

## CONFERENCE 2 : « LES PRATIQUES EN MATHÉMATIQUES D'UN PROFESSEUR DES ÉCOLES, ENTRE CONTRAINTES ET NECESSITE DE S'ADAPTER A DIFFERENTS TYPES DE CLASSES »

**Denis BUTLEN**

PU, IUFM des Pays de la Loire – Université de Nantes  
denis.butlen@iufm.univ-nantes.fr

**Monique CHARLES-PEZARD**

MCF, IUFM de CRETEIL - Université Paris 12

DIDIREM

monique.charles@creteil.iufm.fr

**Pascale MASSELOT**

MCF, IUFM de VERSAILLES – Université Cergy Pontoise

DIDIREM

PMasselot@aol.com

### **Résumé**

Au cours de cette intervention, nous présentons une synthèse de certains de nos travaux concernant l'analyse des pratiques en mathématiques des Professeurs des Ecoles. Il s'agit plus particulièrement des recherches dont les résultats ont conduit à une classification des pratiques des enseignants observés en trois « i-genres ».

Sans accompagnement pensé, les pratiques caractéristiques de chacun des i-genres apparaissent comme des systèmes de réponses à des contraintes et contradictions auxquelles les maîtres sont confrontés. Nous montrons qu'il est possible d'élargir les marges de manœuvre d'un enseignant notamment en lui permettant d'adapter son enseignement au public auquel il s'adresse sans compromettre les apprentissages. Nous développons des exemples d'ouvertures et des alternatives viables autorisés par un accompagnement pensé à l'entrée dans le métier.

Après avoir succinctement situé nos travaux actuels par rapport à ceux menés dans le cadre de nos recherches antérieures concernant l'analyse des pratiques des enseignants ainsi que l'analyse de celles des formateurs, nous présentons tout d'abord ce que nous avons retenu de ces recherches pour élaborer une ingénierie de formation. Cette dernière ne sera pas détaillée<sup>11</sup> mais, à partir de nos premiers résultats, nous apporterons des premiers éléments de réponse à la question : dans quelle mesure et sous quelles conditions peut-on intervenir sur les pratiques enseignantes ?

### **I – INTRODUCTION : NOS PREOCCUPATIONS ACTUELLES ET LEURS RAPPORTS AVEC NOS TRAVAUX ANTERIEURS**

Les questions que nous considérons actuellement sont essentiellement des questions de formation des professeurs des écoles. Elles se déclinent autour de deux préoccupations qui nous ont conduits, de par nos activités de chercheurs-formateurs, à observer et analyser les pratiques enseignantes.

<sup>11</sup> Voir le texte paru dans les actes du colloque COPIRELEM de Troyes 2007

La première préoccupation concerne l'amélioration des apprentissages des élèves, notamment les élèves en difficulté issus de milieux populaires (ZEP) : à partir du constat des limites des ingénieries testées auparavant, il s'agit de préciser les mathématiques fréquentées (ou données à fréquenter) à certains élèves, dans certaines classes, en lien avec certaines pratiques.

La seconde exige de poser de manière scientifique des questions professionnelles relatives à la fois au quotidien des enseignants et au quotidien du formateur.

L'idée fédérative est de dépasser et d'enrichir le travail de rationalisation des pratiques de formation (engagé notamment par la COPIRELEM) pour jeter les bases d'une didactique professionnelle des enseignants du premier degré en mathématiques.

Un rapide regard sur les recherches antérieures concernant les pratiques enseignantes, au sein de notre équipe, peut aider à élucider les hypothèses et la démarche qui nous animent.

Ces recherches ont commencé avec les travaux de Monique Pézard (Pézard, 1985). Dans sa thèse concernant une pratique de formateur en formation initiale, elle a mis en évidence la nécessité d'une double institutionnalisation, mathématique et didactique, en élaborant, expérimentant et évaluant une modalité de formation sur le thème de la proportionnalité.

Un peu plus tard, dans le cadre de la réflexion sur la mise en place, au cours de la formation initiale des professeurs des écoles, d'ateliers d'analyse de pratiques professionnelles, d'abord facultatifs puis intégrés dans le plan de formation, nous (Butlen, Masselot, 1997) avons approfondi les notions de stratégies, de situations et de savoirs de formation. Nous entendons par *savoirs de formation*, des savoirs transmis en formation qui ne sont ni directement des savoirs mathématiques (disciplinaires) mais qui sont marqués par les mathématiques, ni des savoirs psychologiques mais qui sont marqués par la psychologie, etc. Leur acquisition pourrait être accélérée par le dispositif évoqué ci-dessus. Il s'agit de mettre en actes dans des classes des projets construits par un groupe constitué de personnes de différents statuts (stagiaires, maîtres formateurs et formateurs-chercheurs) et ceci dans des milieux « protégés », hors évaluation. Projets et mises en œuvre sont analysés ; plusieurs allers-retours (élaboration de projets, mises en actes de ces projets, retour et régulations...) sont prévus. Le processus est initialisé par une initiation à l'observation. Ce sont ces stratégies que nous avons qualifiées de stratégies de compagnonnage et de réflexivité dans une étude didactique des ateliers professionnels. Ces échanges avec des formateurs de différentes catégories qui interagissaient également avec les stagiaires nous ont permis d'analyser plus finement le conseil pédagogique en élargissant notre étude à l'analyse des phases d'entretiens consécutives à l'observation d'une pratique effective (Butlen, Lepoche, Masselot, 1998, 2001). Nous renvoyons le lecteur aux différentes contributions que nous avons rédigées notamment dans des documents édités par la COPIRELEM.

Dans ce cadre, nous avons été amenés à identifier et définir un certain nombre de gestes, organisés en routines professionnelles, pour décrire plus précisément les pratiques des débutants et notamment ce en quoi ils peuvent aider à décrire la cohérence de ces pratiques et à envisager des « endroits où on peut les faire bouger » (Butlen, Masselot, 2001).

