

Enseigner les mathématiques, oui mais comment ?

Analyse de pratiques professionnelles de professeurs enseignant les mathématiques

**Marie Lise BARBIER-PELTIER
Denis BUTLEN
Pascale MASSELOT
Bernadette NGONO
Monique PEZARD
Aline ROBERT
Eric RODITI
Fabrice VANDEBROUCK
Danielle VERGNES**

DOCUMENT DE TRAVAIL POUR LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

UNIVERSITE PARIS 7 – DENIS DIDEROT

Enseigner les mathématiques, oui mais comment ?

**Analyse de pratiques professionnelles de professeurs
enseignant les mathématiques**

**Marie Lise BARBIER-PELTIER
Denis BUTLEN
Pascale MASSELOT
Bernadette NGONO
Monique PEZARD
Aline ROBERT
Eric RODITI
Fabrice VANDEBROUCK
Danielle VERGNES**

ROBERT Aline
IUFM de Versailles, équipe DIDIREM
robert@math.uvsq.fr

DES RESULTATS DE RECHERCHE UTILISES OU A UTILISER DANS LA FORMATION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS DE MATHEMATIQUES

Mots-clés : didactique des mathématiques, pratique enseignante, formation professionnelle

Résumé : Nous présentons ici très rapidement une démarche commune à un certain nombre de chercheurs de l'équipe Didirem (pas tous), petit groupe qui travaille, depuis une dizaine d'années au moins, sur des questions liées aux formations des pratiques professionnelles en mathématiques d'enseignants du primaire, rejoints par quelques autres qui s'intéressent au secondaire. Nous n'évoquons pas d'autres points de vue sur ces questions, qui pourtant enrichiraient l'exposé, et qui nous ont aidé.

1. PREALABLE

Nous commençons par quelques remarques à propos du mot « recherche » utilisé dans le titre et de l'utilisation de recherche en formation d'enseignant : de quelles recherches peut-on espérer utiliser des résultats en formation disciplinaire d'enseignants de mathématiques ?

Nous suggérons d'abord que lorsque des résultats de recherche sont acquis grâce à des analyses à une échelle éloignée de celle de la réalité des acteurs (très grosse, du point de vue du temps ou des individus – comme en histoire ou en socio, voire très petite – comme en psychanalyse) le prix à payer pour les utiliser au quotidien est grand, il y a une transposition didactique au moins très coûteuse si ce n'est impossible. Autrement dit la connaissance d'un phénomène n'entraîne pas nécessairement des modifications des comportements ayant un rapport avec ce phénomène, notamment lorsque ces changements mettent en jeu des déterminants personnels, ou tout simplement lorsqu'il est difficile de concevoir des changements intermédiaires, partiels qui contribueraient à ces modifications (pensons aux enseignants de CPGE). Et même s'il y a des changements dans les discours (cf. PE1/PE2).

Il nous semble que plusieurs conditions (qui ne suffisent nullement) rendent ce passage [recherche -> pratiques enseignantes en classe de mathématiques] envisageable : un certain calibrage de l'échelle des recherches, des découpages retenus, ni trop loin du quotidien ni trop loin des acteurs concernés, et un travail supplémentaire d'aide à la transposition, à la fois pour

tenir compte de contraintes spécifiques à la profession (travail qui incombe en partie aux chercheurs) et pour tenir compte des démarches individuelles (travail qui incombe en partie aux formateurs).

Plus généralement les recherches peuvent avoir des retombées directes (transmission) ou indirectes (choix des contenus, des formes ou des modalités de transmission par exemple).

Ceci dit, nous allons ici prendre comme recherches « de référence » des recherches calibrées à l'échelle de la classe (mais pas toujours des acteurs singuliers) : en filigrane recherches de didactique des mathématiques, surtout recherches sur les pratiques des enseignants en classe, et (quelques recherches) sur les formations elles-mêmes. Nous prenons comme fil rouge de cette introduction l'évolution de notre questionnement sur l'utilisation de ces recherches en formation, justement.

Nous avons vérifié en effet, nous semble-t-il, à nos dépens l'hypothèse suggérée ci-dessus, dans nos premières tentatives d'utiliser les résultats de la recherche en didactique des mathématiques en formation d'instituteurs. En effet les résultats qui ont été transmis ont d'abord été des résultats sur les apprentissages des élèves, dont on a vite constaté que les enseignants dans leur grande masse ne se les appropriaient pas (pour parler très schématiquement, vu le temps imparti) (cf. Peltier, 1994, ou Bolon par exemple, thèse en 1996). Ceci même si les formes adoptées dans les formations variaient (cf. homologie, transposition, Kuzniak, 1993). On a d'abord « accusé » les représentations des enseignants, voire des formateurs (conceptions métacognitives), en supposant que des représentations différentes ne pouvaient engendrer des comportements compatibles. Des recherches sur ces représentations (Bonnot par exemple, 1994) ont montré que ce n'était pas si simple : il n'y avait pas un lien simple entre pratiques en classe et conceptions métacognitives exprimées, même si des enseignants partageant une pratique commune (TPG) avaient des représentations un peu moins dispersées que les autres.

On a ensuite eu l'idée qu'il fallait transposer, voire simplifier les résultats de recherche pour les transmettre aux enseignants (notamment D. Butlen). Mais des recherches assez récentes (présentées ici par D. Vergnes, 1999 et P. Masselot, 2000) ont montré qu'il reste beaucoup de « formés » qui ne bénéficient encore pas de cet apport des recherches en didactique des mathématiques sur les liens entre enseignement et apprentissages des élèves.

Ce sont ces préalables qui justifient, à nos yeux, nos recherches sur les pratiques enseignantes en classe, menées à une échelle proche de celle du quotidien, au moins en ce qui concerne les observations (séances de classes ordinaires), commencées il y a une dizaine d'années et complétées au fur et à mesure. *Les sept exposés présentés montrent ainsi des résultats de recherches sur les pratiques en classe d'enseignants de mathématiques utilisés ou à utiliser (utilisables, directement ou indirectement) dans la formation professionnelle des enseignants.*

2. PREMIERS EXEMPLES D'UTILISATION DE RESULTATS DE RECHERCHES ET EVOLUTION DANS NOTRE METHODOLOGIE : DU CONSTAT DE VARIABILITE A LA TENTATIVE D'ANALYSE DE CES DIVERSITES

Parmi les premières recherches menées dans notre groupe sur les pratiques des enseignants en classe, suite aux difficultés de transmission justement, figurent des recherches assez pragmatiques sur les discours tenus en classe ordinaire, accompagnant, enrichissant, modifiant les « scénarios » prévus en amont.

Les catégories retenues pour analyser ces discours étaient inspirées de ce que nous retenons en didactique des mathématiques comme pouvant influencer les apprentissages : jeu entre le général (théorèmes par exemple) et le contextualisé (alimentant une dynamique qui en mathématiques est fondamentale), commentaires sur les mathématiques (contribuant à organiser les connaissances localement ou plus globalement)... Nous distinguons ainsi par exemple dans les discours l'information, la structuration, l'argumentation.

Les premiers résultats (Chiocca, 1994, Chaussecourte (DEA), Sayac (DEA), Robert et Robinet, 1994) font état d'une diversité certaine dans les discours entre les enseignants, voire pour un enseignant entre des classes (faible ou non), des contenus (types de notion), diversité jusqu'alors non précisée, et qui nous semblait pouvoir avoir des conséquences sur les apprentissages. Les enseignants de mathématiques ne font pas fréquenter les mathématiques à leurs élèves de la même manière (cf. les « univers » de Hache, 1998). Une recherche en cours sur la pragmatique des discours précise encore cette variabilité.

Seulement ces résultats n'expliquent pas l'origine de ces différences constatées, et ne prouvent pas que ces différences engendrent bien des effets différents en termes d'apprentissages d'élèves, donc leur utilisation en formation peut paraître « frustrante ». Dans l'étape suivante, nous nous sommes alors plus attachés aux déterminants des pratiques, cherchant des régularités, voire des explications aux différences entre pratiques.

Nous avons alors adopté systématiquement une méthodologie d'analyse des pratiques qui combine deux points de vue¹ (cf. la double approche, Robert, Rogalski, 2001) : d'une part nos analyses des déroulements en classe sont menées en fonction des apprentissages potentiels des élèves, déduits des activités potentielles qui sont provoquées par l'enseignant. Cela nous amène à analyser les scénarios (contenus mathématiques traités en cours et en exercices, gestion prévue), les formes de travail effectives, les accompagnements (échanges, questions, aides avant les activités, après les activités, etc.).

Les déterminants sont cherchés à trois niveaux, notamment en termes d'adaptations à des contraintes : au niveau personnel (cf. conceptions, prises de risques,...), au niveau social (classe, établissement, collègues), au niveau institutionnel (contraintes de programme par exemple – cf. recherches anthropologiques).

¹ Ceci se décline en 5 composantes (cognitive, médiative, personnelle, institutionnelle, sociale).

3. EXEMPLES DE RESULTATS UTILISES (UTILISABLES) EN FORMATIONS

Voici quelques résultats récents dont nous suggérons qu'ils peuvent alimenter, directement ou indirectement, certaines formations disciplinaires à l'enseignement des mathématiques.

Les pratiques des enseignants en classe sont effectivement diverses, mais toutes les alternatives a priori, qu'on (chercheur) pourrait croire possibles, ne le sont pas : des contraintes dues aux programmes réduisent considérablement par exemple les entorses que se permettent les enseignants (cf. exposé de Roditi). *Cela a comme conséquence l'impossibilité d'adopter des séquences didactiques qui feraient trop sortir du cadre des programmes (temps, contenus).*

Il existe même des contraintes plus sociales, qui pèsent sur les enseignants qui exercent dans des conditions proches, et qui engendrent des réponses communes, résistantes, même si les contraintes initiales leur ayant donné naissance évoluent : cf. le genre de Clot. Exemple : les exposés de Roditi sur l'enseignement de la multiplication des décimaux, ou de Peltier, Butlen, Ngono sur l'enseignement des math en REP. *Cela a comme conséquence éventuelle l'intérêt de mettre en évidence les genres, et de discuter l'inscription de ses propos dans des genres.*

Pour chaque enseignant les pratiques sont complexes (non réductibles à une somme de composantes, cognitive et médiatique par exemple), stables (des décisions analogues accompagnent des événements proches), cohérentes (il peut exister plusieurs niveaux de lecture de cette cohérence individuelle, qui permet de comprendre les liens entre diverses décisions par exemple, qui explique aussi les hiérarchies adoptées entre différentes logiques, ou les choix devant des contradictions à résoudre) (cf. l'utilisation du tableau, Vandebrouck, l'étude sur l'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième, Roditi, les pratiques en REP, Butlen, Ngono, Peltier) : pour un même enseignant tout n'est pas possible, il ne choisit pas toutes les alternatives qui ont été mises en évidence, même si chaque spectre de conduites est large. *Cela a comme conséquence éventuelle la possibilité (nécessité ?) de prise en compte en formation de cette cohérence (en germe chez les débutants), et la prise de conscience des acteurs de la difficulté d'ébranler ce type d'édifice, tellement complexe. Cela peut justifier des actions de formation répétées, à partir des mêmes situations réelles.*

Enfin, mais ce n'est qu'une hypothèse de notre part, nous suggérons que la mise au point de « mots spécifiques pour le dire » peut aider au travail sur les pratiques.

VANDEBROUCK Fabrice
IUFM de Versailles, équipe DIDIREM
vandebro@maths.univ-evry.fr

DES UTILISATIONS DU TABLEAU NOIR PAR DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES AU LYCÉE

Mots-clés : didactique des mathématiques, pratique enseignante, tableau noir, activité des élèves

Résumé : nous illustrons les résultats précédents en « entrant » dans les pratiques des enseignants par l'utilisation qu'ils font de leur tableau. Nous particularisons dans un premier temps les outils de didactique pour cette entrée, nous donnons ensuite des résultats de recherche sur l'utilisation du tableau et enfin, nous montrons comment peuvent s'illustrer, à partir du tableau, les hypothèses de stabilité et de cohérence des pratiques enseignantes.

1. OUTILS

Nous analysons des séances de mathématiques au lycée, voire en classe de troisième, par le biais de vidéos audio, réalisées par des caméras sur trépieds, placées au fond de la classe.

Au même titre que le discours, que certains chercheurs analysent, le tableau est un accompagnement particulier de l'enseignant et il est légitime de l'étudier. Notre méthodologie pour cette analyse est basée sur ce qui, pour nous, est porteur d'informations en termes d'activités des élèves et donc en terme d'apprentissage. Les indicateurs que nous retenons en lien avec le tableau sont de deux ordres selon qu'ils concernent l'écrit au tableau proprement dit et selon qu'ils concernent la manière dont cet écrit a été élaboré.

