

TROIS INCONTOURNABLES POUR LA FORMATION DES PE, NOTAMMENT EN ZEP : INSTALLER LA PAIX SCOLAIRE, EXERCER UNE VIGILANCE DIDACTIQUE, DEPASSER LA TENSION ENTRE DEVOLUTION ET INSTITUTIONNALISATION.

Monique CHARLES-PEZARD

Maître de Conférences à l'IUFM de Créteil
Université Paris 12, LDAR (Laboratoire de didactique André Revuz)
Université Denis Diderot Paris 7

Résumé

Cet article présente une communication faite lors du colloque COPIRELEM de La Grande Motte en juin 2010.

« L'objet de cette communication est de s'appuyer sur l'analyse de pratiques de professeurs des écoles débutants en ZEP pour mettre en évidence trois dimensions de leur activité, difficiles à acquérir mais fondamentales pour les apprentissages des élèves : installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique et dépasser la tension entre dévolution et institutionnalisation. »

« La présence de ces trois dimensions dans l'activité du professeur des écoles apparaît fondamentale pour les élèves, notamment ceux issus de milieux socialement défavorisés. Leur importance plus ou moins grande s'avère cruciale dans la mesure où des manques peuvent compromettre les apprentissages. »

INTRODUCTION

Depuis une dizaine d'années, nous¹ nous intéressons aux pratiques de professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP. Dans cette communication, le mot « pratiques » se rapporte à « ce que l'enseignant pense, dit ou ne dit pas, fait ou ne fait pas sur un temps long que ce soit avant, pendant, après les séances de classe » (Robert 2008). Cet intérêt pour les pratiques enseignantes trouve son origine dans nos recherches précédentes sur les élèves en difficulté en mathématiques, particulièrement chez ceux issus de milieux socialement défavorisés. Les ingénieries proposées s'étant révélées insuffisantes pour faire progresser les élèves en grande difficulté, nous nous sommes tournés vers les pratiques enseignantes. Notre but était, à partir de l'observation de séances de classe, de mieux comprendre les effets de ces pratiques sur les apprentissages afin de les améliorer, mais aussi d'accroître le confort au quotidien des professeurs. L'objet de cette communication est de s'appuyer sur l'analyse de pratiques de professeurs des écoles débutants en ZEP pour mettre en évidence trois dimensions de leur activité, difficiles à acquérir mais fondamentales pour les apprentissages des élèves : installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique et dépasser la tension entre dévolution et institutionnalisation. Ces professeurs des écoles nouvellement nommés en ZEP étaient soumis à un scénario de formation sous forme d'accompagnement visant à enrichir leurs pratiques en mathématiques. Nous ne décrivons pas ici ce scénario, la formation n'intervenant que comme laboratoire d'analyse des pratiques.

¹ Les recherches exposées dans cette communication résultent d'un travail d'équipe avec notamment D.Butlen, P.Masselot et M.L.Peltier.

I. PRATIQUES DES ENSEIGNANTS DE ZEP EN RELATION AVEC LES ACTIVITES DES ELEVES : CADRE THEORIQUE ET PREMIERS RESULTATS

1 Une évolution des recherches sur les pratiques des enseignants de ZEP : du global au local

D'un point de vue global, nous nous sommes d'abord intéressés aux contraintes auxquelles sont soumis les professeurs de ZEP et aux marges de manœuvre qu'il leur reste. Ces contraintes sont multiples. Elles relèvent des domaines cognitif et social quand on prend en compte les difficultés d'apprentissage et de comportement des élèves. En effet, dans ces classes, ces derniers ont des rapports conflictuels avec l'école et ses attentes, ils sont difficiles à enrôler et résistent parfois très fort à entrer dans les activités proposées. Les contraintes sont aussi d'ordre institutionnel (les programmes, les horaires, le type d'école...) quand on considère l'enseignant comme élément et acteur du système éducatif. En ZEP particulièrement, il y a une certaine « course à l'innovation » amenant les professeurs à conduire des projets pédagogiques ouverts vers l'extérieur, censés motiver les élèves, mais pas toujours en rapport avec les apprentissages disciplinaires. Les contraintes sont aussi d'ordre personnel si on se réfère à la maîtrise des contenus (ici mathématiques) par le professeur, à ses ressources propres, à ses connaissances sur les élèves, à ses représentations sur les mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement.

Ce premier point de vue global nous a amenés à mettre en évidence des contradictions vécues au quotidien par ces professeurs², dont la plus importante est la contradiction entre apprentissages scolaires et socialisation, ainsi que les systèmes de réponses apportés. Prenant en compte la double mission d'instruction et d'éducation³ du professeur des écoles enseignant les mathématiques en ZEP, nous avons établi une première catégorisation des pratiques effectives en distinguant les i-genres (liés à la mission d'instruction) des e-genres (liés à la mission d'éducation) (Butlen, Peltier & Pézard 2002, Butlen 2004, Peltier 2004). Nous ne revenons pas ici sur la description des trois i-genres⁴, sinon pour rappeler que le i-genre 3, minoritaire, caractérise une pratique prioritairement pilotée par les mathématiques⁵.

Dans ce cadre général, d'un point de vue plus local, nous nous sommes intéressés aux activités des professeurs des écoles constitutives de leurs pratiques : activité de préparation de classe, activité en classe, activité après la classe. Nous prenons ainsi en compte les différents niveaux d'organisation des pratiques enseignantes : global, local et micro (Massetot & Robert 2007). Si les grands choix effectués par les professeurs et les stratégies qui en découlent relèvent d'un niveau global, leur mise en œuvre dans les classes se situe à un niveau local voire micro. Cela nous amène à découper l'activité du professeur en activités élémentaires comme les gestes et routines professionnels (Butlen 2004, Butlen & Masselot 2001). Chaque grand moment de cette activité, notamment les processus de dévolution, régulation et institutionnalisation correspond à des types de tâches et à des gestes permettant de les réaliser. L'étude des gestes et routines nous permet de décrire comment le professeur met en œuvre, au quotidien dans sa classe, sa stratégie globale relevant du i-genre caractéristique de sa pratique.

Les différents points de vue décrits précédemment ne sont pas indépendants et permettent d'avoir des regards à plusieurs niveaux sur l'activité des professeurs des écoles, notamment celle des débutants. Les

² Pour une description des cinq contradictions, nous renvoyons le lecteur à la conférence faite à Bombannes (Butlen, Masselot, Pézard) lors du colloque de la Copirelem en 2008.

³ Instruction : transmission de connaissances, Education du citoyen.

⁴ Voir aussi la conférence de Bombannes en 2008

⁵ Il se distingue des deux autres par des scénarios basés sur des choix de problèmes consistants, engageant les élèves dans une recherche et conduisant quasi systématiquement à des phases collectives de synthèse, de bilan et à des institutionnalisations locales ou plus générales. Ces phases sont suivies de réinvestissements d'abord contextualisés puis décontextualisés. De plus, les apprentissages comme les comportements sont dans ce cas traités collectivement.

trois dimensions dont il est ici question sont liées aux grands choix effectués par le professeur en matière d'instruction et d'éducation. Par exemple, nous verrons qu'au niveau global, les modes d'installation de la paix scolaire et le degré de vigilance didactique participent de l'inscription d'une pratique dans un i-genre donné. Aux niveaux local et micro, ils sont associés à des activités du professeur constituées de gestes et routines professionnels non indépendants les uns des autres. Ils permettent ainsi de caractériser les pratiques a posteriori à la fois par rapport aux apprentissages visés et à la manière dont le professeur s'inscrit dans les contraintes.