Pascale Masselot (Masselot, 2000) a plus particulièrement travaillé sur les effets de la formation initiale en s'appuyant sur l'observation et l'analyse de nombreuses séances menées par des professeurs des écoles débutants (lors de leurs deux premières années d'exercice). La méthodologie mise en œuvre a permis de préciser des indicateurs relevant de chacune des cinq composantes définies par A. Robert (Robert, Rogalski, 2001). Un certain nombre de conditions favorisant l'appropriation de savoirs transmis en formation ont été élucidées.

À un autre niveau, les réflexions que nous avons menées autour de la formation de formateurs nous ont conduits à une rationalisation des pratiques des Professeurs des écoles

débutants mais aussi à une rationalisation de certaines pratiques de formation (Butlen, 1991, 2004 ; Masselot, 2000 ; Pézard, 1985, 1991).

Enfin les analyses des pratiques ordinaires des Professeurs des écoles (débutants ou plus anciens) enseignant les mathématiques en ZEP particulièrement difficiles, menées en collaboration avec une équipe de Rouen (M-L Peltier, B. NGono), ont conduit à des résultats sur lesquels nous reviendrons dans le paragraphe suivant.

Cet exposé est centré sur les pratiques des Professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP, pratiques que nous mettons en perspective avec les questions que nous nous posons à propos de la formation initiale (stratégies, situations et savoirs de formation d'une part, effets de la formation d'autre part).

---

## **II – UNE PREMIERE RECHERCHE : ANALYSE « NATURELLE » DES PRATIQUES EXISTANTES EN ZEP PARTICULIEREMENT DIFFICILES**

---

Rappelons que cette recherche a été menée en collaboration avec une équipe de Rouen constituée notamment de M.L. Peltier, B. Ngono et A. Dubut.

### **II. 1. Le cadre théorique**

Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une approche utilisant des concepts issus de la didactique des mathématiques (notamment la théorie des situations didactiques) de l'ergonomie et de la sociologie. Il s'agit plus précisément d'une adaptation du cadre théorique de la « double approche » défini par A. Robert et J. Rogalski (Robert, Rogalski, 2001) mettant davantage l'accent sur les facteurs sociologiques. Nous pourrions qualifier notre démarche de socio-didactique.

#### *II.1.1. Les apports de la théorie des situations didactiques*

La TSD nous sert à analyser les mathématiques proposées à la fréquentation des élèves. Elle fonctionne comme grille de lecture des pratiques des maîtres, notamment pour analyser trois grands moments de l'activité du professeur : les processus de dévolution, régulation et institutionnalisation.

#### *II.1.2. Les apports de la « double approche »*

Pour restituer (recomposer) la complexité des pratiques, nous prenons en compte cinq composantes identifiées par A. Robert et J. Rogalski : une composante cognitive relative à l'organisation des savoirs, aux scénarios associés, aux itinéraires cognitifs proposés aux élèves ; une composante médiative relative au discours du professeur et aux modes d'interactions ; une composante personnelle relative notamment aux représentations du professeur sur les mathématiques et leur enseignement, à son épistémologie personnelle ; une composante institutionnelle et enfin une composante sociale.

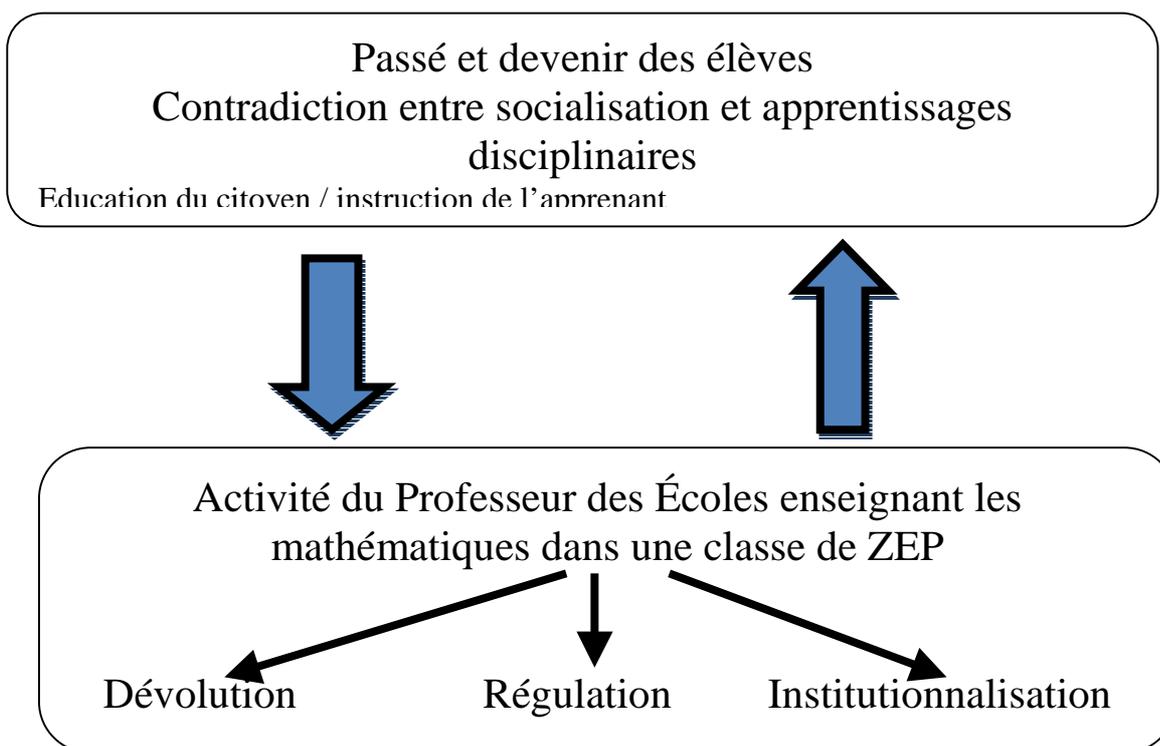
#### *II.1.3. Les apports de la didactique professionnelle et de l'ergonomie*

Nous retenons notamment l'idée que les pratiques sont complexes, cohésives, stables et cohérentes. Des travaux de P. Pastré (Pastré, 1995, 1996), nous reprenons l'idée que deux systèmes de pensée interviennent dans les pratiques : l'un lié au projet d'enseignement (et aux connaissances et représentations mobilisées à cette occasion), l'autre lié à l'action et faisant intervenir des savoirs plus pragmatiques.