1.1. L'écrit au tableau

Nous nous basons ici sur le paradoxe habituel en didactique qui est que plus ce qui est écrit au tableau est clair et complet, plus c'est facile d'y accéder (le recopier, l'apprendre même), mais moins cela développe les adaptations nécessaires aux apprentissages (transformations, mises en relations).

Nous précisons tout d'abord ce qui figure sur le tableau en fonction des activités mathématiques en cours dans les séances étudiées : correction, éléments de réponses ou encore rappels de cours ne provoquent évidemment pas des activités mathématiques similaires chez les élèves. Nous relevons aussi la langue choisie (français ou formelle) et, le cas échéant, le registre d'écriture utilisé au tableau. Un écrit strictement mathématique met en évidence le contenu disciplinaire de ce qui se passe en classe et ne valorise que ce contenu. Un écrit rédigé peut valoriser davantage, dans une activité mathématique, la rédaction et la formulation soignée. Des mélanges, des changements de registres ou des registres

intermédiaires peuvent exister. S'ils interviennent, il faut renseigner quand et comment interviennent dans la séance ces différents registres.

Un écrit complet, voire un texte complet et rédigé, est sans doute à recopier tel quel par les élèves. Il peut être pris au vol, à plusieurs instants. Par contre, un écrit fragmentaire, pour lequel le simple recopiage sans une adaptation personnelle n'a pas de sens, suscite une activité différente. Un écrit résumé nécessite un effort pour repenser le détail dans une utilisation ultérieure. Un écrit structuré, avec des titres, met en évidence la globalité de la séance. Enfin, un écrit peut respecter plus ou moins bien la chronologie du scénario, amenant à une adaptation de la part des élèves, soit sur le moment, soit plus tard.

Nous relevons enfin les éléments non effacés ou reproduits d'un tableau à l'autre, qui peuvent donc paraître importants aux yeux de l'enseignant.

1.2. L'inscription du tableau dans la gestion globale

Il est intéressant de savoir qui écrit au tableau. S'agit-il d'un élève ou de l'enseignant, et dans le premier cas, est-ce un écrit autonome d'un élève ou bien une dictée ? Quand l'enseignant écrit lui-même, dans quelle mesure est-ce prévu ou improvisé ?

L'écrit au tableau est-il définitif ou non ? Par exemple, l'écrit peut ne pas être tout de suite correct et devoir subir des modifications pour obtenir une forme finale. On peut alors se demander dans quelle mesure les élèves participent à cette modification, ce qu'ils retiennent en définitive de cette élaboration de l'écrit en plusieurs temps.

Nous relevons aussi dans quelle mesure le tableau participe à des aides de l'enseignant, des commentaires, des explications avant ou après l'activité des élèves et qui ne restreignent pas le tableau à un simple lieu d'écriture. Une tâche riche proposée par l'enseignant peut par exemple être dénaturée par des écrits au tableau pendant ou même avant l'activité des élèves.

Enfin, nous étudions si l'usage du tableau est l'occasion d'un travail explicite entre des propos oraux et un écrit correspondant (y a-t-il transparence entre ces deux formes d'expressions mathématiques ? Y a-t-il une chronologie entre l'écrit au tableau et l'oral qui s'y rapporte ?)

Du point de vue de l'apprentissage des élèves, tous ces indicateurs nous permettent d'inférer des activités spécifiques qui peuvent être suscitées en classe par l'utilisation du tableau ou au contraire des activités dont peuvent être privés les élèves.

2. LES RESULTATS SUR LE TABLEAU

Nous avons étudié de nombreux enseignants de collège et de lycée et nous n'avons relevé, par croisements de nos indicateurs, que trois catégories d'utilisation du tableau, qui pourtant sont assez fines. Nous dégageons deux pôles et une troisième utilisation que nous qualifions d'intermédiaire.

2.1. Premier pôle : le tableau lieu de savoir

Il s'agit d'un tableau où figure un écrit complet, correct, structuré, rédigé où s'articulent des éléments méta mathématique (« on cherche, on a montré que, il reste à montrer que... ») et des éléments mathématiques (calculs, formules...).

Les élèves sont censés recopier à l'identique cet écrit sur leur cahier. Un livre pourrait jouer le même rôle, mis à part que les élèves sont plus ou moins associés à la production de cet écrit, qu'ils le connaissent déjà partiellement, qu'ils peuvent avoir des explications à son propos et que cet écrit porte la marque de leur enseignant particulier. Il existe dans cet écrit des petites adaptations aux réactions des élèves mais il est essentiellement une production de l'enseignant, même si ce n'est pas forcément lui qui tient la craie.

Dans cette utilisation, l'écrit succède à ou est simultanément de l'oral qui s'y rapporte. Il lui est équivalent (identique) sur le fond, c'est à dire qu'il n'est pas l'occasion d'explications supplémentaires. Ce passage de l'oral à l'écrit semble n'être organisé que pour assurer qu'à un moment au moins, l'ensemble de la classe prend connaissance d'une même information en même temps. Du coup, cette utilisation inclut une fonction égalitaire. Elle peut jouer comme une garantie qu'un maximum d'élèves a accès à la connaissance qui s'élabore en classe, en fournissant une deuxième fois, sous cette forme écrite particulière, qui doit figurer sur chaque cahier, les informations apportées.

2.2. Deuxième pôle : le tableau lieu de travail

Cette utilisation permet un travail sur et à partir de l'écrit du tableau. Le tableau donne la possibilité de montrer un brouillon public, temporaire, pas tout de suite correct, ni définitif. C'est un écrit essentiellement mathématique, plus ou moins complet, plus ou moins structuré. Cela donne à voir la démarche, le processus de production, la recherche donc les erreurs par exemple. C'est une production élaborée avec (ou même par) des élèves, donc on peut penser que la classe se l'approprie plus facilement. L'enseignant peut s'appuyer dessus pour faire des remarques légitimes sur le fond ou sur la forme.

L'usage de l'écrit peut être différé à court terme. Il appelle un discours qui l'explique, le précise, voire le dépasse. L'enseignant montre le tableau en reprenant les écrits antérieurs. Les élèves doivent d'ailleurs se servir des commentaires oraux qui vont avec l'écrit pour commencer à se l'approprier personnellement.

2.3. Le tableau lieu d'écriture, intermédiaire

Il s'agit presque d'une utilisation pratique du tableau, comme un pense bête ou un support visuel. Par exemple, quand une explication mathématique est compliquée, il est nécessaire d'écrire quelque chose, pour soi et pour les autres ; on utilise le tableau aussi pour une illustration (dessin, schéma), pour un calcul non mental, pour écrire ce que suggèrent les élèves... Cette utilisation peut paraître assez spécifique des mathématiques (liée au formalisme).

Dans cette utilisation, l'écrit est produit en même temps que l'oral qui s'y rapporte (par l'enseignant ou par des élèves). Cette utilisation est très liée au présent. Ce qui a été écrit peut être effacé dès que c'est fini. L'écrit est produit devant les récepteurs. Il n'est pas porteur, comme le « lieu de savoir », d'une des caractéristiques de l'écrit, à savoir pouvoir être lu après sa production, en l'absence de l'auteur. D'ailleurs ici, il n'est peut-être pas forcément à recopier.

Cette utilisation se démarque aussi de l'utilisation « lieu de travail » par son aspect inconsistant. Il n'y a pas de travail sur l'écrit du tableau. S'il est livré sans assez d'explications méta mathématiques, il peut donner lieu à de dangereuses traces écrites, pour des élèves faibles ou décalés dans le temps. Cette utilisation peut donner lieu à des transformations, à des changements de registres par rapport au discours oral et cela n'est pas

toujours transparent pour les élèves. Ceci induit une difficulté supplémentaire quand il n'y a pas un travail suffisant d'explications de cet écrit.

3. BILAN

3.1. Marges de manœuvres et stabilité dans les pratiques

Tout ne semble donc pas possible concernant l'utilisation du tableau. Par exemple, concernant le rôle particulier du dessin, quand il existe dans notre corpus, il n'a qu'un rôle de vérification, d'illustration, voire dans quelques cas de conjecture. On pourrait par exemple l'envisager comme un changement de registre sur un exercice qui serait traité en analytique par exemple.

Toutefois, les différences rencontrées nous montrent qu'il existe tout de même des marges de manœuvres qui sont investies différemment par les enseignants et qui font leur spécificité. Un enseignant peut a priori installer dans sa classe les trois types d'utilisation, voire un quatrième type, inconnu pour nous. D'ailleurs le troisième type semble utilisé à certains moments au moins par la quasi totalité des enseignants de mathématiques.

Enfin, en ce qui concerne les utilisations qualifiées de pôles, nous ne rencontrons jamais dans nos recherches les deux pôles chez un même enseignant, y compris en suivant un même enseignant sur plusieurs séances, dans plusieurs classes. C'est un point nous permet de conforter notre hypothèse d'une grande stabilité des pratiques : l'utilisation du tableau semble relever de choix réguliers par delà les séances, les élèves et les types de tâches.

3.2. Cohérence dans les pratiques : un exemple

Sur un exemple d'enseignant « lieu de savoir » au tableau, nous montrons pour terminer comment l'utilisation du tableau est imbriquée dans la gestion globale organisée par l'enseignant dans ses classes, au sein d'une cohérence. Ceci ne prédispose pas à des changements trop locaux des pratiques, dans une perspective de formation.

Il s'agit d'un enseignant pour qui l'idée de modèle est importante :

- les élèves doivent avoir un modèle de résolution d'exercice au tableau ;
- pour chaque exercice, il existe un modèle de résolution à trouver, c'est à dire un enchaînement de sous-tâches à identifier, à associer chacune à un point du cours (une formule par exemple) puis à résoudre bien sur.

En outre, il s'agit d'un enseignant qui propose des tâches riches à ces élèves, à travers les questions d'exercices qu'il pose, et qui souhaite associer les élèves au maximum à la résolution.

Conciliant tous les aspects signalés, nous retrouvons de façon récurrente chez cet enseignant la logique suivante :

- 1) une tâche riche est proposée aux élèves, c'est-à-dire une tâche comportant des mises en fonctionnement des connaissances non simplement techniques,
- 2) une interaction orale est mise en place pour associer les élèves mais elle est fortement guidée par l'enseignant pour faire émerger de façon propre les sous-tâches, les savoirs décontextualisés, par exemple les formules du cours, qui peuvent ainsi être « couchées », au fur et à mesure, sur le tableau lieu de savoir.

3) pour chacune des sous-tâches isolées, les élèves effectuent et un élève passe au tableau. Comme la tâche est isolée, même souvent simple, on ne peut pas trouver de « dérapages » au tableau, qui reste ainsi lieu de savoir.

Il serait possible d'être plus précis et de montrer comment l'utilisation du tableau est non seulement cohérente avec la gestion globale de la classe mais révélatrice de cette cohérence.

RODITI Éric
IUFM de Paris, équipe DIDIREM
eric.roditi@free.fr

L'ENSEIGNEMENT DE LA MULTIPLICATION DES DECIMAUX EN SIXIEME ; ETUDE DE PRATIQUES ORDINAIRES

Mots-clés : adaptation, analyse de tâche et d'activité, didactique des mathématiques, incident, pratique enseignante, psychologie ergonomique, stratégie d'enseignement

Résumé : Des séquences enseignements ont été étudiées dans des conditions analogues où le professeur constituait la seule variable. Les résultats obtenus montrent que des contraintes fortes s'exercent sur la préparation des cours mais que des marges de manœuvre subsistent durant leur animation en classe. Ils montrent aussi la cohérence des pratiques de chaque professeur. Ces résultats ont des conséquences sur la formation.

1. INTRODUCTION

D'une façon générale, l'intérêt pour les pratiques enseignantes vient de l'idée que les apprentissages des élèves dépendent essentiellement de l'enseignement dispensé en classe, et du constat que le projet du professeur ne suffit pas à en déterminer le déroulement. L'étude ici proposée porte sur quatre enseignements de la multiplication des décimaux en sixième, dispensés dans des conditions analogues : niveau des élèves, effectif de la classe, horaire, manuel scolaire utilisé, expérience de l'enseignant. L'analyse repose sur les transcriptions des enregistrements des séances et sur des entretiens avec les professeurs. Elle utilise une approche double élaborée par Aline Robert et Janine Rogalski : la première se nourrit des résultats obtenus en didactique des mathématiques, les enseignements sont alors étudiés pour leurs effets potentiels sur l'apprentissage ; la seconde approche emprunte quelques éléments théoriques à la psychologie ergonomique qui permet l'étude du professeur comme un individu en situation de travail.

