

ACCOMPAGNEMENT EN MATHÉMATIQUES DE PROFESSEURS DES ÉCOLES DÉBUTANTS NOMMÉS EN ZEP. ANALYSE DES PRATIQUES ET INFÉRENCE SUR LA FORMATION INITIALE

BUTLEN Denis : Professeur des Universités à l'IUFM des Pays de la Loire, équipe CREN, Université de Nantes

CHARLES-PEZARD Monique : Maître de Conférences à l'IUFM de Créteil, Université Paris 12, Laboratoire André Revuz, Université Denis Diderot Paris 7

MASSELOT Pascale, Maître de Conférences à l'IUFM de Versailles, Université Cergy-Pontoise, Laboratoire André Revuz, Université Denis Diderot Paris 7

1. INTRODUCTION

Les travaux de recherche que nous présentons dans cette contribution amènent notamment à mieux comprendre comment se construisent la cohérence et la cohésion des pratiques des enseignants débutants, à identifier des déterminants qui conduisent les professeurs des écoles à s'inscrire dans un genre de pratique, cela en mesurant les effets d'une formation ciblée sur les premiers temps de la prise de fonction en milieu difficile. Il s'agit d'étudier comment des facteurs sociologiques interviennent sur les pratiques des professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP et dans quelle mesure ces pratiques peuvent être à leur tour source de différenciation dans les apprentissages des élèves. Cela nous a conduits à préciser comment les différentes contraintes et contradictions auxquelles sont soumis ces enseignants pèsent sur leur pratique au quotidien. Ces divers éléments nous permettent de cerner des parcours de formation prenant en compte à la fois la formation initiale, un accompagnement durant les deux premières années d'exercice et les spécificités d'un enseignement en milieu très défavorisé.

Après avoir précisé notre cadre théorique, nous présentons rapidement les hypothèses sur lesquelles nous nous sommes appuyés pour construire un scénario de formation ainsi que les situations qui le composent. Le but de cette formation est double : améliorer les apprentissages des élèves et accroître le confort de l'enseignant. Notre méthodologie d'analyse en cinq niveaux est ensuite détaillée ainsi que nos principaux résultats. Ceux-ci pointent notamment un enrichissement des pratiques. En conclusion, nous inférons de ces résultats de recherche des propositions permettant de répondre à trois grandes questions professionnelles incontournables en formation initiale et déterminantes pour l'apprentissage du métier de professeur des écoles : installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique et dépasser les tensions entre le processus de dévolution¹ et celui d'institutionnalisation².

2. CADRE THÉORIQUE

Nos recherches antérieures (Butlen, Peltier, Pézard 2002), s'appuyant sur l'analyse des pratiques de dix professeurs des écoles enseignant les mathématiques en milieux difficiles (ZEP), ont mis en évidence cinq contradictions auxquels ils sont soumis. Une d'entre-elles apparaît fondamentale et peut déboucher sur une minoration voire une quasi-disparition des apprentissages scolaires. Son dépassement est un enjeu essentiel de l'enseignement en ZEP :

¹ Le processus de dévolution décrit l'ensemble de l'activité du professeur qui consiste à amener l'élève à s'approprier le problème à résoudre, à mobiliser les connaissances nécessaires et à assumer la responsabilité de la résolution.

² Le processus d'institutionnalisation a pour but de donner aux connaissances éventuellement mobilisées par les élèves un statut de savoir culturel et social.

il s'agit de la contradiction entre logique de socialisation des élèves et logique des apprentissages disciplinaires. Deux projets entrent en concurrence, celui qui vise à éduquer le futur citoyen et celui qui a pour but d'enseigner des savoirs disciplinaires. Cette concurrence concerne aussi bien leur hiérarchie (en termes d'antériorité notamment) que le temps qui leur est consacré. Le plus souvent, nous avons constaté que le projet éducatif l'emportait au détriment du projet d'enseignement.

Les quatre autres contradictions en découlent plus ou moins directement.

Parmi celles-ci, celle qui paraît la plus importante est la contradiction entre logique de la réussite immédiate et logique des apprentissages. Les enseignants de ZEP ont le souci constant de créer un climat de confiance dans la classe. Pour cela, ils encouragent leurs élèves, les rassurent sur leurs capacités à résoudre les problèmes posés, et les félicitent à la moindre réussite. Cela amène le plus souvent les professeurs à réduire leurs exigences, à algorithmiser les tâches, à aplanir les difficultés. Un cercle vicieux s'instaure entre simplification des tâches et investissement de moins en moins grand des élèves compromettant la construction de connaissances nouvelles. Le souci de bonne entente dans la classe (« traiter à égalité », ne pas entretenir ou renforcer des inégalités) les amène aussi à prendre en compte les productions de tous les élèves, qu'elles soient primitives ou plutôt expertes. Aucun élève ne doit être laissé de côté. Ces productions sont alors présentées « en vrac », sans hiérarchisation, ce qui est dommageable pour les apprentissages, le repérage des « bonnes procédures », i.e. des procédures à retenir, restant à la charge de l'élève. De plus, nous faisons l'hypothèse que ce manque de repères explicites est source de différenciation. Les élèves issus des milieux socialement défavorisés risquent ainsi d'être pénalisés car leur environnement culturel et social ne leur fournit pas forcément les outils qui leur permettraient de décoder le discours caché de l'enseignant.

La contradiction entre le temps de la classe et le temps d'apprentissage semble découler en grande partie de la contradiction précédente. Les enseignants de ZEP travaillent dans une logique de réussite à court terme, parfois même dans l'instantané. Pour ne pas « lasser » les élèves, le savoir est découpé en micro-tâches proposées à plusieurs jours d'intervalle sans que des liens soient clairement établis entre les différentes séances. De plus, les professeurs cherchent souvent à combler ponctuellement les lacunes des élèves, sans que ces derniers puissent en comprendre l'enjeu. Ils ont tendance à reculer, différer l'apprentissage de notions nouvelles, alors que des situations de découverte de nouvelles notions devraient pourtant permettre de revisiter les anciennes en leur donnant du sens. Notons que le temps effectif d'apprentissage est souvent réduit dans les classes de ZEP pour permettre soit d'éviter, soit de gérer les conflits (le professeur peut être contraint d'interrompre une activité pour des problèmes de discipline). Cet aspect est directement lié à la contradiction fondamentale entre socialisation et apprentissage.

La contradiction entre individuel, public et collectif semble aussi directement liée à la contradiction fondamentale. En effet, dans une classe de ZEP, les phases collectives de mise en commun des productions, de synthèse et d'institutionnalisation sont particulièrement difficiles à conduire. Les élèves sont souvent peu attentifs ; ils ont une capacité d'écoute, d'attention, et de concentration faibles. De nombreux rappels à l'ordre sont nécessaires et doivent être énoncés au "bon moment" (Butlen, 2004). De plus, ils s'expriment difficilement et ont du mal à écouter leurs pairs. Les professeurs proposent alors des corrections publiques, voire individuelles, au détriment de la construction de savoirs collectifs de référence dans la classe.