Nous reprenons de manière métaphorique le concept de « genre » de Yves Clot (Clot, 1999) en l'adaptant à notre objet d'étude notamment en retenant l'idée d'une mémoire collective des enseignants pouvant être atteinte et décrite par la mise en évidence de régularités interpersonnelles et par l'étude de la diffusion des informations au sein d'un réseau de professionnels. Cela conduit évidemment à penser que les pratiques dépassent pour une part les individus.

Notre approche constitue un affinement de la « double approche » dans la mesure où nous mettons davantage l'accent sur les facteurs sociologiques. Les enseignants sont soumis à des contraintes (institutionnelles et sociales) qui marquent, voire déterminent pour une part leur pratique, et qui peuvent se traduire ou du moins s'analyser en terme de contradictions. Les professeurs doivent gérer ces contraintes au quotidien en se construisant des systèmes de réponses relativement cohérents. Ce sont ces systèmes de réponses que nous analysons en termes de genre.

Le schéma ci-dessous résume notre manière de décrire le poids de l'aspect social dans la pratique d'un enseignant de ZEP :



## II.2. Cinq contradictions

Nous avons ainsi mis en évidence cinq contradictions. Nous plaçant dans le cadre de l'étude des liens entre enseignement et apprentissage de contenus disciplinaires, nous avons hiérarchisé ces contradictions en prenant en compte *a priori* leur effet sur les apprentissages des élèves.

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 : il s'agit de la contradiction entre logique de socialisation des élèves et logique des apprentissages disciplinaires. Deux projets rentrent 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.

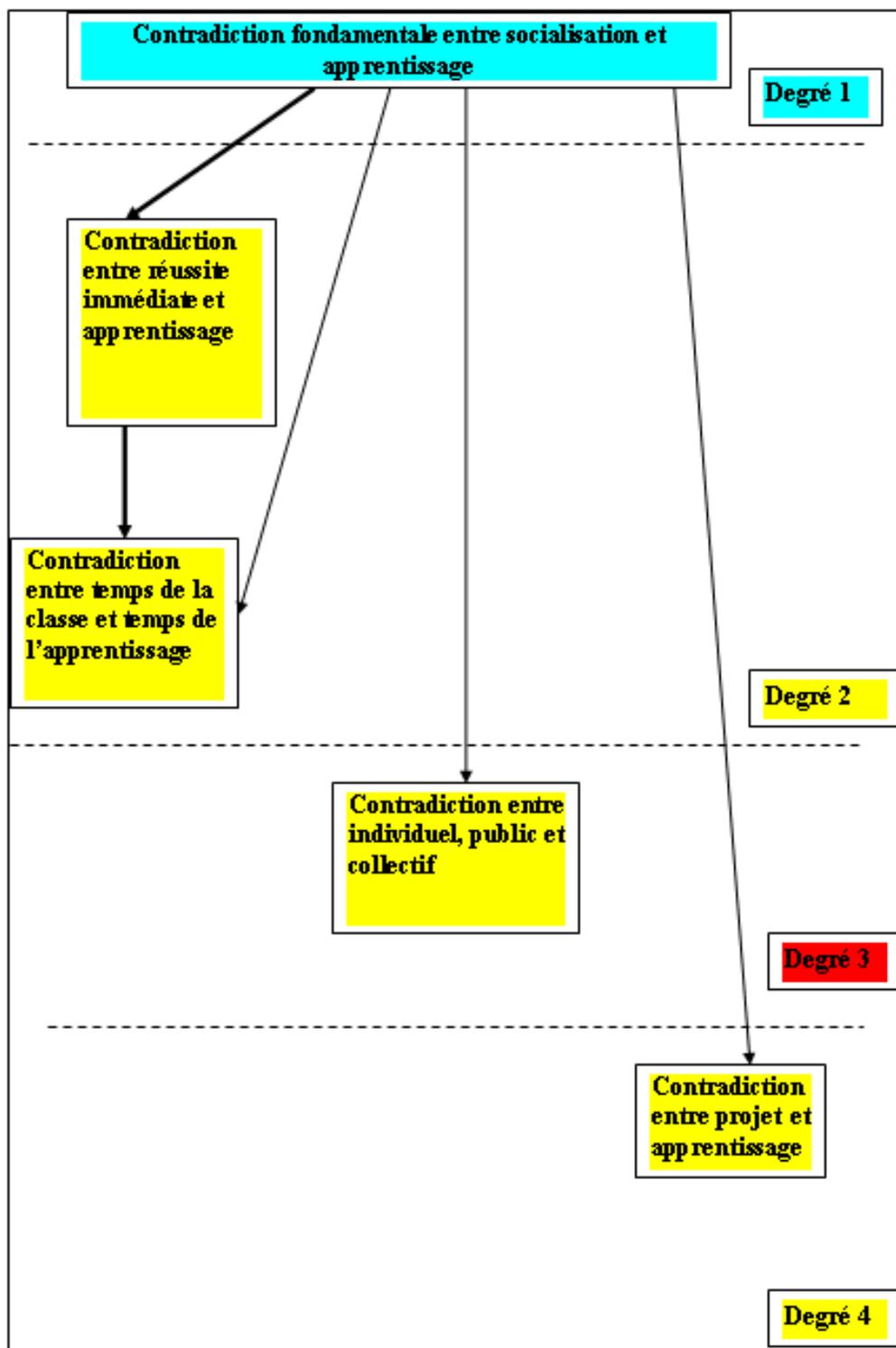
Parmi celles-ci, celle qui paraît la plus importante est la contradiction entre logique de la réussite immédiate et logique des apprentissages. Les enseignants de ZEP ont le souci constant de créer un climat de confiance dans la classe. Pour cela, ils encouragent leurs élèves, les rassurent sur leurs capacités à résoudre les problèmes posés, et les félicitent à la moindre réussite. Cela amène le plus souvent les professeurs à abaisser 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, de concentration faible. De nombreux rappels à l'ordre sont nécessaires et doivent être énoncés au "bon moment" (Butlen, 2004). De plus, les élèves 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 changeant la représentation qu'ils s'en font.

