

De l'analyse de pratiques à des scénarios de formation : accompagnement de professeurs des écoles enseignant les mathématiques, affectés en première nomination dans des établissements de ZEP

BUTLEN Denis : Professeur d'Université à l'IUFM des Pays de la Loire, équipe CREN, denis.butlen@iufm.univ-nantes.fr ; tél : 01 47 01 05 73

CHARLES-PEZARD Monique : Maître de Conférences (26^{ème} section) à l'IUFM de Créteil, Université Paris 12, équipe d'accueil DIDIREM, monique.charles@creteil.iufm.fr ; tél : 01 60 69 19 77

MASSELOT Pascale : Maître de Conférences (26^{ème} section) à l'IUFM de Versailles, Université Cergy-Pontoise, équipe d'accueil DIDIREM, PMasselot@aol.com ; tél : 01 60 66 80 28

Nous présentons dans cette communication quatre exemples de parcours de professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques dans des classes de ZEP ayant bénéficié d'un dispositif d'accompagnement à la prise de fonction à l'issue de la formation initiale.

Après avoir exposé notre problématique et notre cadre théorique et après avoir rapidement décrit le dispositif de formation, nous présentons quatre modalités de dépassement de la contradiction entre socialisation et apprentissage que nous considérons comme déterminante des pratiques des enseignants du premier degré en ZEP.

1 PROBLEMATIQUE ET CADRE THEORIQUE

Partant de l'identification de manques dans la formation initiale des professeurs des écoles pour enseigner en ZEP, nous avons construit, expérimenté et évalué un scénario de formation. Il s'agit d'accompagner durant leurs premières années d'exercice des professeurs volontaires, affectés en première nomination en ZEP. Notre but est d'agir sur les pratiques des professeurs afin d'améliorer les apprentissages des élèves de milieux socialement défavorisés mais aussi d'accroître l'efficacité des enseignants concernés et d'améliorer leurs conditions d'exercice du métier au quotidien.

Cette recherche permet également d'approfondir et d'affiner le travail précédent de catégorisation des pratiques (Butlen, Peltier, Pézard 2002). Elle doit notamment amener à mieux comprendre comment se construisent la cohérence et la cohésion des pratiques des enseignants débutants, quels sont les 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 la prise de fonction en milieu difficile. De même, elle doit permettre de préciser comment les différentes contraintes et contradictions auxquelles sont soumis ces enseignants pèsent sur leur pratique au quotidien. Ces différents éléments nous permettent de cerner des parcours de formation prenant en compte la formation initiale, un accompagnement durant les deux premières années d'exercice et les spécificités d'un enseignement en milieu très défavorisé.

Notre recherche s'inscrit dans le cadre théorique de la double approche (Robert, Rogalski 2002). Elle intègre des éléments de didactique des mathématiques, notamment de la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1987 ; Margolinas 1998) et des éléments d'ergonomie cognitive et de didactique professionnelle (Leplat, 1983 et 1997 ; Clot¹ 1999 ; Pastré, 1995 et 1996).

¹ auquel nous empruntons la notion de genre

Nous nous appuyons également sur des résultats de recherche de didactique des mathématiques concernant les pratiques enseignantes et leur formation. Nous admettons que les pratiques sont complexes, stables et cohésives (Robert 2001, Blanchard-Laville et Nadot 2000, Goigoux 1997). Pour rendre compte de cette complexité, nous reprenons en l'adaptant à notre problématique, la méthodologie d'analyse en cinq composantes (cognitive, médiative, personnelle, institutionnelle et sociale) définie par Robert (2000).

Nous prenons en compte des résultats de nos recherches antérieures (Butlen, Peltier, Pézard 2002) qui ont montré que les professeurs des écoles enseignant les mathématiques en milieux difficiles (ZEP) sont soumis à cinq contradictions, dont la première est considérée comme fondamentale : contradiction entre une logique d'apprentissage d'une part et une logique de socialisation, une logique de la réussite immédiate, une logique de projet d'autre part; entre individuel, public et collectif, et enfin entre les différents temps d'apprentissage. 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 i(instruction)-genres des e(éducation)-genres ; trois i-genres ont ainsi été définis.

