

POURQUOI UNE ETUDE DE PRATIQUE EN CLASSE ? COMMENT LA MENER ? QUE PEUT-ON ATTENDRE DES CHOIX FAITS ? QUELS MANQUES ?

Aline Robert¹

DIDIREM, Université Paris 7

I. INTRODUCTION

Cet exposé aurait pu être fait dans le thème 1 de l'école d'été de didactique des mathématiques d'Août 1999 : on peut le lire comme un complément de tous ces travaux.

Dans sa conférence de la dernière école d'été (thème 4 Août 1999), M.J. Perrin évoquait 4 entrées principales dans l'étude du didactique, dont la dernière, relativement « globale », empirique, « consiste à découper la réalité observée à partir de questions posées a priori ». Cette entrée, poursuit-elle, conduit « à construire des catégories permettant de repérer des régularités à partir de l'observation de la contingence, en s'inspirant éventuellement d'autres disciplines »... « Les questions de méthodologie prennent ici beaucoup d'importance », conclut-elle. Les autres entrées sont l'entrée par le savoir et les situations qui mettent en jeu ce savoir, l'entrée par l'étude des institutions où vivent ces savoirs, et l'entrée par l'étude de l'élève, de son développement, de ses conceptions...

La démarche dont s'inspirent les recherches présentées ce matin relève bien, me semble-t-il, de la description de la première entrée citée ici : il s'agit d'une démarche se réclamant du didactique dans la mesure où l'entrée dans les questions liées à l'enseignement des mathématiques et à leur apprentissage se fait par les contenus, mais qui part de problèmes, même s'ils ne sont pas posés pour être abordés directement dans un cadre habituel existant (en physique on dirait mal posé), exprimés de manière trop naïve par exemple... Autrement dit il s'agit de mettre au point dans chaque recherche une problématique suffisamment proche des problèmes posés, mais inscrite (inscriptible) dans un ou plusieurs cadres théoriques (si on peut établir une certaine légitimité de ce mixage), et de trouver une méthodologie adaptée. Ce n'est pas toujours possible !

Du coup, je vais suivre pour cet exposé introductif le cheminement un peu tortueux entre tous les problèmes abordés, qui a conduit aux recherches actuelles, dont celles qui vont être

¹ robert@math.uvsq.fr

présentées sont deux exemples très emblématiques. Ce sont ces questionnements qui organiseront le discours, sortes de balises tout au long de l'histoire que je vais raconter, à un niveau de généralité qui déborde ce qu'on a l'habitude d'appeler recherche, mais cela sera compensé par les deux exposés suivants, mieux cadrés. Il ne s'agit pas de prendre le point de vue du formateur, ou d'être prescriptif, mais, a contrario, de réfléchir en amont de recherches précises ou de cadres théoriques définis, de rappeler le paysage, dont nous pensons qu'il compte. J'essaierai bien sûr tout au long de relier notre point de vue aux autres, sans faire d'analyse systématique ni de travail bibliographique exhaustif (cf. bibliographie). Globalement il m'apparaît d'ailleurs une convergence certaine, par delà les mots et les approches.

Signalons que le vocabulaire utilisé peut être à revoir, le mot « analyse de pratiques » est sans connotation (il faudrait dire étude), le mot professeur peut m'échapper (Chevallard a expliqué pourquoi il préfère « enseignant », mais ses raisons ne s'appliquent là où je me place), etc.

Considérons trois parties :

- la préhistoire : premiers problèmes et nos premiers travaux sur les enseignants de mathématiques et les formations à l'enseignement,
- recherches de cadrages théoriques pour analyser les formations,
- retour aux analyses de pratiques d'enseignants y compris dans les recherches sur la formation (problématiques, méthodologies, premiers exemples).

Et une conclusion : des premiers problèmes à la question de la résistance des enseignants de mathématiques à la didactique, place de ces travaux, perspectives de recherches sur les pratiques et les formations...

II. PREHISTOIRE DES RECHERCHES PRESENTÉES ICI : PREMIERS PROBLÈMES, NOS PREMIERS TRAVAUX SUR L'ENSEIGNANT ET LES FORMATIONS À L'ENSEIGNEMENT, DE LA FIN DES ANNÉES 80 AU MILIEU DES ANNÉES 90, PREMIER BILAN.

1. Première période

Aux origines de ces premiers travaux qui abordent directement des questions liées à l'enseignant, on trouve trois préoccupations, la difficulté de transmission d'ingénieries didactiques, le rôle (supposé) sur les apprentissages du méta dans le discours des enseignants de lycée, avec en toile de fond les problèmes spécifiques d'enseignement en classe difficile (qui ont monté au fur et à mesure de ces années là, et que je n'aborderai que plus loin) et des

problèmes de contenus et de formes de formations professionnelles initiales des enseignants (en mathématiques). Les deux premières sont internes à la didactique, le problème des classes difficiles et la troisième préoccupation sont portés par une très forte demande externe (formateurs, institution), liée à une difficulté explicite exprimée par les formés, qui peut se résumer en une grande tension entre les formations dites théoriques et les pratiques en classe.

Les premiers travaux sur l'enseignant

Ce sont les travaux que nous avons menés avec J.Robinet dans la fin des années 80 concernaient les représentations métacognitives des enseignants et venaient en particulier du constat de notre difficulté à transmettre des séquences didactiques.

Dans beaucoup de travaux, on avait constaté en effet des décalages entre le travail réel de l'enseignant en classe et le travail souhaité (par le chercheur notamment). A ce moment là, nous avions tendance à mettre assez systématiquement ces décalages entre ingénieries et réalisations du côté des représentations (métacognitives, sur les mathématiques leur enseignement, leur apprentissage,) des enseignants : schématiquement nous disions que les professeurs ne mettent pas en œuvre ce qui est prescrit parce qu'ils n'adhèrent pas à l'esprit du projet proposé, qu'ils l'appliquent à la lettre mais dans leur optique de l'apprentissage des mathématiques, différente de celle des concepteurs du projet. D'où des recherches sur ces représentations, pour les préciser.

Ces recherches ont abouti à souligner les diversités de représentations. Par exemple Bonnot Marilier, (94), a montré que même pour des enseignants ayant tous choisi une pratique très discriminante en classe (le travail en petits groupes – initiales : TPG) les représentations divergent, bien que les enseignants n'ayant pas fait le choix du TPG expriment des représentations encore plus éloignées des précédentes que celles-ci entre elles.

Le lien représentations métacognitives / pratiques effectives s'est ainsi avéré très complexe.

Nous avons de même constaté depuis que certains discours (notamment de PE) pouvaient faire croire à des représentations conformes à celles des formateurs, alors même que les pratiques correspondantes en classe étaient tout autres.

Nous avons alors conçu le soupçon qu'il pouvait y avoir des différences entre les représentations (exprimées) telles que nous les avons recueillies et les pratiques réelles, et que du coup les changements de discours, qui peuvent être appris, n'étaient pas suffisants pour garantir des changements de pratiques, voire réciproquement (sans que nous puissions trouver d'enseignants ayant changé de pratiques).

Nous avons retenu qu'il y a là un incontournable pour comprendre ce qui se joue, mais sur lequel nous n'avions pas encore de prise.

Ceci dit, nos méthodologies étaient « directes », travail sur questionnaires, entretiens, littérature professionnelle, depuis des méthodes indirectes, prenant plus en compte les pratiques (discussion sur des textes d'énoncés à proposer aux élèves par exemple) ont été testées avec de meilleurs résultats.