La dernière contradiction, entre logique de projet et logique d'apprentissage, est aussi directement liée à la contradiction fondamentale dans la mesure où il s'agit avant tout d'une

injonction institutionnelle visant à socialiser les élèves, à les « motiver » et parfois même à les réconcilier avec l'école en modifiant la représentation qu'ils s'en font.

Ces travaux ont également permis d'établir une première catégorisation des pratiques effectives, catégorisation prenant en compte la double mission d'enseignement et d'éducation du professeur des écoles en distinguant les genres de pratiques selon qu'ils sont centrés sur l'instruction ou sur l'éducation.

En se centrant sur l'instruction, trois genres de pratiques ont ainsi été définis. Pour rendre compte de la complexité de ces pratiques, nous reprenons en l'adaptant à notre problématique, la méthodologie d'analyse en cinq composantes : cognitive, médiative, personnelle, institutionnelle et sociale définie par Robert et Rogalski (2002).

Un premier genre majoritaire regroupe 7 des 10 professeurs des écoles observés. Il peut se caractériser à l'aide des indicateurs suivants :

Indicateurs relevant plutôt de la composante cognitive : les professeurs mettent en œuvre des scénarios faisant une part importante à la présentation collective de l'activité proposée. Les enseignants montrent, expliquent, disent comment faire. Cette phase de présentation joue le rôle d'une institutionnalisation *a priori* ou bien d'exemples à reproduire par la suite. Les scénarios comportent ensuite un temps de résolution individuelle (autonome ou tutorée) et une éventuelle correction individuelle ou publique. Ils se caractérisent par une quasi-absence de phase de synthèse ou d'institutionnalisation et une anticipation sur les difficultés des élèves débouchant sur une baisse des exigences.

Indicateurs relevant plutôt de la composante médiative : nous avons relevé un étayage consistant, relayé éventuellement, pour le cycle 3, par un tutorat organisé ou spontané entre élèves ; un traitement des comportements plutôt individualisé ; une recherche et un entretien de la motivation des élèves par le recours à des jeux ou à des projets périscolaires.

Indicateurs relevant plutôt de la composante institutionnelle : la gestion du temps échappe partiellement, voire totalement, aux maîtres ; elle peut s'éloigner des normes institutionnelles. Les enseignants installent une forme de pédagogie différenciée qui se caractérise par des groupes de niveaux, des tâches individualisées s'appuyant sur l'usage de fiches, des activités complémentaires. Les élèves sont quasi systématiquement valorisés et ce individuellement.

Un deuxième genre de pratique centré sur l'instruction se distingue du genre majoritaire par encore moins de collectif, par une maîtrise apparente de l'avancée du temps didactique grâce à une gestion « rigide » des comportements. Dans les faits, cela revient à anticiper et à prévenir la lassitude des élèves et leurs échecs en changeant rapidement d'activité et en réduisant les exigences. Il regroupe deux des dix professeurs des écoles.

Un professeur des écoles sur les dix observés se distingue des autres. Il semble emblématique d'un troisième genre de pratique centré sur l'instruction, très minoritaire constituant une alternative viable aux précédents.

Indicateurs relevant plutôt de la composante cognitive : les scénarios d'enseignement et d'apprentissage mis en œuvre sont proches d'une organisation exposée et valorisée en formation. Ils comportent une présentation de problèmes parfois complexes, un temps significatif laissé à la recherche des élèves sans trop de négociation à la baisse, des phases de formulation, de bilan des stratégies et d'institutionnalisation et enfin des réinvestissements contextualisés puis décontextualisés.

Indicateurs relevant plutôt de la composante médiative : une aide légère est apportée aux élèves en grande difficulté sans aplanissement excessif des difficultés. On relève un étayage

important lors des phases de formulation, un traitement des comportements sur un mode plutôt collectif s'appuyant sur de fréquentes références communes au groupe classe.

Indicateurs relevant plutôt de la composante institutionnelle : le professeur installe une valorisation individuelle du travail des élèves s'inscrivant par exemple dans le cadre d'un affichage public de leurs productions. Il entretient la motivation des élèves en les faisant participer à des projets périscolaires et s'efforce de respecter le temps institutionnel.

3. L'INGÉNIERIE DE FORMATION

3.1. NOS HYPOTHÈSES SUR LES PRATIQUES ENSEIGNANTES

Nous pensons qu'il est indispensable d'avoir accès et de prendre en compte la logique des pratiques effectives de chaque enseignant pour pouvoir intervenir sur leurs pratiques (Massetot 2000, Vergnes 2000, Portugais 1998). En particulier, nous retenons l'idée que, pour avoir un effet, une formation doit rencontrer la logique de fonctionnement du professeur formé. Sans remettre directement et globalement en cause la logique des pratiques des enseignants –les risques de fragilisation étant trop grands- elle doit ouvrir des alternatives y compris locales et limitées.

Ainsi, nous avons construit des situations de formation qui permettent d'entrer en résonance, même de manière limitée, avec les représentations des formés sur les mathématiques, leur enseignement et le public auquel ils s'adressent. Cela nous amène par exemple à penser qu'accroître le confort des enseignants de ZEP contribue à favoriser l'efficacité de l'enseignement.

Nous nous proposons d'intervenir sur les pratiques en cours de stabilisation des nouveaux professeurs dans le but de les enrichir. Il s'agit pour nous d'élargir le champ des possibles pour l'enseignant, notamment en présentant la diversité des stratégies d'enseignement possibles, en précisant les différents types d'activités à proposer aux élèves, enrichissant ainsi les contenus mathématiques abordés. Cela devrait amener le professeur des écoles à adapter des situations d'apprentissage (trop souvent construites pour un public élève standard) en vue d'un enseignement en ZEP prenant en compte les difficultés spécifiques de ce public tout en assurant les apprentissages visés par la scolarité obligatoire. L'état des recherches sur l'enseignement des mathématiques en ZEP ne permet pas actuellement de définir ce que pourraient être de « bonnes pratiques ». Il permet en revanche de signaler des dérives (Butlen, Peltier, Pézard, 2002) qui pourraient s'avérer des sources potentielles de différenciation ou contribuer à aggraver les différences existantes entre élèves issus de divers milieux socioculturels. De ce fait, nous ne visons pas un changement brutal et complet des pratiques existantes mais nous faisons l'hypothèse qu'un enrichissement des pratiques individuelles permettrait de limiter ces dérives (algorithmisation trop grande des tâches, individualisation non contrôlée, défaut de savoirs institutionnalisés lors de moments collectifs, quasi disparition des phases de synthèse collective, défaut de savoirs institutionnalisés, etc.).