Le schéma ci-dessous illustre notre tentative de faire apparaître hiérarchisation et imbrication des différentes contradictions, selon différents degrés dans l'ordre décroissant. Notons que c'est bien le dépassement des deux premières qui semble essentiel en ZEP pour assurer les apprentissages scolaires. On a vu que la contradiction entre temps de la classe et temps d'apprentissage était directement liée à ces deux premières. La contradiction entre individuel, public et collectif semble moins déterminante. De même, pour la contradiction entre projet et apprentissage : on peut penser que la « course à l'innovation » observée en ZEP ne remet pas complètement en cause les apprentissages scolaires des élèves et même, que certains peuvent se réconcilier avec l'école grâce à ces projets.



### II.3. Une catégorisation des pratiques

Cette catégorisation prend en compte la double mission d'instruction et d'éducation du professeur des écoles. Nous avons identifié trois « i(instruction)-genres » et quatre « e(éducation)-genres ». Nous n'évoquerons dans cet exposé que les i-genres correspondant à la mission d'instruction.

#### II – 3.1. Un genre majoritaire

Cet i-genre 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 ensuite. 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 (6 maîtres sur 7) et une anticipation sur les difficultés des élèves (5 maîtres sur 7) 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 (5 professeurs sur 7) ; une recherche et un entretien de la motivation des élèves par le recours à des jeux (3 professeurs sur 7) ou à des projets périscolaires (6 sur 7).

Indicateurs relevant plutôt de la composante institutionnelle : La gestion du temps échappe partiellement, voire totalement, aux maîtres ; elle peut s'éloigner des normes institutionnelles (5 professeurs sur 7). Les enseignants installent une forme de pédagogie différenciée qui se caractérise par des groupes de niveaux (4 maîtres), des tâches individualisées s'appuyant sur l'usage de fiches (7 maîtres), des activités complémentaires (7 maîtres). Les élèves sont quasi systématiquement valorisés et ce individuellement.

#### II – 3.2. Un genre minoritaire proche du précédent

Cet i-genre 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 mais qui, dans les faits, revient à anticiper et à prévenir la lassitude des élèves et les échecs en changeant rapidement d'activité et réduisant les exigences. Il regroupe 2 des 10 professeurs des écoles

#### II – 3.2. Un genre très minoritaire

Un professeur des écoles sur les dix observés se distingue des autres. Il semble emblématique d'un i-genre 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 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 notamment 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 manifeste un souci de respecter le temps institutionnel.

### **II.3. Gestes et routines professionnelles**

Nous adoptons un double point de vue pour analyser les pratiques enseignantes : un point de vue global et une approche davantage analytique et locale, voire « micro ».

Le point de vue global revient à caractériser les grands choix et stratégies des professeurs observés. Il a débouché sur la catégorisation en i-genre et e-genre que nous venons de présenter.

Afin de mieux comprendre comment les enseignants mettent en œuvre ces choix et stratégies, nous avons découpé leur activité en activités plus élémentaires que nous avons désignées sous le terme de gestes et routines professionnels. Un geste ou une routine correspond à la manière de réaliser un type de tâches (au sens de Chevallard, 1999). Si un geste peut renvoyer à une technique, nous avons fait le choix de nous intéresser au sujet professionnel. Cela nous a conduit à identifier des schèmes professionnels se caractérisant par une organisation invariante de l'activité du professeur, une suite organisée d'actions et de décisions, une mobilisation de connaissances de différents types (mathématiques, didactiques, pédagogiques, mais aussi relatives aux caractéristiques personnelles des élèves), une certaine adaptabilité, une grande part d'implicite. Ces activités élémentaires sont finalisées par des buts et sous-buts.

Ces gestes s'organisent en routines ayant pour fonction de réaliser des grands types de tâches. Ces organisations routinières sont caractéristiques des grands choix des enseignants et révèlent les stratégies mises en œuvre. Elles correspondent aux i-genres. Nous décrivons dans la troisième partie de cet article un exemple de routine liée à l'installation de la paix scolaire. Pour une description plus complète de cette seconde approche, nous renvoyons le lecteur à notre ouvrage collectif sur les pratiques enseignantes en ZEP (Peltier, Butlen, Masselot, Pézard et al, 2004) ou à la note de synthèse de Denis Butlen (Butlen, 2004).