Le cadre des représentations sociales (Jodelet 1989, Abric 1988) est peut-être finalement moins adapté à nos recherches actuelles que celui des *habitus*, qui sépare moins pratiques et conceptions (Bourdieu 1972).

De fait, aujourd'hui on sait bien que les difficultés pour les enseignants de mettre en œuvre telle ou telle séquence didactique peuvent tenir à d'autres facteurs que des différences de représentation :

- ce peut être une classe qui rend impossible l'adaptation d'un scénario (Perrin 1997),
- ce peuvent être des notions qui ne se prêtent pas à un travail préalable sur un problème (Dorier 1997).

On va ajouter plus loin d'autres raisons encore qui tiennent peut-être à l'exercice même du métier d'enseignant.

2. Deuxième période (début des années 90)

Dans le même temps, d'autres recherches (Chiocca 1995, Josse et Robert 1993) essayaient de percer **le secret des discours des enseignants en classe**, notamment en ce qui concerne la qualité des commentaires « méta » qu'ils comportent (on parlait alors de discours d'accompagnement et de discours de réflexion). D'une certaine manière les travaux ultérieurs de Mopondi sur les explications avaient la même motivation, dans un autre cadre.

Nous avions l'hypothèse (trop naïve sous cette forme) que c'était, au lycée, par delà la qualité des scénarios, une variable peut-être discriminante sur les apprentissages des élèves, et qui n'était pas précisée dans les ingénieries (implicitement sollicitée, dans les institutionnalisations notamment). Il s'est avéré là encore effectivement de grandes diversités, notamment en ce qui concerne la part de structuration explicite contenue dans les discours (annonces de ce qui va être fait, étapes explicitées dans les démonstrations ou dans les cours, bilans), ou la qualité et la quantité des argumentations et des ouvertures à des réflexions.

Cette variabilité se constate à la fois pour un même enseignant, dans une même classe, sur un même contenu, selon les moments, et entre enseignants (la thèse de C.Hache va encore préciser et nuancer ce dernier résultat : les enseignants ne font pas tous tout).

Une seule régularité, largement confirmée par tous les travaux ultérieurs : les élèves ont peu de responsabilité scientifique dans le déroulement de la classe, ils ont peu d'accès au générique, au général, cette responsabilité est réservée aux seuls enseignants. C. Chiocca concluait notamment à l'époque qu'il y avait sans doute une grande part d'improvisation dans certains commentaires enseignants, peut-être faute de suffisamment de travail préalable sur ces discours (y compris de la part des didacticiens).

Cependant nous n'avons pas mis en relation ces diversités et les apprentissages des élèves, laissant en suspens nos interrogations. D'autres travaux sur les apprentissages dans l'enseignement supérieur essaient d'évaluer autrement ces apports du « méta » (notamment dans le groupe enseignement supérieur, C. Castela) ...

3. Troisième période

Enfin nous étions confrontées à des problèmes en lien avec la **formation professionnelle initiale en mathématiques des instituteurs (Professeurs d'école, initiales PE)**, puis depuis 1991 des professeurs de lycée et collège (initiales PLC).

a) Côté Professeurs d'école

Une des questions qui s'est posée était celle de l'enseignement de la didactique en formation initiale des PE (quoi enseigner ?) : on en était arrivé à penser que c'était un bon moyen pour faire faire des math aux étudiants candidats ! (années 90). Autre question importante : faut-il transposer à l'enseignement de ce mélange mathématique/didactique... la didactique (comment enseigner) ?

La thèse de Pezard (Pezard 1985) sur l'enseignement de la proportionnalité aux futurs instituteurs, avait testé la première hypothèse (Douady et Robert 1991) de la stratégie de « double institutionnalisation », stratégie de transposition avant la lettre.

Les thèses de Kuzniak (1994), Houdement (1995), Peltier (1994, 1995) ont permis de préciser plus systématiquement des dispositifs dans les formations existantes - différentes stratégies de formation (homologie, transposition notamment), selon le type d'engagement des formés dans la formation, différents choix de formateurs (avec les variables correspondantes, en termes de documents, de connaissances des formés, etc.), et ont montré de quoi étaient faites les épreuves aux concours de recrutement au professorat des écoles (CAPE). La dernière a aussi levé un début de voile sur l'effet des formations PE : on a pu voir que le pari de la formation n'était pas du tout gagné pour un certain nombre de PE !

b) Création des IUFM

Dans le même temps les instituts universitaires de formation des maîtres (initiales IUFM) apparurent. Alors, ce qui était réservé à la formation des instituteurs puis des PE s'est un peu étendu à celle des PLC (notamment en termes de questionnements, élargis aux universitaires). J'ai commencé à étudier les formations PLC2 (deuxième année d'IUFM, stagiaires reçus au concours de recrutement - Capes théorique - et enseignant dans une seule classe, en responsabilité), du point de vue des étudiants (cf. le texte « comment abreuver qui n'a pas soif », Robert (1995)) et de leurs formateurs (analyses des formations, et des formateurs). J'ai utilisé des méthodologies élémentaires, questionnaires et entretiens proposés à deux moments de l'année.

Les principaux résultats sont de deux types :

i) Premier type de résultat : le passage étudiant / enseignant

Ce passage s'est avéré un passage très difficile à de multiples égards, les travaux de Blanchard Laville et Nadot sur les PLC2 le montrent excellemment bien (cf. l'adolescence de la profession). Il y a d'autres travaux depuis en mathématiques sur des contenus (Bronner 1999, Lenfant 1999), ou sur la transition en général (professionnalisation, socialisation, ou transformation ?). C'est ce premier travail qui nous a amenée à l'idée d'une prise en compte explicite du métier dans nos analyses, suite à un élargissement à tous les enseignants de ce que nous avions remarqué pour les enseignants débutants. En effet ce n'est pas le passage qui nous intéresse ici, mais bien le statut d'enseignant (par rapport à celui d'étudiant).

Nous avons résumé les différences que nous avons mises en relief et retenues dans cette optique selon quatre axes.

** Un changement dans le rapport aux mathématiques à enseigner*

La fréquentation des mathématiques n'est pas la même : pour les étudiants, il s'agit de résoudre des exercices et d'apprendre certaines connaissances, bien délimitées, en mettant en jeu une dialectique classique décontextualisation / contextualisation. Les preuves par exemple sont souvent des applications de théorèmes généraux (rarement génériques, ou générales).

Pour les enseignants en revanche, il s'agit moins de chercher à résoudre des exercices nouveaux (les exercices difficiles sont même éliminés) que d'élaborer le texte (cohérent) du savoir² à transmettre. Et cela est relativement nouveau. Il faut donc, au moins pour enseigner pour la première fois un contenu donné, trouver diverses sources (manuels, vieux cours, etc.),

² L'expression "texte du savoir" ne fait pas référence au seul texte écrit à la fin par les élèves ou l'enseignant mais à l'ensemble du savoir à enseigner.

à comparer le cas échéant, (re)comprendre à la fois les démonstrations, y compris décontextualisées, et ce qui est en jeu plus globalement. Puis il faut faire des choix d'organisation, d'exercices³ et d'éléments de cours. Mais dans le même temps il faut élaborer un scénario complet, accroché à ce texte du savoir. Et il faut respecter le programme annuel, qui impose un certain rythme. L'enseignant gère ainsi une double globalité, pour chaque notion (cours, exo, répartition des rôles), pour traiter le programme. Certes, cela concerne des mathématiques en principe connues, mais il peut y avoir une actualisation, voire un approfondissement des connaissances, toutefois sur un domaine restreint par rapport aux connaissances universitaires.