2 Une approche ergo-didactique intégrant des éléments de sociologie

Nous étudions les pratiques enseignantes dans le cadre d'une approche utilisant des concepts issus de la didactique des mathématiques (notamment de la théorie des situations didactiques) et de l'ergonomie, ainsi que des éléments de sociologie. Il s'agit plus précisément d'une adaptation du cadre théorique de la « double approche » défini par Robert et Rogalski (Robert & Rogalski 2002, Robert 2008) prenant particulièrement en compte les contraintes sociales liées aux élèves.

Pour étudier les pratiques enseignantes, on ne peut s'en tenir à leur objectif principal qui est l'apprentissage des élèves, il faut aussi prendre en compte le fait qu'elles s'inscrivent dans un métier. La double approche didactique et ergonomique permet de considérer l'enseignant comme un adulte exerçant une profession rémunérée sur un temps long dans un cadre social et institutionnel donné. Pour recomposer les pratiques à un niveau global, nous utilisons les cinq composantes définies par Robert et Rogalski : les trois premières sont davantage liées aux mathématiques proposées aux élèves, les deux dernières à l'exercice du métier.

Pour définir les i-genres, nous avons repris de manière métaphorique le concept de « genre » de Clot (1999) en l'adaptant à notre objet d'étude pour décrire et interpréter les régularités intra et inter-personnelles identifiées dans nos observations. Si les régularités intra-personnelles relèvent plutôt d'une mémoire personnelle (le style), les secondes renvoient à l'idée d'une mémoire collective des enseignants et à la notion de genre. Cela conduit évidemment à penser que des informations diffusent au sein d'un réseau de professionnels et que les pratiques dépassent pour une part les individus.

Au niveau local, les pratiques sont constituées d'activités que nous étudions en lien avec les apprentissages des élèves mais aussi en relation avec les déterminants des pratiques, les contraintes et les ressources. Le découpage de l'activité du professeur en gestes et routines, considérés comme des schèmes professionnels (Butlen 2004), se révèle pertinent pour décrire une suite d'actions finalisées par un but ainsi que les connaissances mobilisées à cette occasion, et pour les mettre en relation avec l'activité correspondante de l'élève. Si l'installation de la paix scolaire et l'exercice d'une plus ou moins grande vigilance didactique participent de la stratégie globale de l'enseignant, leur mise en œuvre au quotidien dans la classe est associée à des gestes et routines professionnels de différents types (Butlen & Masselot 2001).

II. DEUX DIMENSIONS DE L'ACTIVITE DU PROFESSEUR DES ECOLES

1 Installer la paix scolaire

Nous définissons la paix scolaire comme le couple « paix sociale » et « adhésion au projet d'enseignement du professeur ». Cette notion a émergé dans le contexte ZEP où la contradiction fondamentale entre logique de socialisation et logique des apprentissages disciplinaires est particulièrement aiguë. Mais elle peut s'étendre aux classes ordinaires même si elle y apparaît moins sensible.

La paix sociale, premier élément du couple, se caractérise notamment par la mise en place de règles de fonctionnement de la classe acceptées par les élèves et indispensables à la relation didactique. Ces règles instaurent un certain calme, une absence de violence entre les élèves, un respect des personnes, des prises de paroles contrôlées, etc. L'adhésion des élèves au projet d'enseignement du professeur se manifeste par un climat de confiance, voire de complicité, entre les élèves et le professeur, par un enrôlement rapide, sans trop de résistance, des élèves dans les tâches. Cette adhésion est globale mais se trouve réinitialisée au niveau local dans le quotidien de la classe.

Nous distinguons la paix scolaire de la paix sociale qui ne constitue qu'une partie de la première. En tant que didacticiens, l'obtention de la paix scolaire n'est pas pour nous une fin en soi mais un moyen. Nous regardons l'activité du professeur en lien avec celle de l'élève car nous nous intéressons au couple confort de l'enseignant/efficacité en termes d'apprentissages des élèves. Le second élément du couple définit pour une part le 'topos' de chacun. Il est difficilement explicitable par le chercheur dans la mesure où il résulte d'une négociation cachée entre élèves et professeur.

L'installation de la paix scolaire participe au processus de dévolution mais relève aussi de l'ensemble de l'acte d'enseignement. Elle se différencie de la gestion générale de la classe, dont elle fait partie, étant liée aux éléments de gestion qui contribuent d'une part à installer la paix sociale, d'autre part à faire en sorte que les élèves adhèrent au projet de l'enseignant. La gestion générale de la classe, liée à l'activité du professeur lors du déroulement, ne se limite pas à l'installation de la paix scolaire. Elle est beaucoup plus vaste puisqu'elle concerne entre autres l'organisation des interactions (entre professeur et élèves ou entre élèves), des aides, des différents moments (ceux où les élèves travaillent, ceux où le professeur expose), de leur durée...

2 Exercer une vigilance didactique

Nos analyses des pratiques observées nous ont permis de préciser le rôle joué par la maîtrise des contenus mathématiques à enseigner dans les grands choix effectués par les professeurs. La maîtrise des contenus, bien qu'indispensable, n'assure pas à elle seule leur transmission, le professeur pouvant rester soit dans un rapport au savoir de type élève, soit dans un rapport de type expert. D'autres connaissances en particulier de type didactique sont nécessaires à l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. Cela nous amène à définir ce que nous appelons « la vigilance didactique » comme un ajustement didactique permanent de la part du professeur faisant appel aux deux composantes cognitive et médiative des pratiques et s'exerçant dans les trois niveaux global, local et micro.

Exercer une certaine vigilance didactique met en jeu des connaissances mathématiques et didactiques nécessaires pour enseigner. Les connaissances mathématiques ne sont pas seulement académiques, elles doivent être finalisées pour l'enseignement. Les connaissances didactiques contribuent à une bonne perception des enjeux d'apprentissage des situations et de leur organisation en vue de l'enseignement de savoirs mathématiques. Elles peuvent être de plusieurs types. Il y a d'abord des résultats ou faits didactiques, mis en évidence par la recherche et qui ne sont plus contestés, des sortes de « petits théorèmes de didactique », par exemple les incidences de conceptions erronées des nombres décimaux sur la mise en ordre de tels nombres. Il y a ensuite des outils permettant de lire le réel, issus de la didactique des mathématiques mais transformés en vue de l'action d'enseigner. Ces outils consistent par exemple, en amont de la classe, en la mise en œuvre d'un minimum d'analyse a priori pour identifier le savoir mathématique en jeu dans la situation, les variables didactiques et leur incidence sur les procédures et les résultats des élèves. Pendant la classe, ces outils permettent le repérage des procédures, le fait de savoir identifier parmi la diversité des productions des élèves celles sur lesquelles on va pouvoir s'appuyer pour les conduire à une procédure de réussite. Ils permettent aussi une meilleure exploitation des procédures, leur hiérarchisation, la mise en œuvre d'une institutionnalisation s'appuyant sur le travail des élèves. Ces connaissances, finalisées par l'action d'enseigner sont liées aux grandes étapes du cheminement cognitif des élèves. Elles fonctionnent en actes pendant la séance, leur

absence pouvant se révéler source de différenciation. Elles peuvent être de statut différent selon qu'elles sont liées à l'action, à la formulation, à la validation ou à la preuve.