Cette recherche possède un double intérêt pour la formation des enseignants. Des outils développés pour l'analyse des pratiques sont utilisables pour nourrir l'entretien qui suit l'observation d'une séance : ils permettent de constituer des données pour discuter de l'optimisation des choix effectués par le professeur stagiaire tant dans la préparation de la séance que dans son animation. En outre, certains résultats ont des implications importantes concernant des orientations globales de la formation initiale ou continue.

2. PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES PRATIQUES

2.1. Variabilité et cohérence des pratiques enseignantes

La question centrale qui traverse la recherche est celle de la régularité et de la variabilité des pratiques ordinaires, dans le cas précis de l'enseignement de la multiplication des nombres décimaux en classe de sixième. Les constats de régularité permettent d'en évaluer les contraintes. Les constats de variabilité sont interprétés comme l'investissement d'une marge de manœuvre qui existe par delà ces contraintes. Entre contraintes et marges de manœuvre, se pose aussi la question de la cohérence des choix des enseignants. Du point de vue théorique, pour chaque professeur, la cohérence de ses pratiques est admise. Nous en cherchons des "traces", des indices, en croisant les choix effectués depuis la préparation des cours jusqu'au déroulement en classe.

2.2. Méthodologie d'analyse des projets d'enseignement et de leur déroulement

La méthodologie élaborée permet de confronter des analyses des sources publiées (recherches antérieures, publications à l'intention des enseignants, manuels, programmes scolaires et évaluations de performances d'élèves) et des analyses des séances observées. Afin de percevoir à la fois des régularités et des différences entre les pratiques, un point de vue médian sur les séquences observées a été adopté. Trois observables des projets des professeurs et trois observables des déroulements ont été définis. Ces observables sont ni trop fins, pour ne pas masquer les régularités, ni trop grossier, pour ne pas écraser les différences. Les projets et les bandes magnétiques ont été transcrits avec une méthode adaptée ; le codage des transcriptions constitue le corpus de données expérimentales.

Les trois observables du projet, classiques en didactique des mathématiques, permettent des comparaisons entre les séquences ainsi qu'avec les enseignements possibles qui ont été déterminés par l'analyse *a priori*. Le *champ mathématique* est l'ensemble des contenus abordés durant la séquence. La *stratégie d'enseignement* est l'organisation de ces contenus selon un itinéraire. Les *tâches prescrites* restituent tout ce qui est demandé aux élèves par leur professeur avec le but d'un apprentissage mathématique.

Les trois observables du déroulement ont été élaborés en référence aux hypothèses communément admises selon lesquelles la nature de l'activité de l'élève et des médiations est déterminante sur l'apprentissage. Ils permettent de nourrir des comparaisons entre le projet et son déroulement, et des analyses des interactions professeur - élèves. Les *activités effectives* sont des reconstitutions des activités réelles (généralement inaccessibles) en fonction des tâches prescrites et des productions, notamment orales, des élèves. Les *adaptations* sont des interactions composées d'un *incident* et de sa *gestion* par le professeur. Un incident est une manifestation d'élève(s), en relation avec l'enseignement, et en décalage négatif par rapport à ce qui est attendu ; la gestion est l'intervention du professeur consécutive à cet incident. Enfin, pour des raisons didactiques évidentes mais aussi pour des raisons ergonomiques, la *chronologie* de chaque séquence a été repérée.

3. DES PROJETS D'ENSEIGNEMENT GLOBALEMENT CONVERGENTS

Les analyses globales révèlent une grande convergence des projets des professeurs ; cependant des différences apparaissent localement. Pour la présentation des résultats, les professeurs observés doivent être distingués ; ils sont appelés par des noms de mathématiciens afin de préserver leur anonymat.

3.1. Les contenus enseignés sont les mêmes

Le champ mathématique des quatre séquences est pratiquement identique, il a été analysé en référence à la théorie des champs conceptuels. Ont donc été repérées, dans les limites du cadre de la multiplication des nombres décimaux : les situations multiplicatives proposées, les propriétés de l'opération et les techniques opératoires, ainsi que les représentations symboliques et leurs transformations. En ce qui concerne les situations multiplicatives, on constate une unanimité complète des professeurs. Les seules situations étudiées sont, dans le domaine numérique, les situations d'isomorphisme de grandeurs et en fait seulement les problèmes de prix. Les professeurs ont exposé la technique opératoire et l'ont "démontrée" ou au moins partiellement justifiée. Ils ont envisagé le cas de la multiplication par un facteur inférieur à un, qui est une source de nombreuses difficultés bien connues. Les résultats concernant le traitement des autres propriétés de la multiplication sont plus hétérogènes. En ce qui concerne les représentations symboliques, tous les professeurs ont proposé des révisions concernant la signification de l'écriture décimale mais aucun d'entre eux n'a utilisé les fractions. Madame Germain est le seul professeur qui utilise une autre écriture des décimaux ($3,14 = 314 \times 0,01$). Madame Agnesi est la seule à demander d'effectuer des changements d'unité dans le système décimal. Ces professeurs ont traité spécifiquement le cas de la multiplication par 0,1, 0,01... qui pose des difficultés à environ la moitié des élèves à l'entrée en sixième, les deux autres ne l'ont pas fait.

3.2. La stratégie est plus personnelle mais les choix didactiques globaux convergent

Les stratégies d'enseignement diffèrent par leur chronologie. Monsieur Bombelli commence par exposer la technique opératoire qu'il justifie à l'aide d'opérateurs multiplicatifs, puis il propose des exercices d'application. Madame Theano introduit le calcul du produit de deux décimaux en utilisant les ordres de grandeurs, la méthode permet d'induire la technique opératoire. Suivent des exercices d'application et de calcul mental. Madame Agnesi commence par des problèmes de prix de marchandises, les produits de facteurs décimaux peuvent se calculer en effectuant des conversions. Les exemples ainsi fournis permettent d'induire la technique opératoire. Le reste de la séquence est consacré à des exercices d'application et à l'examen systématique des propriétés de la multiplication. Madame Germain pose d'entrée de jeu la question à ses élèves : "Comment calculer le produit de deux décimaux ?" Elle les laisse produire des règles efficaces sur certains cas particuliers. À la fin de la séquence, ces règles conduiront les élèves à l'élaboration de la technique usuelle. Dans cette diversité de stratégies, une certaine unité se dégage quant à l'introduction du nouveau savoir : pas de situation adidactique, pas de changement de cadre, pas de dialectique outil/objet. Ainsi, le constat déjà formulé par Jeanne Bolon se confirme : pas de reprise des ingénieries didactiques dans l'enseignement ordinaire. Pourtant, le scénario de Madame Germain contredit l'hypothèse selon laquelle le manque de reprise s'expliquerait par la volonté d'institutionnaliser au plus vite les savoirs visés par le programme.

3.3. Les tâches prescrites sont homogènes sauf durant l'institutionnalisation

Concernant les tâches prescrites aux élèves, on constate une homogénéité assez grande des exercices. Ils portent majoritairement sur le calcul du produit de deux décimaux sans pour autant qu'on puisse les réduire à de simples applications techniques. La plupart de ces exercices proposent des calculs raisonnés, des calculs approchés, des questionnements plus théoriques. Les autres sont des problèmes issus de situations multiplicatives. En revanche, les phases d'institutionnalisation sont nettement divergentes. Monsieur Bombelli expose les savoirs mathématiques sans qu'ils n'aient jamais fait l'objet d'un questionnement préalable en classe. Au contraire, Madame Germain désigne seulement les connaissances construites par les élèves à partir de questions posées en classe. Entre ces deux pôles, les autres professeurs

effectuent des choix plus hétérogènes. Une telle diversité laisse supposer des activités différentes des élèves, notamment en ce qui concerne la construction des connaissances.

4. DES DÉROULEMENTS EN CLASSE PLUS CONTRASTÉS

La durée des quatre séquences est analogue et conforme aux instructions officielles ; les professeurs n'ont donc pas surinvesti cet enseignement du fait de nos observations. L'étude des déroulements montre une disparité des choix des enseignants, tant pour les activités effectives que pour les adaptations.

4.1. Les activités des élèves sont variées, en relation avec la stratégie d'enseignement

Les activités effectives sont bien plus diversifiées que l'analyse des tâches prescrites ne le laissait prévoir. Cela confirme que l'accompagnement en classe est déterminant sur l'activité des élèves. Et cela s'explique par le fait que, pendant le déroulement, les professeurs modifient sensiblement les exercices choisis dans le manuel en posant des questions complémentaires qui tendent à renforcer leur stratégie d'enseignement. En particulier, les activités effectives varient sensiblement entre de simples applications techniques et des constructions de connaissances (par découverte de nouvelles propriétés de la multiplication ou par confrontation à un problème sans méthode de résolution déjà établie). Les séquences de Monsieur Bombelli et de Madame Germain constituent respectivement deux pôles opposés d'un axe où la classe est soit un lieu " d'exposition et d'application du savoir ", soit un lieu de " construction du savoir ". Chez Monsieur Bombelli, les activités d'application représentent 80% des activités totales alors qu'elles n'en représentent que 20% dans la classe de Madame Germain. Les séquences des autres professeurs occupent des positions médianes entre celles de leurs deux collègues.

4.2. Les adaptations des professeurs sont personnelles

Les adaptations différencient nettement les quatre séquences. Le nombre d'incidents par heure de cours varie du simple au double, suivant les enseignants. Ils sont cependant très nombreux : un toutes les trois minutes dans la séquence qui en compte le moins. La fréquence des erreurs des élèves est la même chez les quatre professeurs mais que ce n'est pas le cas de tous les incidents. Ainsi, dans la classe de Monsieur Bombelli, par rapport à la moyenne observée, les questions des élèves sont sensiblement plus nombreuses et leurs réponses incomplètes sont plus rares. C'est exactement le contraire chez Madame Agnesi. Cette différence montre une divergence pédagogique : les élèves de Monsieur Bombelli doivent formuler des réponses plus abouties que ceux de Madame Agnesi. Quand ils ne savent pas, au lieu de répondre de façon incomplète, ils se taisent (ils sont dans la classe qui compte le plus faible nombre d'incidents) ou ils posent des questions. On retiendra donc, pour ces deux professeurs, une influence personnelle sur les incidents qui émergent durant leur séquence.

Pour des raisons didactiques, les gestions des incidents ont été classées en plusieurs modes suivant la possibilité de travail qui reste à l'élève après l'intervention de l'enseignant. Pour chaque professeur, la répartition des modes de gestion des incidents correspond à ce qui a été appelé sa *tendance générale de gestion des incidents*. Celle de Monsieur Bombelli est très fermée : dans 70% des cas, il ignore l'incident ou il fournit la réponse attendue. À l'opposé, Madame Germain relance l'activité des élèves dans plus de 70% des cas. Entre ces deux pôles déjà identifiés, les autres professeurs occupent des positions intermédiaires.

Chez certains enseignants, la tendance générale de gestion des incidents varie en fonction de la nature des incidents ou en fonction des activités effectives des élèves. Monsieur Bombelli suit parfaitement sa tendance quelle que soit la nature des incidents. Madame Agnesi et Madame Theano l'adaptent mais elles effectuent des choix opposés : Madame Agnesi relance davantage lorsque les réponses sont incomplètes alors que Madame Theano relance plus en cas d'erreur. Cette différence de gestion ne semble pas neutre sur l'apprentissage en référence à la notion de " zone proximale de développement " définie par Vygotski. Madame Germain, pour gérer des réponses incomplètes ou des erreurs, relance plus qu'elle ne le fait en général. Cependant, Mesdames Agnesi et Theano ne modifient pas leur tendance de gestion des incidents en fonction des activités effectives des élèves alors que les deux autres professeurs radicalisent leur gestion durant les activités les plus fondamentales au regard de la stratégie prévue : celle de Monsieur Bombelli est encore plus fermée et celle de Madame Germain est encore plus ouverte.

5. LES APPORTS DE L'APPROCHE ERGONOMIQUE

La variabilité des pratiques d'enseignement concerne donc à la fois les activités induites chez les élèves et les adaptations. Cette diversité des déroulements est surprenante quand on la compare à la grande convergence des projets. L'approche ergonomique, en considérant les pratiques des professeurs comme étant à la fois personnelles et partie prenante d'un milieu professionnel, permet d'avancer quelques hypothèses.