Il nous paraît indispensable, dans ce but, de montrer la diversité des réponses apportées par les enseignants (y compris débutants) aux contraintes auxquelles les professeurs des écoles sont soumis ; notamment en comparant les stratégies d'enseignement liées aux différents genres de pratique centrés sur l'instruction et leurs effets. Il nous paraît en particulier important de préciser les gestes et routines professionnels (Butlen, 2001) associés à ces types de pratiques.

En agissant sur les pratiques des professeurs, nous avons non seulement le souci d'améliorer les apprentissages des élèves de milieux socialement défavorisés mais aussi celui

d'accroître l'efficacité des enseignants concernés et d'améliorer leurs conditions quotidiennes d'exercice du métier.

3.2. LES SITUATIONS DE FORMATION

L'ingénierie de formation s'organise autour de quatre dialectiques. La première concerne les deux stratégies de formation principalement mises en œuvre : une démarche de compagnonnage et une démarche réflexive. La deuxième concerne les modalités de formation (individuelle ou collective). La troisième dialectique vise à mettre en relation l'expérience personnelle de chaque professeur débutant, considérée dans son contexte particulier, et une expérience relevant d'un collectif enseignant, reformulé, reconstitué, par un formateur engagé dans des recherches sur les pratiques enseignantes et sur les pratiques de formation. La quatrième joue sur le niveau (local ou global) d'intervention sur les pratiques. Nous faisons l'hypothèse qu'il est possible d'interroger la logique d'un enseignant de ZEP et d'initialiser des changements dans sa pratique, pourvu que ces derniers soient suffisamment locaux et ne remettent pas trop en cause cette logique. Il s'agit d'éviter des rejets qui pourraient s'avérer violents. Nous nous appuyons ici sur les travaux de Butlen (2004) portant sur l'organisation des pratiques enseignantes, notamment sur les gestes professionnels et les routines.

Notre ingénierie comporte trois types de situations de formation organisées autour de ces quatre dialectiques.

Le premier type est une Situation d'Information et de Questionnement, il s'agit d'initialiser un questionnement chez l'enseignant tout en lui apportant des informations et des ressources. Ce premier type de situation est proposé dans un cadre collectif et comporte trois entrées. Une première entrée concerne l'adaptation de situations d'apprentissage et de programmations en vue d'un enseignement en ZEP, en prenant en compte un double point de vue cognitif et médiatif. La seconde entrée est centrée sur les gestes professionnels. La troisième comporte une information sur les contraintes spécifiques aux ZEP, sur les contradictions vécues quotidiennement par les professeurs de ces classes.

Le deuxième type est une Situation de Compagnonnage, les interventions sont alors strictement individuelles. La situation de compagnonnage consiste à observer la classe de l'enseignant accompagné et à répondre individuellement, à chaud ou en différé, aux questions. Pendant cette phase de compagnonnage, le chercheur est une personne « ressource ». Les réponses apportées aux questions effectives que se pose l'enseignant sont alors complètement contextualisées et prennent en compte l'interlocuteur.

Le troisième type recouvre les Situations d'Echanges et de Mutualisation des pratiques qui sont organisées au sein de groupes restreints. Elles facilitent le passage de l'individuel au collectif. Les échanges sur les pratiques effectives, sur leur efficacité et leurs limites, permettent d'une part, aux enseignants de mettre en commun leurs expériences et d'autre part, aux chercheurs de replacer les observations dans la continuité de la classe. Le retour réflexif du professeur sur sa propre pratique, imposé dans un premier temps dans le cadre de la formation, se construit par la suite dans la durée, à partir de nombreuses situations d'échanges sur des sujets variés.

De façon générale, l'ingénierie d'accompagnement doit prendre en compte l'institution. Les Situation d'Information et de Questionnement sont mises en place, sur deux à trois journées, lors du stage d'aide à la prise de fonction des nouveaux professeurs des écoles qui se déroule soit sur trois semaines en début d'année, soit sur trois fois une semaine au cours du premier et du second trimestre.. Les Situations de Compagnonnage, ou d'Echanges et de Mutualisation des pratiques supposent des observations de classes et des regroupements

réguliers entre enseignants accompagnés et chercheurs (huit à dix pour chacun des enseignants réparties sur les deux premières années d'exercice).

Nous avons travaillé avec dix professeurs des écoles débutants, volontaires, enseignant dans des ZEP scolarisant un public socialement très défavorisé. Une durée de l'accompagnement de deux années nous a semblé nécessaire pour espérer agir sur leurs pratiques en formation.

4. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES DONNÉES ET RÉSULTATS

D'une part, le corpus de données concernant les professeurs des écoles est analysé à l'aide d'une grille construite à partir d'un certain nombre d'indicateurs. Plus précisément, ces indicateurs permettent de caractériser les mathématiques proposées à la fréquentation des élèves et aussi de préciser certains déterminants de ces pratiques.

D'autre part, pour identifier et mesurer les évolutions dans les pratiques, nous avons été amenés à définir, en référence au troisième genre de pratique centré sur l'instruction, minoritaire, cinq niveaux de dépassement de la contradiction fondamentale qui, s'ils sont atteints, devraient favoriser les apprentissages mathématiques des élèves. Il s'agit d'une référence et non d'un modèle, toutes les séances de mathématiques ne relevant pas forcément d'un même schéma. Ce choix se justifie par plusieurs arguments de différentes natures. D'une part, un enseignant, dont la pratique relève de ce genre, propose à la fréquentation de ses élèves des mathématiques potentiellement plus riches et donc susceptibles d'être davantage vecteurs d'apprentissage. D'autre part, ces pratiques existent ; nous les avons observées. Elles sont donc viables, même dans des ZEP très difficiles où des compromis avec les élèves et les institutions restent possibles. Enfin, en tant que formateurs, les enjeux liés à ce genre nous semblent accessibles. Notons que la théorie des situations continue à nous servir, en tant que chercheurs, de grille de lecture de l'existant.

Nous avons désigné ces cinq niveaux par des expressions caractéristiques de chacun : installation d'une paix scolaire, proposition de problèmes consistants et aménagement de temps de recherche, explicitation des procédures, hiérarchisation des procédures et synthèse, institutionnalisation.