Ces différentes connaissances mathématiques et didactiques s'opérationnalisent dans l'action du professeur pour réaliser des tâches. La vigilance didactique est liée aux différentes tâches d'enseignement de contenus mathématiques situées en amont de l'action en classe, pendant l'action en classe ou après la classe ainsi qu'aux différentes manières de les réaliser.

Ces différentes manières relèvent de la composante médiative et des niveaux local et micro des pratiques. Elles concernent en particulier les routines. Ce sont des routines de type 3 selon la classification établie par Butlen et al. (2001) car elles sont en relation avec les contenus mathématiques enseignés. Quand la tâche n'est pas nouvelle, car identique ou semblable à d'autres déjà rencontrées, le professeur met en œuvre une routine constituée d'activités plus élémentaires. Lorsque la tâche est vraiment nouvelle ou problématique, le professeur peut ne pas disposer de routine et la réaliser de manière improvisée.

La vigilance didactique est donc à la fois du côté du savoir mathématique, des connaissances didactiques et de leur mise en fonctionnement dans l'acte d'enseigner. Elle se distingue de la vigilance épistémologique car elle n'est pas uniquement centrée sur le contenu, mais aussi sur l'action du professeur, notamment en classe. Une « bonne » vigilance didactique assure un déroulement de classe piloté prioritairement par les mathématiques, « au plus près » des apprentissages visés.

Comme la paix scolaire, la vigilance didactique ne concerne pas uniquement l'enseignement en ZEP. La notion s'étend aux classes ordinaires. Toutefois, comme nous le verrons dans les exemples développés plus loin, il semble qu'en ZEP son insuffisance peut être plus grave, car source de différenciation.

Dans le paragraphe suivant, nous expliquons comment nous étudions dans les pratiques, l'exercice plus ou moins grand d'une vigilance didactique.

III. METHODOLOGIE

Nous avons travaillé, pendant leurs deux premières années d'exercice, avec une dizaine de professeurs des écoles débutants, volontaires, affectés dans trois écoles de ZEP très proches, accueillant des élèves de milieux sociaux particulièrement défavorisés. Selon leur objet, les différentes situations du scénario de formation ont été proposées soit au début, soit tout au long de l'accompagnement. Les professeurs concernés ont été observés par les chercheurs en moyenne huit fois sur les deux années. Des entretiens individuels, sur la base de questions préparées par les chercheurs, ont par ailleurs été réalisés. A chaque fois, ces travaux ont donné lieu à des enregistrements audio ou vidéo qui constituent notre recueil de données. Dans ce qui suit, nous expliquons comment nous analysons les séances, puis comment, à partir de là, nous dégagons une description globale des pratiques de l'enseignant selon cinq niveaux.

1 Analyses de séances en classe

Pour analyser les séances en classe, nous prenons en compte des indicateurs qui permettent de caractériser les mathématiques proposées à la fréquentation des élèves. Ces mathématiques potentiellement fréquentées dépendent des grands choix stratégiques du professeur. En particulier, elles diffèrent selon la proximité de sa pratique avec tel ou tel i-genre.

Le i-genre 3 proposant des mathématiques qui nous semblent a priori plus riches, car donnant davantage de sens aux notions, que celles proposées par les autres i-genres, ces indicateurs ont été construits pour permettre de mesurer des distances aux différentes caractéristiques de cet i-genre que nous prenons comme référent. Précisons qu'il s'agit d'une référence et non d'un modèle. Prendre une référence nous a en effet paru indispensable pour situer les pratiques observées et les comparer. Ce

choix parmi d'autres se justifie essentiellement selon deux critères. D'une part, comme nous l'avons dit, un enseignant dont la pratique relève du i-genre 3 propose à la fréquentation de ses élèves des problèmes plus consistants, et donc a priori meilleurs vecteurs d'apprentissages. D'autre part, ces pratiques existent, nous les avons observées, même dans des ZEP très difficiles. Elles sont donc viables.

Ces différents indicateurs nous ont permis de construire une grille d'analyse des séances observées, des entretiens réalisés et des échanges entre les différents partenaires du dispositif d'accompagnement.

2 Analyse globale des pratiques (niveaux et dimensions)

Pour analyser les pratiques, nous avons été amenés à définir, en référence au i-genre 3, une échelle comportant cinq niveaux qui, s'ils sont atteints, pourraient favoriser les apprentissages mathématiques des élèves. Rappelons qu'il s'agit d'une référence et non d'un modèle. Pour chaque niveau, nous apprécions la plus ou moins grande proximité entre la pratique étudiée et celle de référence (i-genre 3).

Le premier niveau concerne l'installation de la paix scolaire. Il est particulier dans la mesure où il est diffus dans toute l'action du professeur, notamment pendant la classe. Les quatre autres niveaux correspondent davantage à certains moments de l'activité du professeur où il exerce sa vigilance didactique.

Premier niveau : installation d'une paix scolaire

La paix scolaire doit être en partie obtenue pour atteindre et dépasser les autres niveaux. Les indicateurs de son installation sont ainsi à inclure dans ceux des autres niveaux mais réciproquement les modalités de dépassement d'un niveau donné contribuent à la paix scolaire. C'est en cela que nous pouvons dire que ce premier niveau est un peu à part par rapport aux autres dans la mesure où il est « partout dense » dans la pratique du professeur.

Deuxième niveau : proposition de problèmes consistants et aménagement de temps de recherche

Le deuxième niveau se caractérise par l'installation d'un climat de travail mathématique et éventuellement d'habitudes de communication dans la classe. Il est atteint lorsque le professeur propose aux élèves fréquemment, voire systématiquement, des problèmes mathématiques consistants, porteurs de sens, les engageant dans une réelle recherche. Notons que la détermination du caractère de consistance met en jeu de la part du chercheur une analyse du savoir mathématique correspondant. Le professeur peut adapter des situations issues de manuels mais sans remettre en cause les enjeux en termes de savoir et d'apprentissage (objectifs relatifs au contenu mathématique visé et procédures susceptibles d'être mises en œuvre). Un autre indicateur de ce deuxième niveau concerne l'existence et la gestion du temps de recherche accordé aux élèves : d'une part, ce dernier est relativement significatif, d'autre part, les aides éventuelles apportées ne s'accompagnent pas d'une réduction des exigences.