L'un de ces i-genres, majoritaire, se caractérise par des scénarios d'enseignement faisant une part importante à la présentation collective des activités, par des phases de recherche individuelle très courtes, voire inexistantes, par une individualisation très forte des parcours cognitifs et des aides apportées par le professeur. Cette individualisation systématique des activités proposées comme du traitement des comportements s'accompagne au quotidien d'un abaissement des exigences de la part du maître. Les phases de synthèse, de bilan et d'institutionnalisation sont quasi inexistantes. Un deuxième genre, proche du majoritaire, s'en distingue notamment par la part accordée aux présentations collectives des activités qui sont quasi absentes.

Un troisième genre, très minoritaire (un professeur) se distingue des deux autres par des scénarios basés sur des problèmes engageant les élèves dans une recherche et comportant quasi systématiquement des phases de synthèse, de bilan et des institutionnalisations locales ou plus générales. Les apprentissages comme les comportements sont traités collectivement.

Nous retenons aussi les résultats relatifs à l'organisation des pratiques notamment ceux concernant les gestes et routines professionnelles (Butlen, 2004) et ceux concernant les stratégies de formation des professeurs des écoles (Houdement et Kuzniak 1996).

2 L'INGENIERIE DE FORMATION

Tout d'abord, 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 ces pratiques (Masselot 2000, Portugais 1998, Vergnes 2000). En particulier, nous retenons l'idée que pour avoir un effet, une formation doit rencontrer la logique de fonctionnement du professeur formé. 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. Nous nous plaçons toutefois dans une démarche « holistique » (Robert, 2005).

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.

L'ingénierie de formation s'organise autour de quatre dialectiques portant respectivement sur : les deux stratégies de formation principalement mises en œuvre (démarche de compagnonnage et démarche réflexive) ; les modalités de formation individuelles/collectives ; les relations entre expériences personnelles et expérience relevant d'un collectif enseignant ; les deux niveaux (local ou global) d'intervention sur les pratiques.

Nous distinguons trois types de situations de formation : la situation d'information et de questionnement, la situation de compagnonnage et la situation d'échange et de mutualisation des pratiques.

L'ingénierie de formation a concerné pendant leurs deux premières années d'exercice dix professeurs des écoles volontaires enseignant dans des ZEP scolarisant un public socialement très défavorisé.

Le corpus de données concernant les professeurs des écoles est analysé à l'aide d'une grille construite à partir d'indicateurs prenant en compte la double approche théorique détaillée ci-dessus. Plus précisément, ces indicateurs permettent d'une part de caractériser les mathématiques proposées à la fréquentation des élèves et d'autre part, de préciser certains déterminants de ces pratiques.

3 PREMIERS RESULTATS

Nous exposons ici les premiers résultats qui portent sur l'analyse des pratiques de quatre des dix professeurs observés : Aurélie, Christine, Vanessa et Valentin. Nous avons mis en évidence quatre parcours qui correspondent d'une part, à un élargissement des marges de manœuvre de ces enseignants et d'autre part, à des modalités différentes de dépassement de la contradiction fondamentale entre logique des apprentissages et logique de socialisation.

3.1 UN EFFET DE L'ACCOMPAGNEMENT SUR LES PRATIQUES DE QUATRE PROFESSEURS DES ECOLES : UNE EXTENSION DES MARGES DE MANŒUVRE

Un premier effet concerne l'extension des marges de manœuvre du professeur débutant : celui-ci acquiert une certaine liberté par rapport à l'utilisation des ressources existantes et aux contraintes liées au fonctionnement de l'équipe pédagogique.