* *L'introduction d'une dimension sociale et du « partage » avec les élèves (un changement dans les activités mathématiques).*

Il s'introduit une double dimension sociale essentielle dans les pratiques enseignantes, que ce soit au niveau de la pratique mathématique effective en classe, qu'il s'agit de « partager » avec les élèves, ou de l'insertion dans la vie sociale du lycée et dans le monde salarié. Partager mais de manière dissymétrique, diriger les activités, en étant regardé et écouté presque tout le temps, en étant aussi le recours des élèves face aux mathématiques.

La prise en compte des élèves, que ce soit par anticipation, au moment des préparations, ou réellement, pendant la classe, est une variable incontournable pour analyser les pratiques enseignantes. C'est ce qui leur donne sens, et cela représente un changement considérable avec les pratiques étudiantes, comme en témoignent tous les documents recueillis (formés, formateurs). Même la pratique de cours particulier n'a rien à voir avec ça. Ainsi, que ce soit la première fois qu'on enseigne ce contenu ou non, il faut retenir en partie ce qui a été élaboré (avoir des repères éventuellement), puis, dans un deuxième temps, en classe, le restituer, le jouer devant les élèves, tout en les animant, en les associant, en ajoutant aux strictes mathématiques divers éclaircissements. Il faut comprendre les interventions mathématiques des élèves, leurs erreurs éventuelles, improviser des explications ou même de nouvelles interventions plus globales, et, notons-le, cela peut aussi amener un enrichissement des connaissances (par la découverte –forcée !- de mises en relation, de changements de points de vue etc.)

* *Une évaluation indirecte, mais qui « passe » par les élèves*

³ C'est à dire d'activités de recherches ou d'activités de familiarisation ou d'évaluations, sous formes d'exercices, problèmes, en classe ou en modules ou à la maison.

Voici une difficulté spécifique au métier d'enseignant : il n'y a pas d'évaluation directe possible ! Rien à voir avec les apprentissages donc.

De plus, l'évaluation indirecte par les élèves (la seule possible) est en partie biaisée, on ne peut pas savoir ce qui est dû au prof, les opinions peuvent être sans rapport avec les apprentissages (à court, moyen ou long terme...)

* *Un nouveau rôle du temps*

Le déroulement en temps réel, dans la classe, qui peut être une dimension contingente en didactique des mathématiques, devient ici une variable essentielle.

Nous avons conclu dans ces recherches préliminaires que le rapport au savoir mathématique de chaque enseignant, compris au sens large, avec la compétence mathématique et les activités mathématiques propres de l'enseignant, devient important à travailler dans toute sa complexité, et sa singularité : pour pouvoir reconstituer la démarche professionnelle dans son ensemble, dans ses dimensions disciplinaire, pédagogique, voire institutionnelle, et pour être en mesure de donner du sens aux seules traces visibles qui s'observent pendant une séance (les pratiques restreintes à la classe). Ces traces peuvent être en effet en partie obscurcies par des décisions globales ou immédiates, dues à l'institution ou au déroulement même du cours, et rester opaques si le travail d'élucidation précédent n'est pas fait.

De plus, les pratiques enseignantes sont des pratiques complexes, non réductibles à des unités séparées, comme la préparation, ou le déroulement, etc., vraisemblablement non décomposables en mises en fonctionnement de connaissances isolées disciplinaires, didactiques, pédagogiques, etc. car des recompositions de tous ordres s'opèrent constamment (par exemple, la préparation d'une séance influence grandement son déroulement, mais il s'ajoute toujours en classe des éléments non prévisibles, qui pourront à leur tour influencer les séances suivantes).

Cela doit nous amener à respecter cette complexité dans les analyses et leur interprétation, voire en formation. De plus, au sein d'une même discipline, les pratiques enseignantes peuvent varier selon les contenus enseignés, pivots de nos analyses, et selon les classes en présence (pour un même enseignant, et/ou entre enseignants) : voilà d'autres variables dont nous aurons à tenir compte dans nos analyses.

Ce que nous retenons aussi, c'est que la difficulté du passage n'est pas seulement liée à un changement de traitement des connaissances (mathématiques notamment), elle fait aussi intervenir le changement de statut (social y compris) des individus. L'élève professeur n'est pas un simple apprenant de nouvelles connaissances, ou savoir faire ou même pratiques, c'est

un professionnel débutant ; apprentissage et formation n'appartiennent pas au même registre dans la mesure où les pratiques visées ne sont pas comparables socialement. C'est le début de notre réflexion différente, en termes de métier, voire d'habitus : l'enseignant fréquente les mêmes lieux que les élèves mais avec une toute autre culture, partageant un tout autre habitus (y en aurait-il même plusieurs ? comme pourrait le suggérer les cohabitations si délicates en IUFM).

ii) *Deuxième type de résultat : un grand absent, l'apprentissage des élèves... Vers l'idée de tension entre métier et apprentissage.*

Il s'est avéré que si l'objectif que « la classe tourne » était avoué et poursuivi par tous (formés et formateurs), celui de la réussite des élèves passait déjà en second, et celui des apprentissages des élèves n'était que très peu évoqué explicitement dans les formations, que ce soit en centre ou sur le terrain (sauf exceptions).

Le niveau le plus visible pour un observateur entrant en classe est en effet celui que nous avons appelé « la classe tourne ». C'est celui qui est visé d'abord en première année d'exercice. C'est celui que les formateurs évoquent toujours prioritairement.

Nous avons décrit ce niveau comme celui du respect des règles élémentaires de fonctionnement de la « collectivité classe » : prise de paroles contrôlée, silence lorsque l'enseignant parle, suivi minimum des différentes consignes, etc. ; tout cela aboutit à un confort relatif des différents partenaires (Robert 1996).

Un deuxième niveau d'évaluation des pratiques est celui - nécessairement relatif - de la réussite, en général mesuré sur des épreuves proposées (et le plus souvent corrigées) par l'enseignant lui-même⁴. Le problème est que cette réussite ne mesure souvent qu'une adéquation des procédures des élèves à des attentes de l'enseignant et donc n'en est qu'une estimation partielle. De plus elle est relative, car ces attentes peuvent varier d'un enseignant à l'autre, et/ou d'une classe à l'autre.

Le troisième niveau est celui de l'apprentissage des élèves. Celui-là, pourtant objectif ultime, est difficile à détecter, et pour l'enseignant, et pour l'institution, et il en est fait état très rarement dans des rapports ou autres évaluations individuelles. Certaines batteries de tests au début de la sixième, à la fin de la troisième nous donnent des indicateurs moyens, permettant des comparaisons. Du coup, ils relèvent plus du deuxième niveau que du troisième, d'autant plus qu'on sait bien qu'une faible modification des énoncés peut considérablement changer

⁴ sauf en troisième et en terminale, à la fin de l'année au moins, et sauf en cas de contrôles communs.

les performances selon le degré d'apprentissage de ce que l'on étudie (Bodin 1997). Par ailleurs si on peut obtenir certaines « photos » des apprentissages en cours, cela ne dit rien sur les apprentissages potentiels, tout juste commencés, ou qui pourront s'installer, qui ne se traduisent pas encore par des critères de réussite, ni sur ce qui va s'oublier rapidement. De plus, il est très difficile de déterminer ce qui dépend vraiment de l'enseignement, voire de l'enseignant, dans des apprentissages⁵.

