

CHRONIQUE DE STAGES DE FORMATION CONTINUE : UNE SEMAINE CONSACRÉE À LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES.

Claire Gaudeul
IUFM de Lille

Odile Verbaere
IUFM de Lille

Résumé :

Partage d'expérience de formation continue.

1 INTRODUCTION

Nous utilisons occasionnellement les outils de formation diffusés lors de colloques, nous apprécions de pouvoir construire les nôtres en profitant d'expériences et d'analyses relatées dans les actes des colloques et des stages Copirelem. Il nous a semblé possible à notre tour d'apporter une contribution sur la base de plusieurs formations réalisées ensemble. De février 2001 à janvier 2004, nous avons construit ensemble et partiellement co animé 9 stages d'une semaine. Nous présentons ici l'origine de ces stages afin de permettre de situer les cadres dans lesquels nous avons travaillé, puis nous indiquons nos priorités pour ces formations et nous décrivons plus particulièrement trois outils que nous utilisons : la mise en situation d'ouverture du stage, un recueil de problèmes qui de TP d'appropriation des IO est devenu une sorte de fil conducteur du stage, et l'utilisation d'une séance en classe au cœur de la semaine. Nous donnons pour finir des éléments d'évaluation de ces formations, en particulier pour l'un d'eux : ce stage a été le support d'un mémoire de maîtrise en sciences de l'éducation¹, nous ne reprenons pas ici l'analyse de ce mémoire axé sur l'analyse de pratique, mais nous profitons de certains des éléments recueillis lors des entretiens.

2 ORIGINE DES STAGES

Les stages que nous évoquons ici sont de deux types :

1. des stages d'une semaine en circonscription réalisés à la demande d'un IEN suite à un constat relatif aux évaluations nationales CE2 [décalage croissant entre les résultats obtenus en lecture compréhension et ceux en résolution de problèmes] ; il s'agissait de toucher à travers ces stages le maximum d'enseignants de la circonscription, école après école², 3 stages cycle 2 en 2001 et 2002, 3 stages cycle 3 en

¹ Fabienne Kilbertus, « L'analyse de pratiques en formation continue, une aide à l'amélioration des compétences professionnelles des enseignants ? ».

² L'équipe de circonscription a changé ; la demande est restée mais le suivi de cette étude des résultats des évaluations nationales n'a pas été assuré.

2003 et 2004. Au départ, les participants étaient plus ou moins volontaires ; la conseillère pédagogique devait « susciter des candidatures » ; cette année les demandes étaient supérieures au nombre de places. Ces stages nous sont totalement confiés.

2. des stages du plan départemental de formation à notre initiative. Le plan de formation départemental du Nord nous offre la possibilité, outre des stages longs liés à la mise en responsabilité des PE2, de proposer des stages d'une semaine offerts à tous les maîtres du département. L'idée nous est venue d'utiliser ce cadre pour tenter d'apporter des éléments de réponse à des questions récurrentes sur la collection ERMEL : régulièrement, dans les animations de circonscription sur le thème de la résolution de problèmes, des maîtres intéressés par des situations de la collection ERMEL disaient ne pas savoir comment s'y prendre, des Maîtres d'Accueil Temporaires s'interrogeaient en voyant des PE s'essayer à une démarche ERMEL. Le public de ce type de stages est constitué de maîtres volontaires qui viennent parfois de loin. Nous avons encadré quatre stages de cycle 2, les stages du cycle 3 quant à eux recueillent peu d'inscrits et ont du mal à ouvrir.

Nous donnons en annexe un descriptif succinct du déroulement de deux stages.

3 NOS OBJECTIFS

Dans chacun des stages, indépendamment des publics et des intitulés, nous avons l'ambition d'agir sur la conception que les maîtres peuvent avoir de l'activité mathématique et de son enseignement. Nous souhaitons en particulier **engager les participants dans des pratiques d'enseignement qui laissent de la place aux problèmes de recherche.**

Il nous semble qu'il y a (au moins) trois étapes incontournables :

- permettre de concevoir qu'il peut exister autre chose que les problèmes d'application
- faire partager l'idée que laisser une place à l'activité de recherche contribue aux apprentissages en mathématiques des élèves
- donner des repères pour une mise en œuvre dans les classes dès le retour de stage

Nous introduisons ce travail de fond en lien avec des contenus d'apprentissages, de manière à

- permettre aux participants de repérer qu'il peut y avoir des problèmes « clés » relativement aux connaissances que l'on souhaite voir acquérir aux élèves
- donner, sur quelques entrées des programmes, des éléments de progression faisant une large place à des problèmes analysés ensemble.