5. LES RÉSULTATS

Nos travaux permettent de mettre en évidence deux dimensions fondamentales de l'activité du professeur des écoles enseignant les mathématiques, notamment en ZEP : installer la paix scolaire et exercer ce que nous appelons une vigilance didactique. Ils montrent aussi un enrichissement des pratiques observées qui rencontrent des limites, ces dernières étant analysées selon les cinq niveaux. Nous illustrons notre propos par les observations faites dans les différentes classes, notamment celle de Valentin (CE1 les deux années), Aurélie (CM1), Christine (CE1 la première année, CP la seconde), Vanessa (CE1/CE2 la première année, CE2/CM1 la seconde).

5.1. INSTALLATION D'UNE PAIX SCOLAIRE (NIVEAU 1)

Nous définissons la « paix scolaire » comme le couple paix sociale et adhésion au projet d'enseignement du professeur. Le premier élément du couple peut notamment se caractériser par l'établissement de règles de fonctionnement de la classe acceptées par les élèves et indispensables à la relation didactique : calme dans la classe, absence de violence entre les élèves, respect et écoute des personnes, prises de paroles contrôlées, climat de sécurité, 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 et sans trop de résistance des élèves dans les tâches proposées.

L'installation de la paix scolaire participe au processus de dévolution mais relève aussi de l'ensemble de l'acte d'enseignement. Le second élément du couple définit pour une part le topos³ de chacun et il est difficilement explicitable pour le chercheur dans la mesure où il résulte d'une négociation « cachée » entre élèves et professeur.

Un minimum de paix scolaire doit être obtenu pour atteindre et dépasser les autres niveaux. Les modalités d'installation de la paix scolaire ont donc une influence sur les autres niveaux mais inversement les modalités de dépassement d'un niveau donné contribuent à l'obtention de la paix scolaire. La question du lien entre apprentissages des élèves et confort de l'enseignant est ainsi posée de manière plus fine. Il en est de même des relations entre pédagogie et didactique.

Notre recherche met en évidence des routines permettant d'installer des conditions pour l'obtention de la paix scolaire. Notons que certaines de ces routines ne sont pas sans risques pour l'avancée des apprentissages et nourrissent les deux premières contradictions mises en évidence en ZEP.

Parmi les professeurs accompagnés, un seul (Valentin) ne réussit pas complètement à installer la paix scolaire. Une certaine tension perdure dans sa classe due, en particulier, à des exigences de discipline peut-être trop grandes qui le contraignent à de nombreux rappels à l'ordre qui 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. Aurélie installe la paix scolaire grâce à des rappels à l'ordre (très nombreux en début d'année mais qui diminuent avec le temps), beaucoup de rigueur mais surtout un environnement mathématique de grande qualité se caractérisant par des problèmes consistants proposés aux élèves et une gestion serrée de la classe. Christine réussit à établir un climat de confiance et de communication dans la classe (communication entre elle et les élèves mais aussi entre élèves) : ces derniers sont attentifs et très sollicités, en particulier pour donner leur avis sur tout ce qui les préoccupe, mais aussi sur les productions de leurs pairs. Quant à Vanessa, il faudrait plutôt parler de complicité, de qualité de communication davantage liées à une valorisation importante des élèves, à des rituels, à une volonté de rester proches d'eux (notamment du point de vue des formulations) qu'à la richesse de l'environnement mathématique proposé.

Ainsi, les énoncés des exercices qu'elle propose font souvent intervenir comme personnages fictifs, des élèves de la classe et sont très souvent accompagnés d'un encouragement comme le montrent les exemples ci-dessous :

Prob 20 :

Osiris pèse 41 KG. IL prend son chat dans ses bras et voit sur la balance 52 KG.
Combien pèse son chat? (Je pense que son chat pourrait faire un régime...) Pas vous?

*Je vous souhaite bon courage. (et je voudrais une
bonne note, s'il - vous - plaît).
N'allez pas trop vite ... votre maître.*

³ Il s'agit ici de la part de responsabilité prise par chaque partenaire dans le processus de construction des connaissances en jeu dans la situation didactique.

Pour entretenir une certaine complicité la professeure, voulant rester proche du langage utilisé par les élèves notamment les plus faibles, utilise des expressions parfois en deçà du formalisme produit par certains de ses élèves :

« Ah. Alors, une frise, c'est des formes qui se suivent, c'est toujours la même règle. Là, la règle, c'est : ... G., exprime-le, c'est-à-dire avec des mots. On prend ce morceau là, et on le pose toujours pareil. A chaque fois, une frise, y'a un motif de base et on suit la règle. D'accord ? »

« Alors, avec ce que vous avez sur votre table, vous allez découper, vous allez essayer de faire une frise. D'accord ? »

« En fait on pourrait dire synonyme, puisque synonyme, ça veut dire « la même chose » ».

« Sauf que c'est en mathématiques... Vous essayez avec vos... de faire une frise comme moi j'ai fait au tableau. D., au travail : des synonymes mathématiques, on fait des synonymes mathématiques. »

5.2. LA VIGILANCE DIDACTIQUE, A LA FOIS DU COTE DES CONNAISSANCES ET DE LEUR MISE EN ACTES

Nos analyses des pratiques observées nous ont amenés à définir ce que nous appelons la « vigilance didactique » comme une sorte d'ajustement didactique permanent de la part du professeur.

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 concernent aussi 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 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 l'incidence des choix s'y rapportant sur les procédures et les résultats des élèves. Ils concernent aussi la hiérarchisation 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 débouchant sur une réussite. Ces connaissances, finalisées par l'action d'enseigner, sont liées aux grandes étapes du cheminement cognitif des élèves envisagé. Elles fonctionnent en actes, pendant la séance ; leur absence pouvant se révéler source de différenciation dans les apprentissages des élèves. 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 dernières 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 classification⁴ établie par Butlen et Masselot (2001) car elles sont en relation avec les

⁴ Butlen et Masselot définissent trois types de routines se caractérisant notamment par la part plus ou moins grande prise par les contenus disciplinaires (mathématiques) dans la définition du type de tâches à réaliser par le

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, les gestes. Lorsque la tâche est vraiment nouvelle ou problématique, le professeur peut ne pas disposer de routine et la réaliser de manière improvisée.

Pour estimer le degré de vigilance didactique d'un 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.

Comme l'installation de la paix scolaire, l'exercice de la vigilance didactique ne concerne pas uniquement l'enseignement en ZEP. La notion s'étend aux pratiques des enseignants affectés dans des classes ordinaires. Toutefois, il semble qu'en ZEP, des insuffisances à ce niveau peuvent être plus graves car sources potentielles de différenciation. Dans ces classes plus qu'ailleurs, les moments de synthèse et d'institutionnalisation où la vigilance didactique est déterminante sont cruciaux pour les élèves. En effet, la synthèse se construit à partir de procédures souvent très partielles que le professeur doit savoir compléter, optimiser pour arriver à la (aux) procédure(s) la (les) plus experte(s) possible. C'est en mettant cette (ces) procédure(s) à la disposition des élèves les plus faibles que ces derniers pourront s'en emparer et ainsi progresser dans les apprentissages. De même, l'institutionnalisation, en pointant le savoir en jeu dans la situation, devrait permettre aux élèves fragiles d'avoir des repères mathématiques et de ne pas en rester aux éléments de surface du problème.