### **II.4. Une première conclusion**

Cette recherche ouvre des pistes pour la formation. En effet, elle conduit à s'interroger sur l'efficacité des pratiques relevant de tel ou tel i-genre au regard des effets sur les apprentissages des élèves. Les mathématiques potentiellement fréquentées ne sont pas les mêmes (nature des activités, savoirs de référence, etc.). Elle a fait apparaître des manques en formation initiale et la nécessité de mieux cerner les niveaux d'intervention en formation. Notre expérience de formateur nous amène à penser que le plus souvent, au mieux, les novices identifient et tentent de reproduire des gestes isolés indépendamment des routines et des genres dans lesquels ils s'inscrivent. De plus on ne peut pas complètement identifier routine et genre car les pratiques associées à un genre peuvent se contextualiser par plusieurs routines différentes relevant du style de l'enseignant.

### **III – DANS QUELLE MESURE ET SOUS QUELLES CONDITIONS PEUT-ON INTERVENIR SUR LES PRATIQUES ENSEIGNANTES ?**

C'est l'objet de notre recherche en cours qui porte sur l'élaboration, l'expérimentation et l'évaluation d'un dispositif d'accompagnement de néo-titulaires enseignant en ZEP difficiles. Nous évoquons ici succinctement les hypothèses nous ayant conduit à proposer un tel dispositif, la méthodologie de recueil et d'analyse des données, et les premiers résultats.

#### **III – 1 Les hypothèses à la base de l'élaboration du dispositif**

##### *III – 1.1 Améliorer le confort et rentrer en résonance*

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. En particulier, nous retenons l'idée que pour avoir un effet, une formation doit rencontrer la logique de fonctionnement du professeur formé ou bien répondre à des préoccupations personnelles et professionnelles. Ainsi, nous nous proposons de construire des situations de formation qui permettront 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 appuyons pour cela sur l'idée de l'existence probable de moments cruciaux pour la formation dans la constitution de l'expérience professionnelle (Robert, 2001).

##### *III – 1.2 Une approche holistique*

Nous nous plaçons toutefois dans une démarche « holistique » (Robert, 2005) prenant suffisamment en compte la complexité des pratiques, les différentes recompositions nécessaires à une interrogation de celles-ci, notamment celles qui sollicitent les dimensions personnelle, professionnelle, institutionnelle et sociale des professeurs concernés. 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 des écoles dans le but de les enrichir.

##### *III – 1.3 Que veut dire enrichir les pratiques ?*

Il s'agit pour nous d'élargir le champ des possibles pour l'enseignant. Notre but est de diversifier les modalités d'investissement des marges de manœuvre qui lui restent. Il s'agit de présenter la diversité des stratégies d'enseignement possibles, de préciser les différents types d'activités à proposer aux élèves et d'enrichir 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.

Dans cette optique, il nous paraît indispensable 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 i-genres et leurs effets. Il nous paraît en particulier important de préciser les gestes et routines professionnels associés à ces types de pratiques.

Nous nous proposons de contribuer à la recherche des conditions liées aux pratiques enseignantes, permettant à terme d'amener les élèves à surmonter leurs difficultés dans l'apprentissage des mathématiques. Cela amène en particulier à soulever la question de l'existence potentielle de solutions à l'intérieur même des pratiques professionnelles existantes. Le collectif enseignant dans son état actuel possède-t-il déjà ou en germe les réponses aux difficultés d'apprentissage des élèves ? Ces solutions éventuelles sont-elles généralisables ? Dans quelle mesure sont-elles liées aux spécificités individuelles (de l'enseignant comme des élèves) ?

### *III – 1.4 Les quatre dialectiques*

Nous avons élaboré une ingénierie de formation visant à accompagner des professeurs des écoles débutants affectés, à l'issue de leur formation initiale, dans une ZEP scolarisant une population socialement particulièrement défavorisée. Les pratiques des professeurs débutants n'étant pas encore stabilisées, nous faisons l'hypothèse qu'il sera plus aisé d'intervenir sur ces pratiques dans le but de les enrichir.

Cette ingénierie s'organise autour de quatre dialectiques.

La première dialectique concerne les deux stratégies de formation principalement mises en œuvre : une démarche de compagnonnage et une démarche réflexive. Le compagnonnage fait intervenir des acteurs de catégories différentes. Le professeur débutant entre en relation avec ses pairs (débutants ou plus anciens) mais aussi avec des formateurs de différentes catégories (professeurs spécialisés dans l'enseignement d'une discipline particulière, psychologues, professeurs des écoles exerçant comme conseillers pédagogiques). Il s'agit en même temps de développer une attitude réflexive chez les enseignants débutants. En situation problématique, comme c'est le cas en ZEP, il y a nécessité de réfléchir sur tous les éléments qui sont convoqués, souvent de manière imbriquée et implicite, dans toute pratique d'enseignement : identifier la tâche à réaliser par l'élève, le contexte de la réalisation de cette tâche, les techniques et connaissances mobilisées pour la résoudre, les limites de cette réalisation, les adaptations possibles dans une nouvelle tâche, etc.

La deuxième dialectique concerne les modalités de formation. Certaines situations ciblent un professeur particulier et relèvent d'un accompagnement individuel alors que d'autres s'adressent à l'ensemble des professeurs concernés par la recherche.

La troisième dialectique vise à mettre en relation les expériences personnelles de chaque professeur débutant, considérées dans leur contexte particulier, et une expérience relevant d'un collectif enseignant, reformulée, reconstituée, recomposée par un formateur engagé dans des recherches sur les pratiques enseignantes et sur les pratiques de formation. Ce jeu sur les stratégies et les modalités de formation comme sur l'expérience professionnelle acquise personnellement ou collectivement devrait permettre à l'enseignant de prendre conscience des marges de manœuvre possibles et d'explorer diverses manières de les investir, de repenser ses expériences à l'aune de ce que l'on sait sur les contraintes spécifiques aux ZEP, sur les contradictions à gérer, sur les différents modes de réponses possibles.

La quatrième dialectique 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 pour cela sur les travaux de Butlen (2004) portant sur l'organisation des pratiques enseignantes, notamment sur les gestes professionnels et les routines.