A la fois conséquence immédiate et cause à long terme de ces difficultés, ces questions délicates sont peu abordées en formation initiale, en général, avec des enseignants-étudiants travaillant dans l'urgence, préoccupés du premier niveau d'abord, qui cherchent à intéresser leurs élèves tout en s'en faisant respecter⁶.

Seulement cela ne s'arrête pas là : c'est encore la même chose en salle de classes, dans les rapports d'inspection, en formation continue... La question directe des apprentissages est mise à distance. Bizarrement, dès qu'on l'évoque, on est en général ou rejeté ou mal entendu : on se fait traiter ou de superficiel, de banal, ce qui peut être lié à une illusion de la transparence, ou de jargonneux, coupeur de cheveux en quatre, théoricien, ce qui peut être lié à une conception artistique et non scientifique des apprentissages... Serait-ce dû aussi à un principe d'économie, le coût de certaines propositions étant élevé ? C'est pour moi une source d'étonnement toujours renouvelé, je pencherais plutôt à dire que tout se passe comme si il y avait un obstacle, presque au sens de Brousseau transposé, renforcé par le manque de modèles réels, le manque de repères intermédiaires explicités, le manque de gestes simples (recettes) relayant les projets.

Cela rejoint peut-être certaines résistances à certaines pratiques à utiliser dans les ingénieries didactiques (Salin 1999), directement liées à des objectifs d'apprentissages des élèves : nous sommes arrivées à l'idée que non seulement il faut tenir compte du métier d'enseignant mais qu'il y a peut-être des tensions potentielles entre l'exercice du métier et les apprentissages des élèves, voire de contradictions à certains moments, entre des objectifs définis pour les apprentissages des élèves et des contraintes liées à l'exercice du métier d'enseignant dans les études de pratiques.

⁵ Citons par exemple une étude récente d'un sociologue G. Felouzis (1997), qui "mesure" l'effet enseignant sur l'apprentissage des élèves en mathématiques en classe de seconde et lui accorde une importance de 15 à 20% sur les apprentissages.

⁶ L'excellent ouvrage "Pourvu qu'ils m'écoutent", recueil de mémoires professionnels de PLC2 publié par Davisse et Rochex contribue bien à notre connaissance de cet état d'esprit. Le deuxième volume s'appelle cependant « pourvu qu'ils apprennent »...

Il y a là un enjeu qui dépasse nos recherches, celui de l'alternative pour les nouveaux enseignants entre optimiser l'existant ou changer, enseigner autrement... Si pas d'éclaircissement, pas de changement profond.

4. Bilan et suite

Les interrogations restent qui, toutes, se sont resserrées autour des pratiques en classe. C'est là qu'est le vrai mystère, que ce soit pour comprendre les difficultés à adopter en classe des séquences non habituelles, ou pour évaluer le rôle de ce que l'enseignant dit ou ne dit pas, ou pour comprendre comment se forment les pratiques, voire pour percevoir les besoins des formés, avant de concevoir des scénarios de formation (y compris continue).

Ce constat a eu évidemment des conséquences sur notre démarche : nous avons travaillé directement ensuite sur les analyses de pratiques en classe. Les recherches de la deuxième génération ont en fait pris deux chemins, avant de se rejoindre pour une grande part : certains travaux ont continué à aborder de front des problèmes liés aux formations, mais en s'attaquant cette fois aux pratiques en classe et à leurs évaluations (qu'est-ce qui change dans les pratiques des formés, qu'est-ce qui n'arrive pas à être transmis, qu'est-ce qui en reste ?), d'autres ont regardé d'abord du côté des pratiques en classe, indépendamment des formations (même si l'idée d'une utilisation ultérieure en formation n'était pas absente). Mais c'est bien toujours finalement des analyses de pratiques qui sont faites, per se, ou à des fins d'évaluation.

III. TRAVAIL SUR DES CADRAGES THEORIQUES POUR ETUDIER LES FORMATIONS : LE CADRE DE LA DIDACTIQUE PROFESSIONNELLE (MILIEU DES ANNEES 90).

Les recherches sur les formations ne s'inscrivent pas naturellement dans les cadres théoriques existant. Les premières préoccupations ont été de mettre au point au moins un cadrage théorique pour les aborder.

1. Un bref survol non exhaustif de recherches déjà menées ou en cours

De nombreuses pistes de recherches ont déjà été explorées⁷, d'ailleurs plus ou moins centrées sur l'analyse (préalable) des pratiques enseignantes (en réponse à la question « à quoi

⁷R. Bourdoncle a dressé un panorama de ce type de recherches, en toute généralité. Nous nous limitons aux recherches dans les dispositifs proches du système français, pour ne pas aborder les variables tenant aux différences de systèmes éducatifs.

former ? »), ou sur les formations (en réponse à la question « comment former ? »). Ces travaux tiennent compte ou non des contenus disciplinaires. Certaines recherches sont proches de recherches-actions, d'autres plus théoriques, mais les cadres théoriques évoqués restent divers, et les évaluations éventuelles des expériences, s'il y en a, très isolées.

Citons quelques pour illustrer la grande diversité des positions et esquisser la multiplication des travaux.

a) Autour de l'expertise enseignante (« à quoi former ? »)

Ainsi, par exemple, les travaux de Tochon (1993) ou de Tardif (1993) sur l'expertise enseignante mettent-ils en évidence un modèle de l'enseignant expérimenté (surtout en classe), qui révèle une forme spécifique de disponibilité et de réponses à l'improvisation, ces réponses n'étant pas étudiées du point de vue des savoirs enseignés. Le champ disciplinaire n'est pas spécifié⁸.

Cependant il existe aussi des recherches plus précises centrées sur une discipline : par exemple, et pour n'en citer qu'une, en mathématiques, la recherche de Maurice (1996), qui dévoile sur les problèmes multiplicatifs l'expérience de l'enseignant et l'action effective de l'élève.

b) Autour de la réflexion a posteriori sur la pratique en classe (pratique réfléchie⁹) et la prise de distance (pour la formation), comme moyen de formation.

Ceci n'est pas spécifique d'un champ disciplinaire. Des travaux de Perrenoud (1994) et Cifali (1986), menés dans le cadre de la formation des professeurs d'école en Suisse illustrent cette piste de recherches, non évaluée directement à notre connaissance.

De manière plus générale, beaucoup de travaux¹⁰ visent à expliciter tel ou tel caractère, souvent implicite, ou ignoré, des pratiques enseignantes : les auteurs s'appuient, en ce qui concerne la formation, sur l'hypothèse que cette explicitation a un rôle producteur au niveau des pratiques. Tout se passe comme s'il pouvait y avoir un transfert entre certaines connaissances théoriques sur les pratiques et les pratiques individuelles, moyennant un dévoilement suivi d'une réflexion qui doivent arriver au bon moment.

⁸ Ainsi l'ouvrage édité par Paquay, Altet, Charlier et Perrenoud en 1996, intitulé "Former des enseignants professionnels, quelles stratégies? quelles compétences" est-il typique de toute une série de réflexions au dessus des contenus.

⁹ Dans la tradition des travaux de D. Schön (1983) sur la professionnalisation du métier d'enseignant par la réflexivité.

¹⁰ Par exemple des travaux récents de didactique de la physique en direction de la formation des maîtres (J.M. Boilevin, thèse en cours).