Cette orientation nous semble préférable pour un stage d'une semaine à celle qui consisterait en un travail plus centré sur les problèmes ouverts.

Les attentes initiales des stagiaires peuvent être très différentes naturellement, aussi nous avons le souci de les faire adhérer à notre démarche, nous veillons à ne pas trahir l'intitulé du stage, et à prendre en compte des demandes formulées par les stagiaires à l'entrée et en cours de semaine.

4 LES PÔLES FORTS DE LA SEMAINE

Au fur et à mesure des réalisations, la semaine s'est structurée autour de trois éléments clés du dispositif, une mise en situation autour de « La vache et le paysan », un document recueil d'énoncés de problèmes intitulé « méli-mélo » et une séance en classe.

a. « La vache et le paysan » (1h 30 environ)

Nous démarrons le stage par un problème emprunté à Hervé Péault³ et adapté à des fins de mise en situation : il s'agit pour nous de faire vivre aux stagiaires ce que vit un élève à qui on explique un problème alors qu'il est enfermé dans son raisonnement ; cette phase où trois voire quatre solutions pour un « simple » problème additif se trouvent confrontées fait l'objet d'une adhésion unanime ; le ton est donné : on a le droit de se tromper, l'essai et l'erreur font partie de l'activité mathématique, de l'activité d'enseignement ; on rit beaucoup, le stage est parti.

Un paysan se rend au marché. Il achète une vache 5000 F. Il la revend 6000 F. Se ravisant, il la rachète 7000 F. Il la revend de nouveau 8000 F.

A-t-il gagné de l'argent, et dans ce cas combien ? A-t-il perdu de l'argent, et dans ce cas combien ? Ou n'a-t-il rien gagné ni perdu ?

b. Le « méli-mélo » (2 à 3 heures en plusieurs étapes)

L'idée de départ était de disposer d'une banque d'énoncés de problèmes, point de départ d'un TP destiné à clarifier ce qu'étaient les différents types de problèmes mentionnés dans les IO :

- problèmes pour apprendre à chercher / problèmes pour apprendre⁴ (pour construire les notions mathématiques) /
- problèmes de recherche / problèmes d'application et de réinvestissement.

Nous avons rassemblé dans un document appelé « méli-mélo » des énoncés de problèmes de tous les types concernés, le niveau d'enseignement en est précisé, voire parfois la période de l'année. Ce méli-mélo contient également quelques références aux livres du maître.

Après une présentation rapide de ce qui est dit dans les IO concernant les problèmes, les stagiaires ont à parcourir le méli-mélo et pour chaque problème ont à :

- trouver la catégorie à laquelle il appartient
- chercher l'intention probable du maître qui donne ce problème à ce niveau, apprendre à chercher ou travailler une notion

³ dans Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques - Cahors 1991 ; puis Carnets de route de la COPIRELEM, Concertum tome 3, pages 57 à 62.

⁴ terminologie utilisée par Dominique Valentin (conférence donnée à Lomme le 6/12/2000)

- se demander, quand le problème vise l'apprentissage d'une notion mathématique, à quel moment de l'apprentissage on le place et quelle fonction il remplit
- chercher, pour les problèmes destinés à apprendre à chercher, quelles sont les procédures d'élèves prévisibles, s'il s'agit d'un problème ouvert ou d'un problème complexe et ce qui s'apprend à travers sa résolution.

Très vite il est apparu que les maîtres s'emparaient du temps consacré à chercher les réponses à ces questions pour échanger sur leurs pratiques, leurs interrogations, leurs difficultés ; ils se mettent à confronter « l'ancien » et le « nouveau », leurs pratiques et ce qu'ils devinent derrière ce méli-mélo : même les plus en retrait au départ sont alors « dans le stage ».

Ce méli-mélo a évolué dans le temps et progressivement nous lui avons donné d'autres fins que la catégorisation des problèmes.

Au fur et à mesure des réalisations nous avons fait une plus large place aux problèmes pour apprendre et cherchons maintenant à privilégier un thème par stage : les problèmes du méli-mélo y renvoient.