5.1. Des contraintes liées au métier expliquent la convergence des projets

La convergence des projets est héritée de contraintes communes. Certaines d'entre elles viennent des prescriptions de l'institution scolaire mais d'autres sont liées à l'exercice même du métier. Ainsi, les professeurs écartent-ils, dès la préparation des cours, les contenus qui risquent de provoquer des questions qu'ils ne souhaitent pas aborder pour ne pas être dévié de l'itinéraire prévu ou, au moins, pour rester dans l'enveloppe des trajectoires acceptables du déroulement. Les tâches, la chronologie et le rythme prévus permettent aux professeurs de donner en classe un sentiment de réussite et de progrès dans l'apprentissage, sentiment qui assure un climat suffisamment serein pour permettre à la classe de fonctionner.

5.2. Des marges de manœuvre sont investies personnellement par les professeurs

La diversité des déroulements s'explique par l'investissement d'une marge de manœuvre qui subsiste par-delà les contraintes. Des facteurs individuels concernant la pratique professionnelle permettent d'élucider des différences. On a remarqué souvent l'opposition entre la séquence de Monsieur Bombelli et celle de Madame Germain. Ce qui oppose ces professeurs semble tenir à leur conception de la classe : un lieu d'exposition et d'application du savoir pour Monsieur Bombelli ou bien, pour Madame Germain, un lieu de construction du savoir par les élèves. Cette dimension donne une cohérence aux pratiques. Dans une classe " lieu de savoir " l'exposition des savoirs a lieu très tôt, les activités effectives sont surtout des applications, les incidents sont plutôt des questions ou des erreurs, leur gestion relance rarement l'activité des élèves. Dans une classe " lieu de travail ", le savoir est institutionnalisé assez tard comme un bilan, les activités de recherche dominant, la gestion des incidents relance l'activité des élèves.

6. CONCLUSIONS

L'étude des pratiques d'enseignement qui a été menée est une étude de type clinique. Elle en possède donc les limites, les résultats portent sur le travail de seulement quatre professeurs. Il faudrait bien sûr évaluer, avec d'autres moyens, leur pertinence sur une population plus importante. Certains niveaux d'analyse des pratiques, notamment le niveau psychologique, ne sont pas pris en compte. Néanmoins, cette recherche a produit quelques résultats importants.

Les régularités constatées montrent que l'institution scolaire, la gestion d'une classe et peut-être aussi des habitudes de la profession contraignent les pratiques enseignantes. Sans doute, les scénarios d'enseignement issus de la recherche bousculent-ils les pratiques ordinaires. Les chercheurs doivent explorer davantage ce ciment des pratiques qui constitue le métier d'enseignant. Ils y trouveront certainement des réponses à " l'indifférence " des professeurs aux travaux menés en didactique des mathématiques.

Cependant s'exprime une variabilité des pratiques d'enseignement. Les professeurs investissent les marges de manœuvre qui existent par delà les contraintes. La diversité observée concerne tant les activités induites en classe chez les élèves que les adaptations des professeurs : les pratiques de chaque enseignant ne sont pas uniformes mais une tendance générale émerge. Elle s'explique par une dimension personnelle du système des pratiques de chaque professeur, plutôt en rapport avec ses conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement. Cette dimension assure la cohérence du système de pratiques de chaque professeur. Cohérence dont l'élaboration débute certainement avant même la formation initiale des professeurs. Cohérence qui assure une stabilité aux pratiques enseignantes et que les formateurs doivent prendre en compte dès qu'ils envisagent de provoquer une évolution de ces pratiques.

Cette recherche participe au travail entrepris sur le pôle enseignant du système didactique. Le cadrage théorique et la méthodologie conduisent à des analyses nouvelles des activités des professeurs. Les résultats obtenus enrichissent la connaissance des pratiques par l'élucidation de contraintes professionnelles qui influencent la préparation des cours, ainsi que par la description des incidents et de leur gestion. Cette recherche illustre aussi la cohérence du système des pratiques de chaque enseignant. Elle permet enfin de dégager plus précisément ce qui est variable, et qui tient aux personnes, de ce qui est partagé par tous, qui tient aux contraintes mais peut-être aussi, plus largement, au métier. Par ses méthodes d'analyses et les résultats obtenus, elle ouvre des voies pour la formation initiale et continue.

VERGNES Danielle
IUFM de Versailles, équipe DIDIREM
danielle.vergnes@versailles.iufm.fr

EFFET D'UN STAGE DE FORMATION EN GEOMETRIE SUR LES PRATIQUES D'ENSEIGNANTS DE L'ECOLE PRIMAIRE

Mots-clés : formation des enseignants, pratiques professionnelles, enseignement de la géométrie, psychologie ergonomique, didactique des mathématiques

Résumé : L'objet de cette recherche est d'examiner les écarts entre le projet du formateur et ce que fait effectivement l'enseignant formé de retour dans sa classe. Pour cela, à la suite d'un stage de formation continue en géométrie destiné à des enseignants de l'école primaire, nous avons analysé les pratiques en classe de cinq enseignantes de retour auprès de leurs élèves. Il ressort de cette étude qu'il existe une grande diversité dans les effets du stage sur les pratiques effectives. Ces résultats peuvent contribuer à donner des pistes pour la formation.

1. INTRODUCTION

Nous avons cherché à analyser les effets d'un stage de formation continue ordinaire sur les pratiques observées des enseignants de retour dans leur classe. Pour cela nous avons dégagé les hypothèses des formateurs à propos des pratiques, en particulier quant aux effets attendus de la formation sur celles-ci. Puis nous avons confronté ces hypothèses avec les pratiques que nous avons pu observer en classe chez cinq enseignantes, après la formation.

Notre recherche a pour objet d'examiner les écarts entre le projet du formateur et ce que fait effectivement l'enseignant formé, lorsqu'il est à nouveau dans sa classe, l'objectif étant à terme de concevoir une formation qui minimise ces écarts. Pour ce faire, nous nous sommes placée dans le cadre théorique développé par A. Robert. Dans cet article, nous présentons succinctement les effets observés de la formation sur les pratiques, et les questions relatives à la formation que ces résultats soulèvent.

2. LES EFFETS OBSERVES DE LA FORMATION SUR LES PRATIQUES

Nous nous bornerons à présenter quelques effets de la formation sur les pratiques de cinq stagiaires au moment des phases situées après que les élèves ont effectué, à leur manière, la tâche prescrite par l'enseignant. Cette phase est appelée communément « mise en

commun » ou « correction ». Au cours de cette phase, les élèves ont des informations sur la validité de leur travail.

a) Dominique propose à ses élèves de résoudre des micro-tâches. La correction collective qui suit consiste à poser des questions fermées. Dominique rejette les réponses des élèves, sans explication, quand elles ne correspondent pas à ce qu'elle attend. C'est elle qui donne alors la réponse qu'elle cherchait à provoquer. Au cours de cette correction collective peu d'élèves sont à l'écoute.

Avant le stage les corrections n'étaient pas collectives mais individuelles.

En conclusion pour Dominique, l'effet du stage a été de transformer des corrections individuelles en correction collective.

b) Florence pense que la géométrie c'est d'abord la connaissance des définitions des objets géométriques. Elle s'attache à faire expliciter par les élèves collectivement ce qu'ils savent de la droite, de la demi-droite, du segment, etc. Les réponses des élèves ne correspondent pas à ce qu'elle attend, elle finit par donner elle-même les définitions qu'elle pensait être acquises par les élèves.

L'effet du stage est perceptible dans l'importance qu'elle accorde à l'explicitation par les élèves de leurs connaissances.

c) Les trois autres professeurs, Martine, Patricia et Brigitte, cherchent à mettre en place, après le stage, un modèle pédagogique conforme à l'attente des formateurs : elles proposent aux élèves des problèmes à résoudre, elles cherchent à mettre en place une mise en commun qui soit une phase de validation. C'est à dire qu'elles cherchent à organiser le milieu de telle manière que l'élève puisse prendre conscience lui-même de la validité de son travail.

Au cours de cette phase les élèves expriment, dans un premier temps, le résultat de leur travail.

Pour Martine et Patricia on observe des décalages entre les réponses effectives des élèves et les réponses qu'elles attendent, ces décalages les déstabilisent et les amènent à ne pas pouvoir aller au bout de leur projet de gestion.

Martine propose un problème pour lequel les connaissances que les élèves doivent engager pour le résoudre, ne correspondent pas à ce qu'elle attend : son analyse a priori du problème est incomplète. La phase de validation qu'elle a choisie n'est pas adaptée à la tâche effectuée par les élèves. Peu d'élèves sont à l'écoute.

Patricia engage, après la résolution du problème par les élèves, une phase d'explicitation des démarches utilisées. Mais elle ne peut accepter que les élèves expriment des connaissances erronées. Dans ce cas elle interrompt l'explicitation pour faire une correction.

Brigitte est la seule à aller au terme de la phase d'explicitation. Par contre elle n'arrive pas à gérer la phase de débat sur la validité des démarches.

3. DES QUESTIONS A LA FORMATION

L'ensemble du travail que nous avons mené montre que les effets de ce stage de formation sont très mitigés. En particulier lorsque les enseignants cherchent à faire évoluer leurs pratiques, c'est au prix de nombreux incidents coûteux pour eux en terme d'incertitude et donc de gestion de classe.

Pour concevoir des formations ayant une certaine efficacité, il serait peut-être nécessaire de se situer plus près des pratiques effectives des enseignants, et d'anticiper les incidents éventuels que peuvent entraîner des modifications dans les pratiques.

A la suite de ces constats, nous pouvons souligner le décalage dans la phase de « mise en commun » entre les prescriptions de l'institution, relayées par les formateurs et les pratiques effectives en classe. Ce décalage témoigne de la difficulté à mettre en actes ces prescriptions.

Cette phase concluant une séance de résolution de problèmes, comporte deux moments : la phase d'explicitation par les élèves de leurs démarches puis la phase de débat entre les élèves sur la validité de ces démarches.

La phase d'explicitation a deux objectifs principaux : faire prendre conscience aux élèves du déroulement de leurs activités mentales et rendre publique les démarches afin de pouvoir engager par la suite le débat sur ces démarches.

La prise de conscience par chaque élève de sa démarche devrait favoriser les opérations d'anticipation et les opérations d'évaluation-régulation. Nous sommes dans des activités de type métacognitif que l'on retrouve dans d'autres disciplines (je pense notamment à l'apprentissage de la lecture).

Les techniques que l'enseignant doit mettre en œuvre dans cette phase sont partiellement théorisées en particulier par P.Vermersch. Elles font l'objet de stages spécifiques dans certains IUFM.

La phase de débat, qui suit, consiste à placer les élèves en situation d'argumenter sur leurs démarches pour en prouver la validité ou la réfuter.

Il nous semble que cette phase de débat a plusieurs objectifs. Il s'agit bien sûr de développer l'aptitude de chaque élève à argumenter tout en le conduisant à se décentrer de son propre mode de raisonnement. Il s'agit aussi de permettre à l'enseignant de faire comparer des procédures pour faire émerger les plus pertinentes ou les plus adaptées à la fois au problème posé et aux connaissances visées.

Cette phase est d'une grande complexité car elle doit être gérée dans l'action à partir des réponses des élèves. Cela suppose d'une part que les élèves s'approprient ce mode de communication et d'autre part que l'enseignant arrive à le gérer.

Actuellement il nous semble que nous ne disposons pas encore de modèles qui nous permettraient de dégager quelques gestes professionnels qui, à la fois, favoriseraient l'attitude des élèves et aideraient l'enseignant à faire vivre le débat.

MASSELOT Pascale
IUFM de Créteil, équipe DIDIREM
pmasselot@aol.com

ETAT DES LIEUX : DE LA FORMATION INITIALE EN DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES (EN CENTRE I.U.F.M.) AUX PRATIQUES QUOTIDIENNES EN MATHÉMATIQUES, EN CLASSE, DES PROFESSEURS D'ÉCOLE (UNE ÉTUDE DE CAS)

Mots-clés : didactique des mathématiques – formation initiale – pratiques en mathématiques – professeurs d'école

Résumé : Cet article présente les résultats d'une recherche portant sur l'évaluation de l'impact d'une formation initiale en didactique des mathématiques sur les pratiques effectives, quotidiennes, de Professeurs d'Ecole nouvellement sortis de l'IUFM. Les pratiques de ces enseignants sont analysées selon deux points de vue complémentaires : des analyses didactiques, en référence aux apprentissages potentiels des élèves ; des analyses selon le point de vue du métier de l'enseignant. Ces analyses nous amènent à mettre en évidence la variabilité de l'influence de la formation sur les pratiques en mathématiques des trois enseignants observés. Et elles nous permettent également de repérer des régularités dans les pratiques d'un même enseignant, traduisant une certaine logique, une cohérence dans les choix des enseignants.