Nos diverses observations nous amènent à dire que les professeurs débutants peuvent avoir, au départ, différentes attitudes par rapport au fichier officiellement utilisé en classe de mathématiques en fonction de ses caractéristiques et de la place qu'ils accordent à l'utilisation de ressources de ce type. Certains considèrent, à juste titre, le fichier comme un carcan (non adapté, trop formel...), mais ils ont du mal à s'en libérer car il est aussi utilisé par les autres collègues de l'école. Dans ce cas, notre ingénierie semble avoir contribué à faire disparaître leurs hésitations puisque des débutants observés ont finalement totalement abandonné le fichier « officiel » et déclarent bâtir eux-mêmes leurs leçons, à partir de divers documents et de leur inspiration personnelle. Les documents que nous avons fournis et les réponses à leurs demandes ont sans doute facilité ce choix. Notons que cette émancipation peut aussi avoir ses revers si le professeur débutant n'est pas assez « armé » pour construire lui-même ses progressions. Le fichier constituait un cadre, qui même imparfait, avait le mérite d'exister. D'autres, lorsque le fichier est plus « ouvert », l'utilisent relativement fidèlement, en suivant de près la progression, s'appropriant plus ou moins les intentions des auteurs, tout en s'autorisant quelquefois à sauter certaines situations jugées trop complexes.

Ces deux attitudes face aux ressources présentes dans la classe sont confortées grâce aux échanges suscités dans notre ingénierie (situations de type S.E.M.). Notre accompagnement permet à certaines ressources d'être reconnues comme riches et d'être utilisées dans ces

classes. Il contribue à étendre les marges de manœuvre du professeur et donc à élargir le champ des possibles dans le domaine du choix des situations.

3.2 DES FACTEURS « DETERMINANTS » DANS LA FORMATION DES PRATIQUES

De façon générale, il y a nécessité de prendre en compte plusieurs facteurs : les ressources pédagogiques, la maîtrise par le professeur des contenus mathématiques mais surtout l'existence d'une attitude que nous qualifions de « vigilance scientifique » par rapport à cette discipline et à son enseignement, le niveau scolaire de la première classe dans laquelle on enseigne et enfin le contexte social et institutionnel de l'école.

3.2.1 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. Ces documents peuvent induire un certain type de pratique, en partie à l'insu du professeur.

En effet, dans le cas d'au moins deux professeurs (Christine et Valentin), nous observons qu'un fichier qui donne une grande place à la résolution de problèmes, qui propose un certain nombre d'éléments aidant à l'analyse a priori et qui décrit dans le détail les phases du déroulement des séances peut contribuer à rapprocher un professeur débutant du i-genre 3. Notons toutefois que l'activité du maître n'y est souvent évoquée que sommairement et reste assez implicite. 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 rapproche le professeur débutant du i-genre majoritaire. Il y aurait ainsi une sorte de « formatage » des pratiques à partir du fichier. Mais bien sûr, cela ne suffit pas. Une séance de mathématiques, dont tous les moments sont précisément décrits (dévolution, recherche des élèves, mise en commun, institutionnalisation) peut être détournée de ses objectifs initiaux et devenir une leçon où l'élève n'a plus qu'à appliquer ce que dit le maître. Mais si le type d'activités proposées par le fichier 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.

En revanche, dans le cas d'un autre 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.

3.2.2 Le poids de la « vigilance scientifique »

Nos analyses 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 la compétence à transmettre ces contenus, le professeur pouvant rester soit dans un rapport au savoir de type élève, soit dans un rapport de type expert. Nous avons souligné l'importance d'une certaine "vigilance scientifique" de la part du professeur alliant une maîtrise des contenus mathématiques enseignés à une prise de recul par rapport à ces contenus et aussi à une perception des enjeux d'apprentissage y compris en terme d'organisation des savoirs en jeu. Cette dernière légitime les itinéraires cognitifs proposés aux élèves.