La présentation des problèmes, les aides à la représentation font partie des thèmes abordés : ils s'appuient sur la sélection du méli-mélo ;

pour le cycle 2 :

- problème présenté matériellement et par oral (commander des bandes de 5 pétales pour fabriquer des fleurs, Ermel CP)
- présentation de problèmes sur fichier, consécutive à des problèmes identiques proposés matériellement (Cap Maths CP, Livre du Maître p. 179 et Livre de l'élève p. 90)
- énoncés combinant texte et images (quelle fonction aux images ?)
- problèmes apparemment voisins qui appellent des procédures différentes (« les chats » dans « J'apprends les maths, CP » et « les tigres » dans Ermel CP)
- etc.

pour le cycle 3 :

- aide à la représentation des problèmes (les boîtes de craies, Ermel CE2)
- fonction des feuilles de résolution (problème des œufs, le trésor des pirates, Ermel CE2)
- présentation matérielle du problème et autovalidation (les bandes colorées, Ermel CM1).

Parmi nos objectifs « cachés », le nécessaire étalement dans le temps du travail sur les opérations s'appuie sur l'exemple du champ conceptuel des problèmes additifs / soustractifs :

- rapport avec les IO et le document d'application des programmes pour le cycle 2,
- distinction procédures personnelles / procédures expertes ;

Ce thème est introduit par des problèmes additifs / soustractifs de différents types glissés ici et là dans le méli-mélo.

c. Une séance en classe (presque une journée en tenant compte de la préparation et de l'exploitation) :

Dans la perspective de déclencher une modification des pratiques des participants dès leur retour de stage, il nous semble aujourd'hui pertinent, voire essentiel, d'introduire dans la semaine une séance en classe. Cette séance a la double fonction de provoquer chez les stagiaires une analyse de leur propre pratique et de leur donner une représentation de ce que peut être une séance de recherche en mathématique. Le premier dispositif a été construit pour un accueil en école d'application dans la classe d'une EMF, puis constatant les effets de cette forme de travail, nous l'avons adaptée pour une classe ordinaire. Dans les deux cas, nous voulons éviter la leçon modèle et nous recherchons l'implication des stagiaires dans l'analyse et la prise de certaines décisions.

Rencontre avec une EMF et sa classe de CP :

Dans trois des quatre stages cycle2 que nous avons organisés à l'IUFM, nous avons passé une matinée en école d'application, avec observation de classes de CP. Nous souhaitons que les stagiaires rencontrent une EMF et puissent la questionner sur sa pratique (nos EMF connaissent et utilisent en général la démarche ERMEL). A chaque fois nous avons rencontré l'EMF avant le stage, présenté notre démarche et préparé avec elle le déroulement du point de vue des enfants et du point de vue des stagiaires. En janvier 2002 (et mars 2003) dans des classes de CP nous avons utilisé le problème des tigres (ERMEL CP p 166 et article « Dis, fais moi un dessin » de Yves Girmens⁵)

« Au cours d'une chasse aux tigres, les hommes du village ont tué ... tigres. Pour les ramener jusqu'au village, il faut deux hommes pour porter un tigre. Combien faut-il d'hommes pour rapporter tous les tigres tués ? »

Pour la plupart des enfants le nombre de tigres retenu est 54, un objectif étant la prise de conscience que le dessin des 54 tigres et de leurs porteurs, s'il permet en principe de répondre à la question, n'est pas très efficace... Nous estimons qu'il faut pour cela au moins deux séances. Les stagiaires observent seulement la première (le mardi matin), mais les productions de la deuxième (le jeudi) nous sont transmises le dernier jour du stage.

La matinée du mardi se déroule en quatre temps :

1. en salle des maîtres : prise de contact des stagiaires avec l'EMF, qui fait une présentation rapide de sa classe et de sa programmation en mathématiques.
2. 30 à 40 minutes dans la classe de CP : premier temps de travail autour du problème : appropriation collective de l'énoncé, recherche individuelle.
3. retour dans la salle des maîtres pour construire la suite de la séance : les réactions à chaud sont assez vives (54 c'est beaucoup, c'est trop, ils ne peuvent pas réussir, pourquoi les mettre volontairement en échec ...) puis l'analyse des productions (massivement des dessins, parfois très réalistes ; quelques symbolisations progressives ; rares procédures numériques) et la préparation de la suite à donner reçoivent la plus grande attention des stagiaires qui entrent de fait dans la compréhension de notre démarche.