*c) Autour de l'articulation théorie / pratique en formation professionnelle d'enseignants
(travaux sur les modalités des formations)*

Beaucoup de dispositifs de formation comportent deux volets, un théorique, avec des cours où les formés sont regroupés, et un plus pratique, avec des stages en classe, plus ou moins longs, en responsabilité¹¹ ou non. Les contenus des interventions en centre sont de deux types, disciplinaires et généraux. Il résulte de ces dispositifs des difficultés unanimement constatées par les formateurs et les formés sur la difficulté à faire « communiquer » les deux aspects des formations. De ce fait, dans beaucoup de travaux sur la formation professionnelle des enseignants, les chercheurs s'interrogent, y compris de manière théorique, sur la manière d'en articuler ces deux volets.

Par exemple les recherches actuelles sur le mémoire professionnel¹² en formation initiale tentent d'avancer sur ces questions.

De même des études précises sont menées sur le rôle du compagnonnage dans les formations sur le terrain (premier degré en mathématiques) et sur les principaux manques à gagner des débutants dans leur première classe (Butlen - travail en cours).

Les travaux de J. Portugais (1998) peuvent s'inscrire aussi ici.

D'autres recherches sur les nouvelles technologies (Abboud-Blanchard 1995) montrent l'importance des formations initiales dans l'acquisition de certaines disponibilités.

d) Autour des formations par la recherche des enseignants et/ou des formateurs (agents des formations professionnelles !)

Enfin des travaux de recherche essaient d'aborder la formation par la recherche, soit des enseignants soit des formateurs. Un certain nombre de travaux portent sur les formateurs, leurs savoirs (actuels, à venir...), et leur formation éventuelle, mais cela reste incomplet, vu la complexité du sujet. Ces travaux ont en général du mal à s'appuyer sur des cadres théoriques bien identifiés.

Aux questions de formation par la recherche¹³ ou non, par exemple, il faut bien dire que les réponses apportées aujourd'hui sont en partie empiriques, avec une démarche mettant souvent

¹¹ Le formé est seul dans la classe, il en a la responsabilité pleine et entière ou non.

¹² Ainsi un colloque a été tenu sur cette question en mai 1996, un numéro spécial de la revue "Recherches et formation" y a été consacré, etc.

en jeu convictions et bon sens. Les résultats sont peut-être parfaitement valides, mais pour le moins non légitimés...

Un autre aspect de la question peut être signalé : le formateur développe des pratiques particulières, il est amené à faire des paris sur la formation, validés empiriquement, engagé comme il l'est dans une action à court terme. Il y a peut-être là des hypothèses à dégager, puis à valider ou à infirmer, à travers tout ce corpus empirique mis au point dans la pratique du formateur ; un travail de type ethnométhodologie¹⁴ pourrait peut-être s'avérer efficace¹⁵. Castela et Eberhard (1999) ont un peu adopté ce point de vue à l'école d'été.

2. Un cadrage : la didactique professionnelle

Dans un premier temps un certain nombre de chercheurs, dont D. Butlen, ont essayé de définir des recherches calquées sur celles qui relèvent du cadre de la didactique professionnelle (un premier sens différent a été mis à ce mot, non repris ici – à savoir la didactique à usage de transmission professionnelle) : c'est un cadre adapté à analyser des formations professionnelles¹⁶ d'adultes, centrées sur les contenus du travail visé par la formation. Ce cadre est utilisé dans des recherches d'ergonomie cognitive : les chercheurs s'appuient sur des hypothèses sur la manière dont se développent les pratiques et sur les contenus à transmettre en formation, pour concevoir, expérimenter et évaluer des scénarios de formation¹⁷ (les objectifs sont exprimés en termes de compétences). C'est la réalité « formation professionnelle/pratique professionnelle » qu'on analyse, en se plaçant le plus possible en situation (professionnelle) réelle, en tenant compte des deux types de formation, théorique et pratique.

En effet, dans ce point de vue, une des hypothèses théoriques fondatrices est que les compétences (entendons les « bonnes » pratiques) se forment dans les rapports entre sujets et situations d'action, mais qu'il est possible de mettre en rapport de manière efficace les systèmes de pensées issues de l'action et ceux issus d'un savoir formalisé (Pastré 1995). Une autre hypothèse théorique est la possibilité de définir des concepts pragmatiques¹⁸,

¹³ Pour ne prendre qu'un exemple, citons l'ouvrage sous la direction de H. Hensler, paru en 1993, "La recherche en formation des maîtres, détour ou passage obligé".

¹⁴ Dans l'esprit des travaux de A. Coulon par exemple, mais en adaptant au terrain des formateurs.

¹⁵ Signalons que notre première tentative dans ce sens s'est heurtée à un trop manque de cadrage théorique.

¹⁶ En général non enseignants

¹⁷ Les hypothèses des ergonomes portent notamment sur les compétences.

¹⁸ Cf. Pastre et Samurçay

conceptualisations intermédiaires opératoires pour l'action en situation et s'adaptant donc bien aux pratiques.

Plus précisément, que ce soit pour concevoir des scénarios de formation, ou pour diagnostiquer des formations, il s'agit de découper la réalité à étudier en trois pôles, savoirs de formation (disciplinaires et autres), formés (enseignants débutants), formateurs et situations de formations. Les situations de formation comportent les deux types de situations, théoriques, et d'enseignement effectif en classe. On travaille sur chacun de ces pôles et sur les relations entre eux (par exemple les savoirs des formateurs), l'ensemble étant conçu comme situé dans un cadre institutionnel donné, source de contraintes. Selon les objectifs cela amène à des ingénieries¹⁹ ou à des analyses.

Ce cadrage diffère du cadre didactique disciplinaire, dont il s'inspire structurellement, dans la mesure notamment où les situations analysées sont surtout choisies en vraie grandeur. De plus les « formés » ne sont pas étudiés de manière générique mais plus clinique, en particulier avec leurs singularités.

Il y a ainsi une centration sur le sujet de la formation (le formé), et un déplacement de ce qui est considéré comme contingent, voire négligeable dans des analyses habituelles : ici tous les détails du déroulement en temps réel comptent.

3. Recherches effectives

Nous citerons pour mémoire les travaux de D. Butlen : entre autres il a fait une comparaison entre pratiques débutantes et expertes (régularités dans la gestion imparfaite de la classe, mises en évidence des contraintes et de six axes pour repérer les difficultés dans l'accomplissement de gestes professionnels) ; il a aussi analysé des pratiques de formateurs en formation, et travaillé sur la préparation du compagnonnage par un dispositif approprié en plusieurs temps (mises en actes, analyse réflexive, analyse différée)

D'autres travaux ont été présentés à l'école d'été de Houlgate (1999) : on trouve des études plus ou moins globales de dispositifs plus ou moins locaux (entretiens et visites, mémoire professionnel, TICE – intégration pour former aux TICE ou pour faire apprendre des math) Les recherches sont souvent encore à leur tout début.

¹⁹ Propositions de séances effectives, basées sur des hypothèses explicitées, à tester expérimentalement.

Les manques : connaissances sur le pôle « pratiques et savoirs de formation »...

Avec une dialectique intéressante soulignée par Portugais : plus on comprend les pratiques, plus on comprend les apprentissages.

IV. DETOUR NECESSAIRE OU ANALYSE DIRECTE : LES ETUDES DE PRATIQUES EN CLASSE, EN RAPPORT OU NON AVEC UNE FORMATION PREALABLE.