5.3. UN ENRICHISSEMENT DES PRATIQUES QUI RENCONTRE DES LIMITES

5.3.1. Une extension des marges de manœuvre en partie liée aux ressources privilégiées au cours de l'accompagnement

Nos analyses montrent qu'un accompagnement durant les deux premières années d'exercice permet d'élargir les marges de manœuvre des enseignants, de les aider à prendre confiance, et donc d'enrichir leurs pratiques. Par exemple, tous les professeurs observés font du calcul mental. Cela s'explique sans doute par le temps consacré à ce thème dans l'ingénierie de formation au cours de laquelle un document ressource a été distribué. De plus, grâce à notre accompagnement, les professeurs débutants ont acquis une certaine liberté par rapport à l'utilisation des ressources existantes et aux contraintes liées au fonctionnement de l'équipe pédagogique.

5.3.2. Un niveau 2 globalement atteint pourvu que les ressources utilisées soient « riches »

Le deuxième niveau se caractérise par l'installation d'un climat de travail mathématique et éventuellement de communication dans la classe. Il est atteint lorsque le professeur propose aux élèves fréquemment, voire systématiquement, des problèmes mathématiques consistants, les engageant dans une recherche effective. Il peut adapter des situations issues de manuels mais sans remettre en cause les enjeux en termes de savoir et d'apprentissage (contenu mathématique visé et procédures attendues). Un autre indicateur lié au précédent concerne la gestion du temps de recherche des 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.

professeur. Les tâches correspondant aux routines de type 3 sont davantage associées à la mobilisation de savoirs mathématiques.

Les professeurs concernés par notre ingénierie atteignent globalement le niveau 2 pourvu que les ressources utilisées soient « riches » et qu'ils ne modifient pas les données des situations qui justement assurent cette richesse. Le résultat est plus nuancé pour deux professeurs des écoles dont la pratique semble parfois relever d'une certaine improvisation.

5.3.3. Un niveau 3 plus difficile à atteindre surtout en ZEP

Le troisième niveau concerne la place laissée aux élèves 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) mises en œuvre pour les obtenir. Nous disons que le professeur atteint ce niveau lorsqu'il permet aux élèves d'exposer leurs procédures. Cette phase collective de formulation et 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 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.

Ce troisième niveau n'est pleinement atteint que par deux professeurs : Aurélie et Christine. Notons que l'existence de tels moments est liée à la nature des tâches proposées aux élèves. Valentin évolue nettement dans ce sens entre la première et la seconde année. Au cours des premières séances observées, il propose des exercices assez « fermés » qui donnent lieu à des moments de correction sans beaucoup de retour sur les réponses effectives et sur les erreurs qui ont pu être produites par les élèves. Progressivement, comme les situations qu'il propose sont plus « riches » mais aussi comme il fait davantage confiance aux situations et aux élèves, ces phases de mise en commun évoluent. Cependant, il fait le choix de revenir sur toutes les productions et ne s'autorise pas à guider les élèves dans leur exploration, laissant le tri et le classement des réponses proposées à leur charge, ce qui rend très difficile la gestion de cette phase et le travail de synthèse qu'il doit effectuer.

Citons aussi le cas d'une enseignante qui « referme » en quelque sorte sa pratique entre la première et la seconde année au vu de la trop grande résistance des élèves. Elle se réfugie dans une correction publique classique.

5.3.4. Des niveaux 4 et 5 nettement plus problématiques

Le niveau 4 concerne la hiérarchisation par le professeur des productions des élèves et l'existence de phases de synthèse contextualisées. Cette hiérarchisation peut prendre en compte plusieurs facteurs : l'efficacité et la validité de la procédure, son économie en terme de temps de résolution, la nature et le degré d'expertise des savoirs mobilisés.

Atteindre les niveaux quatre et cinq s'avère nettement plus problématique. Seule Aurélie atteint pleinement ce quatrième niveau. Christine ne hiérarchise pas les productions des élèves : celles qui sont validées sont toutes mises au même niveau. Par exemple, les procédures qui recourent au matériel ou à la représentation sont mises sur le même plan que celles faisant intervenir les nombres et les opérations. Parmi ces dernières, les procédures expertes ne sont pas privilégiées par rapport à des procédures plus primitives. La synthèse semble donc le plus souvent improvisée, portée par l'action immédiate.

Au cours de la deuxième année, à partir des productions le plus souvent affichées au tableau, Valentin incite les élèves à formuler, expliciter, comparer. Il essaie ainsi de s'appuyer sur les productions effectives mais rencontre des difficultés à analyser celles-ci d'un point de vue mathématique, à prendre du recul, à reconnaître leur pertinence. Il se contente d'énoncer la réponse, en la replaçant dans le contexte de la situation, sans revenir sur la ou les manières de l'obtenir.

Le cinquième niveau se caractérise par une institutionnalisation des savoirs ou méthodes en jeu dans la situation, par une décontextualisation et dépersonnalisation mais aussi par une réorganisation des savoirs visités, notamment en terme d’ancrage du nouveau dans l’ancien. Seule Aurélie atteint pleinement ce cinquième niveau. Christine fait quelques institutionnalisations que l’on peut qualifier de « molles » : elle ne reformule pas vraiment ce qui est important à retenir et qui vient d’être élaboré, parfois difficilement avec les élèves. Elle ne pointe pas clairement le savoir mathématique en jeu dans l’activité. Vanessa propose plutôt des corrigés types. Nous avons vu que Valentin se contentait d’énoncer la réponse sans aucune décontextualisation. Notons cependant que tous ont le souci de rappeler des savoirs anciens pour mieux ancrer les nouveaux.

5.3.5. Une formation plus ou moins en phase avec les préoccupations professionnelles des professeurs des écoles accompagnés

Notre ingénierie de formation est venue plus ou moins conforter les préoccupations professionnelles des professeurs des écoles débutants.