⁵ Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques-Besançon 1997 ; puis Carnets de route de la Copirelem, Concertum tome 1 (sans les productions d'élèves mises en annexes dans le premier document).

4. Retour dans la classe : observation de la mise en commun menée par l'EMF en fonction du scénario décidé par le groupe en salle des maîtres. La classe conclut qu'il n'est pas utile de dessiner les rayures des tigres et l'enseignant annonce que les enfants chercheront à nouveau le jeudi. (A la fin du stage nous avons analysé les productions de la deuxième étape : l'évolution des procédures est nette !)

Ce travail d'observation, avec participation à l'analyse et à la prise de décision est plébiscité par les stagiaires et apparaît dans les entretiens menés après le stage de 2002 comme déterminant dans la possibilité d'évolution de pratiques des stagiaires. D'une part l'aspect concret et pratique de la visite de classe est apprécié, les stagiaires se sentent rejoints dans leurs préoccupations quotidiennes et la démarche de résolution de problème devient plus crédible ; la crainte de recevoir en stage des directives inapplicables est grande !!! Et d'autre part, un décalage parfois très grand entre ce qui a été observé et les pratiques des participants est mis à jour (la seule évocation pourrait masquer ce décalage) mais ce constat de décalage appartient à chacun par le retour réflexif que l'observation engendre, des échanges informels entre stagiaires le laissent percevoir, mais nous veillons de bout en bout à ne rien formuler à ce sujet qui risquerait d'être ressenti comme un jugement, nous accueillons avec respect et bienveillance les questionnements et commentaires des participants.

Séance dans une classe ordinaire

Dans la circonscription où nous sommes intervenues, il n'y a pas d'école d'application, aussi nous avons modifié le dispositif et inclus au programme du stage la construction et l'observation d'une séance dans la classe d'un des enseignants participant au stage. Nous avons la confiance de la conseillère pédagogique et sa complicité est déterminante pour la préparation. Avec son aide, nous choisissons et sollicitons un(e) stagiaire pour accueillir le groupe dans sa classe le temps d'une résolution de problème le jeudi matin du stage.

Nous allons rencontrer l'enseignante dans son école environ 2 semaines avant le stage, nous choisissons un problème et faisons avec elle une première analyse de celui-ci, nous vérifions que les conditions de son appropriation par les élèves de la classe seront réunies. L'objectif est de donner à cette enseignante une longueur d'avance sur ses collègues dans la réflexion sur ce problème et sa mise en œuvre. Nous voulons qu'elle soit sécurisée au maximum. Nous élaborons ensemble un pré-programme de la matinée, alternant observation en classe et analyse dans une autre salle, mais le contrat est que la préparation aura lieu pendant le stage le mardi après midi : Il s'agit pour nous d'impliquer l'ensemble du groupe de stagiaires dans cette séance.

Ce travail préparatoire collectif vise trois objectifs. Le premier est celui qui est annoncé d'abord : ne pas laisser peser la responsabilité de la séance sur l'enseignant qui accepte de recevoir le groupe. Son « talent » est largement sollicité pour la mise en œuvre effective, mais une partie des choix s'effectue collectivement. Deuxièmement, du point de vue de la formation « didactique » des participants, cette préparation de séance est l'occasion de faire formuler le questionnement qui traverse nécessairement ce type de préparation (formulation des consignes ? travail individuel ? collectif ? des aides ? quand et comment ? mise en commun ? avec quels objectifs ? écrits de communication ? de solution ?...) et de mettre en discussion les effets de telle ou telle décision. Dans la réflexion sur les aides nous privilégions l'aide à la représentation plutôt que l'aide à la résolution et c'est pour beaucoup une nouveauté. Enfin,

relativement à l'observation de la séance elle-même, ce travail préalable oriente l'observation des stagiaires sur les élèves plus que sur l'enseignante. D'une part ses choix ne font plus guère de mystère puisqu'ils ont été réfléchis ensemble et d'autre part les enjeux de chaque phase du problème sont identifiés par les stagiaires qui sont donc en appétit relativement à ce que les élèves pourront produire. Or il nous semble essentiel de développer chez les enseignants cette posture d'observation des élèves et d'analyse de leurs productions orales et écrites.