Troisième niveau : explicitation des procédures

Le troisième niveau concerne la place donnée aux élèves et à leurs productions effectives dans les moments de mise en commun des réponses, de validation de celles-ci et d'explicitation des procédures (menant ou non à la réussite). Nous disons que le professeur atteint ce niveau lorsqu'il permet aux élèves d'exposer leurs procédures au cours d'une phase collective. Ce travail d'explicitation se fait d'autant plus facilement que le professeur a instauré un climat de communication dans la classe. Les élèves ont l'habitude de revenir sur leur travail, d'expliquer leur démarche, de questionner l'enseignant ou leurs pairs sur le travail à produire ou produit, de s'exprimer par rapport aux erreurs rencontrées, etc.

Quatrième niveau : hiérarchisation des procédures et synthèse

Le quatrième niveau est atteint lorsque le professeur procède à la hiérarchisation des productions des élèves et ménage des phases de synthèse contextualisées. Notons que cette hiérarchisation peut prendre en compte, selon la situation proposée, différents facteurs : l'efficacité et la validité de la procédure, son économie en terme de temps de résolution, de coût cognitif, la nature et le degré d'expertise des savoirs mobilisés. Plusieurs élèves peuvent s'être engagés dans la même procédure sans être tous parvenus au résultat correct. L'enseignant ayant atteint ce niveau est capable de distinguer procédure, manière de la mettre en œuvre et réponse.

Cinquième niveau : institutionnalisation

Le cinquième niveau se caractérise par le fait de proposer une institutionnalisation des savoirs ou méthodes en jeu dans la situation, par une décontextualisation et une dépersonnalisation mais aussi par une réorganisation des savoirs visités, notamment en terme d'ancrage du nouveau dans l'ancien.

Nous utilisons le terme de niveau sans pour autant proposer un modèle totalement ordonné, surtout par rapport au niveau 1. Ainsi un professeur observé dont la pratique relève du i-genre 3 atteint le niveau 5 alors que l'installation de la paix scolaire reste problématique. Les niveaux 2 à 5 sont davantage hiérarchisés, mais certaines caractéristiques d'un niveau peuvent être présentes sans que le niveau qui le précède soit totalement atteint.

Comment la vigilance didactique s'exerce-t-elle par rapport à ces différents niveaux ?

Pour estimer le degré de vigilance didactique du professeur des écoles, nous définissons des indicateurs correspondant à son activité avant, pendant et après la classe. Ces indicateurs sont liés à nos cinq niveaux d'analyse des pratiques.

En amont de la classe, ces indicateurs concernent la consistance des problèmes proposés ainsi que la qualité de l'analyse a priori du professeur. Cette qualité est appréciée de plusieurs points de vue : adéquation du problème avec la (les) connaissance(s) visée(s), gestion a priori de la séance mettant en relation le choix des variables didactiques, l'anticipation des procédures et performances des élèves, la prévision des aides en cas de difficultés. Nous regardons aussi comment le professeur situe les connaissances nouvelles par rapport aux anciennes et comment il place sa séance (niveau local) dans un projet global sur le thème mathématique travaillé. En amont de la classe, la vigilance didactique intervient donc au niveau 2 mais aussi dans les trois autres niveaux (3, 4 et 5) anticipés dans les prévisions de l'enseignant.

Pendant la classe, outre un maintien de ses exigences, la vigilance didactique du professeur des écoles s'exerce dans sa capacité à décoder les cheminements cognitifs des élèves par rapport à son projet initial. Cela suppose de savoir lire et interpréter leurs productions et d'ajuster en conséquence ses décisions d'enseignant en fonction du déroulement effectif de la séance. La vigilance didactique est aussi liée à la capacité à faire expliciter les procédures, à les hiérarchiser et à en faire une synthèse. En particulier, le professeur est amené à identifier, même si elles sont très partielles, les procédures sur lesquelles il pourra s'appuyer pour conduire les élèves à la réussite. Notons que ce choix se fait en grande partie pendant le temps de recherche qui correspond au niveau 2, mais participe des niveaux 3 et 4.

La vigilance didactique s'exerce enfin dans la capacité du professeur à institutionnaliser à partir de la synthèse précédente et à dérouler le bon texte du savoir, conforme à la fois au projet d'enseignement, aux exigences institutionnelles et aux cheminements cognitifs des élèves. Nous regardons si cette institutionnalisation utilise le vocabulaire adéquat, assure l'ancrage du nouveau dans l'ancien et apporte une certaine décontextualisation. Pendant la classe, la vigilance didactique intervient donc de manière déterminante aux niveaux 3, 4 et 5.

Après la classe, elle s'exerce dans la régulation des activités proposées, dans les adaptations de la progression aux réussites ou aux difficultés des élèves, en particulier dans le choix des exercices de réinvestissement.

Notons que nous nous intéressons essentiellement à l'activité du professeur pendant la classe. Des tâches situées en amont, nous ne regardons que celles relatives au choix de la situation proposée par la suite en classe. De même, nous ne nous sommes pas vraiment intéressés aux activités du professeur après la classe, concernant les adaptations et la régulation. D'ailleurs, pour le faire, il faudrait observer le professeur sur une suite de séances relativement longue.

I- DIFFERENTES MODALITES CHEZ LES DEBUTANTS POUR INSTALLER LA PAIX SCOLAIRE

Nous donnons quelques exemples de différentes modalités possibles pour installer plus ou moins complètement la paix scolaire. Elles concernent des professeurs des écoles débutants ayant participé au dispositif d'accompagnement.

Dans sa classe de CM1 (9-10ans), Aurélie réussit à installer la paix scolaire au prix de nombreux rappels à l'ordre, mais aussi en proposant à ses élèves un environnement mathématique de qualité se caractérisant par des problèmes consistants et une gestion serrée de la classe. Cette réussite concerne la gestion des comportements des élèves (problèmes de discipline) c'est-à-dire la paix sociale mais aussi la socialisation des élèves et finalement leurs apprentissages. En effet, en proposant presque systématiquement des phases collectives de mise en commun, en incitant les élèves à expliciter leurs procédures et à écouter celles des autres, Aurélie effectue un réel travail de socialisation qui ne se fait pas au détriment des apprentissages mais au contraire contribue à les faire progresser.

Vanessa réussit à installer la paix scolaire dans sa classe de CE1/CE2 en instaurant une certaine complicité avec ses élèves. La qualité de communication à l'intérieur de sa classe est davantage liée à une valorisation importante de ces derniers, à une volonté de rester proches d'eux (notamment du point de vue des formulations) qu'à la richesse de l'environnement mathématique proposé.

Aude a installé la paix scolaire dans sa classe de CM1 sur la base d'une certaine complicité mais aussi d'une certaine théâtralité. Elle est fréquemment amenée à rappeler certains élèves par un froncement de sourcils ou un rappel à l'ordre oral ferme le plus souvent suivis d'un sourire montrant qu'elle n'est pas vraiment en colère et qu'elle « pardonne ». Les activités de calcul mental semblent des moments importants de négociation de cette paix scolaire. Elle obtient souvent une adhésion des élèves à son projet d'enseignement en signalant le degré de difficulté des exercices proposés. Cela lui permet soit de les rassurer et de maintenir un certain degré d'exigence et de performance (dans le cas où l'exercice est considéré comme facile), soit de les mobiliser (dans le second cas). Aude joue sur des mimiques, des sourires, alternant rappels collectifs et individuels de règles de travail, exigence et moments durant lesquels elle rassure les élèves (là encore sur un mode collectif ou individuel selon les cas).