1. INTRODUCTION

Ce texte relate quelques résultats d'une recherche portant sur les effets de la formation initiale en didactique des mathématiques sur les pratiques d'enseignants débutants.

Dans cette recherche, je me suis intéressée aux pratiques en classe de trois Professeurs d'Ecole, immédiatement après leur formation à l'IUFM, avec l'intention d'avoir une idée de l'impact de la formation initiale en centre, en mathématiques et en didactique des mathématiques, sur les pratiques des enseignants. Il ne s'agit pas de remettre en question l'intégration d'une dimension didactique dans la formation des enseignants mais d'essayer d'en évaluer les effets.

Pour aborder la question de l'influence de la formation sur les pratiques effectives d'un enseignant, il faut d'abord préciser que je désigne par « formation en didactique des mathématiques ». Cette formulation englobe l'ensemble des séances sur les mathématiques, leur enseignement et des éléments de didactique des mathématiques, séances menées par le

seul formateur de mathématiques de l'IUFM, à l'exclusion de tous les stages et accompagnements éventuels de ces stages.

Au cours de la formation, la définition des concepts de didactique qui est donnée par le PIUFM est une définition « professionnelle » : ce ne sont pas des outils d'analyse en termes de recherche mais des outils de fonctionnement et d'analyse en termes de rationalisation des pratiques.

Nous considérons que la didactique des mathématiques peut aider l'enseignant à la fois à comprendre comment un élève apprend (processus d'acquisition), à analyser les conditions d'apprentissage, donc l'enseignement d'un contenu (processus de transmission) et aussi à approfondir certaines connaissances mathématiques.

L'enseignement de didactique des mathématiques reçu peut ainsi avoir des incidences à deux niveaux sur les pratiques de l'enseignant, d'une part, sur ses choix, sa préparation a priori, et d'autre part, sur ses décisions pendant le déroulement de la séance. Il s'agit d'analyser les prévisions de l'enseignant, ce qu'il fait pour préparer sa séance et le résultat obtenu par rapport aux tâches et activités des élèves. Dans ce travail de l'enseignant, j'inclus également la définition des objectifs en fonction du contenu et du sens que l'enseignant peut lui donner.

2. METHODOLOGIE SPECIFIQUE

J'ai analysé précisément les pratiques de trois Professeurs d'Ecole en utilisant un découpage de la réalité selon cinq dimensions.

Les trois Professeurs d'Ecole observés (désignés par P1, P2 et P3 dans la suite du texte) peuvent être qualifiés de « vrais » débutants, traduisant ainsi qu'ils n'avaient encore aucune expérience professionnelle en dehors des stages effectués au cours des deux années de formation. Je suppose donc que leurs pratiques ne sont pas encore installées. Ces trois enseignants ont été observés un certain nombre de fois sur une même période (deuxième et troisième trimestre de l'année scolaire) dans la classe correspondant à leur première affectation après la formation initiale à l'IUFM. Deux de ces enseignants ont été observés une fois l'année suivante alors qu'ils étaient confrontés à des classes situées dans un contexte très différent de la première.

Il existe différentes échelles de description d'une séance. J'estime que les pratiques enseignantes sont des pratiques complexes, non réductibles à des unités séparées, ni décomposables en mises en fonctionnement de connaissances isolées et je tente de respecter cette complexité dans les analyses et dans leurs interprétations.

Je découpe ainsi l'activité de l'enseignant en considérant différentes dimensions. Ces dernières correspondent à des moments incontournables des pratiques des enseignants où ces derniers sont confrontés à des choix qui peuvent avoir des conséquences sur les activités des élèves. Je reprends ainsi l'enchaînement qui suppose que d'abord, l'enseignant, en fonction des savoirs à transmettre définis par l'institution, s'intéresse plus particulièrement à l'un d'eux. Puis cet enseignant passe en revue les éléments à sa disposition relatifs à l'enseignement et à l'apprentissage de ce contenu. Ensuite, il procède à des choix qui l'amènent à rédiger une fiche de préparation, trace de ses anticipations concernant la séance qu'il projette de conduire. Enfin, l'enseignant met en actes son projet, mise en actes dont les enregistrements ainsi que leur transcription constituent la trace.

J'ai ainsi retenu cinq dimensions. Il s'agit d'abord du choix de la situation et de l'activité qui conduit à l'élaboration de la fiche de préparation, dimensions correspondant à des moments des pratiques avant la classe. Ensuite, je considère trois autres dimensions qui se rapportent aux pratiques en classe de l'enseignant, et qui sont le travail autour de la consigne, le travail autour des moments de recherche réservés aux élèves et le travail autour des phases de mise en commun.

3. PRESENTATION SYNTHETIQUE DE CERTAINS RESULTATS

3.1. Cohérence des pratiques autour de la mise en évidence d'éléments relatifs à la composante cognitive

Les analyses m'ont permis de repérer, à travers les choix de l'enseignant concernant l'enseignement de contenus mathématiques particuliers à différents moments de leur apprentissage, des régularités traduisant une certaine cohérence, voire une certaine logique dans la façon de considérer l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques qui régit plus « globalement » les pratiques de chaque enseignant.

Je repère ainsi différentes manières de prendre en compte les élèves (dans les anticipations et pendant le déroulement), de leur attribuer un rôle par rapport aux apprentissages, à l'enseignement, de leur faire confiance, de les associer, de tenir compte de leurs productions effectives.

Voici les résultats relatifs à la cohérence des pratiques de chacun des enseignants observés :

a) Une même logique pour l'enseignant P1, centrée sur l'apprentissage pour l'élève d'un savoir outil

L'enseignant P1 s'attache d'abord à l'itinéraire cognitif des élèves. Ainsi pour concevoir une séance, P1 semble chercher à répondre à la question : « Comment faire apprendre aux élèves tel contenu ? ».

De plus, dans la façon de leur faire apprendre, tout se passe comme si P1 faisait confiance aux élèves, les estimant aptes à construire leurs connaissances, leur accordant le droit de se tromper et les considérant capables d'explicitier eux-mêmes leurs procédures.

Ceci m'apparaît dans le fait que c'est l'élève qui est le sujet principal de la fiche de préparation pour toutes les séances. De même, l'élève est au centre du déroulement, notamment au cours des phases de recherche et de mise en commun.

Pour en arriver là, P1 semble guidé dans ses choix par la recherche de « bonnes » situations correspondant à des enjeux riches.

Les savoirs à enseigner reconnus par P1 correspondent à des connaissances que l'élève peut construire, utiliser et mobiliser pour résoudre des problèmes. Dans chaque séance, ces connaissances sont systématiquement élaborées par les élèves puis réinvesties, donc reconnues dans leur aspect outil.

Les pratiques de P1 sont organisées autour de cette conception.

P1 a besoin de se référer à des documents pour trouver de « bonnes » situations mais P1 est capable de reconnaître leur richesse et d'appréhender de manière conforme les intentions de leurs concepteurs.

Pour P1, en généralisant, le travail de l'enseignant consiste en partie à anticiper avant les séances. Il doit choisir la situation, la consigne, envisager les procédures des élèves et la gestion de la classe.

Ce travail consiste également à anticiper pendant les séances pour préparer les phases de synthèse et le contenu de l'institutionnalisation. L'enseignant observe, laisse de la place et du temps aux élèves, les écoute, favorise la confrontation, tout en les amenant à récapituler, à prendre du recul par rapport à ce qu'ils ont fait.

b) Une même logique de l'enseignant P2, centrée sur l'enseignant

L'enseignant P2 privilégie le travail de l'enseignant qui simplifie, montre, explique, guide, valide et corrige. Le savoir reste un savoir « brut » qui n'est pas regardé comme un ensemble de compétences à construire par une confrontation à un ensemble de situations. Les savoirs à enseigner sont ainsi des savoirs formels, des conventions. Les contenus sont toujours présentés en tant qu'objets.

Tout se passe comme si P2 cherchait à répondre à la question : « Quel contenu et quel découpage du contenu mathématique, dans son aspect objet, proposer pour la séance ? ».

Sur la fiche de préparation, c'est toujours du savoir et de l'enseignant dont il est question. L'activité des élèves n'apparaît pas explicitement.

Les pratiques de P2 sont organisées autour de cette conception.

Quand P2 a fixé un enjeu, qui constitue déjà presque en lui-même, l'objectif d'apprentissage pour les élèves, la question du choix de la situation ne se pose pas pour P2. Les seules options envisagées pour assurer la « transmission » des connaissances, se situent au niveau de l'utilisation de matériel « varié ». Les activités proposées mettent en jeu immédiatement la connaissance à montrer. Tout se passe comme si le passage entre l'objectif d'apprentissage et les exercices à proposer était transparent. Les documents utilisés par P2 sont conformes à ses représentations.

P2 n'imagine pas les élèves capables de construire des connaissances, ce qui est partiellement vrai pour les contenus qui sont choisis.

Les procédures supposées mises en œuvre par les élèves sont calquées sur sa propre logique. L'acquisition des connaissances passerait par l'écoute, l'imitation, la répétition, au détriment du sens ...

Ce qui, encore une fois apparaît relativement cohérent avec les enjeux d'apprentissage choisis par P2.

La démarche d'apprentissage de l'élève, ses relations avec la connaissance ne sont jamais prises en compte puisque P2 ne s'attache pas à la nature des erreurs, ni aux procédures envisageables et envisagées ... P2 ne repère pas les signes que lui renvoient les élèves à travers leurs productions.

Pour favoriser l'apprentissage, selon P2, l'enseignant doit donc présenter clairement, expliquer, donner l'illusion aux élèves qu'ils ont trouvé seuls, que tout est simple ... Voilà son travail essentiel.

c) Une même logique de l'enseignant P3, centrée sur l'élève

Pour l'enseignant P3, c'est d'abord l'élève qui est pris en compte. La cohérence qui apparaît à travers ses pratiques repose sur le fait que la classe « l'emporte ».

Il s'agit davantage du plaisir d'apprendre, du « bien être »¹ dans la classe. Tout se passe comme si l'enseignant devait d'abord susciter l'envie d'apprendre, amener l'élève à reconnaître le besoin et l'utilité des mathématiques, en liaison avec la vie (réalité) des élèves, donner du sens à la nécessité d'apprendre, voire de venir à l'école !

La question à laquelle l'enseignant P3 cherche à répondre serait : « Comment réussir à faire la dévolution des situations aux élèves, un contenu étant choisi ? ».

Les pratiques de P3 sont organisées autour de cette conception.

P3 s'accorde une certaine liberté au niveau du choix des savoirs à enseigner. Ceux-ci sont guidés, nous semble-t-il, par la représentation qu'elle a de sa classe, des difficultés de ses élèves et de leurs besoins.

Les enjeux peuvent être l'apprentissage de conventions mais également des apprentissages méthodologiques au sens actuel de l'école primaire.

Le choix des situations semble davantage influencé par l'entrée dans la situation, l'investissement, la mobilisation des élèves que par les propres caractéristiques et la propre richesse de la situation par rapport au savoir visé. Ceci ne simplifie pas la tâche de P3 qui s'efforce de concevoir elle-même des problèmes ou utilise des documents choisis, toujours en référence à ce critère.

Pour un contenu donné, P3 privilégie les activités à proposer aux élèves d'abord en fonction de l'adhésion présumée des élèves.

3.2. Influence de la formation

Je présente ici ce que j'ai pu inférer comme influence de la formation chez chaque enseignant.

a) Enseignant P1 : beaucoup de conformité, une influence assez forte de la formation, voire « caricaturale »

J'ai constaté que P1 met en œuvre un certain nombre de prescriptions probablement retenues de la formation dont il a bénéficié. L'analyse de ses pratiques révèle une certaine prise de recul par rapport aux mathématiques à enseigner et donc aux enjeux d'apprentissage.

P1 choisit des situations directement importées de la formation ou possédant un grand nombre de caractéristiques mises en valeur au cours de la présentation de situations d'apprentissage pendant la formation. Il choisit des documents pouvant renforcer l'influence de la formation ; mais la formation peut aussi l'avoir influencé dans ce choix et contribuer à l'appréhension « correcte » des intentions de leurs auteurs.

P1 rédige une fiche de préparation qui se rapporte généralement à une suite de séances. Je retrouve les traces d'une analyse de la tâche de l'élève (choix des variables et des contraintes pertinents en regard de l'objectif annoncé) sur la fiche de préparation ainsi qu'une anticipation relative au découpage en phases distinctes, du déroulement. Les traces d'une analyse de la tâche sont aussi sous-jacentes au comportement de P1 pendant la séance, au moment de la reconnaissance des procédures des élèves et de l'analyse des difficultés apparues.