La matinée se déroule dans l'école en deux temps en classe, avec un moment d'analyse entre les deux pour prendre les décisions relatives à la suite à donner.

Concernant ce fonctionnement, les bilans de fin de stage font apparaître un intérêt unanime pour la séance en classe et quelques réserves sur le temps dévolu à sa préparation, ce qui ne nous surprend pas dans un bilan « à chaud », mais nous n'avons pas d'éléments pour évaluer les effets réels de cette préparation, et notre conviction est que ce travail préparatoire est déterminant.

5 BILANS DES STAGES

A la fin de chaque stage, nous demandons un bilan individuel écrit, assez bref autour de trois pistes simples et assez ouvertes : « + : j'ai aimé.. » ; « - : je n'ai pas aimé... » ; « ? : les questions qui me restent ... ».

Il ressort de ces écrits que le stage est vécu comme *très en prise sur la pratique de classe* ; les exemples d'activités pour la classe, les situations « *concrètes* » sont très appréciées ; en particulier la séance en classe et l'utilisation de vidéos (10 à 15 minutes de visionnement avec un questionnement) qui contribue à « *donner une idée de ce à quoi peuvent ressembler certaines situations* ». Le fait que nous prenions en compte les ressources ordinaires des enseignants (manuels scolaires) et que nous apportions les livres du maître et d'autres documents est souligné positivement.

Les points de vue sont plus partagés concernant certains apports ressentis comme théoriques, ainsi le travail sur les problèmes additifs et soustractifs en lien avec les IO du cycle 2, sur la numération, sur la division.

Au-delà des ressentis ainsi collectés, nous espérons connaître l'évolution des résultats des évaluations CE2 et 6^{ème} de la circonscription qui nous avait sollicitées, mais suite à un changement d'équipe, le traitement des résultats est différent et nous n'avons pas de retour de ce côté-là.

Mais nous avons un autre retour, sous la forme d'entretiens réalisés par Fabienne Kilbertus dans le cadre de son mémoire de maîtrise de science de l'éducation. Nous avons accepté qu'elle assiste au stage « Les maths au cycle 2 : un apprentissage basé sur la résolution de problèmes » en janvier 2002 et les stagiaires ont accepté de répondre à ses questions deux mois après. **Ces entretiens nous donnent des indications précises sur des changements effectifs exprimés par les 12 stagiaires.**

- Toutes les stagiaires déclarent avoir mis en œuvre dans leur classe de nouvelles activités. Elles disent avoir « essayé » toutes les situations « vues » pendant le stage (lors de la séance en classe ou par quelques minutes de vidéo) ; ainsi que quelques activités évoquées pendant le stage, notamment si au cours de la semaine des collègues ont dit les avoir utilisées précédemment. 6 stagiaires disent avoir utilisé de nouvelles activités (tirées du ERMEL) qui n'avaient pas fait l'objet d'une présentation pendant le stage.

- Tous les entretiens mentionnent des changements dans la conduite de classe : les enseignants laissent plus de place à la recherche des élèves, 9 parmi les 12 ont pu mettre en œuvre une certaine différenciation.
- Toutes les enseignantes expriment que ces changements ont un effet positif sur l'implication et la motivation des élèves, 7 parmi les 12 repèrent un effet sur la réussite et les progrès des élèves notamment les élèves en difficulté.

Nous avons été renforcées dans nos choix par ces témoignages de changements effectifs dans les pratiques. Nous transcrivons pour conclure des extraits d'un entretien dans lequel l'enseignante, exprime un « avant » et un « après ». Un certain bonheur d'enseigner « autrement » transparait, nous savons bien qu'il n'est pas seulement le fruit de notre action, mais il nous semble pouvoir être un encouragement pour tous les formateurs dont nous sommes.

Au sujet de la séance en classe...