Valentin ne réussit pas complètement à installer la paix scolaire. Une certaine tension perdure dans sa classe en particulier du fait d'exigences fortes de discipline qui le contraignent à de nombreux rappels à l'ordre qui, à nous observateurs, ne nous apparaissent pas toujours justifiés ou arrivant à bon escient. Notons que ces exigences sont peut-être pour lui une façon de garantir sa légitimité.

II - EXERCER UNE VIGILANCE DIDACTIQUE PLUS OU MOINS GRANDE AUX DIFFERENTS NIVEAUX : DES EXEMPLES DE DEBUTANTS

Dans ce paragraphe, nous illustrons par des exemples quelles incidences une vigilance didactique plus ou moins grande peut avoir sur les pratiques des professeurs des écoles et par conséquent sur les apprentissages des élèves. Les exemples choisis correspondent aux niveaux 3, 4 et 5 de notre typologie.

1 Exercer une vigilance didactique plus ou moins grande lors de la synthèse et de l'institutionnalisation : les exemples d'Aurélie et d'Elise (niveaux 4 et 5)

1.1 Exemple d'Aurélie : une vigilance didactique de tous les instants

La vigilance didactique dont fait preuve Aurélie est repérée par la consistance des problèmes proposés aux élèves, mais surtout par sa capacité à lire, interpréter et hiérarchiser leurs procédures même si elle n'impose pas cette hiérarchisation autoritairement. Au cours des échanges entre pairs et avec les chercheurs, Aurélie se montre consciente de sa manière de faire : commencer par interroger des élèves en échec sans trop s'attarder, regrouper des procédures semblables et exposer des procédures de la moins experte à la plus experte. Elle précise que le plus souvent elle essaie de justifier la procédure la plus experte et propose des exercices où les élèves peuvent la réinvestir.

Sa grande vigilance didactique lui permet enfin de proposer une institutionnalisation claire, suffisamment décontextualisée, qui utilise le vocabulaire mathématique adéquat et résume bien ce que les élèves doivent retenir.

1.2 Exemple d'Elise : une institutionnalisation maladroite et des exercices de réinvestissement peu adaptés faute d'une analyse a priori

Elise a fait des études plutôt scientifiques et déclare qu'en tant qu'élève, elle était plutôt bonne en mathématiques. Paradoxalement, il semble que cela lui pose problème pour comprendre les grandes difficultés de ses élèves de CM2 (10-11ans) : « il est difficile d'expliquer les évidences » déclare-t-elle.

L'insuffisance de sa vigilance didactique s'observe en particulier lors d'une séance sur la proportionnalité suivie d'exercices de réinvestissement. En effet, ces derniers s'avèrent à la fois trop simples pour mettre en place la notion nouvelle et trop compliqués car mettant en œuvre des nombres décimaux non maîtrisés par les élèves. Lors de cette séance, Elise commence par demander aux élèves de se rappeler le travail de la veille où il s'agissait de déterminer la recette d'un gâteau pour 8 et 20 personnes connaissant celle pour 4 personnes. Puis elle écrit au tableau une nouvelle recette, celle du cake au thon pour 10 personnes et demande aux élèves de chercher les proportions d'abord pour 5 personnes puis pour 50 personnes. Notons que la recette du cake au thon proposée peut être considérée comme un simple réinvestissement du travail fait la veille à partir d'une autre recette : les coefficients scalaires sont entiers, du même ordre : diviser par 2 ou multiplier par 5.

Après un temps de recherche individuelle et une correction publique (un élève est envoyé au tableau), la professeure tente une institutionnalisation en restant dans le même contexte, celui des recettes. Pour cela, elle demande le titre de la leçon d'hier. Les élèves ont du mal à prononcer le mot « proportionnalité » Après une courte discussion avec les élèves, la professeure en arrive à la formulation :

« Donc la proportionnalité, c'est de chercher quelle opération on fait pour transformer quelque chose en autre chose »

Puis :

« On cherche une opération et un chiffre et on l'utilise pour toute la recette ».

Elise représente au tableau un tableau de proportionnalité dont le coefficient est 2. Elle écrit l'expression « tableau de proportionnalité » et déclare :

« Soit je vous donne l'opération et le chiffre et vous demande de remplir le tableau, soit en regardant le tableau, c'est à vous de trouver l'opération et le chiffre ».

Elle remplit le tableau de proportionnalité avec les élèves et le laisse au tableau comme référence pour la suite.

Lors de cette séance, il y a donc une véritable institutionnalisation. Mais la définition de la notion de proportionnalité est assez maladroite (« ...donc la proportionnalité, c'est de chercher quelle opération on fait pour transformer quelque chose en autre chose...on cherche une opération et un chiffre et on l'utilise pour toute la recette »), quoique compréhensible par les élèves. Notons que la professeure aurait pu utiliser l'expression « opérateur multiplier par ou diviser par » à la place du mot « chiffre » dont l'emploi ici est d'ailleurs erroné.

Remarquons par ailleurs que rien n'est dit sur d'autres façons de compléter un tableau de proportionnalité, en particulier sur les propriétés de la fonction linéaire. Pourtant, cela aurait pu être utilisé par la suite, dans les exercices. Elise laisse un tableau de proportionnalité au tableau (celui proposé par le manuel dont elle s'est inspirée) pour qu'il serve de référence aux élèves. Mais le coefficient est 2 (multiplier ou diviser par 2), ce qui est sûrement trop simple pour que les élèves se fassent une bonne représentation de la notion. Cela ne garantit pas un bon réinvestissement dès que les valeurs numériques sont plus compliquées.

Elise propose ensuite une fiche d'exercices (voir Annexe), mais le choix est maladroit et révèle une vigilance didactique faible. En effet, dans le premier exercice, le premier tableau à remplir est trop facile ($\times 2$, c'est une simple redite de ce qui vient d'être fait) et le second, avec un coefficient de 2,5 (à trouver à partir du couple (60, 150)) trop difficile pour des élèves ne maîtrisant pas, voire ne connaissant pas les nombres décimaux. D'ailleurs aucun élève n'arrive à compléter le second tableau du premier exercice de la fiche qui est finalement abandonné par la professeure. Le saut entre les valeurs numériques de l'exercice proposé collectivement et celles des exercices de réinvestissement se révèle trop grand. Notons que les deux problèmes de la fiche qui suivent font aussi intervenir des nombres décimaux et que le dernier n'est pas vraiment un problème de proportionnalité puisqu'il s'agit d'une multiplication ou d'une division simple.