3.2.3 L'importance du niveau de la première classe

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 des

pratiques. 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 pouvant souvent 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, la naturalisation de beaucoup de savoirs mathématiques enseignés 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.

3.2.4 Le poids du contexte institutionnel

L'équipe locale des enseignants et en particulier la direction de l'école joue 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.

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 (Cap maths²). La seconde année, l'utilisation systématique et pour toutes les classes de Ermel³ 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 réussir à s'intégrer. Ils reconnaissent maintenant que l'équipe les a aidés et se déclarent finalement satisfaits de cet investissement et de la réflexion qui l'a accompagné. On peut penser que seuls, ils auraient sans doute construit un autre type de pratique laissant en particulier moins de place à la résolution de problèmes consistants par les élèves.

3.3 LES CINQ NIVEAUX ET LES MODALITES DE DEPASSEMENT OBSERVEES

Pour identifier et mesurer les évolutions dans les pratiques, nous avons été amenés à définir, en référence au i-genre 3 minoritaire, cinq niveaux de dépassement de la contradiction fondamentale qui, s'ils sont atteints, devraient garantir les apprentissages mathématiques des élèves. Il s'agit d'une référence et non d'un modèle, référence qui nous paraît indispensable pour « situer » les pratiques observées et les comparer. Ce choix se justifie par plusieurs éléments. D'une part, un enseignant dont la pratique relève de cet i-genre propose à la fréquentation de ses élèves des mathématiques potentiellement plus riches et donc davantage vecteurs d'apprentissage. D'autre part, ces pratiques existent ; elles sont donc viables, même dans des ZEP très difficiles où des compromis avec les élèves et les institutions restent possibles. De plus, en tant que formateurs, les enjeux liés à cet i-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.

² Collection Cap Maths, Roland Charnay et al, Hatier

³ Collection ERMEL Apprentissages numériques et résolution de problèmes, INRP, Hatier

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.

3.3.1 Premier niveau : installation d'une paix scolaire

Le premier niveau correspond à l'obtention d'une certaine « paix scolaire ». 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.

L'installation de la paix scolaire n'affecte pas seulement le processus de dévolution mais l'ensemble de l'acte d'enseignement. Le second élément du couple est particulièrement important dans les classes considérées dans la mesure où il résulte d'une négociation « cachée » entre élèves et professeur et définit pour une part le topos de chacun

Ce premier niveau doit être en partie obtenu pour atteindre et dépasser les autres niveaux. Les indicateurs d'installation de la paix scolaire sont ainsi à inclure dans ceux des autres niveaux mais réciproquement les modalités de dépassement d'un niveau donné contribuent à la paix scolaire. La question du lien entre apprentissages des élèves et confort de l'enseignant est ainsi déclinée de manière plus fine. Il en est de même des relations entre pédagogie et didactique.

Nous avons repéré, dans nos recherches précédentes, au moins deux modalités d'essai de dépassement partiel de ce premier niveau. Un professeur, débutant, du i-genre minoritaire, sans avoir complètement installé la paix sociale obtient l'adhésion des élèves à son projet d'enseignement. Toutefois, son manque d'expérience et le défaut de reconnaissance institutionnelle qui l'accompagne rendent souvent fragiles les équilibres installés. La négociation se poursuit avec les élèves tout au long de la première année d'enseignement.

A l'inverse, une seconde modalité liée au i-genre majoritaire se caractérise par une paix sociale obtenue grâce au respect rigoureux d'une certaine « discipline » sans être pour autant accompagné d'une adhésion des élèves au projet d'enseignement. Si apparemment le maître semble maîtriser l'avancée du temps didactique, c'est parce qu'il anticipe sur la lassitude des élèves en réduisant ses exigences ou en raccourcissant le temps d'activité.

Notre recherche met en évidence une routine à laquelle sont associés des gestes professionnels susceptibles d'installer des conditions pour l'obtention de la paix scolaire. Notons que l'équilibre est difficile à trouver et qu'en contrepartie, certains de ces gestes comportent des risques relatifs à l'avancée des apprentissages et nourrissent les deux premières contradictions mises en évidence en ZEP.