Dans le cas d’Aurélie, tout se passe comme si notre intervention était entrée en résonance avec sa logique professionnelle déjà en germe au début de sa première année d’exercice. Notre accompagnement a complété en contexte la formation initiale reçue à l’IUFM. Il a rencontré avec profit ses préoccupations professionnelles immédiates et à moyen terme et lui a permis d’investir des possibles en terme de pratiques. Aurélie considère les situations et les ressources proposées par l’accompagnement comme riches et porteuses d’apprentissages. Elle réinvestit les propositions d’activités faites par les formateurs-chercheurs tout en procédant aux adaptations qu’elle juge nécessaires. Notons que c’est elle qui fait le plus de demandes dans le cadre des Situations de Compagnonnage. De plus, elle s’approprie les routines décrites en formation, notamment celle relative à la conduite de la synthèse s’appuyant sur une hiérarchisation des procédures ainsi que celle relative à l’institutionnalisation. Notons enfin qu’Aurélie est très active dans les Situations d’Echange et de Mutualisation des pratiques et qu’elle s’avère très tôt davantage capable que ses collègues de prendre du recul par rapport à sa propre pratique.

Pour Christine, tout se passe comme si les éléments caractéristiques de sa pratique étaient en germe dès le départ, nos analyses ne révélant pas de transformations profondes au cours du temps, si ce n’est plus de sérénité la seconde année. Les manuels utilisés⁵ ont sans doute eu une influence importante sur la pratique de Christine. En effet, son intégration à l’équipe de l’école (qui utilisait ces manuels) a été difficile et dans un autre environnement institutionnel, elle aurait très certainement choisi d’autres ressources et ainsi développé un autre type de pratique. Deux éléments relevant de la composante institutionnelle semblent donc avoir été déterminants dans la genèse de la pratique de ce professeur : d’une part, l’obligation de s’intégrer à l’équipe de l’école et d’en adopter le projet, d’autre part, l’utilisation de manuels faisant une grande place à la résolution de problèmes consistants. Christine a pu ainsi enrichir sa pratique mais, comme nous l’avons vu, la faiblesse des synthèses et de l’institutionnalisation ne lui permettent pas d’atteindre les cinq niveaux. Notons que Christine a particulièrement apprécié les Situations d’Echange et de Mutualisation des pratiques et qu’elle a activement participé aux discussions.

Valentin est sans doute celui pour lequel l’ingénierie de formation a eu le plus d’effet. Assez réticent au départ, il finit par adhérer à notre projet. Comme pour Christine, les facteurs institutionnels (intégration à l’équipe de l’école, utilisation de manuels faisant une grande place à la résolution de problèmes) ont influencé sa pratique. Il ne faut pas non plus

⁵ Capmaths (Hatier) la première année et Ermel (Hatier) la seconde année

négliger « l'effet d'entraînement » lié au fait qu'il travaille la première année avec Christine qui a comme lui un CE1, notamment dans la mise au point des évaluations. Au long des deux années, Valentin propose des problèmes plus consistants. Il fait davantage confiance aux situations et aux capacités de ses élèves pour les résoudre. Mais nous avons repéré des manques au niveau de l'analyse a priori : s'il identifie les variables didactiques, les choix les concernant en particulier l'influence du choix des variables numériques ou autres rendent les phases de synthèse et d'institutionnalisation assez problématiques. Valentin ne s'est pas approprié la routine correspondante pourtant décrite en formation mais seulement certains des gestes la constituant. De plus, nous avons vu qu'une certaine tension perdure dans sa classe au cours des deux années, Valentin restant toujours préoccupé par les problèmes de gestion se focalisant sur la discipline.

Il semble que Vanessa réinterprète de façon fragmentaire et plutôt superficielle ce qu'elle a entendu en formation. Elle tente de l'intégrer mais, enseignant dans une classe à double niveau, les adaptations qu'elle est amenée à effectuer affectent particulièrement ses choix de situations et sa manière de gérer les « corrections ». Notre accompagnement lui a permis de rejeter le fichier utilisé dans l'école qu'elle considérait, notamment sous cette forme « fichier », comme un carcan. N'ayant plus de ressource officielle, elle propose dans les moments de recherche autonome des problèmes de niveaux de complexité très divers allant d'un simple exercice d'application à des questions beaucoup plus difficiles, le tout semblant assez improvisé. Parallèlement, sa pratique relève plutôt du genre majoritaire, s'appuyant sur une individualisation. Le fait qu'elle enseigne à un double niveau⁶ peut expliquer en partie une aussi grande diversité de sa pratique (choix des tâches, mise en œuvre de son projet, etc.).

5.3.6. Des facteurs « déterminants » dans la formation des pratiques des professeurs des écoles débutants

De façon générale, nos observations nous amènent à prendre en compte plusieurs facteurs externes susceptibles d'intervenir dans la formation des pratiques des professeurs des écoles débutants : les ressources pédagogiques utilisées, le niveau scolaire de la première classe dans laquelle on enseigne et enfin le contexte social et institutionnel de la première école.

L'impact des ressources utilisées

Il semble que les manuels utilisés en mathématiques lors des deux premières années d'exercice aient un rôle important dans la construction des pratiques des débutants. En effet, ces documents peuvent induire un certain type de pratique, en partie à l'insu de l'enseignant.

Dans le cas de beaucoup de professeurs observés, l'utilisation d'un fichier associé à un livre du maître dont les auteurs donnent une grande place à la résolution de problèmes, proposent un certain nombre d'éléments aidant à l'analyse a priori (explicitation du choix des variables numériques et autres, anticipation des procédures des élèves) et décrivent relativement dans le détail la démarche utilisée ainsi que les différentes phases du déroulement des séances peuvent contribuer à aider un professeur débutant à atteindre et dépasser les différents niveaux. En effet, ce type de ressource, en garantissant la consistance des problèmes proposés et en prévoyant un temps de recherche significatif pour les élèves permet généralement au débutant d'atteindre le niveau 2. Le niveau 3 peut être aussi assez facilement atteint dans la mesure où le livre du maître envisage *a priori* les procédures susceptibles d'apparaître chez les élèves ainsi qu'un temps d'explicitation de ces dernières. Toutefois l'activité du maître n'y est souvent évoquée que sommairement et reste assez

⁶ Niveaux CE1 CE2

implicite ce qui explique, en partie, que les niveaux 4 et 5 se révèlent très problématiques pour le professeur débutant. En effet, hormis le fait que toutes les productions des élèves ne sont pas totalement prévisibles, il n'est pas toujours clairement dit quelles procédures sont à privilégier, comment, selon quels critères, pourquoi... De plus, l'institutionnalisation reste souvent implicite. Or nous savons que dans des classes de ZEP, avec des élèves faibles, il y a nécessité d'explicitier davantage les procédures menant à la réussite et que les moments de synthèse, d'institutionnalisation, de rappel, de mise en lien des connaissances conduits par le professeur sont encore plus cruciaux que dans les classes ordinaires.