Cette analyse de la tâche contribue à faire reconnaître à P1 l'importance de la consigne qu'il écrit de manière explicite et précisément sur sa fiche, au niveau de la formulation choisie et des contraintes fixées. De même au cours du déroulement, P1 donne une place conséquente à la phase de transmission de la consigne, préparant et ménageant son énonciation et la restituant sans déformation. Le respect des contraintes de la consigne guide la phase de

¹ P3 cherche à établir de bonnes relations entre les élèves et entre les élèves et l'enseignant

validation des propositions des élèves. Les élèves sont amenés à pointer les aspects qui n'ont pas été respectés par certains.

Les trois moments que sont la transmission de la consigne, la phase de recherche et la phase de mise en commun sont aisément repérables dans les protocoles, transcriptions des observations de P1.

Ses anticipations par rapport à l'activité de l'élève lui permettent de se donner les moyens de prendre des informations sur leurs réponses pendant la phase de recherche.

Les mises en commun existent et sont gérées « consciemment » par P1 qui se saisit des propositions des élèves pour élaborer une synthèse, qui peut conduire à un moment d'institutionnalisation, voire de décontextualisation.

Il apparaît même que, dans les pratiques de P1, certains comportements se révèlent un peu « caricaturaux », dans le sens où ils ne peuvent qu'émaner d'une certaine interprétation de la formation. C'est notamment, pendant les phases de mise en commun, le caractère excessif de son acharnement à faire expliciter toutes les procédures. Cette activité de recherche des procédures, vécue au cours de la formation, est ici reprise avec les élèves. Ces excès, au moment de la mise en commun, dans la demande d'explicitation des procédures, amènent à une nouvelle situation qui serait seulement initialisée par la première activité. P1 ne parvient pas à se limiter aux procédures effectivement mises en œuvre par les élèves, qui doivent alors, au cours de ce moment, réinventer des procédures, comme si toutes les procédures prévues devaient apparaître au cours d'une même séance.

Ceci peut révéler une difficulté à transférer ou à décontextualiser certains éléments présentés par le formateur.

b) Enseignant P2 : son travail ne reflète pas du tout la formation

L'enseignant P2 rédige une fiche de préparation pour chaque séance mais n'y fait pas apparaître d'éléments se rapportant à une éventuelle analyse a priori. Ses prévisions concernant le déroulement d'une séance semblent soumises à des règles strictes, comme par exemple, proposer systématiquement des manipulations en début de séance et terminer la séance par un « travail écrit » qui joue un rôle d'évaluation.

Les activités proposées consistent souvent en des exercices techniques très guidés. La tâche prescrite réside seulement dans l'imitation d'exemples basée souvent sur la recherche d'analogies.

Pendant le déroulement de la séance, je ne repère aucune pratique résultant d'une prise en compte de la formation. Les différents moments de passation de consigne et de recherche ne se distinguent que rarement au cours du déroulement. P2 consacre beaucoup de temps aux phases de correction. Pendant ces moments, il ne prend pas en compte les élèves, ni leurs productions antérieures, ni leurs interventions éventuelles au cours de ce moment. Il ne semble rien apprendre de leurs erreurs se rapportant à l'acquisition des connaissances, enjeux des activités proposées.

La formation, qui présente une certaine conception de l'apprentissage, et insiste notamment sur les représentations liées à certaines erreurs des élèves, n'est pas retenue par P2 comme utile en actes, ni avant une séance, ni pendant son déroulement.

Il nous est difficile de savoir si les pratiques de P2 auraient été différentes sans aucune formation.

c) Enseignant P3 : son travail reflète des contradictions entre la formation et d'autres manières d'enseigner

La prise en compte de la formation est plus variable au niveau des pratiques de l'enseignant P3 qui « papillonne » au moment de l'élaboration de sa séance. Ces choix peuvent parfois révéler une prise en compte de la formation, quand P3 envisage différentes approches des contenus mathématiques, « varie » les situations au cours d'une même séance et tente de donner du sens à la notion abordée, mais ils peuvent aussi en être très éloignés.

L'influence de la formation sur les pratiques de l'enseignante P3 est plus ou moins visible selon les séances et selon les activités. Les effets de la formation apparaissent davantage pendant le déroulement de la séance que dans la phase de préparation, par exemple dans la manière de présenter la consigne même si sa formulation n'a pas été analysée.

Au cours des moments de recherche, c'est à condition que les activités proposées soient suffisamment « problématiques » et que les conditions de réalisation de la tâche aient été préalablement fixées qu'une prise en compte de la formation peut se révéler. P3 oscille entre deux types de pratiques qui semblent très dépendantes des caractéristiques des situations proposées.

P3 n'a pas reconnu la nécessité d'un travail a priori, d'anticipations précises en termes d'analyse de la tâche. Ses critères d'analyse sont davantage du côté de l'attrait du support que du côté de sa « richesse » par rapport à l'apprentissage du contenu mathématique en jeu. Par exemple, lorsque l'apprentissage porte sur une technique, P3 s'efforce de donner une « routine » (récitation) associée à sa mise en œuvre. Ceci est peut-être lié à son passé d'élève, ses prétendues difficultés et aux difficultés supposées de ses élèves. En même temps, elle injecte des éléments provenant probablement de la formation (encadrement, vérification) et du manuel utilisé pour donner du sens à cet algorithme. Quand le contenu lui apparaît très difficile (les fractions), elle revient à une présentation très traditionnelle insérant des manipulations, dont le rôle ne sera pas, comme le suggérait la progression présentée au cours de la formation, de poser un problème aux élèves.

Ses pratiques en classe, pendant le déroulement de la séance, semblent davantage influencées par les apports de la formation. De façon un peu « intuitive », P3 peut saisir des opportunités au cours du déroulement de la séance pour donner du sens aux connaissances et s'adapter en fonction des réactions des élèves. P3 cherche à aider les élèves à prendre du recul par rapport aux connaissances mathématiques dont l'apprentissage est visé en établissant des liens entre les situations et entre les séances. Ceci peut traduire une influence de la formation, notamment une prise en compte de l'intérêt des situations de « référence » lors de l'introduction d'une nouvelle notion, et des phases de rappel, ainsi que de la « mémoire » à constituer.

4 - ESSAI DE « COMPREHENSION »

Je conclus en disant que c'est au départ un point de vue de formateur qui m'a amenée à cette question et je reviens sur quelques points par rapport à la formation.

4.1. Étanchéité / perméabilité (compatibilité)

La mise en évidence de la cohérence d'un système dans lequel les pratiques d'un enseignant semblent s'inscrire, m'amène à me poser la question de l'étanchéité de certains systèmes.

Il semble que la cohérence d'un système peut ne pas permettre à un enseignant qui s'inscrit dans une logique différente de celle du formateur de « bénéficiaire » de la formation.

Sur P1, l'influence de la formation s'est révélée parce qu'il a fait un certain nombre de choses conformes. Mais, en réalité, si il a fait ces choses conformes, c'est sans doute parce que cela

lui correspond, dans le sens où ses représentations de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques étaient perméables aux apports du formateur.

Les analyses en vue de repérer l'influence de la formation sur les pratiques ont fait apparaître une forte prise en compte de la formation pour l'enseignant P1 et une quasi-absence de cette influence sur les pratiques de l'enseignante P2. Il se trouve que ces deux enseignants ont bénéficié de la même formation initiale de deux ans à l'IUFM.

Tout se passe comme si la logique des pratiques de P2, la cohérence du système dans laquelle elles semblent s'inscrire ne pouvait lui permettre d'y intégrer la moindre parcelle de la formation. Par exemple, sa logique veut qu'une preuve d'une séance réussie, donc d'un « bon » travail de l'enseignant, qui a bien expliqué, et des élèves, qui ont bien appris (compris), et peut-être d'un bon exercice (même si la tâche est rarement remise en question) se manifeste au travers de la moindre fréquence des erreurs des élèves. Dans cette logique, le fait de laisser les erreurs, presque de regarder les élèves se tromper, ne peut s'inscrire ; ce n'est pas compatible. Dans sa logique, le choix de la situation n'est pas quelque chose de difficile puisque, selon l'objectif qu'il s'est fixé, l'exercice à proposer est quasiment induit par l'objectif et la question de l'analyse de la tâche ne peut se poser. De même, P2 ne peut pas faire de synthèse, correspondant à ce qui a été dit au cours de la formation, dans la mesure où la situation qu'il choisit à chaque fois est un exercice très guidé, où il a gommé à l'avance tout risque d'ambiguïté, de difficulté ; aucune alternative ne se présente à l'élève, il n'y a rien à synthétiser !

C'est la logique de son système, sa cohérence qui ne lui permet pas de modifier ses pratiques, même localement. Tout se passe comme si sa logique et celle de la formation étaient totalement incompatibles, aucune communication entre elles n'étant possible.

La complexité des pratiques est ainsi à la fois une cause de résistance et de cohérence.

Comme la formation insiste plus sur les mêmes axes que ceux qui sont apparus à travers la logique qui semble régir les pratiques de P1, ce dernier semble se montrer plus réceptif, comme si une certaine prédisposition, une sorte d'attente vis à vis de la formation limitait les causes de malentendus. Il s'intéresse d'abord à l'itinéraire cognitif de l'élève et les suggestions apportées par la formation répondent à une certaine demande de sa part. La formation a sans doute donné à P1 des moyens qui étaient facilement intégrables dans son système.

La proximité des logiques de P1 et du formateur constitue des systèmes si compatibles qu'ils peuvent conduire à une certaine « caricature », amenant P1 à réduire la distance entre une situation de classe et une situation de formation et à ne plus distinguer ce qui est strictement destiné à l'enseignant.

La logique de P3 serait plus inconfortable et la fait osciller entre « tout et rien ». Lorsque les connaissances à enseigner lui apparaissent complexes, dans le sens où elle est moins à l'aise avec ce contenu, la « situation », les activités qu'elle choisit sont éloignées de ce qui a été présenté en formation et tout se passe comme si, à ce moment, plus rien, même dans la gestion de la séance, ne pouvait être conforme à la formation. Dans son système, « l'attrait » de la situation est la caractéristique qu'elle privilégie lors de son choix, et elle ne reconnaît pas cette qualité aux situations présentées au cours de la formation.

Tout ce qui tourne autour de l'élève, dans le sens du droit à la parole, du droit à l'erreur, est important pour P3 et ce sont les éléments de la formation qui « convergent » dans ce sens qui sont repérés dans l'analyse des pratiques de P3. Les apports de la formation concernant

l'apprentissage des élèves sont convertis, lorsqu'ils s'y prêtent en moyens se rapportant à la motivation, l'investissement de l'élève.

Ces résultats mettent en évidence la nécessité de poursuivre la réflexion sur les moyens à mettre en œuvre pour mieux adapter une formation initiale aux besoins réels des futurs enseignants. La recherche de la compatibilité peut aider à envisager des stratégies pour rendre accessibles certains outils reconnus par les chercheurs à l'enseignant en accédant à son propre système.

Nécessité de développer une formation qui entre en résonance avec les conceptions personnelles de l'enseignant

4.2. Routines

J'ai été amenée à repérer que, dans une classe, des rites, des routines, des habitudes sont instaurées mais pas toujours de même nature.

Ce sont des choses qui se mettent en place, et qui font que l'enseignant n'a plus besoin de tout dire. Même pour donner une consigne ou pour gérer une mise en commun. Ces éléments ne sont pas évoqués au cours de la formation et il me semble légitime de s'interroger : d'une part, s'agit-il de « gestes » explicitables par le formateur ? ; d'autre part, comment expliciter des « habitudes » qui nécessitent une présence (intervention) auprès des élèves sur le long terme avec une légitimité de l'enseignant dans sa classe ?

Ce n'est, me semble-t-il, pas dans la formation en centre que l'on pourrait l'aborder.

4.3. Caricatures

Je reviens à ce que j'ai signalé comme des caricatures par rapport à l'influence de la formation.

Au cours de la formation, aucun repère n'est donné pour aider l'enseignant à décider jusqu'où aller dans la demande d'explicitation ou quelle précision il peut chercher à atteindre dans la demande de justification. L'élève doit-il toujours savoir répondre à la question « pourquoi ... » ?.

De même, il m'est apparu que l'enseignant « sous influence » pouvait avoir des difficultés à concevoir qu'il existe des connaissances que l'élève ne peut pas construire et qu'à certains moments l'enseignant doit montrer.