## III – 2 Les types de situations et les contenus privilégiés

Cette ingénierie comporte trois types de situations de formation organisées autour des quatre dialectiques précédentes (SIQ : situation d'information et de questionnement, SC : situation de compagnonnage, SEM : situation d'échange et de mutualisation des pratiques).

### III – 2.1 Situation d'information et de questionnement (S.I.Q.)

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. Il nous semble en effet que ces deux aspects doivent sans cesse être liés car l'action sur la composante cognitive seule ne suffit pas : il faut aider le futur enseignant à gérer la mise en actes de son projet et donc prendre en compte la composante médiative. La question de l'adaptation des scénarios standards à un public de ZEP doit être particulièrement travaillée, notamment par un jeu sur les variables didactiques. Nous pouvons définir plusieurs critères susceptibles de guider cette adaptation : le degré de complexité et la durée des situations ; le découpage de la tâche ; le contexte des situations ; l'ancrage du nouveau dans l'ancien.

Les scénarios étudiés en formation doivent être facilement réinvestissables par les enseignants débutants. Cette étude peut se faire à partir de certains contenus qui nous semblent emblématiques à la fois pour l'apprentissage des élèves et pour l'enseignement des mathématiques. Pour notre part, nous avons choisi le calcul mental, la géométrie et la résolution de problèmes classiques.

La seconde entrée est centrée sur les gestes professionnels. A partir de protocoles, de vidéos témoignant de pratiques effectives « externes » (mises en œuvre par d'autres professeurs de ZEP que les professeurs accompagnés), il s'agit de s'interroger sur des gestes et routines professionnels, en liaison avec différents genres de pratiques. Cette information s'appuie sur un questionnement en direction des formés.

La troisième entrée comporte une information sur les contraintes spécifiques aux ZEP, sur les contradictions vécues quotidiennement par les professeurs de ces classes. L'accent peut être mis sur la contradiction entre logique de socialisation et logique d'apprentissage dont le dépassement est un enjeu décisif pour l'enseignement en ZEP. Cette troisième entrée vise à enrichir les représentations des enseignants sur les élèves de ZEP ; elle permet d'apporter une information sur les spécificités des élèves de ces classes, en particulier pour éviter de les identifier systématiquement avec des élèves en difficulté.

### III – 2.2 Situation de Compagnonnage (S.C.)

Contrairement à la situation précédente, les interventions sont ici strictement individuelles et s'adressent à la personne de l'enseignant. La situation de compagnonnage consiste à observer la classe de l'enseignant accompagné et à répondre individuellement aux questions effectives qu'il se pose. Pendant cette phase de compagnonnage, le chercheur est une personne « ressource ». Les réponses apportées sont alors complètement contextualisées et prennent en compte l'interlocuteur. Par ailleurs, nous essayons de répondre sans être trop précis, de manière à laisser une marge de manœuvre et un choix au professeur. Par exemple, pour l'apprentissage de certaines notions, nous donnons des lignes directrices et fournissons plusieurs exemples de situations d'apprentissage qui nous paraissent suffisamment « riches ».

### *III – 2.3 Situation d'échanges et de mutualisation des pratiques (S.E.M.)*

Cette situation est organisée au sein de groupes restreints. Elle facilite un passage de l'individuel au collectif. Sur la base de témoignages des enseignants débutants, il s'agit de mettre en place une pratique réflexive à partir d'échanges entre pairs et avec les chercheurs. Ces 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. Ils amènent les enseignants à passer d'une simple description de leur pratique à une analyse de leurs projets et de leurs mises en actes. La mixité entre chercheurs et enseignants permet à ces derniers d'enrichir leur lexique dans leur discours sur les pratiques. Ce retour réflexif 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 situations du premier type (S.I.C.) sont proposées lors du stage de 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, d'échanges et de mutualisation des pratiques (S.C. et S.E.M.) supposent des observations de classes et des regroupements réguliers entre enseignants accompagnés et chercheurs.

## **III – 3 Quelques éléments sur la méthodologie**

### *III – 3.1 Les conditions des observations*

Nous avons travaillé pendant leurs deux premières années d'exercice avec dix professeurs des écoles débutants, affectés dans trois écoles très proches géographiquement et socialement. Ces écoles se situent dans un quartier très défavorisé de Meaux (Seine et Marne). Ces enseignants volontaires se répartissent entre le cycle 2 et le cycle 3 de l'école primaire.

Les différentes situations de formation du dispositif d'accompagnement sont systématiquement enregistrées afin de pouvoir en analyser la mise en œuvre a posteriori. Les séances de mathématiques conduites par les professeurs accompagnés sont observées (enregistrées et/ou filmées) afin de mesurer l'impact sur les pratiques de la formation dispensée. Il en est de même des moments d'échanges organisés entre pairs, en présence des chercheurs. Nous organisons également des entretiens enregistrés en fin d'année scolaire avec les enseignants débutants répartis en groupes de deux.

### *III – 3.2 La référence au i-genre 3*

La prise en compte des processus de dévolution, régulation et institutionnalisation nous amène à définir cinq niveaux de dépassement de la contradiction fondamentale. Comme pour les indicateurs, nous considérons le i-genre 3 comme référent pour définir ces niveaux. Pour la clarté de l'exposé qui suit, nous les avons désignés par des expressions caractéristiques de chacun : installation d'une paix scolaire, consistance des problèmes et temps de recherche, explicitation des procédures, hiérarchisation des procédures et synthèse, institutionnalisation.

### III – 4. Les résultats

#### III – 4.1 Un effet de l'accompagnement sur les pratiques de quatre PE : 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. Notons qu'en général ils ressentent le besoin de disposer d'un manuel (pour leurs élèves), que le choix de celui-ci est déjà fait quand ils arrivent dans l'école, et qu'ils ne peuvent légitimement que s'y conformer dans un premier temps.