Nous allons préciser ce que nous mettons sous le terme pratiques et les problématiques générales que nous abordons, puis nous évoquerons des aspects plus précis, qui entraîneront des choix de méthodologies.

1. Définition (provisoire) des pratiques :

Il est temps de définir ce que nous appelons pratiques enseignantes. Nous réservons ce terme à l'ensemble des activités de l'enseignant qui aboutissent à ce qu'il met en oeuvre en classe et à ses activités en classe. Nous tenons compte dans cette définition des projets plus ou moins implicites activés au moment de la préparation des séances. Ces projets correspondent à une actualisation des conceptions sur les mathématiques et leur enseignement et aux propres connaissances en mathématiques de l'enseignant. Nous appelons « lignes d'action » ces projets, auxquels nous ne pourrions accéder qu'indirectement, à travers leurs réalisations en classe ou des déclarations des enseignants.

Nous précisons « pratiques en classe » si nous nous restreignons justement à ce qui tient à l'exercice du métier d'enseignant en classe, au déroulement pendant la classe. Le terme désigne alors tout ce que dit et fait²⁰ l'enseignant en classe, en tenant compte de sa préparation, de ses conceptions et connaissances en mathématiques et de ses décisions instantanées, si elles sont conscientes. Nous spécifions par le terme « singularisation » la transformation, nécessairement singulière pour chaque enseignant, des projets ou « lignes d'action » en « pratiques en classe », qui sont, elles, en partie observables.

Ces observables que nous appelons les actes techniques, sont les constituants élémentaires des pratiques en classe : déplacements, écrits au tableau²¹, discours et silences, mimiques. Les discours sont à l'heure actuelle les seuls facteurs que nous avons personnellement analysés.

²⁰ Ceci sera précisé lorsque nous aurons choisi un cadre théorique adapté à nos questions nous permettant de découper la réalité et donc de spécifier ce que nous retenons dans "le dit et le faire".

²¹ Citons le mémoire de DEA de E. Roditi (1996) sur la question de l'utilisation du tableau.

Ces définitions nous semblent cohérentes avec ce que nous avons tiré de nos premiers travaux : à savoir tenir tous les bouts à la fois (des projets ou lignes d'action (représentations)aux pratiques effectives en classe (singularisations)), pour ne pas recommencer la réduction des études sur les seules représentations, et pour analyser ce qui importe dans le métier, le passage en classe.

Chevallard (1991) parle de gestes professionnels, dans un sens assez voisin, mais lié à un autre cadre théorique (anthropologique).

Les ergonomes évoqueraient plutôt le mot « compétences²² » pour indiquer la prise en compte d'une composante du type « mise en fonctionnement » des savoirs faire et connaissances. Rogalski, Goigoux parlent ainsi de compétences, voire de schèmes.

Ceci dit, deux types de problèmes ont orienté les recherches sur les pratiques dont je parle ici, dans une certaine continuité avec les premiers problèmes évoqués. D'une part certains ont cherché à mieux définir le pôle « savoirs de formations », ou, dans un ordre d'idées proche, à évaluer des formations, décrites avec les moyens du bord dans un premier temps. Cela les a amenés à analyser les pratiques en classe, soit par souci de transmission (analyse des pratiques expertes par exemple), soit pour les évaluer ou les comparer. D'autres ont cherché plus directement à mieux comprendre les pratiques des enseignants en leur donnant une grande importance y compris pour les apprentissages des élèves.

Dans ces recherches, deux points de vue, complémentaires, ont été adoptés pour analyser ces pratiques en classe, et nous avons petit à petit évolué du premier à l'imbrication du premier au second.

2. Les analyses de pratiques du point de vue des apprentissages des élèves

On peut considérer que l'enseignant est un des rouages des apprentissages des élèves, et on l'étudie comme tel, dans sa stricte contribution à ces apprentissages. Ce point de vue est proche de ce qui est développé dans d'autres travaux de didactique des mathématiques (Brousseau 1996²³, enseignant régulateur...), nous l'avons partiellement adopté dans les analyses de pratiques ordinaires où nous choisissons donc les dimensions d'analyse en fonction des présupposés didactiques sur les apprentissages potentiels. Nous disons que nous

²² Cf. numéro 123 de la revue Education permanente sur les compétences.

²³ Dde l'absence de maître, au contrat qui remplace le maître, puis aux régulations...

évaluons les pratiques à l'aune des apprentissages potentiels des élèves qu'elles peuvent engendrer, ces apprentissages étant caractérisés par les hypothèses didactiques disponibles. Par exemple nous étudions systématiquement dans les pratiques ce qui peut enclencher, dans les prévisions de scénario et pendant les séances, certaines dynamiques entre contextualisations et décontextualisations, vu leur importance (différentielle) dans les apprentissages (notamment en introduction des notions). Ou encore nous analysons les échanges prof/élèves, pour la même raison (étude des médiations). Ou bien nous étudions les formes de travail des élèves, pour repérer ce qui leur reste à faire en classe.

En fait nous avons repris, en les complétant, les premières dimensions introduites dans la théorie des situations pour élaborer et tester les ingénieries didactiques, mais nous les utilisons pour jauger des séances ordinaires, en nous appuyant sur les mêmes hypothèses.

Cela amène à des analyses a priori et a posteriori des séances, centrées autour des activités potentielles des élèves telles qu'on peut les reconstituer à partir de ce que l'enseignant donne à voir et à entendre (les élèves ne sont pas nécessairement étudiés en vrai). Scénario, tâches proposées (avec la gestion correspondante), discours de l'enseignant et activités potentielles des élèves, sont ainsi les dimensions analysées. La recherche de C.Hache (1999) en est un exemple et il va développer méthodologie et résultats. Une hypothèse implicite est que de la reconstitution de quelques séances nous pourrions induire des régularités dépassant ces seules séances.

Une autre recherche en cours cherche à cerner les différences entre enseignants dans la prise de notes instantanée des élèves.

M. Pariès (thèse en cours) pour sa part, précise le jeu des interactions enseignant / élèves, au moment où ceux-ci sont « invités » à entrer dans un raisonnement, avec des variables liées à la pragmatique du discours, et ses travaux s'inscrivent bien dans ce premier point de vue. Elle cherche en particulier à préciser la place de l'élève dans le discours (par rapport au savoir), en faisant varier les situations d'enseignement (Leutenegger 1999).

Même si ce point de vue nous a permis d'obtenir des résultats sur les pratiques, notamment de les comparer sur toutes ces dimensions liées aux apprentissages, de dégager des variables (pe entre contenus et activités enseignantes) et de montrer la complexité de la réalité en classe nous avons cherché à le dépasser, compte tenu de ce qui précède sur l'importance du reste, de l'exercice du métier.

En particulier ce point de vue ne permet pas d'interpréter cette autonomie de l'enseignant notamment pendant les séances, ses choix, leur cohérence, etc. qui là encore sont régis à la fois par les objectifs d'apprentissage et par la place de l'enseignant, exerçant une activité professionnelle propre. On a évoqué ci-dessus, et on peut l'illustrer précisément, que, quelques soient les prescriptions données, il reste toujours une autonomie pour l'enseignant, au moins en classe, mais aussi des contraintes qui dépassent le cadre d'une séance (programmes, pressions de l'institution, de lui-même).