... Il y a aussi tout le travail qu'on a fait ensemble, sur la mise en commun utile à faire après un temps de recherche des enfants, qui était intéressant. Bien sélectionner, quoi sélectionner, et on n'était pas tous d'accord sur ce qu'on allait leur demander, comment bien leur faire comprendre qu'il y a des procédures différentes pour résoudre un problème, leur faire expliciter aussi. Et surtout c'est ça que le stage m'a apporté et m'a fait changé : Je trouve qu'on donne plus la parole aux enfants, on leur permet plus de s'expliquer ; et pour nous, on se rend compte de ce qu'ils ont voulu faire dont on ne se rend pas toujours bien compte en regardant leur travail. Et eux, quand ils peuvent expliquer, ils progressent et dans la mise en commun ils apprennent des autres. Je trouve maintenant qu'il y a plus d'échanges dans ma classe, que les enfants tiennent plus compte de ce que les autres ont fait. Et pour les enfants en difficulté, j'étais surprise parce que ils donnent leur avis, ils trouvent des démarches, des idées ... et on les écoute...

Au sujet des élèves en difficulté

J'ai toujours eu un contact avec des maîtres spécialisés pour m'aider. J'avais déjà un regard particulier envers eux, mais maintenant je leur laisse plus le temps de s'exprimer. Et, suite au stage, j'ai changé ma disposition de classe pour pouvoir travailler davantage en groupe. D'ailleurs le stage m'a vraiment été profitable, même en lecture j'ai changé ma façon de travailler, ... pour favoriser le travail d'échange.

...

C'est plus fatiguant mais je les trouve plus actifs. Je leur demande un peu plus d'expliquer comment ils ont trouvé pour aider ceux qui sont un peu perdus. D'ailleurs je pars d'avantage des erreurs des enfants pour construire ma séquence au pied levé, on prend des propositions et on analyse, on regarde pourquoi cette solution va, pourquoi celle-là ne va pas et ce qu'on pourrait faire pour l'améliorer. C'est pas toujours évident de parler, d'expliquer pour un enfant, et puis parfois on n'ose pas faire refaire aux enfants, on croit que cela va les lasser, et puis non ...on peut leur faire refaire, ils repartent.

Au niveau de tes conduites de classe, as-tu changé quelque chose ?

Oui, ça a changé : avant, c'était beaucoup de relations maîtres élèves, maintenant c'est maître élèves et élèves entre eux. Je n'aurais peut-être jamais osé le faire avant. Avant, je voyageais dans la classe, maintenant je voyage encore plus. Je vois plus leurs façons de faire, je comprends mieux leurs démarches et les échanges sont vraiment

profitables. D'ailleurs avant, quelquefois, je voyais les enfants bailler, je me disais, ils n'ont pas assez dormi, ... la télévision. Non, c'est parce qu'ils s'ennuyaient, tout simplement. J'ai l'impression qu'ils s'ennuient moins maintenant, c'est valorisant, ils disent : c'est déjà l'heure ? Ca a passé vite ! Donc je me dis que cela a changé aussi pour eux, c'est plus motivant. Ils ne participaient pas avant, c'étaient toujours les mêmes, tandis que là je dis que même si ils font peu, ils font quand même. J'ai aussi travaillé pendant les vacances pour revoir ma façon de faire en maths mais aussi en lecture. Maintenant quand ils travaillent en groupes ils ont tous quelque chose à dire, et ça je ne l'avais pas avant. Ils sont plus dedans. La grande difficulté c'est de trouver le bon groupe, pour que cela fonctionne bien et qu'ils aient tous leur mot à dire, pas être étouffé par un leader. Mes groupes je les change souvent, ...et puis, quand ils travaillent en groupe je leur donne à tous les mêmes situations mais je ne vais pas avoir avec tous les mêmes exigences. Ils font en fonction de ce qu'ils peuvent faire. Avant il y en avait qui attendaient que cela se passe, parce que cela était trop difficile pour eux ou qu'ils n'avaient pas envie, au niveau des phases de recherche, avant la trace écrite. Je trouve que maintenant c'est plus profitable parce qu'il a cherché, avant il ne faisait rien, maintenant il est pris dans le groupe.

...