Le formateur peut-il éclairer le futur enseignant dans ce sens ?

BARBIER-PELTIER Marie Lise, **NGONO** Bernadette
IUFM de Rouen, équipe DIDIREM
marie-lise.peltier@rouen.iufm.fr, bernadette.nogono@rouen.iufm.fr
BUTLEN Denis, **PEZARD** Monique
IUFM de Créteil, équipe DIDIREM
denis.butlen@wanadoo.fr

PRATIQUES DE PROFESSEURS D'ECOLE ENSEIGNANT LES MATHÉMATIQUES EN REP : CONTRADICTIONS ET COHERENCE

Mots-clés : pratiques professionnelles en mathématiques, formation, professeurs d'école, REP, didactique des mathématiques.

Résumé : Nous présentons quelques résultats de travaux de recherche sur les pratiques mises en œuvre en mathématiques par des professeurs d'école en REP. Ces résultats ont été obtenus par une démarche commune qui s'inscrit dans le double cadre de la didactique des mathématiques et de l'ergonomie cognitive.

1. INTRODUCTION

Notre recherche porte sur le métier de professeurs d'école en milieu difficile et plus précisément sur les pratiques effectives mises en œuvre par ces professeurs pour enseigner les mathématiques dans les classes de REP.

Cette recherche a des origines multiples, elle est dans la continuité de recherches antérieures sur les pratiques de professeurs stagiaires et sur les élèves en difficultés, elle se nourrit de questions de formation initiale et continue, elle est liée à la conjoncture actuelle, injonctions institutionnelles et discours médiatiques.

Nous étudions :

- ♦ l'environnement mathématique dans lequel sont placés les élèves de REP, les itinéraires cognitifs qui leur sont proposés dans cette discipline, les apprentissages potentiels que les activités proposées peuvent permettre de réaliser
- ♦ l'activité du professeur considéré comme professionnel exerçant un métier. Ceci implique une analyse de ses choix d'enseignement en repérant les contraintes diverses auxquelles il est assujéti, les habitudes de la profession, les éventuelles marges de manœuvre qui lui restent, la manière dont il les investit au quotidien.

Notre recherche est de type "clinique" en ce sens que nous étudions un nombre limité de cas en profondeur et sur un temps long. Ce qui nous intéresse avant tout, ce sont les logiques qui sous-tendent les choix des professeurs. Nos résultats n'ont donc pas de prétention statistique.

Le public que nous avons observé est composé de 10 professeurs d'école dont 3 sont des maîtres débutants, affectés en première nomination en REP

Tous ces PE sont nommés dans des écoles de REP situées dans des quartiers très défavorisés.

2. CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

Nous utilisons une double approche didactique et ergonomique.

Nous nous plaçons dans le cadre de la didactique des mathématiques pour analyser des pratiques de l'enseignant par rapport aux apprentissages potentiels des élèves. Nous empruntons certains concepts à l'ergonomie cognitive pour cerner les différences entre les mathématiques proposées par l'enseignant et les mathématiques effectivement fréquentées par les élèves ainsi que pour penser les pratiques de l'enseignant du point de vue du métier.

Pour mieux recomposer les pratiques des professeurs à partir de nos observations nous les étudions selon cinq composantes : cognitive, médiative, personnelle, sociale et institutionnelle.

- ♦ La composante cognitive concerne l'organisation des savoirs, les scénarios associés, les itinéraires cognitifs prévus pour les élèves. Elle permet de mettre en évidence les mathématiques potentiellement ou effectivement pratiquées pendant la classe.

- ♦ La composante médiative regroupe des éléments relatifs au discours du professeur et aux modes d'interactions en classe des différents acteurs à propos à la fois de contenus mathématiques et de comportements ainsi que des éléments que nous désignons par l'expression " gestes professionnels ".

- ♦ La composante personnelle est composée d'éléments concernant les conceptions du professeur sur les mathématiques, l'enseignement et l'apprentissage ainsi que sur le public auquel il s'adresse. Elle est nourrie de l'histoire personnelle du professeur en tant qu'élève, stagiaire, professeur titulaire.

- ♦ La composante sociale regroupe des éléments de réponses à des questions posées par l'environnement social de l'école.

- ♦ La composante institutionnelle est relative aux contraintes de différents niveaux liés à la hiérarchie du système éducatif : le ministère de l'éducation nationale, l'académie, la circonscription, le REP, l'école et son équipe pédagogique, la classe.

Sans présenter davantage ici notre méthodologie, nous nous permettons de livrer certains constats relatifs aux contraintes pesant sur les enseignants de REP et de donner quelques résultats relatifs aux pratiques observées.

3. CERTAINES CONTRAINTES PLUS SPECIFIQUES AUX REP

♦ Les contraintes sociales semblent être beaucoup plus fortes en REP qu'ailleurs. Nous notons en particulier l'introduction fréquente dans le champ scolaire de règles de vie et de comportement "de la rue", ainsi que des conditions de vie pour certains élèves parfois très défavorables, contradictoires avec le "métier d'élève". Les professeurs se trouvent donc dans la nécessité de gérer la violence effective ou l'inhibition de nombreux enfants, même très jeunes. Cette nécessité pèse sur pratiquement tous les choix des maîtres tant sur le plan didactique que pédagogique.

♦ Les contraintes institutionnelles semblent en revanche plutôt plus faibles que dans les écoles hors REP. Une certaine autonomie est en effet concédée au réseau, les innovations sont encouragées plus qu'ailleurs, les intervenants extérieurs sont souvent nombreux. Les écoles sont davantage jugées sur l'atmosphère qui y règne que sur les résultats obtenus.

4. CONTRADICTIONS OU TENSIONS

Nous avons mis en évidence que les pratiques des professeurs étaient des systèmes complexes mais cohérents et stables construits comme réponses aux nombreuses contraintes auxquelles ils sont assujettis.

Nous avons tout d'abord mis en évidence un certain nombre de contradictions ou du moins de tensions dans les pratiques observées.

♦ La première est une contradiction entre une logique de socialisation et une logique d'apprentissage qui se traduit par une sorte de concurrence entre le projet d'éducation et celui d'enseignement. Cette concurrence se manifeste à deux niveaux. Le premier concerne le choix de la succession dans le temps ou de la simultanéité de ces deux projets, le second est relatif au temps consacré à chacun d'eux. Cette contradiction peut déboucher sur la quasi disparition des apprentissages scolaires, ou le départ de l'enseignant vers d'autres postes.

♦ Une seconde contradiction se manifeste dans les pratiques entre une logique de la réussite et la logique d'apprentissage. En effet les professeurs manifestent une volonté constante (et légitime) de mettre les élèves en situation de réussite. Pour cela ils aplanissent les difficultés, simplifient et fragmentent les tâches proposées, insistent sur les activités algorithmisées ou du moins répétitives, étayent de manière importante les élèves et les valorisent beaucoup, parfois même de manière excessive. Ces choix favorisent effectivement la réussite de la majorité des élèves mais seulement sur les micro tâches qu'ils ont à exécuter. Parallèlement, ils les conduisent à refuser de se confronter à "du nouveau", à avoir une attitude d'attente pour recevoir de l'aide, et à développer des stratégies de travail par imitation d'un modèle ou au mieux par analogie entre exercices à partir d'indices de surfaces souvent peu pertinents. Ponctuellement, les élèves finissent par obtenir une "bonne note", mais cette note n'est pas nécessairement gage d'un apprentissage réel. Les professeurs et les élèves donnent et se donnent peut-être ainsi l'impression de réussir les uns à enseigner et les autres à apprendre.

♦ Nous avons également mis en évidence pendant les séances des contradictions entre des formes de traitement individuel, public et collectif des phases de présentation du travail à faire, des phases de correction d'exercices et des éventuelles phases de synthèse. Les professeurs oscillent entre une individualisation poussée à l'extrême et des séances dialoguées entre lui et quelques élèves s'impliquant de manière plus ou moins fugitive.

♦ Par ailleurs, les logiques d'apprentissage et de projet peuvent aussi entrer en contradiction. En effet les professeurs mettent en place des projets, suivant en cela les injonctions institutionnelles, bien souvent dans le but de socialiser et de motiver les élèves. De ce fait certains projets peuvent être tout ou partie déconnectés du travail conduit pendant les séances ordinaires, et les transferts dans d'autres tâches de connaissances ou de compétences en jeu

pour la réalisation du projet n'ont pas nécessairement lieu. Nous avons également relevé peu d'évaluation en terme d'apprentissage des projets réalisés et nous avons constaté une obsolescence rapide des projets mis en place s'accompagnant de la recherche constante de nouveaux projets, ce que nous pourrions qualifier de course à l'innovation.

♦ Enfin, les pratiques des professeurs mettent en évidence une contradiction entre les différents " temps " en jeu, notamment entre le temps du maître et temps des élèves. En effet pour éviter les conflits ou les gérer, les professeurs peuvent être conduits à réduire le temps d'apprentissage. On se trouve alors devant à un cercle vicieux, les élèves finissant par provoquer des conflits essentiellement dans le but de contraindre l'enseignant à interrompre la séance. Finalement dans certains cas, cela se concrétise par une " prise de pouvoir " des élèves sur la gestion du temps. Cette contradiction entre différents " temps " se trouvent également dans le traitement instantané des apprentissages comme des comportements au détriment d'un traitement dans la durée. De plus, les enseignants font peu confiance à ce qui pourrait être travaillé en dehors de l'école, ce qui réduit dans de nombreux cas le temps d'apprentissage au mieux au temps de classe.

5. COHERENCE

Les réponses apportées par les enseignants aux diverses contraintes et aux contradictions et tensions exposées ci-dessus semblent définir des pratiques relativement stables pour chacun d'eux.

Les analyses comparées des pratiques que nous avons observées font apparaître trois genres dominants de réponses. Au delà de ces genres les professeurs créent des environnements mathématiques et des modes de vie et de travail dans la classe de statuts très différents, ce qui nous a conduit à définir quatre " styles de classe de mathématiques ". Les genres sont liés essentiellement au versant enseignement du métier de professeur, tandis que les styles de classe relèvent davantage des conceptions personnelles du professeur et sont davantage liés au versant éducation du métier.

5.1. Trois genres de pratiques

Genre 1	Genre 2	Genre 3
2 professeurs 2 PE confirmés, CP, CM2	7 professeurs 2 PE débutants CP 5 PE confirmés, CP, CE2, CE2/CM1, CM1, CM2	1 professeur débutant, CE2
Des indicateurs relevant plutôt de la composante cognitive		
Des scénarios faisant une grande part à la résolution individuelle d'exercices d'application non précédés d'un travail sur la notion en jeu ➤ Une présentation collective ou non de l'exercice	Des scénarios faisant une part importante à la présentation collective de l'activité proposée. ➤ Le professeur montre, explique, dit comment faire Cette phase de présentation peut jouer le rôle d'une institutionnalisation à priori	Des scénarios d'enseignement et d'apprentissage proches d'une organisation exposée en formation : ➤ Une présentation de situations-problèmes parfois complexes

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un temps de résolution individuelle (tutorat organisé) ➤ Une correction publique 	<p>ou être l'ostension simple d'un exemple qui sera à reproduire ensuite</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un temps de résolution individuelle d'exercices d'application (tutorat organisé ou spontané) ➤ Une éventuelle correction individuelle ou publique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un temps significatif laissé à la recherche sans trop de négociation à la baisse ➤ Des phases collectives de formulation, de mises en commun des stratégies
<p>Une quasi-absence de phase de synthèse</p>	<p>Des phases collectives de bilans des productions, de synthèse</p>	
<p>Une absence de phase d'institutionnalisation</p>	<p>Des phases collectives d'institutionnalisation</p>	
	<p>Des réinvestissements contextualisés puis décontextualisés</p>	
<p>Une anticipation sur les difficultés des élèves débouchant sur un abaissement des exigences</p>		

