi à l'issue de ce projet, il me semble nécessaire de travailler sur le sens social et anthropologique avec ce groupe d'enfants, c'est-à-dire le rapport qu'ils ont à l'école. Pourquoi aller à l'école ? Pourquoi apprendre ? Quels liens avec la réalité ?

J'ai observé par mon expérimentation que la mathématisation favorisait la construction de sens en résolution de problèmes. Cela m'amène à d'autres questionnements. Tout d'abord, comment aider les enseignants à développer une nouvelle conception de la nature des mathématiques ? Comment modifier l'image de ce qui devrait se passer dans les classes ?

Ensuite, quelle évaluation à envisager comme aide à l'apprentissage ? Elle peut-être une représentation des nombreux parcours de l'apprentissage déjà observé à partir d'une mathématisation visible.

Enfin, quels moyens et supports à proposer pour découvrir le plaisir de résoudre des problèmes ? J'ai utilisé des problèmes ouverts mais il y a aussi les jeux, les rallyes-maths et l'outil ordinateur.

Dans ces pistes de travail, le rôle du maître E prend toute sa dimension tant au niveau de sa posture que de sa fonction. Personne ressource professionnelle, il impulse une dynamique d'équipe en encourageant et développant une co-réflexion pédagogique et en proposant des organisations (co-intervention en classe), des moyens, des outils, des démarches pédagogiques qui permettent de mener les élèves à besoins particuliers vers la réussite.

ANNEXE 1

Grille récapitulative des évaluations CE2 en mathématiques.

1

Compétences	BBB	AAA	MMM
Connaissance des nombres entiers naturels	29/50	34/50	31/50
Associer les désignations chiffrées et orales des nombres de 1 à 999	19/20	16/20	19/20
Comparer, ranger, encadrer des nombres entre 2 dizaines ou entre 2 centaines consécutives	8/15	7/15	7/15
Situer des nombres sur une ligne graduée de 1 en 1, 10 en 10, de 100 en 100	2/15	11/15	5/15
Exploitation des données numériques	2/29	10/29	5/29
Déterminer par addition, soustraction, le résultat d'une augmentation, d'une diminution.	2/10	3/10	1/10
Déterminer par multiplication, le résultat de plusieurs quantités.	0/10	4/10	1/10
Dans des situations de partage, déterminer le nombre total d'objet, le montant de chaque part ou le nombre de parts.	0/9	3/9	3/9
Calcul	37/50	32/50	15/50
Connaître et utiliser les tables d'addition de 1 à 9	10/10	10/10	0/10
Trouver le complément d'un nombre à la dizaine supérieure	10/10	5/10	4/10
Connaître et utiliser les tables de multiplication par 2, 5 et 10	6/15	6/15	4/15
Calculer des sommes en lignes ou par addition posée	8/10	9/10	5/10
Organiser et traiter mentalement des calculs additifs	3/5	2/5	2/5
Espace et géométrie	5/5	5/5	5/5
Réaliser et tracer en utilisant des instruments et des techniques	5/5	5/5	5/5
Grandeurs et mesures	13/17	7/17	10/17
Utiliser une règle graduée en centimètres pour mesurer et construire	1/2	2/2	2/2
Connaître les unités usuelles	5/5	3/5	3/5
Choisir des unités appropriées pour exprimer une durée	4/5	0/5	3/5
Connaître les jours de la semaine, les mois de l'année et lire les informations apportées par un calendrier	3/5	2/5	2/5

¹ Grille pour l'aide à la mise en place d'un PPRE Site de la Circonscription de Montauban 2 & ASH

ANNEXE 2

Grille des critères d'évaluation pour écrire un problème à structure additive

<u>CRITERES</u>	A	ECA	NA
Inventer un énoncé qui me « parle ».			
Respecter l'ordre chronologique dans lequel les événements s'enchaînent.			
Ecrire la question en début de problème.			
Ecrire un énoncé court.			
Utiliser des nombres de 1 à 1000.			
Faire chercher : l'état initial, l'état final ou la transformation.			
Respecter les règles connues d'orthographe et de grammaire :			
• Mettre une majuscule en début de phrase.....			
• Mettre un point en fin de phrase			
• Accorder le déterminant et le nom.....			
• Accorder le sujet et le verbe.....			

A : acquis

ECA : en cours d'acquisition

NA : non acquis

ANNEXE 3

Problèmes inventés et écrits par les élèves :

1. Combien de sous j'avais dans mon porte monnaie avant de partir au magasin ?

Cet après-midi, je suis allée au magasin avec maman. J'ai pris mon porte monnaie pour acheter ce qui me plairait.

Au magasin de vêtements j'ai acheté : 3 tee shirts à 1 euro chacun et 1 pantalon à 10 euros.

En rentrant à la maison, j'ai compté l'argent qu'il me restait dans mon porte monnaie : 15 euros.

AAA

2. Combien y a-t-il de chevaux dans le pré à la fin de la journée ?

Ce matin, il y avait 52 chevaux dans le pré à côté de chez moi. Dans l'après-midi, un ami de mon voisin lui amène 25 poneys.

MMM

3. Combien de pain le boulanger a-t-il vendu dans la journée ?

Le boulanger de Nègrepelisse a fait 70 flûtes. Toute la journée des clients viennent lui acheter son pain.

A la fin de la journée, il lui reste 15 flûtes sur ses étagères.

BBB

BIBLIOGRAPHIE

ARTICLE

- J-P Drouhard « Mathématiques:question du sens » cahiers pédagogiques 2008 n°466

CONFERENCE

- Serge Boimare - 24 mars 2011- à Gaillac sur « Ces enfants empêchés de penser ».

LIVRES

- B-M Barth « Apprendre et comprendre » Paris Retz Fnam 2006 232 p
- B-M Barth « L'apprentissage de l'abstraction » Paris Pédagogie Retz 1987 192 p
- S Baruk « L'âge du capitaine » Paris Points Sciences 1998 355 p
- G Chauveau « Apprendre et comprendre » Paris Retz Fnam 2006 232 p
- S Dehaene « La bosse des maths » Paris Sciences 2006 369 p
- A-M Doly« La métacognition, une aide au travail des élèves » Paris ESF 1997 172 p
- Ermel Paris Hatier 2005 CE2 434 p
- P Hervé « La résolution de problèmes arithmétiques à l'école » Paris Hatier 2005 155 p
- C Twomey Fosnot et M Dokk « Jeunes mathématiciens en action » Tome 1
Montréal Chenelière Education 2010 199 p

TEXTES OFFICIELS

- Bo n°31 du 27/09/2009 relatif aux fonctions des personnels spécialisés des réseaux d'aide spécialisées aux élèves en difficultés dans le traitement de la difficulté scolaire à l'école primaire.
- Bo n°3 du 19/06/2008 relatif aux programmes de l'école primaire.
- Décret du 11/07/2006 relatif au socle commun de connaissances et de compétences.
- Loi d'orientation du 23/04/2005 sur les PPRE