La séance se termine par un aide-mémoire écrit par les élèves à partir du tableau de proportionnalité laissé en référence : « pour passer de chaque nombre de la première ligne à chaque nombre de la seconde ligne, on multiplie par 2 ($\times 2$). On dit que ce tableau est un tableau de proportionnalité ».

Elise se laisse un peu piéger par les exercices qu'elle choisit dans différents manuels. Ce qui semble manquer, c'est une analyse a priori de ces exercices, permettant d'explicitier le lien avec ce qui est visé. Les professeurs d'école débutants ont souvent des faiblesses dans ce domaine et faute d'une telle analyse, ils découvrent après coup la complexité des exercices proposés ou bien le manque de relations avec la leçon précédente. Notons que ce défaut d'analyse a priori amène souvent Elise à modifier voire à abandonner certaines activités prévues.

2 Exercer une vigilance didactique sur les procédures de réussite mises à la disposition des élèves : l'exemple d'Aude (niveaux 3 et 4)

Aude a une classe de CM1 (9-10ans) de 20 élèves, qu'elle considère comme faibles, voire très faibles. C'est une classe qui semble calme a priori, mais, comme c'est souvent le cas en ZEP, on sent que l'équilibre est assez précaire.

La situation présentée est extraite de CapMaths CM1 (Hatier). C'est la seconde leçon sur la notion de multiple. Il s'agit du « jeu de la puce ». Le problème comporte trois questions. Dans la première, un

personnage prétend qu'avec des sauts de 8, en partant de la case zéro, la puce peut arriver sur 430 et un autre personnage prétend que non : « la puce peut arriver avant ou après 430, mais pas sur 430 ». On demande qui a raison et dans le second cas, quels sont les deux nombres sur lesquels la puce peut arriver avant et après 430. Cette première question a été proposée et résolue lors d'une séance précédente. Les deuxième et troisième questions sont les suivantes : « La puce peut-elle arriver sur 1860 en faisant des sauts de 15 ? » puis « En faisant toujours des sauts de 15, la puce peut-elle arriver sur 1536 ? 2500 ? 3330 ? 5740 ? ». Notons la progression des valeurs numériques entre les trois questions et l'alternance de multiples et non multiples dans les nombres proposés.

Aude propose la situation en respectant les valeurs numériques et l'ordre des questions. Ses élèves travaillent par deux comme cela est suggéré par les auteurs du manuel. Elle commence par rappeler la dernière séance. Les élèves se souviennent assez bien des deux calculs faits : $53 \times 8 = 424$ et $54 \times 8 = 432$. La professeure réécrit ces deux calculs au tableau ainsi que $(53 \times 8) + 6 = 430$ et reformule pour tout le monde « on avait dit que 430 n'est pas un multiple de 8... il n'existait pas de nombre tel que 8 fois quelque chose égale 430, donc ce n'était pas un multiple... »

Un élève lit la seconde question (cette fois la puce fait des sauts de 15. Pourra-t-elle arriver sur 1860 ?). Aude reformule pour toute la classe : « Ce qui veut dire : combien de fois peut-on mettre 15 dans 1860 ? » puis pour un élève en particulier. Avant de commencer, elle demande s'il y a des questions et suggère qu'il va falloir faire des calculs. Par groupes de deux (dix groupes), les élèves cherchent à résoudre le problème pendant vingt minutes. La professeure s'efforce de rester neutre et se contente de passer dans les groupes et de rappeler le temps restant pour la recherche. Elle incite tout de même à faire des multiplications plutôt que des additions « ...pour aller plus vite ». Quatre groupes sur dix essaient d'approcher 1860 avec des multiplications par 15 en tentant d'évaluer l'écart au but, mais un seul arrive au résultat (le n°4 qui fait 15×100 puis évalue l'écart à 1860).

Au cours de la mise en commun qui dure quinze minutes, Aude n'interroge successivement que ces quatre groupes et laisse de côté les six autres qui témoignent pourtant d'une moindre compréhension du problème. Dans les 3 premiers cas, la professeure demande à chaque fois aux élèves comment ils ont choisi leur premier facteur (150, 135...), mais ils ne savent pas répondre et cela semble plutôt relever du hasard. Elle conclut qu'ils ont tous à peu près procédé de la même manière : « C'est à peu près ce que les autres ont fait, vous y êtes allés à tâtons, petit à petit... ». Aude demande alors une autre méthode et interroge le groupe n°4. Les élèves ne sont pas sollicités pour dire comment ils ont fait pour trouver $24 \times 15 = 360$, mais la professeure donne elle-même une méthode : comme $15 \times 2 = 30$, alors $15 \times 20 = 300$ et comme $15 \times 4 = 60$ alors il y a $20 + 4 = 24$ fois 15 dans 360. Elle demande ensuite à un élève si 1860 est un multiple de 15. L'élève répond « oui, parce que ça fait 124 fois 15, 1860 ». Cela sert d'institutionnalisation sur la notion de multiple.

Pendant que les élèves cherchent la troisième question (quinze minutes), Aude écrit au tableau : « La puce peut arriver sur 1860 en faisant 124 sauts de 15. 1860 est donc un multiple de 15 puisque $124 \times 15 = 1860$ ». Onze minutes après le début de la recherche, elle donne une indication et rappelle que dans la question précédente, on a utilisé $15 \times 100 = 1500$ « ... Ce serait quand même utile... inutile de perdre de l'énergie alors que le travail a été mâché déjà... » Les élèves sont maintenant fatigués. Ne les sentant plus du tout réceptifs, la professeure arrête la recherche. La troisième question n'est pas résolue.

Au cours de cette séance, Aude organise donc une mise en commun des procédures, puis une synthèse qui tient lieu d'institutionnalisation. Mais cette synthèse ne prend pas vraiment en compte les difficultés de beaucoup d'élèves. En effet, nous avons vu qu'elle n'interroge que quatre groupes, ceux qui étaient les moins éloignés de la solution. Elle écrit cette solution au tableau et conclut que 1860 est un multiple de 15 (puisque $124 \times 15 = 1860$) mais ne fait pas de synthèse sur la façon d'obtenir 124. Or six groupes sur dix ont posé des multiplications sans trop savoir ce qu'ils faisaient. Il semble qu'une synthèse sur comment obtenir 124 aurait été nécessaire : par exemple, l'appui sur des multiples « simples » de 15 comme $15 \times 100 = 1500$, $15 \times 10 = 150$ et l'utilisation de soustractions ($1860 - 1500 = 360...$). Cela était

d'ailleurs signalé, mais sans insistance dans le manuel. Aude tente de le faire lorsqu'elle interroge le groupe 4, dont elle semble privilégier la stratégie, mais ce n'est pas très explicite. De plus, le passage de $15 \times 2 = 30$ à $15 \times 20 = 300$ qu'elle préconise nécessiterait sans doute une explication car les élèves ne semblent pas bien connaître la règle de multiplication par les puissances de 10 (un élève pose toute une série de multiplications par 10). D'autre part, l'appui sur des multiples de 15 de la forme 15×100 ou 15×10 est utilisé dans la méthode des soustractions successives qui sera ensuite optimisée pour arriver à la technique opératoire de la division posée. On peut donc penser qu'il aurait été judicieux ici de faire une synthèse sur l'utilisation de ces multiples particuliers, d'une part pour trouver le résultat (124), d'autre part pour préparer la mise en place de la division posée. Cela aurait pu éclairer les élèves en échec qui avaient fait toutes sortes de multiplications ne correspondant pas au problème et qui repartent ici sans avoir vraiment compris comment on pouvait arriver à 124. D'ailleurs, le réinvestissement de la procédure avec 1536 (qui aurait pu être assez direct) n'a pas lieu. Il semble qu'Aude se rende compte un peu de ces difficultés, puisque, lors de la résolution de la troisième question, elle indique aux élèves qu'il faudrait peut-être utiliser le résultat trouvé précédemment, à savoir : $15 \times 100 = 1500$.