Maintenir un rythme de travail soutenu : dans nos recherches précédentes, nous avons montré que les moments de changement de tâche, souvent liés à des changements de statut de la connaissance sont ceux au cours desquels les élèves résistent le plus. Une façon de contrer cette résistance est de garder un rythme de travail soutenu de manière à ne pas laisser « d'espace » aux élèves.

Maintenir constamment la « pression » sur les élèves en reprenant très vite la main quand cela s'avère nécessaire, en réorientant pour une part le travail des élèves, tout en essayant de conserver une certaine « ouverture » de la tâche prescrite. Notons que les décisions à prendre dans ce cadre par l'enseignant sont assez délicates puisqu'elles tendent à faire perdre une certaine part d'adidacticité aux situations.

Maintenir l'adhésion des élèves en ménageant une place à chacun, par exemple en les sollicitant tous, mais cela peut se faire au détriment de l'avancée du temps didactique et de la mise en texte des savoirs. En effet, le souci de valoriser tous les élèves, même les plus faibles nourrit la seconde contradiction mise en évidence en ZEP entre réussite à court terme et apprentissage. Le professeur est amené à considérer avec la même attention toutes les productions des élèves, à les mettre au même niveau aux yeux des élèves sans les hiérarchiser. Or cette hiérarchisation qui peut aller jusqu'à la non prise en compte de certaines propositions est indispensable à l'avancée des apprentissages. De même, dans le souci de dédramatiser l'erreur, le professeur peut être amené à consacrer beaucoup de temps au traitement de certaines erreurs individuelles.

Garder le contact avec les élèves en restant très proche de leurs formulations, mais cela peut se faire au détriment de la formalisation des savoirs : en effet, le professeur, en se limitant aux formulations des élèves, voire en se situant en deçà de certaines, risque de limiter les apprentissages et de réguler l'avancée du temps didactique sur les élèves les plus faibles.

De plus, le professeur peut prendre appui sur certaines activités comme celles qui relèvent du calcul mental : en effet, de part leur caractère rituel et les exigences de rapidité dans leur enchaînement, ces dernières peuvent contribuer à enrôler les élèves et à les installer dans une posture de travail. D'autres domaines des mathématiques comme la géométrie peuvent aussi, de par la spécificité des tâches proposées, jouer ce rôle et contribuer à l'adhésion de l'élève au projet d'enseignement du professeur.

Parmi les quatre 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. Il en est de même pour Christine qui s'appuie par ailleurs sur un climat de confiance et de communication dans la classe (communication entre elle et les élèves mais aussi entre élèves). 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.

Les autres niveaux concernent en particulier la place laissée à des moments adidactiques, à des moments qui renvoient à des actions, à des formulations, à des validations et à des institutionnalisations. Toutefois, ils ne peuvent s'identifier à ces divers moments.

3.3.2 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 de communication dans la classe. 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 (objectifs relatifs au contenu mathématique visé et procédures susceptibles d'être mises en oeuvre). 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.

Sur les quatre professeurs accompagnés, trois dépassent ce second niveau. Notons que pour l'un d'entre eux (Valentin), nous constatons une évolution importante entre la première et la seconde année due, en particulier, à l'influence des ressources utilisées. La quatrième (Vanessa) a une pratique très diversifiée, relevant d'une certaine improvisation. Elle ne dépasse pas toujours ce second niveau, seulement lorsque les élèves sont en recherche autonome ce qui se produit assez souvent car la classe est constituée d'un double niveau.