A l'inverse, un fichier qui laisse peu d'initiative à l'élève, où celui-ci n'a qu'à reproduire, avec quelques variantes, l'exemple de départ, excluant une variété de démarches, rapproche le professeur débutant du genre de pratique majoritaire caractérisé par une parcellisation des tâches, une individualisation du travail et une absence de phases collectives de synthèse et d'institutionnalisation. Certains types de ressources pourraient ainsi induire certains types de pratiques. Mais bien sûr, cela n'est pas du tout systématique. Une séance de mathématiques, dont tous les moments sont précisément décrits (dévolution, recherche des élèves, mise en commun, synthèse et institutionnalisation) peut être détournée de ses objectifs initiaux et devenir un cours dialogué, voire une leçon où l'élève n'a plus qu'à appliquer ce que dit le professeur. Mais si le type d'activités proposées par le fichier et le livre du maître correspond aux préoccupations et aux choix du professeur et si ce dernier suit assez fidèlement les indications, sa pratique est en quelque sorte « induite » par le fichier, tout au moins pour les niveaux 2 et 3.

Notons que dans le cas d'au moins un professeur (Vanessa), nous observons que la mise à distance du fichier utilisé officiellement dans la classe s'est accompagnée d'une imprécision et d'une improvisation mal contrôlée.

L'importance du niveau de la première classe dans laquelle on enseigne

Le niveau scolaire des classes (cycle 2 ou cycle 3) dans lesquelles le professeur est affecté en première nomination peut être un déterminant important pour la construction de sa pratique. Les moments de synthèse et d'institutionnalisation semblent particulièrement concernés. En effet, leur qualité et même parfois leur existence dépendent à la fois des savoirs mathématiques en jeu dans les situations et des activités effectives des élèves. Au cycle 2 et plus particulièrement au cours préparatoire, les savoirs sont assez vite naturalisés, ce qui peut conduire les enseignants à sous-estimer les enjeux des moments collectifs d'institutionnalisation. Cette dernière peut alors être menée sur un mode individuel ou public, c'est-à-dire sous forme d'une correction classique. Cet effet, imputable à la nature des savoirs, est renforcé par d'autres facteurs liés aux difficultés des très jeunes élèves à entrer dans des activités collectives (centration plus importante sur soi-même, difficultés d'écoute et de formulation).

En revanche, au cycle 3, et plus particulièrement au cours moyen, les savoirs mathématiques enseignés étant plus denses, la naturalisation de ces derniers peut nécessiter plusieurs années voire, pour certains individus, n'être jamais réalisée. Celle-ci se faisant progressivement lors de différentes institutionnalisations, le caractère collectif de ces moments est non seulement justifié mais peut s'avérer indispensable.

Le poids du contexte institutionnel

L'équipe locale des enseignants et en particulier la direction de l'école jouent sans doute un rôle non négligeable dans l'impulsion de tel ou tel type de pratique et donc dans la formation et la stabilisation des pratiques des débutants.

Dans le cas de deux des professeurs accompagnés (Christine et Valentin), leur participation dès le début de l'année au travail de l'équipe de l'école, impulsé d'une manière volontariste par la directrice, a été difficile. Ce travail était ciblé la première année sur la mise en œuvre d'une « démarche d'investigation » en sciences et sur l'utilisation en mathématiques d'un manuel imposé aux classes de cycle 2 (Capmaths⁷). La seconde année, l'utilisation systématique pour toutes les classes d'Ermel⁸, ouvrage déjà adopté pour le cycle 3, a été décidée par l'équipe sur proposition argumentée de la directrice pour qui ce manuel constitue une « référence » en mathématiques. Christine et Valentin, surtout la première année, ont dû fournir un travail important pour comprendre et mettre en œuvre la démarche proposée par le manuel Capmaths et réussir ainsi à s'intégrer à l'équipe de l'école. La seconde année, ils ont aussi fourni un effort important dans l'utilisation d'Ermel. A l'issue de l'accompagnement, ils reconnaissent que l'équipe les a aidés et se déclarent finalement satisfaits de cet investissement et de la réflexion qui l'a accompagné. Mais on peut penser que seuls, comme ils l'ont évoqué au cours des échanges, ils auraient sans doute choisi d'autres ressources laissant en particulier moins de place à la résolution de problèmes consistants, à la recherche des élèves et à l'explicitation de leurs procédures, et construisant ainsi des pratiques un peu différentes.

5.3.7. Des éléments d'explication aux limites rencontrées

En mettant nos résultats en perspective avec la formation initiale, nous voyons que s'il est possible de « gagner » sur le processus de dévolution, cela est beaucoup plus difficile pour les processus de régulation et surtout d'institutionnalisation pour lesquels beaucoup de difficultés subsistent. Nous pouvons expliquer ces difficultés de différents points de vue.

Une vigilance didactique insuffisante

Les enseignants débutants proposent à leurs élèves des problèmes plutôt consistants, assurent un certain enrôlement. En revanche, ils ne sont pas forcément aptes à reconnaître et à hiérarchiser les variables didactiques en jeu dans les problèmes. Ceci apparaît par exemple dans le fait qu'ils peuvent en fixer la valeur de façon maladroite. Ils n'ont pas toujours une bonne perception des enjeux d'apprentissage des situations qu'ils proposent. Ce manque de vigilance didactique allié à la nécessité en ZEP de dépasser la seconde contradiction entre réussite immédiate et apprentissage fait que, même s'ils prennent en compte (parfois de façon caricaturale) les productions effectives des élèves, les professeurs débutants sont particulièrement démunis dans les phases de synthèse et d'institutionnalisation. Il semble que les seules ressources, même celles destinées aux professeurs (livres du maître) ne suffisent pas à accompagner les professeurs débutants dans ces moments particulièrement délicats de leur activité. De ce point de vue, notons la difficulté intrinsèque, même pour un expert, à conduire « en actes » de telles phases à partir des productions non complètement prévisibles des élèves.

Le poids des contraintes en particulier sociales et institutionnelles

Les difficultés d'enrôlement des élèves de ZEP, leur résistance peuvent amener les professeurs à renoncer à conduire en fin de séance une phase collective de synthèse. Ils se rabattent sur des corrections traditionnelles individuelles ou au mieux publiques qui leur semblent prendre nettement moins de temps. Une trop grande individualisation se traduit alors par un manque de connaissances de référence dans la classe pouvant nuire à l'apprentissage des élèves les plus fragiles et constituer une source de différenciation.

⁷ Collection Cap Maths, Roland Charnay et al, Hatier

⁸ Collection ERMEL Apprentissages numériques et résolution de problèmes, INRP, Hatier

Signalons aussi les difficultés de gestion du temps, particulièrement en ZEP. Les élèves peuvent résister longtemps avant d'entrer dans l'activité, ils travaillent lentement. Souvent la longueur des phases de dévolution et de recherche limite le temps pour la synthèse et l'institutionnalisation. De plus, les productions des élèves peuvent être très partielles. Il est alors difficile pour le professeur de prendre appui sur celles-ci pour construire la synthèse.