Ici, ce n'est pas vraiment la hiérarchisation des productions qui est en jeu mais plutôt la façon de mener la synthèse pour raccrocher le plus d'élèves possible et en particulier les plus faibles. Pour cela, il ne suffit pas d'exhiber le bon résultat, il est aussi nécessaire d'explicitier les procédures susceptibles de conduire à ce résultat, en essayant dans la mesure du possible de partir du niveau où en sont les élèves. Cela est alors d'autant plus difficile que les élèves sont faibles.

IV. RETOUR SUR CES DEUX DIMENSIONS

Pour un professeur des écoles enseignant en ZEP, installer la paix scolaire constitue une réponse à des contraintes sociales et institutionnelles, qui n'est toutefois pas indépendante des trois autres composantes : personnelle, cognitive et médiative. Citons l'exemple d'Aurélie qui assure la paix scolaire essentiellement grâce à la richesse de l'environnement mathématique proposé. Par ailleurs, le travail de socialisation qu'elle réalise en amenant ses élèves à expliciter leurs procédures, à écouter celles des autres dans le respect de chacun, contribue aussi à la socialisation et donc à l'installation de la paix scolaire en faisant progresser parallèlement les apprentissages.

De façon générale, les gestes professionnels permettant d'installer un minimum de paix scolaire ne sont pas indépendants du contenu disciplinaire. Ils peuvent par exemple concerner certains domaines mathématiques comme le calcul mental ou la géométrie mais aussi le rythme de travail imposé aux élèves. En calcul mental, ils peuvent s'appuyer sur des moments rituels, comme sur des moments d'explicitation des procédures et de synthèse. L'installation de la paix scolaire est par ailleurs liée à la prise de risque mathématique que s'autorise l'enseignant dans sa classe à différents moments de son enseignement. En effet, on peut penser que si le premier niveau est atteint, le professeur aura davantage confiance dans la consistance de la situation qu'il propose, dans sa capacité à la gérer, mais aussi dans le travail des élèves, dans ce qu'ils sont capables de produire pour faire avancer les apprentissages. Si on considère l'incertitude générale que le professeur doit gérer quand il enseigne en classe, on peut penser que la réduction de celle-ci concernant les comportements des élèves va lui permettre, par une sorte de compensation, d'en accepter davantage du point de vue mathématique et donc de prendre plus de risque dans ce domaine. Il pourra alors proposer à ses élèves des problèmes non triviaux liés à une gestion de classe plus complexe, les laisser chercher sans réduire ses exigences, s'appuyer sur leurs différentes productions pour tenter une synthèse.

« Installer la paix scolaire » et « exercer une vigilance didactique » sont deux actions auxquelles il faut penser de façon permanente, particulièrement pendant la classe. Elles sont aussi complémentaires. La vigilance didactique est plutôt du côté des connaissances mathématiques et didactiques et des tâches liées à l'enseignement de contenus. Toutefois, en garantissant un enseignement au plus près des notions mathématiques visées, elle contribue à installer la paix scolaire. Mais ce n'est pas forcément suffisant et il

n'y a pas de lien mécanique entre « installer la paix scolaire » et « exercer une vigilance didactique ». Le meilleur exemple est celui d'Aurélien qui a dû faire preuve d'une grande opiniâtreté pour faire adhérer ses élèves à son projet d'enseignement. Rappelons qu'au début, les rappels à l'ordre étaient très nombreux et Aurélien prêté à réagir au moindre débordement. Sans cette persévérance et cette volonté qui relèvent de la composante personnelle, malgré une vigilance didactique très développée, elle n'aurait pas réussi ou tout au moins pas aussi bien à installer la paix scolaire.

Par ailleurs, « installer la paix scolaire » et « exercer une vigilance didactique » peuvent entrer en contradiction. Par exemple, des enseignants du i-genre majoritaire obtiennent la paix sociale grâce au respect rigoureux d'une certaine discipline, sans pour autant obtenir vraiment l'adhésion des élèves à leur projet d'enseignement. Si apparemment le professeur semble maîtriser l'avancée du temps didactique, c'est parce qu'il anticipe sur la lassitude des élèves en réduisant ses exigences ou en réduisant le temps des activités qu'il leur propose. Ainsi l'attention qu'il accorde au respect strict de règles de comportement induit une certaine défaillance du côté du respect des exigences relatives aux apprentissages.

D'un autre point de vue, le souci de valoriser tous les élèves, même les plus faibles, lié à la seconde contradiction entre réussite à court terme et apprentissage contribue à l'installation de la paix scolaire. Or cela peut amener le professeur à considérer avec la même attention toutes les productions des élèves, à les mettre au même niveau sans les hiérarchiser. Cette hiérarchisation est pourtant indispensable à l'avancée des apprentissages. De même, dans le souci de dédramatiser l'erreur, il peut être amené à consacrer beaucoup de temps au traitement de certaines erreurs individuelles. Enfin, pour obtenir l'adhésion des élèves à son projet d'enseignement, le professeur est amené à solliciter tous ses élèves ou presque tous à chaque séance. Cela demande du temps et peut donc freiner l'avancée du temps didactique.

Notons de plus que le fait pour le professeur de rester proche des formulations des élèves peut contribuer à installer la paix scolaire. Dans ce cas, le professeur, en se limitant à ces formulations voire en se situant en deçà de certaines, risque de restreindre les apprentissages et de réguler l'avancée du temps didactique sur les élèves les plus faibles (cf. le cas de Vanessa).

V. UNE TROISIEME DIMENSION: LA TENSION ENTRE DEVOLUTION ET INSTITUTIONNALISATION

Dans la théorie des situations, la dévolution et l'institutionnalisation sont deux processus complémentaires qui durent tout au long de la situation didactique. Le professeur dévolue une situation à l'élève dans l'intention d'enseigner. Inversement, l'élève accepte la responsabilité de se mettre au travail s'il sait que la situation est porteuse d'enjeux de savoirs. La dévolution suppose l'institutionnalisation possible.