3.3.3 Troisième niveau : explicitation des procédures

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). 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 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 est atteint par deux des quatre professeurs : Aurélie et Christine. Notons que l'existence de tels moments est liée à la nature des tâches proposées aux élèves. Selon « l'ouverture » du problème, il y aura lieu d'envisager ou non un retour sur les procédures plus ou moins variées ayant conduit au résultat et de revenir sur des réponses incorrectes mais « attendues » pour faire avancer les apprentissages. Pour Vanessa, il n'y a pas toujours explicitation des procédures, cela dépend de la forme de travail (recherche autonome ou cours dialogué) et de son niveau de vigilance scientifique. 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 » et 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 la charge des élèves, ce qui rend très difficile la gestion de cette phase et le travail de synthèse qu'il doit effectuer.

3.3.4 Quatrième niveau : hiérarchisation des procédures et synthèse

Le quatrième niveau est dépassé 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, la nature et le degré d'expertise des savoirs mobilisés.

Les dépassements des niveaux quatre et cinq sont nettement plus problématiques. 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.

A partir des productions, le plus souvent affichées au tableau⁴, 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 pertinence⁵. Son souci d'impliquer le maximum d'élèves (voire tous), de prendre en compte toutes les productions, ne s'autorisant pas à en écarter certaines sans l'assentiment des élèves, le conduit à perdre de la richesse lors de la mise en commun. En guise de synthèse, Valentin se contente d'énoncer la réponse, sans revenir sur la ou les manières d'y arriver, en la replaçant dans le contexte de la situation. Il effectue donc une sorte de « vérification » (se référant souvent au respect des contraintes de la consigne) pour convaincre de la validité de cette réponse, mais l'essentiel reste à la charge des élèves.

Vanessa enseigne dans un double niveau. Quand elle travaille avec un niveau, les autres élèves résolvent des problèmes en autonomie. Dans le premier cas Vanessa fait de rares synthèses, pas toujours en lien avec l'explicitation des procédures. La plupart du temps, elle se contente d'énoncer un corrigé type.

Nous pouvons donner des éléments d'explication à ces difficultés, pour une part liés à la composante sociale. Tout d'abord, comme nous l'avons vu, les enseignants de ZEP sont soumis à une seconde contradiction entre réussite immédiate et apprentissage qui incite à une confusion entre hiérarchisation des procédures et hiérarchisation des élèves. En effet, la nécessité de prendre en compte toutes les productions des élèves, de n'en laisser aucun de côté, de les valoriser tous ne favorise pas la hiérarchisation des procédures puisque aucun élève ne doit se sentir rejeté. De plus, le manque de « vigilance scientifique » souvent observé, lié à une mauvaise perception des enjeux de savoir, ne favorise pas l'identification des variables didactiques en jeu et leur incidence sur le déroulement de la séance. L'analyse a priori des situations qui permet d'anticiper les procédures des élèves et de fixer les variables en fonction de ce que l'on souhaite faire apparaître ou mettre en défaut reste donc très superficielle. Ce défaut de « vigilance scientifique » peut sans doute expliquer la faiblesse des institutionnalisations dans la mesure où l'enseignant manque de « ligne directrice » dans la conduite des situations.

Enfin il ne faut pas nier la difficulté intrinsèque, même pour un expert, à établir une synthèse « en actes » à partir des productions effectives des élèves qui débouche logiquement sur une institutionnalisation claire. En effet, les productions ne sont jamais complètement prévisibles, il n'y a pas forcément d'ordre linéaire permettant de les hiérarchiser. De plus, les formulations utilisées pour institutionnaliser méritent souvent réflexion de la part du professeur et cela d'autant plus que les élèves sont jeunes.

3.3.5 Cinquième niveau : institutionnalisation

Le cinquième niveau est atteint lorsqu'une institutionnalisation des savoirs ou méthodes en jeu dans la situation, une décontextualisation et dépersonnalisation mais aussi une

⁴ Même si Valentin est conscient des problèmes liés à la lisibilité des écrits produits et à la disposition des élèves devant le tableau, il persiste dans ce mode de gestion.