Les limites des connaissances didactiques actuelles

Nos analyses font apparaître une tension entre les processus de dévolution et d'institutionnalisation. Nous revenons dans le paragraphe suivant sur ce phénomène en expliquant que ces deux processus pourtant complémentaires s'opposent et nécessitent un changement de posture de la part du professeur. Notons aussi que si l'on se réfère à l'émergence des concepts en didactique des mathématiques, celui de dévolution est antérieur à celui d'institutionnalisation.

6. INFÉRENCES SUR LA FORMATION INITIALE

Nos recherches nous permettent de dégager plusieurs grandes questions professionnelles qui nous semblent incontournables pour l'apprentissage du métier de professeur des écoles, notamment en ZEP, et dont la formation doit donc s'emparer : installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique, dépasser les tensions entre le processus de dévolution et celui d'institutionnalisation.

6.1. INSTALLER LA PAIX SCOLAIRE

Elle relève essentiellement de la pédagogie mais aussi des choix didactiques. Nous pouvons illustrer cela grâce à Aurélie. Le travail de socialisation qu'elle réalise en classe en amenant les élèves à expliciter leurs procédures, à écouter celles des autres dans le respect de chacun contribue à la socialisation et donc à l'installation de la paix scolaire en faisant progresser parallèlement les apprentissages. Nous proposons d'intervenir en formation au niveau des routines permettant d'installer la paix scolaire afin de permettre au professeur des écoles une « prise de risque » plus importante au niveau des mathématiques proposées aux élèves (problèmes plus consistants, gestion de phases collectives...).

6.2. EXERCER UNE VIGILANCE DIDACTIQUE

Elle relève essentiellement des choix didactiques, mais aussi un peu de la pédagogie. Nous proposons en formation de développer une attitude de questionnement systématique en particulier lors de la préparation des séances : la connaissance mathématique visée est-elle bien en jeu dans ce problème ? Le choix des valeurs des variables didactiques est-il adéquat ? Quelles sont les procédures (correctes ou erronées) possibles ? Comment varient-elles selon ces valeurs ? Quelles aides apporter ? A quel moment ? Comment envisager la synthèse ? Que faire ressortir dans l'institutionnalisation (envisager différents niveaux pour mieux se préparer et ainsi s'adapter à chaud) ? Nous faisons ainsi l'hypothèse qu'il serait nécessaire de travailler davantage l'analyse *a priori* des situations, notamment pour en identifier les enjeux d'apprentissage, ainsi que les choix au niveau des variables et leur incidence sur les procédures et performances des élèves.

Pour développer la vigilance didactique des futurs professeurs des écoles pendant la classe, il faudrait leur apprendre à bien choisir, au cours de la recherche des élèves, les procédures à expliciter. Il faudrait aussi les aider à les hiérarchiser selon des critères bien identifiés et 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. Toutefois, afin de conserver une certaine souplesse et de laisser la possibilité à

l'enseignant de s'adapter, il ne s'agit pas d'imposer des normes mais de lui fournir des outils susceptibles d'accroître son efficacité.

Cette formation, difficile, concerne l'explicitation et la mise en œuvre par le formé de gestes professionnels correspondant à son « style » permettant de réaliser les différentes tâches décrites précédemment. Elle est liée à l'action du professeur devant ses élèves et ne peut se faire en dehors du contexte de la classe. Intervenir en formation au niveau des gestes et routines devrait permettre au formateur d'initier des changements suffisamment limités pour ne pas trop déstabiliser les pratiques existantes, mais suffisamment importants pour les interroger en terme d'efficacité tant du point de vue des apprentissages des élèves que de celui du confort du professeur.

6.3. DEPASSER LES TENSIONS ENTRE DEVOLUTION ET INSTITUTIONNALISATION

Ces deux processus sont complémentaires mais aussi antagonistes car ils nécessitent un changement de posture de l'enseignant. 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. 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 », se met en retrait. Pour dévoluer, il doit cacher masquer 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, il s'approprie et intègre dans son cheminement ce que dit le professeur afin de construire de nouvelles connaissances. En formation, il semble important que chaque processus soit l'objet d'une intervention spécifique relevant de diverses modalités.

Pour conclure, on peut dire que la mise en perspective de nos analyses avec la formation initiale des professeurs des écoles montre que la transposition de certains concepts et résultats de la recherche en didactique des mathématiques est encore insuffisamment réfléchie en termes de formation. Cette transposition nécessite au moins deux étapes : d'une part la transposition des concepts élaborés par les chercheurs en direction des formateurs, d'autre part la transposition de ces concepts déjà transposés des formateurs vers les enseignants. Cela implique de réfléchir aussi au contexte institutionnel dans lequel ce travail de double transposition pourrait se faire.

BIBLIOGRAPHIE

- 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., PEZARD M., MASSELOT P. (2004) In PELTIER M.L. (Ed) *Dur, dur, dur d'enseigner en ZEP*, Ed. La Pensée Sauvage, Grenoble
- BUTLEN D., MASSELOT P., PEZARD M., SAYAC N. (2007). De l'analyse de pratiques à des scénarios de formation : accompagnement en mathématiques des professeurs des écoles nouvellement nommés dans des écoles de milieux défavorisés (ZEP/REP), Rapport de

recherche (volume 1), Cahier de DIDIREM n° 56, IREM de Paris 7, Université de Paris7, Paris

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^{ème} école d'été de didactique des mathématiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage

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

CHESNE J.F., PARIES M., ROBERT A. (2009) « Partir des pratiques » en formation professionnelle des enseignants de mathématiques des lycées et collèges, *Petit x*, Grenoble, IREM de Grenoble

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

CRAHAY (1989) Contraintes de situations et interactions maître-élève : changer sa façon d'enseigner, est-ce possible ? *Revue Française de Pédagogie*, n°88, pp.67-94.

DE MONTMOLLIN M (1984) *L'intelligence de la tâche* Berne, Peter lang

HOUEMENT C., KUZNIAK A. (1996). Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 16/3, 289-322, Ed. La Pensée Sauvage, Grenoble

LEPLAT J., & Hoc J.M., (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations, *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 3 (1), 49-63

LEPLAT J., (1997). Regards sur l'activité en situation de 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

PASTRE P. (1996). Variations sur le développement des adultes et leurs représentations, *Education permanente* n°119, pp. 33-63

PERRENOUD P. (2001). *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant*, ESF, Paris

PERRIN-GLORIAN M.J. (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes faibles, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 13/1.2, 5-118, Ed. 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, 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

VERGNES D. (2000) *Analyse des effets d'un stage de formation continue en géométrie sur les pratiques des enseignants de l'école primaire*, Paris, IREM Paris 7, Université Paris 7