BIBLIOGRAPHIE RÉDUITE

- *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques*, J. JULO (Presses Universitaires de Rennes, 1994) : un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement.
 - *Comment font-ils ? (l'écolier et le problème de mathématiques)*, Rencontres Pédagogiques n° 4 (INRP, 1984)
 - *Vrai ? Faux ? On en débat ! De l'argumentation vers la preuve en mathématiques au cycle 3*. ERMEL (1999) INRP Didactiques des disciplines : mise en place de séances pour l'apprentissage du raisonnement.
 - Articles de la revue *Grand N*, IREM de Grenoble :
 - n°51 : "Problème ouvert, problème pour chercher", R. CHARNAY (1992)
 - n°63 : "Le choix des problèmes pour « la résolution de problèmes »" C. HOUDEMONT (1999)
 - n°69: «Des apprentissages spécifiques pour la résolution de problèmes" JULO (2002)
 - n°69 : «Sur les activités concernant la résolution de problèmes à l'école primaire" COPPE, HOUDEMONT
 - n° 71 : " La résolution de problèmes en question " HOUDEMONT (2003)
- Numéro spécial *Points de départ* (de problèmes).(2003)

Annexe 1: planning de deux stages

En Janvier 2002, une semaine de stage départemental « Les maths au CP, un apprentissage basé sur la résolution de problèmes » :

- une phase de Brain-Storming consacrée à faire le point sur les premiers apprentissages numériques, sur ce qui s'est probablement construit en maternelle et qu'il convient d'évaluer à l'entrée du CP.
- travail à partir du méli-mélo sur les différents types de problèmes organisé autour d'une séance en classe sur la recherche d'un problème ouvert ; c'est à partir de cette séance qu'a été menée la réflexion sur la gestion des séances de résolution de problèmes (quelle gestion pour quel type de problèmes, quelle fonction allouée aux moments collectifs).
- mise en situation par TP sur le thème de la numération pour permettre aux stagiaires de revisiter leurs connaissances.
- réflexion sur l'organisation des apprentissages en CP, structurée autour de deux questions :
 - o la dizaine, à quel moment et comment l'introduire ?
 - o quels problèmes jalonnent les trois grandes phases mentionnées dans le manuel Ermel ?
- travail sur les différentes formes de calcul, précédé d'une présentation du champ des problèmes additifs / soustractifs à partir d'une série d'énoncés extraits des évaluations nationales.

En novembre 2002, un stage en circonscription « La résolution de problèmes au cycle des approfondissements » :

- mise en situation (« La vache et le paysan ») pour démarrer la semaine
- travail de catégorisation des problèmes dans un méli-mélo organisé autour d'une séance en classe sur un problème ouvert (« faire 23 ») préparée par l'ensemble du groupe et suivie d'une analyse a posteriori
- mise en situation sur des problèmes de reproduction de figures en géométrie
- questionnement sur l'entrée méthodologique en résolution de problèmes
- différents types d'écrits en résolution de problèmes
- Ces deux derniers points n'ont pas eu le développement prévu en raison du retard pris sur les autres thèmes.

Variantes et évolution

Le premier stage cycle 2 a été intitulé « mathématiques au CP, un apprentissage basé sur la résolution de problèmes » ; à la demande de stagiaires nous l'avons fait évoluer vers « mathématiques au cycle 2, un apprentissage... ».

La diversité des publics, dans le 2^{ème} cas, présente des avantages mais aussi des inconvénients :

- les stages CP drainent un public de maîtres de CP mais aussi de GS qui souhaitent s'informer de ce à quoi ils préparent leurs élèves : la liaison GS / CP est l'un des axes du travail et l'on peut vraiment y réfléchir à une progression des apprentissages en CP ; les problèmes traversent le stage mais sont presque au second plan.

- les stages cycle 2 ont un public qui va de la GS au CE1, et il y est très difficile de mener le travail évoqué précédemment sans mécontenter les maîtres de CE1 qui se trouvent alors moins bien pris en compte.

Quoi qu'il en soit, l'axe central reste toujours la compréhension du système de numération et l'entrée dans le calcul ; la place des problèmes qui jalonnent ces apprentissages est une préoccupation première, les problèmes pour apprendre à chercher relevant de l'entrée dans une attitude de recherche.

Concernant les stages cycle 3, le travail sur les problèmes de recherche se partage généralement entre les problèmes ouverts [quelle gestion de classe pour la recherche ?] et les problèmes complexes [les écrits de solution et leur évolution au long du cycle 3]. L'accroche des stages de cycle 3 à un contenu est plus difficile à réussir que pour le cycle 2 : nous avons testé et rejeté la division (on s'y perd, trop délicat), la géométrie (fonctionne assez bien) et la numération (choisie cette année en raison des mauvais résultats des circonscriptions aux évaluations 6ième) ; sur ce thème, la séquence ERMEL consacrée au « livre du million » s'est avérée très concluante.