Des indicateurs relevant plutôt de la composante médiative		
Un étayage consistant, relayé éventuellement par un tutorat organisé entre élèves	Un étayage consistant, relayé éventuellement, pour le cycle 3, par un tutorat organisé ou spontané entre élèves	Une aide légère apportée aux élèves en grande difficulté sans grande négociation à la baisse <i>Un étayage important lors des phases de formulation</i>
Un traitement des comportements plutôt individualisé	Un traitement des comportements plutôt individualisé Des rappels à l'ordre sur le mode public conduisant parfois à l'arrêt de l'activité	Un traitement des comportements sur un mode plutôt collectif s'appuyant sur de fréquentes références au groupe classe
Une valorisation des élèves dès qu'il y a réussite		Une valorisation individuelle du travail des élèves par exemple par un affichage public de leurs productions
Une recherche et un entretien de la motivation des élèves par le recours à des jeux sur fiches	Une recherche et un entretien de la motivation des élèves par le recours à des jeux ou à des projets périscolaires	Un entretien de la motivation des élèves en les faisant participer à des projets périscolaires
Des indicateurs relevant plutôt de la composante institutionnelle		
Une maîtrise de la gestion du temps	Une gestion du temps qui échappe partiellement, voire totalement, aux maîtres et qui peut s'éloigner des normes institutionnelles	Un souci manifeste de respecter le temps institutionnel.
UNE FORME DE PEDAGOGIE DIFFERENCIEE - des tâches individualisées grâce à des fiches souvent différentes par groupes d'élèves	Une forme de pédagogie différenciée : - des groupes de niveaux - des tâches individualisées grâce à des fiches	
Critères "unificateurs" ou distinctifs des genres		
La réussite est privilégiée au détriment des apprentissages		
La logique du l'individuel l'emporte sur celle du collectif		

5.2. Quatre “ styles de classe de mathématiques ”

Genre 1	Genre 2		Genre 3	
1 CM2, 1CP	2 CPd 1CP, 1 CE2	1CE2/CM1, 1CM1	1CM2	1CE2d
Lieu d'exécution de tâches scolaires		Lieu de vie et d'échanges	Lieu d'acquisition de comportements cognitifs et d'une autonomie	Lieu de construction et d'exposition des savoirs
Les élèves doivent faire leur métier d'élèves		Les élèves doivent se sentir bien dans la classe et aimer aller à l'école	Les élèves doivent apprendre à apprendre et à être autonomes	Les élèves doivent construire ou s'approprier des savoirs scolaires
Les maths sont une discipline ardue, rigide, rigoureuse, dans laquelle on ne peut réussir qu'à force d'entraînement et de répétition	Les maths sont utiles à la vie quotidienne, elles servent à compter et calculer. De plus elles sont au programme	Les maths ont une utilité sociale, elles sont un outil de modélisation	Les maths sont logiques et rigoureuses et contribuent à la formation de l'esprit, les démarches sont plus importantes que les résultats	Les maths sont une discipline constituée, dont une des caractéristiques est la résolution de problèmes
La réussite est obtenue par imitation et répétition	La réussite est obtenue par imitation et répétition	La réussite peut être obtenue par recours à un mode de rationalité pratique externe aux mathématiques	La réussite consiste à montrer ses capacités à se débrouiller pour trouver la solution par recours à divers supports et entre aide entre pairs	La réussite est obtenue par recherche et confrontation de procédures
Un rôle essentiel de l'enseignant est de montrer ce qu'il faut faire et de gérer le travail individuel	Un rôle essentiel de l'enseignant est de montrer ce qu'il faut faire, de faire manipuler les élèves, de contrôler le travail	Un rôle essentiel de l'enseignant est d'animer les débats	Un rôle essentiel de l'enseignant est de susciter l'investissement dans le travail et de réguler les échanges	Un rôle essentiel de l'enseignant est d'organiser les échanges pour faire émerger des savoirs

6. CONCLUSION

Les pratiques forment un système complexe, cohérent, cohésif et stable.

C'est un système complexe car la recombinaison des différentes composantes n'est pas leur somme, ni leur juxtaposition. Il est cohérent et traduit une forme d'équilibre et de compromis pour aplanir les contradictions et hiérarchiser les contraintes. Il a une grande cohésion et une

grande stabilité. Les choix, souvent implicites, qui président aux prises de décision varient peu, ils ne sont pas indépendants, ils forment une sorte de "ciment" qui rend très difficiles les changements. Cette stabilité permet aux enseignants d'exercer leur métier au quotidien sans avoir à réinventer chaque jour des réponses aux difficultés qu'ils rencontrent.

Une inscription rapide des débutants dans un type de pratiques

Nous ne notons pas de différences importantes entre les pratiques des débutants et celles de professeurs plus expérimentés relevant du genre 2. Nous n'avons pas observé de débutants dont les pratiques relèveraient du genre 1, ni de professeurs confirmés dans le genre 3, mais la taille de notre "échantillon" ne nous permet pas d'en tirer des conclusions.

Par ailleurs nous avons constaté que les professeurs débutants s'inscrivaient très rapidement dans un genre, ce qui traduit une construction très rapide de la cohérence des pratiques. Nous pouvons penser que d'une part les contraintes sont si fortes en REP qu'elles uniformisent les pratiques et réduisent les possibilités de réponses individuelles. Nous remarquons d'autre part que les pratiques majoritaires du genre 2 se diffusent rapidement dans ce milieu par différents circuits institutionnels ou non. Ceci traduit sans doute un "habitus" spécifique aux REP.

BIBLIOGRAPHIE COMMUNE

- Ben Salah C. (2001) *Les connaissances mathématiques des nouveaux enseignants à l'épreuve du feu, une étude de cas*, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Butlen D.
- Chiocca M.C. (1995) *Des discours des enseignants de mathématiques en classe aux représentations de leurs élèves sur les mathématiques : un essai de réflexion didactique*, Thèse de doctorat de l'université Paris 7.
- Dorier J.L.ed. (1997) *L'enseignement de l'algèbre linéaire en question*, La pensée sauvage.
- Hache C., Robert A. (1997) Comment en didactique des mathématiques prendre en compte les pratiques effectives en classe des enseignants de mathématiques du lycée ? *Cahier de didirem* n°26, Université Paris 7.
- Hache C., Robert A. (1997) Un essai d'analyse de pratiques effectives en classe de seconde, ou comment un enseignant fait fréquenter les mathématiques à ses élèves pendant la classe, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 17-3 pp 103-150.
- Hache C. (1999) *L'enseignant de mathématiques au quotidien, études de pratiques en classe de seconde*, Thèse de doctorat de l'université de Paris 7
- Hache C. et Robert A. (2000) Connecting research to french mathematics teacher education, *Journal of Mathematics Teacher Education*, vol 3, 281-290
- Hache C. (2001) L'univers mathématique proposé par le professeur en classe, *Recherches en didactique des mathématiques* Vol 21 1-2, pp 57-80.
- Houdement C. (1995) *Projet de formation des maîtres du premier degré en mathématiques : programmation et stratégies*, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Josse E., Robert AA. (1993) Introduction de l'homothétie en seconde, analyse de deux discours de professeurs, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 13 pp 119-154.
- Kuzniak A. (1994) *Etude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré*, thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Marilier-Bonnot M.C. (1994) *Travail en petits groupes en classe de mathématiques : des pratiques aux représentations*, Thèse de doctorat de l'université paris 5.
- Masselot P. (2000) *Evaluation des formations en didactique des mathématiques des futurs professeurs d'école*. Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Masselot P. (à paraître), *Du repérage de l'impact de la formation initiale en didactique des mathématiques à la mise en évidence de régularités dans les choix d'un Professeur d'Ecole*, Recherche en Didactique des Mathématiques, La Pensée Sauvage, Grenoble
- Mul A. (1999) *Géométrie en primaire et au collège, analyses comparées de pratiques d'enseignants*, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Peltier M.L. (1995) *La formation initiale en mathématiques des professeurs d'école : entre conjoncture et éternité. Etude des sujets de concours de recrutement et contribution à la recherche des effets de la formation sur les professeurs stagiaires*, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7,
- Peltier M.L.
- Pezard M (1985) Une expérience d'enseignement de la proportionnalité aux élèves-instituteurs, Thèse de troisième cycle de l'Université Paris 7.
- Robert A., Robinet J. (1992) Représentations des enseignants et des élèves, *Repères Irem*, vol 7, pp93-99.
- Robert A. (1995a) Formation professionnelle initiale des futurs professeurs de mathématiques : les opinions des intéressés et de leurs tuteurs (formateurs sur le terrain), *Publication de la MAFPEN de Versailles*.

- Robert A. (1995b) Professeurs de mathématiques de collège et lycée : formation professionnelle initiale ou comment désaltérer qui n'a pas soif ? *Document de travail* n°14, IREM Paris 7.
- Robert A. (1995c) Analyse des discours non strictement mathématiques accompagnant des cours de mathématiques de l'enseignement post-obligatoire, *ESM*, 28, pp73-86.
- Robert A. (1996a) Une approche de la formation professionnelle initiale des futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques : un essai de didactique professionnelle, *Cahier de didirem* n°26, Université Paris 7.
- Robert A, Robinet J (1996) Prise en compte du méta en didactique des mathématiques, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 16 2, pp. 145-176.
- Robert A. (1996b) Réflexion sur la formation professionnelle initiale des professeurs de mathématiques des lycées et collèges, *Repère Irem* n°23.
- Robert A. (1998), Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au Lycée et à l'Université, *Recherches en didactiques des mathématiques* 18/2 (139-190), Grenoble : La pensée sauvage éditions.
- Robert A. (1999a) Situations problèmes : théorie et pratiques en classe de mathématiques, *Actes du deuxième colloque international des IUFM*, Grenoble (1998)
- Robert A. (1999b) Recherches didactiques sur la formation professionnelle des enseignants de mathématiques du second degré et leurs pratiques en classe, *Didaskalia*, vol 15 pp123-157.
- Robert A. (2000) Pourquoi une étude de pratiques en classe ? Comment la mener ? Choix, manques, *Actes du séminaire de didactique national 2000*.
- Robert A. (2001) Les recherches sur les pratiques des enseignants de mathématiques dans le secondaire et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 21 1-2, pp 7-56.
- Robert A. et Rogalski J. (2001) (soumis) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques ; une double approche.
- Robert A., Tenaud I. (1989) Une expérience d'enseignement de la géométrie en terminale C, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 9-1, pp 31-70.
- Robert A. Vandebrouck F. (2001) Recherches sur l'utilisation du tableau par des enseignants de mathématiques de seconde pendant des séances d'exercice, *Cahier de didirem* n°33,
- Robert A. Vandebrouck F. (soumis) Des utilisations du tableau par des professeurs de mathématiques en classe de seconde.
- Roditi E. (2001) *L'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième, étude de pratiques ordinaires ?* Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Rogalski J. (1999) *Analyse de psychologie ergonomique du travail de l'enseignant*, actes du XXVIème colloque de la Copirelem (Limoges)
- Tenaud I. (1991) *Une expérience d'enseignement de la géométrie en terminale C*, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Vergnes D. (2000) *Analyse des effets d'un stage de formation continue en géométrie sur les pratiques d'enseignants de l'école primaire*, Thèse de doctorat d'état de l'université Paris 5.
- Vergnes D. (2001) Effets d'un stage de formation en géométrie, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 21 1-2, pp 81- 98

TITRE :

Enseigner les mathématiques, oui mais comment?
Analyse de pratiques professionnelles de professeurs enseignant les mathématiques

AUTEUR :

Marie Lise BARBIER - PELTIER - Denis BUTLEN - Pascale MASSELOT
Bernadette NGONO - Monique PEZARD - Aline ROBERT - Eric RODITI
Fabrice VANDEBROUCK - Danielle VERGNES

RESUME :

Cette brochure fait suite à la participation de membres de l'équipe DIDIREM au colloque inter-IUFM intitulé « Professionnalité et Formation des enseignants » qui s'est tenu à Bordeaux du 15 au 17 avril 2002. Le sommaire est le suivant :

Aline ROBERT : Des résultats de recherche utilisés ou à utiliser dans la formation professionnelle des enseignants de mathématiques. Page 1

Fabrice VANDEBROUCK : Des utilisations du tableau noir par des professeurs de mathématiques au lycée. Page 5

Eric RODITI : L'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième ; étude de pratiques ordinaires. Page 10

Danielle VERGNES : Effet d'un stage de formation en géométrie sur les pratiques d'enseignants de l'école primaire. Page 16

Pascale MASSELOT : Etat des lieux : De la formation initiale en didactique des mathématiques (en centre I.U.F.M.) aux pratiques quotidiennes en mathématiques, en classe, des professeurs d'école (une étude de cas). Page 19

Marie Lise BARBIER-PELTIER, Bernadette NGONO, Denis BUTLEN, Monique PEZARD : Pratiques de professeurs d'école enseignant les mathématiques en REP : contradictions et cohérence. Page 28

MOTS CLES :

Didactique des mathématiques, activités des élèves, pratiques enseignantes, formation professionnelle, psychologie ergonomique,

Editeur : IREM
Université PARIS 7-Denis Diderot
Directeur responsable de la
publication : R. CORI
Case 7018 - 2 Place Jussieu
75251 PARIS CEDEX 05
Dépôt légal : 2002
ISBN : 2-86612-231-3