Nos analyses de pratiques font apparaître une tension entre les processus de dévolution et d'institutionnalisation. En effet, ils correspondent à des tâches différentes, voire antagonistes du professeur et nécessitent un changement de posture de la part de ce dernier. Pour la dévolution, le professeur doit faire en sorte que le problème qu'il propose devienne celui de l'élève en créant les conditions nécessaires, notamment le milieu. L'initiative est alors laissée à l'élève qui agit, produit, construit. Le professeur en quelque sorte « disparaît ». Pour dévoluer, il doit cacher le savoir en jeu dans la situation pour permettre à l'élève de le construire. Lors de la synthèse et de l'institutionnalisation, c'est tout le contraire, le professeur reprend l'initiative. Il doit sortir du contexte de la situation en éliminant tous les artifices, en faisant la part de « l'accessoire », pour finalement pointer l'essentiel que constitue le savoir en jeu. L'élève ne produit plus, son activité consiste surtout à écouter ce que dit le professeur afin de construire de nouvelles connaissances.

VI. CONCLUSION ET PERSPECTIVES POUR LA FORMATION

1 Des dimensions fondamentales de l'activité du professeur des écoles

Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique et dépasser les tensions entre dévolution et institutionnalisation conditionnent des déroulements de classe « les plus proches possibles » des apprentissages visés. La présence de ces trois dimensions dans l'activité du professeur des écoles apparaît fondamentale pour les élèves, notamment ceux issus de milieux socialement défavorisés. Leur importance plus ou moins grande s'avère cruciale dans la mesure où, comme nous l'avons vu dans les exemples, des manques peuvent compromettre les apprentissages. Ces trois dimensions peuvent ainsi être qualifiées de grandes questions posées à la profession dans la mesure où elles ne sont pas liées à un individu mais à l'ensemble du collectif enseignant, notamment du premier degré.

2 Perspectives pour la formation

Ces trois dimensions s'avèrent difficiles à acquérir par les professeurs des écoles débutants. Il semble incontournable que la formation s'en empare, mais comment peut-elle le faire? Quelles ingénieries construire ?

Pour préparer les futurs professeurs des écoles à installer la paix scolaire dans leur classe, suffit-il de décrire les gestes et routines appropriés, non indépendants des contenus abordés, en mettant en garde contre certains risques comme par exemple la survalorisation des élèves ? Ou faut-il obligatoirement les faire travailler dans un contexte ZEP pour une meilleure appréhension des difficultés du métier ?

Comment développer la vigilance didactique des futurs professeurs des écoles en amont de la classe, pendant et après la classe ? En amont de la classe, on peut faire l'hypothèse qu'il serait nécessaire de travailler davantage en formation l'analyse a priori des situations, en particulier pour en identifier les enjeux d'apprentissage, ainsi que le choix des variables et leur incidence sur les procédures et performances des élèves. Pendant la classe, comment leur apprendre à bien choisir, au cours de la recherche des élèves, les procédures à expliciter et par la suite à les hiérarchiser ? Comment leur apprendre à construire une synthèse à partir des productions même très partielles des élèves de façon à proposer à ceux qui n'ont pas réussi une ou plusieurs procédures menant à la réussite ?

Comment mettre en relation dès la formation initiale les processus de dévolution, régulation et institutionnalisation ? Il est important que chaque processus soit l'objet d'une intervention spécifique. Toutefois, il ne faudrait pas privilégier un de ces processus par rapport aux autres mais au contraire les mettre en relation et travailler les postures correspondantes qui, comme nous l'avons vu, peuvent être antagonistes.

Une des choses les plus difficiles en formation est de faire prendre conscience aux futurs professeurs de la dépendance entre les deux moments de préparation des séances en amont de la classe et de déroulement pendant la classe. Comment faire en sorte que ce dernier soit piloté par les mathématiques, certes en tenant compte des élèves, mais sans trop s'éloigner des apprentissages visés ? Des recherches sur la formation, sur ce qu'elle vise, sur les ingénieries à mettre en place sont nécessaires pour avancer sur toutes ces questions.

VII. BIBLIOGRAPHIE RESTREINTE

BUTLEN D., PELTIER M.L., PEZARD M. (2002) Nommé(s) en REP, comment font-ils ? Pratiques de professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP : cohérence et contradictions *Revue Française de Pédagogie*, n° 140, Paris, INRP, 41-52

BUTLEN D., MASSELOT P. (2001) Exemples de routines au CP : pratiques en mathématiques d'un professeur des écoles en première nomination, in ARDM, *Actes de la 11^{ième} école d'été de didactique des mathématiques*, La Pensée Sauvage Grenoble

BUTLEN D. (2004). *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire. Des difficultés des élèves de milieux populaires aux stratégies de formation des Professeurs des Ecoles*, HDR Paris, Université Paris 8, Paris

CLOT Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*, PUF, Paris

MASSELOT P. (2000). *De la formation initiale en didactique des mathématiques (en centre IUFM) aux pratiques quotidiennes en mathématiques, en classe, des professeurs des écoles (une étude de cas)*, doctorat de didactique des mathématiques, Paris, IREM Paris7, Université Paris 7, Paris

MASSELOT P., ROBERT A. (2007). Le rôle des organisateurs dans nos analyses didactiques de pratiques de professeurs enseignant les mathématiques, *Recherche et Formation*, n° 56

PASTRE P., SAMURCAY R. et BOUTHIER D. (1995). Le développement des compétences, analyse du travail et didactique professionnelle, *Education permanente*, n° 123

PELTIER M.L. (Ed) (2004) *Dur, dur, dur d'enseigner en ZEP*, La Pensée Sauvage, Grenoble

ROBERT A. (2001). Recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 21/1.2, 57-80, Ed. La Pensée Sauvage, Grenoble

ROBERT A. (2008) La double approche didactique et ergonomique pour l'analyse des pratiques d'enseignants de mathématiques. In Vandebrouck F. (Ed.) *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (pp. 45-52). Octarès Paris

ROBERT A, ROGALSKI J. (2002) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *la revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), Toronto, 505-528

SCHON D.A. (1994). *Le praticien réflexif. A la recherche de savoir caché dans l'agir professionnel*. Les éditions logiques, Montréal

VANDEBROUCK F. (Ed.) (2008) *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* Octarès Paris

VIII. ANNEXE

POUR RÉALISER
LES EXERCICES

$\times 2$	2	3	4	5
	4	6	8	10

Pour passer de chaque nombre de la première ligne à chaque nombre de la deuxième ligne, on multiplie par 2 ($\times 2$).

On dit que ce tableau est un tableau de proportionnalité.

- 1 Complète les tableaux de proportionnalité suivants. Indique les coefficients multiplicatifs pour passer de la première à la deuxième ligne.

$\times \dots$	5	10	20		30	35	
			40	50			108

6		21	30	60	66	87	111	$\times \dots$
	35			150				

- 2 10 kg de terreau pour le potager coûtent 4 €. Quel est le prix de 5 kg ? de 1 kg ? de 2 kg ? Quelle masse de terreau puis-je acheter avec 8 € ? avec 10 € ? avec 12 € ?
- 3 Une épicerie vend des bonbons au détail à 7 cents pièce. Combien vaudront 2 bonbons ? 5 bonbons ? 17 bonbons ? 22 bonbons ? Combien de bonbons peut-on acheter avec 42 cents ? avec 1,40 euro ? avec 1,33 euro ?