Ces attitudes sont à relier d'une part aux attentes des professeurs concernant les supports (terme générique ici) dont ils souhaitent disposer pour leurs élèves et d'autre part, à la nature des ressources. Certains, à juste titre, considèrent 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 (S.E.M.). Notre accompagnement permet à certaines ressources d'être reconnues comme riches et 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.

#### III – 4.2 Des facteurs « déterminants » 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 le professeur enseigne, et enfin le contexte social et institutionnel de l'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. 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. À 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.

### **Le poids de la « vigilance scientifique »**

Nos observations 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.

### **L'importance du niveau de la première classe**

Le niveau scolaire de la classe (cycle 2 ou cycle 3) à laquelle 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 CP, 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 être menée sous forme d'une correction sur un mode individuel ou public. 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.

### **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.

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 maths). La seconde année, l'utilisation

systematique et pour toutes les classes de Ermel 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.

### *III – 4.3 Les cinq niveaux et les modalités de dépassement observées*

Pour identifier et mesurer les évolutions dans les pratiques, nous avons été amenés à définir, en « référence » au i-genre 3, cinq « niveaux de dépassement » de la contradiction fondamentale<sup>12</sup> qui, s'ils sont atteints, devraient garantir 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 éléments. D'une part, un enseignant dont la pratique relève du i-genre 3 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 au i-genre 3 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.

#### **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 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 topos de chacun et il est difficilement explicitable 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 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.

Nous avons repéré, dans nos recherches précédentes, au moins deux modalités pour atteindre ce premier niveau. Un professeur, débutant, du i-genre 3, sans avoir complètement installé la paix sociale obtient l'adhésion des élèves à son projet d'enseignement. Toutefois,

<sup>12</sup> Celle qui oppose une logique de socialisation à une logique d'apprentissages disciplinaires

son manque d'expérience et le défaut de reconnaissance institutionnelle qui l'accompagne rendent souvent fragile 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 1 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 permet de mettre en évidence des gestes professionnels constituant une routine 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.

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 régulant le niveau de formalisation de ses interventions sur celui des élèves les plus faibles en reste à leurs formulations, voire se situe en deçà de certaines formulations produites dans la classe.

De plus, le professeur peut prendre appui sur certaines activités comme celles qui relèvent du calcul mental : en effet, de par 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.

Nos premières observations portent sur quatre professeurs : Aurélie, Christine, Vanessa, et Valentin.

Parmi ces quatre professeurs, un seul (Valentin) ne réussit pas complètement à installer la paix scolaire. Une certaine tension perdue 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, 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 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 personnages intervenant dans les problèmes posés par Vanessa portent souvent le prénom d'enfants de la classe. Ils peuvent même mettre en scène des événements de leur vie personnelle ou familiale. Afin de rester proches des formulations des élèves, le langage du professeur est parfois approximatif, voire en deçà des capacités de formulations de certains élèves de la classe.

Les autres niveaux concernent en particulier la place laissée à des moments a-didactiques, 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.

### **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 (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.

Sur les quatre professeurs accompagnés, trois atteignent 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 n'atteint pas toujours ce second niveau. C'est le cas seulement lorsque les élèves sont en recherche autonome. Notons que cela se produit assez souvent car la classe est constituée d'un double niveau.

### **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) mises en œuvre pour les obtenir. Les élèves sont amenés à exposer leurs procédures. Cette phase 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 est atteint par deux des quatre professeurs : Aurélie et Christine. 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). 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.

#### **Quatrième niveau : hiérarchisation des procédures et synthèse**

Nous avons été amenés à distinguer un quatrième niveau, car le troisième peut être dépassé sans que ce quatrième soit atteint. Il 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.

Les niveaux 4 et 5 sont nettement plus problématiques. Seule Aurélie atteint pleinement ce quatrième niveau. Christine ne hiérarchise pas les productions des élèves : tout est « mis à plat ». Vanessa fait de rares synthèses, pas toujours en lien avec l'explicitation des procédures. Valentin se contente d'énoncer la réponse en la replaçant dans le contexte de la situation, c'est-à-dire d'effectuer une sorte de « vérification » pour convaincre de la validité de la réponse. 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. Puisque aucun élève ne doit se sentir rejeté, la nécessité de prendre en compte toutes les productions des élèves, de n'en laisser aucune de côté, de les valoriser toutes, ne favorise pas la hiérarchisation des procédures. 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 l'analyse à priori des situations. 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 à partir des productions effectives des élèves une synthèse « en actes » 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.

#### **Cinquième niveau : institutionnalisation**

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 », Vanessa propose plutôt des corrigés types. 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 3. 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 de pointer 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 les 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 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. C'est notamment le cas du premier niveau qui peut n'être que partiellement atteint. Ainsi Sébastien, professeur du i-genre 3 repéré dans notre précédente recherche atteint le niveau 5 alors que la paix scolaire n'est que partiellement installée ou du moins reste problématique.

#### *IV – 4.3 Conclusion*

À cette étape de notre recherche, nous pouvons dire 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 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 » que l'enseignant est prêt à consentir sans trop le déstabiliser. Par ailleurs, ils 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.

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 mais aussi, entre autres, 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...

Nous avons vu que la paix scolaire, définie comme le couple (paix sociale, adhésion au projet de l'enseignant) est une condition en partie nécessaire à l'apprentissage des élèves et nous avons mis en évidence certaines routines visant à l'installer. L'obtention de la paix scolaire est 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'accepter davantage d'incertitude 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 à des élèves de ZEP des situations « riches » issues de ERMEL ou d'autres ressources, 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.