3. Un deuxième point de vue pour analyser les pratiques en classe : celui de l'exercice du métier d'enseignant

Aujourd'hui des pistes sont proposées²⁴, pour le deuxième point de vue sur les pratiques de l'enseignant – anthropologie avec l'idée de praxéologie, ergonomie avec le travail sur les tâches et activités de l'enseignant, psychanalyse avec les recherches de transfert et contre transfert dans la classe, modèle de l'intentionnalité qui réintègre une dimension liée au projet de l'enseignant à divers niveaux. A chaque fois, on prend en compte quelque chose (pas la même chose pour tous) du fait qu'un enseignant exerce une profession, un métier, et que, ce faisant il est conduit à développer une stratégie personnelle liée à ce métier, avec des contraintes et des buts exprimés par rapport à lui et pas seulement par rapport aux élèves. Il doit concilier des objectifs liés aux apprentissages des élèves à des objectifs liés à sa propre activité, qui (par exemple) doit être suffisamment confortable (il ne doit pas s'effondrer au bout d'un mois), suffisamment gratifiante (il ne doit pas être détesté de trop d'élèves ni de trop de parents), suffisamment légitime (il ne doit pas être rejeté par ses collègues, ni mal vu par l'administration de son établissement), il doit gérer l'avancement du temps dans la classe, quitte à tricher (Mercier 1998), il doit à la fois s'intéresser aux élèves individuels et gérer la classe etc. Nous avons choisi des exemples globaux, banals, mais il existe aussi dans le déroulement quotidien de la classe des phénomènes beaucoup moins transparents qui traduisent cette situation, c'est du moins l'hypothèse que nous faisons et qui légitime l'adoption de ce point de vue : point de vue banal, mais il n'allait pas de soi qu'il fallait l'intégrer dans les recherches, sous peine de réduction trop grande.

Des chercheurs en psychologie ergonomique (Rogalski 1999, Goigoux) ont ainsi développé l'idée qu'il est possible de travailler sur un modèle du sujet enseignant, prenant en compte (et

²⁴ Cf. Rogalski J. « Analyse de psychologie ergonomique du travail de l'enseignant ».

dégageant) notamment la variabilité des pratiques. Ils analysent les pratiques en découpant en tâches et activités. Deux orientations sont imbriquées chez Rogalski : le modèle d'un EDO (initiales de « environnement dynamique ouvert ») et le modèle de la médiation (enseignant médiateur entre élève –au singulier ! - et savoir). Nous ne rentrerons pas ici dans le détail, nous allons préciser notre position actuelle, qui nous permet de tenir compte du fait qu'on est en classe de mathématiques, ce qui n'apparaît explicitement nulle part.

4. Une tentative d'imbrication

Pour notre part, nous avons tenté, et c'est D. Vergnes (2000) qui a la première exploré cette piste, de nous inspirer des deux points de vue, en retenant l'apport des ergonomes et psychologues cognitifs. C'est vraisemblablement la proximité avec les analyses déjà faites qui a conduit à ce choix (travail homogène).

L'idée générale est d'étudier les pratiques enseignantes soit dans des classes ordinaires, soit suite à des formations en découpant la réalité avec la deuxième optique, du point de vue de l'enseignant. Les analyses de chaque unité ainsi repérée se font ensuite en prenant en compte les tâches et activités mathématiques correspondantes des élèves (liées aux apprentissages potentiels éventuels), sur les contenus visés (première optique).

D. Vergnes va donc en développer un exemple. Le travail de P. Masselot (thèse en cours) consiste à faire une étude analogue suite à une formation initiale.

Les premiers résultats de recherches d'évaluation des pratiques suite à une formation légitiment a posteriori l'imbrication. Ils semblent indiquer précisément que les difficultés les plus résistantes, qui apparaissent de manière récurrente en classe, se présentent dans les moments où les « prescriptions » didactiques font état de « la classe », ou des élèves de la classe de manière générique, alors qu'il y a lieu de s'intéresser aux élèves particuliers, et que c'est là une réalité diversifiée, absolument imprévisible dans le détail, qui échappe au premier point de vue. C'est le cas par exemple de certaines phases de bilan, où on devrait récolter et faire partager toutes les productions des élèves de la classe, ce qui s'avère souvent impossible. La synthèse qui pourrait en résulter est aussi une opération particulièrement délicate pour l'enseignant. Cela échappe aussi au premier point de vue...

Citons encore d'autres travaux en cours dans cette voie :

La thèse de Mül (thèse en cours) cherche à illustrer la différence d'habitus primaire / secondaire par delà les programmes et manuels, en montrant des différences dans les tâches proposées aux élèves, régulières, qui relèvent plus d'habitude, de représentation de la dignité du collège ou de l'école que des textes officiels. Cela se marque par une valorisation, des attentes, pas toujours apparentes à partir des textes.

Dans la thèse de Praslon sur la dérivée, signalons que l'on perçoit aussi des différences subtiles, non dites entre les attentes des enseignants, par exemple sur le dessin (les enseignants du supérieur, s'il y a à dessiner vont dire « allez, vite, on se dépêche » et laisser deux minutes, en parlant en même temps, les enseignants du secondaire vont peut-être au contraire valoriser la tâche)...

Le travail de Roditi (thèse en cours) consiste justement à essayer d'interpréter en termes de métier les choix d'enseignants expérimentés sur un chapitre du programme de sixième (multiplication des décimaux). Il semblerait que les idées d'intentionnalité puissent aussi aider ici à valoriser les constats.

Dans une certaine mesure les études des enseignants en ZEP (Peltier, Ngono, Butlen, Pezard) peuvent aussi être abordées de ce point de vue : la tension entre apprentissages et exercice du métier y est maximale, et les exigences supposées (en termes d'apprentissages) de médiations supplémentaires sont difficiles à gérer dans le cadre du métier.

Ben Salah (thèse en cours) étudie la résistance des connaissances mathématiques de jeunes enseignants face à l'érosion du collège. Elle compare notamment les pages de manuel utilisées et les discours en classe. Elle dévoile plusieurs comportements possibles, du suivi quasiment aveugle du manuel à la prise de distance, laissant place y compris à des connaissances mathématiques originales (explicites ou implicites révélées par des commentaires indirects).

Enfin, des nouvelles hypothèses ont été émises sur la formation, suite à l'adoption de ce double point de vue. Un apport d'outils professionnels, sur les mathématiques est envisagé, avec allers-retours sur le terrain. Une recherche est en cours sur une évaluation de formation continue des professeurs de lycée et collège de ce type (thèse en cours de Sayac). Il n'est pas sûr cependant qu'on puisse se passer d'hypothèses plus élaborées que celles que nous faisons pour l'instant sur ce processus de formation continue, faisant là encore intervenir à d'autres endroits le métier.

5. Ce qui manque

Il y a trois tabous dans toutes ces recherches : *l'inconscient* (et pourtant il est certain qu'il y a aussi en classe une partie qui s'y joue) : suffit-il du « dont acte » que nous préconisons jusqu'à maintenant, lorsque sont en jeu des pratiques qui engagent si fortement les individus ?

les connaissances mathématiques (actuelles et potentielles) : il y a tout de même un paradoxe. En Capes, on déclare que les connaissances mathématiques de la plupart des candidats, dont une partie est reçue, sont insuffisantes, isolées, certains affirment que le « sens » (sorte de bouteille à l'encre) est trop absent etc. Une fois que les enseignants sont arrivés dans la profession, le sujet n'est plus jamais évoqué. Nous avons vu que les connaissances mathématiques évoluent effectivement, autrement, pour un autre usage, dans des domaines réduits. Est-ce suffisant ? Les connaissances potentielles sont-elles en place ? Et l'érosion, l'obsolescence ?