⁵ Valentin est souvent « déçu », voire déconcerté par les productions de ses élèves alors qu'elles semblent tout à fait conformes au niveau attendu (CE1).

réorganisation des savoirs visités (notamment en terme d'ancrage du nouveau dans l'ancien) sont prévues et effectivement réalisées.

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.

Nous avons caractérisé la pratique d'Aurélie comme relevant du i-genre minoritaire. La pratique de Christine s'en rapproche beaucoup, mais elle n'atteint pleinement que les trois premiers niveaux. Nous pouvons dire que Christine illustre une certaine dérive du socio-constructivisme caractérisée par une explicitation des procédures mais sans hiérarchisation, suivie ou non d'une synthèse puis d'une institutionnalisation faible, voire inexistante, ne permettant pas aux élèves d'identifier clairement les savoirs mathématiques en jeu.

Les critères qui permettent d'identifier ces différents niveaux ainsi que leur dépassement ne sont pas de même nature du point de vue du chercheur. Alors qu'il est relativement aisé de repérer des indicateurs relatifs aux trois premiers, les deux autres sont davantage marqués par la nature des problèmes proposés, par l'histoire de la classe, notamment par l'avancée du temps didactique, voire par des contraintes institutionnelles. L'analyse *a posteriori* ne peut suffire, c'est en fait la comparaison entre les choix contextualisés de l'enseignant et le choix qu'aurait fait le chercheur sur la base d'une analyse *a priori* et prenant en compte *a posteriori* le contexte global (situation proposée et productions effectives des élèves) qui permet de trancher.

Nous utilisons le terme de niveau sans pour autant vouloir construire un modèle totalement hiérarchisé. En effet, l'analyse des pratiques observées nous montre que certaines caractéristiques d'un niveau peuvent être présentes sans que le niveau précédent soit totalement dépassé.

4 CONCLUSION

4.1 UN ENRICHISSEMENT DES PRATIQUES QUI RENCONTRE DES LIMITES

Nos résultats 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. Cet enrichissement rencontre toutefois des limites. 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 résistances subsistent.

Nous pouvons expliquer ces difficultés de différents points de vue.

4.1.1 Une vigilance scientifique 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 de savoir des situations qu'ils proposent. Ce manque de

vigilance scientifique allié à la nécessité en ZEP de dépasser la seconde contradiction entre réussite immédiate et apprentissage font 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.

4.1.2 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 une phase collective de synthèse. Ils se rabattent alors sur des corrections traditionnelles individuelles ou au mieux publiques. 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.

Signalons aussi les difficultés de gestion du temps : souvent la longueur des phases de dévolution et de recherche des élèves limite le temps pour la synthèse et l'institutionnalisation.

4.1.3 Les limites des connaissances didactiques actuelles

Nos analyses 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. D'un côté il doit faire en sorte que le problème qu'il propose devienne celui de l'élève en créant les conditions, notamment le milieu, nécessaires à cette dévolution. L'initiative est alors laissée à l'élève. Au moment de la synthèse et de l'institutionnalisation, le professeur doit reprendre l'initiative, 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.

Notons aussi que dans l'histoire de la construction des concepts en didactique des mathématiques, celui de dévolution est antérieur à celui d'institutionnalisation.

4.2 MISE EN PERSPECTIVE AVEC LA FORMATION

4.2.1 Des hypothèses confirmées

Nous avons vu que grâce à un accompagnement pendant les deux premières années, il était possible d'élargir les marges de manœuvre des enseignants débutants et donc d'enrichir leurs pratiques.

Nous pouvons dire aussi que grâce au dispositif d'accompagnement, les professeurs ont acquis certains « mots pour le dire » pour parler de leurs pratiques et les analyser. Nos premiers résultats confirment ainsi certaines de nos hypothèses, notamment la nécessité d'identifier la logique de chaque enseignant pour intervenir au plus près de celle-ci en tentant d'évaluer la « prise de risque » qu'il est prêt à consentir sans trop le déstabiliser.