Nous avons vu que les effets de l'accompagnement concernent davantage le processus de dévolution que celui de régulation et surtout celui d'institutionnalisation. En effet, les enseignants débutants proposent à leurs élèves des problèmes plutôt consistants, aidés en cela par les différentes situations de formation du dispositif d'accompagnement mais aussi par des ressources « riches ». Ils laissent un temps de recherche significatif (individuel ou par groupes) pendant lequel leurs interventions ne débouchent pas sur une réduction de leurs exigences. Ils essaient le plus souvent d'ancrer le savoir nouveau dans l'ancien.

Par contre, 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 les adapter de façon maladroite d'un point de vue mathématique. De plus, 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.

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. Cela doit nous alerter en tant que formateurs car ne pas prendre en compte ces difficultés en formation justifie par avance des attaques contre le constructivisme et les méthodes d'enseignement qui s'en inspirent. Par ailleurs, pour initialiser une réflexion sur l'adaptation<sup>13</sup> en formation, il nous semble indispensable de ne pas dissocier les contraintes liées à l'exercice du métier et celles liées aux apprentissages des élèves.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

BLANCHARD-LAVILLE C., NADOT S. (2000) *Malaise dans la formation des enseignants* Paris, L'Harmattan

BROUSSEAU G. (1995) L'enseignant dans la théorie des situations didactiques In NOIRFALISE, PERRIN-GLORIAN, *Actes de la 8ème école d'été de la didactique des mathématiques*, Clermont Ferrand, IREM de Clermont-Ferrand, pp3-46

BUTLEN D., PEZARD M. (1991), Un enseignement de didactique des mathématiques à des futurs instituteurs-maîtres-formateurs, *Document n°4 pour la formation des enseignants*, n°4, Paris, IREM Paris 7, université de Paris 7

---

<sup>13</sup> Il s'agit ici d'amener les professeurs qui enseignent en ZEP (mais aussi ailleurs) à mieux penser leur enseignement en fonction du public ciblé, notamment à penser les adaptations nécessaires pour prendre en compte les difficultés, les habitudes de travail et les comportements de leurs élèves sans hypothéquer les apprentissages disciplinaires.

- BUTLEN D., MASSELOT P. (1997) Ateliers d'analyse de pratiques professionnelles en formation initiale des professeurs des écoles. In COPIRELEM *Documents pour la formation des professeurs des écoles en didactique des mathématiques, Tome V, Actes stage national des formateurs de mathématiques du premier degré*, Rennes, 95-107, Paris, IREM de Paris 7, Université de Paris 7
- BUTLEN D., LEPOCHE G., (1998) Analyse d'entretiens à chaud lors d'ateliers professionnels. In COPIRELEM *Actes du colloque national des formateurs de mathématiques du premier degré (Loctudy)*, 249-280, Brest, IREM de Brest.
- BUTLEN D., LEPOCHE G., MASSELOT P., (2001) Analyse d'une séance de mathématiques menée par un professeur stagiaire : introduction d'écritures soustractives au CP. In COPIRELEM *Actes du colloque national des formateurs de mathématiques du premier degré*, 177-213, Tours, IREM de Orléans-Tours.
- BUTLEN D. MASSELOT P. (2001) : Exemple de routines au CP : Pratiques en mathématiques d'un professeur des écoles en première nomination, In ARDM, *Actes de la XI<sup>ème</sup> école d'été de didactique des mathématiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage
- 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. (2003) Étapes intermédiaires dans le processus de conceptualisation en mathématiques *Recherche en didactique des mathématiques*, Vol 23/1, Grenoble, La Pensée Sauvage, 41-78
- BUTLEN D., PEZARD M. (2003) Une contribution à l'étude des rapports entre habiletés calculatoires et résolution de problèmes numériques à l'école élémentaire et au début du collège, *Spirale-Revue de recherche en éducation* n° 31, 117-140
- BUTLEN D., CHARLES-PEZARD M, MASSELOT P., (2003) De l'analyse de pratiques effectives de professeurs des écoles débutants nommés en ZEP/REP à des stratégies de formation, *Recherche et Formation* n°44, 45-61
- 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., N'GONO B., PEZARD M, (2005) Hétérogénéités et différenciations dans l'apprentissage des mathématiques en ZEP, in ARDM CD ROM *actes de la 13<sup>ème</sup> école d'été de didactique des mathématiques*, Ste Livrade
- BUTLEN D., CHARLES-PEZARD M, MASSELOT P., SAYAC N., (2007) De l'analyse de pratiques à des scénarios de formation : accompagnement en mathématiques de professeurs des écoles nouvellement nommés dans des écoles de milieux défavorisés (ZEP/REP) *Cahier de Didirem* n°56, IREM Université Paris 7
- 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
- CHEVALLARD Y. (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 19(2) 221-266.
- 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
- N'GONO B. (2003) *Etude des pratiques des professeurs des écoles enseignant les mathématiques dans les classes difficiles -Etude de l'impact éventuel de ces pratiques sur les apprentissages*, 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
- PERRENOUD P. (2001) *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant*, Paris ESF
- 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
- PEZARD M. (1985) *Une expérience d'enseignement de la proportionnalité à des élèves instituteurs*, Paris, IREM Paris 7, Université Paris 7
- PORTUGAIS J. (1998) Esquisse d'un modèle des intentions didactiques In BRUN J. & Als Eds, *Méthodes d'étude du travail de l'enseignant*, Genève, Interactions Didactiques
- 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
- ROGALSKI J. (2000) Y a-t-il un pilote dans la classe ? Approche de psychologie ergonomique de l'activité de l'enseignant. In ARDM, *Actes du Séminaire National de Didactique des mathématiques – Grenoble – La Pensée Sauvage*
- SCHON D.A. (1994) *Le praticien réflexif. A la recherche de savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal, Les éditions logiques
- TOCHON F.V. (1993) *L'enseignant expert*, Paris, Nathan
- 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