Nos recherches confirment aussi la nécessité d'intervenir en formation à différents niveaux, au niveau macro qui est celui des stratégies globales d'enseignement comme au niveau micro qui est celui des gestes professionnels. Entre les deux se situe un niveau

intermédiaire qui est celui des routines, une routine étant définie comme un ensemble de gestes professionnels finalisés par un même but.

4.2.2 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 peuvent être antagonistes.

Pour pallier au manque de vigilance scientifique, il faudrait travailler davantage l'analyse à priori des situations proposées aux élèves en particulier le choix des variables didactiques, les enjeux de savoir et réfléchir davantage à l'organisation de ces derniers.

4.2.3 Penser la formation à l'enseignement en ZEP en terme d'adaptation

Nos recherches sur les pratiques enseignantes nous amènent à penser la formation initiale et continue davantage en terme d'adaptation pour prendre en compte les différentes contraintes, notamment sociales en ZEP, tout en préservant les apprentissages des élèves. Devant des publics difficiles, les professeurs sont contraints de s'adapter pour dépasser la contradiction fondamentale. Ces adaptations peuvent concerner plusieurs domaines : la paix scolaire, la compréhension des enjeux liés à l'enseignement des contenus mathématiques, la prise en compte des élèves mais aussi les situations à proposer aux élèves, l'organisation de la classe et la structure des déroulements, la place de la formulation, la place de l'écrit, etc.

Nous avons vu que la paix scolaire, initialisée par un minimum de paix sociale, conditionne et est conditionnée par les autres niveaux. Elle est en particulier 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 ce 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 l'enseignant doit gérer quand il fait 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.

Notre accompagnement a permis par ailleurs de dégager plusieurs idées pour adapter des situations « riches » issues de ERMEF ou d'autres ressources à des élèves de ZEP en jouant notamment sur le choix des variables didactiques permettant « d'alléger » la situation sans en perdre le sens (choix des nombres, des supports, du matériel...) mais aussi sur le nombre et l'ordre des situations constituant une progression sur un thème donné.

Concernant la place de la formulation, le professeur en ZEP est amené à étayer à l'oral les formulations souvent pauvres des élèves, à les reprendre, à les compléter. Cela explique d'ailleurs en partie la difficulté à conduire des phases collectives. La place de l'écrit, souvent importante dans les ressources, doit être minorée pour tenir compte de la spécificité du contexte ZEP : par exemple, le professeur peut se contenter d'une explicitation orale plutôt qu'écrite des procédures, d'échanges oraux entre les élèves plutôt que s'appuyant sur un écrit.

Rappelons aussi l'importance, notamment avec des élèves en difficulté, de l'ancrage des connaissances nouvelles dans les connaissances anciennes. Les quatre enseignants observés se révèlent d'ailleurs très vigilants dans ce domaine.

4.2.4 Un nécessaire travail de transposition

La mise en perspective de nos analyses avec la formation initiale montre que la transposition de certains concepts et résultats de la recherche en didactique des mathématiques est insuffisamment réfléchi en terme de formation. Cette transposition nécessiterait 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 des formateurs vers les enseignants. Il faudrait réfléchir dans quel contexte institutionnel ce travail de transposition pourrait se faire.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHARD-LAVILLE C., NADOT S. (2000) *Malaise dans la formation des enseignants* Paris, L'Harmattan
- 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*, Grenoble, La Pensée Sauvage
- BUTLEN D., MASSELOT P., PÉZARD 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. (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
- CLOT Y. (1999), *La fonction psychologique du travail*, Paris, PUF
- GOIGOUX R. (1997), La psychologie cognitive ergonomique : un cadre pour l'étude des compétences professionnelles des enseignants de français. *La lettre de la DFM*, 21, (2)
- 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. Paris, PUF
- 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
- 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

- 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, (1999) Pratiques et formation des enseignants, *Didaskalia*15, 123-157
- 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