Nous développons l'hypothèse qu'il y a là une brèche possible : par l'intermédiaire d'outils professionnels, relief sur les math à enseigner. D'une certaine manière Castela rejoint ce point de vue.

De plus *les effets sur les élèves* ne sont pas abordés sauf localement, sans recherche du long terme. On sait que les tentatives d'évaluation sont vouées à l'échec, il y a un article de Bru qui fait le tour exhaustif des arguments irréfutables pour cela, mais le problème reste posé !

V. CONCLUSION : OU EN SOMMES NOUS DES PROBLEMES INITIAUX ? PLACE PAR RAPPORT A D'AUTRES RECHERCHES, PERSPECTIVES

Nous dégageons les conclusions suivantes :

1. Difficultés de transmission, qualités des discours de l'enseignant, comment et à quoi former les futurs enseignants...

Nous abordons autrement le premier problème : ce que nous pourrions appeler la résistance à la pénétration de certains acquis obtenus en didactique des mathématiques reste entière (Bolon 1996, Douady 1991, Salin 1999 , Portugais1998) et nous oblige à un changement de point de vue, et à nous redemander pourquoi.

Il ne s'agit plus de mettre en cause les enseignants (ou leurs représentations), mais bien de réfléchir à ce qu'on leur demande : serait-ce trop difficile, ou trop souvent

impossible finalement ? Notre réponse, différente et peut-être complémentaire de celle de Blanchard-Laville (1997), est que, peut-être, nous n'avons pas assez pris en compte justement, l'exercice du métier, côté enseignant (point de vue ergonomique). Cela rejoint je crois ce que dit Portugais dans sa conférence à l'école d'été.

Signalons que Salin aborde de front cette question, en particulier à propos des pratiques ostensives et de la difficulté de leur abandon. Elle explique que ce n'est pas la formation des enseignants qui est en jeu, puisqu'ils produisent à froid les analyses attendues. Alors quoi ? elle pense elle aussi que ce n'est pas seulement le jeu des préférences inconscientes qui doit être appelé à l'aide mais autre chose, des exigences qui entraînent des décisions néfastes pour certains élèves. Cette élucidation fait l'objet de son travail actuel.

D'autre part tous nos travaux ont montré que les pratiques des enseignants sont très variables dans le détail, notamment en ce qui concerne le discours méta, et on peut même penser que tout le monde « ne fait pas pareil », malgré un éventuel jeu subtil de compensations. Cependant il y a des régularités dans ce qui n'est pas fait, et le cours dialogué, les pratiques ostensives, la mise à l'écart des élèves dans certaines parties du travail restent majoritaires. On rejoint le constat précédent.

De là à déterminer à quoi et comment former, reste une marge énorme, dont nous faisons l'hypothèse qu'une des manières de l'aborder dans des recherches est d'explorer encore, au niveau des pratiques, de manière plus complète le rapport *enseignant / enseignement des mathématiques, conçu dans une certaine globalité (faisant intervenir cette composante de l'exercice du métier)*.

Par exemple, un des objectifs peut être d'étudier du point de vue de l'enseignant diverses façons de provoquer une activité visée : sont en cause (et de manière non indépendante) la place de l'activité dans la marche de la classe, son insertion dans un scénario, l'élaboration de l'énoncé, le mode de travail et de production choisis, l'accompagnement du déroulement de l'activité, la reprise éventuelle qui aura lieu d'être (mémoire), etc. Autrement dit il se mélange là du local et du global, du passé et du futur, qui sont peut-être incontournables...

2. De fait beaucoup des travaux exposés à l'école d'été de Houlgate (1999) d'une manière ou d'une autre rejoignent ces mêmes questionnements : beaucoup expliquent que l'enseignant a une marge de manœuvre, mais qu'il est soumis à des contraintes et du coup cherchent à préciser son rôle, ou même ses choix (y compris en PLC2). Mais ces analyses concernent souvent un moment donné bien délimité de la classe et ne se placent pas du point de vue plus global de ses pratiques, en recherchant une certaine cohérence (évoquée

cependant par Salin). De plus ce sont souvent les élèves qui fournissent le gros des analyses (cf. premier point de vue), ou l'ensemble élèves/enseignant, non distingué dans les analyses (la plupart des chercheurs empruntent leurs prémisses théoriques soit à la TS soit à l'anthropologie). Coulange (1999) par exemple analyse les tâches, techniques, etc. mais finalement en fonction des élèves.

En revanche, Bloch (1999) propose autre chose, un nouveau milieu pour analyser ce rôle du professeur et l'utilisation qu'il peut faire de ses connaissances, dissymétrisant les acteurs mais mettant en évidence une facette très spécifique du métier d'enseignant.

Leutenegger (1999) propose une méthode clinique qui élargit les méthodologies précédentes, tout en mettant sur le même plan enseignant et élèves ; elle est esquissée selon les trois principes de questionnements réciproques à partir des traces, analyses internes suivies d'analyses externes, rétroaction, et a pour objectif de reconstituer des phénomènes liés à l'enseignement faisant intervenir élèves et enseignant.

Plus généralement, dans le début de synthèse qu'elle propose, Margolinas (1999) évoque les questions suivantes abordées dans les recherches sur les pratiques : place du professeur dans les modèles, pratiques de l'enseignant dans les ingénieries. Du premier point de vue, que nous n'abordons pas mais que nous pourrions retrouver au détour d'un chemin, il s'agit de préciser (théoriquement, à l'avance) les éléments qui contraignent les pratiques, qui conditionnent les actions. Elle mentionne d'abord la place du professeur dans les théories des situations et anthropologique (définition et caractérisation) : cette place comporte pour la seconde trois composantes à étudier, l'aide à l'étude, c'est un élément du système stricto-sensu (expert en mathématiques) et lato sensu (professionnel) ; l'enseignant est vu comme préparant son cours, agissant dans la classe, système à mémoire pour le premier. Elle ajoute des contributions comme celle de Mercier, qui permet de travailler la coopération enseignant-élèves.

Pour les études au cours des ingénieries, elle suggère que les descriptions du professeur manquent de vocabulaire technique précis, que ce soit pour dire ce que l'enseignant fait ou ne fait pas, ou (ne) doit (pas) faire. Elle insiste sur les apports de Blanchard-Laville et Brousseau sur le plan affectif : maintenir une enveloppe psychique pour l'une, gérer l'investissement affectif, le désir des élèves pour l'autre (déplacement du désir de montrer son savoir). Elle décrit quelques débuts de descriptions techniques. Elle termine par deux propositions de formalisation de ces descriptions, une concernant la diffusion des stratégies, l'autre sur une analyse des possibles dans le rôle du maître (cf. validation / évaluation dans les phases de

conclusion). Pour elle, les problématiques à venir doivent porter sur l'élaboration et la description d'ingénieries, améliorées, et sur l'étude du professeur « objet d'étude ».

Nous ne nous retrouvons pas directement ici, dans la mesure où nous analysons des pratiques « ordinaires », et où notre approche est délibérément empirique. Cependant la question des descriptions techniques des gestes professionnels est commune, même si jusqu'à présent elle était implicite de notre point de vue.

Pour Schubauer-Leoni (1999), le questionnement initial est exclusivement théorique, même si les propositions et dispositifs de recherche sont présentés « tous azimuts », ce qui rend difficile pour le béotien que je suis d'y retrouver les considérants théoriques du début de l'article.

Elle cherche à situer en effet les études de pratiques d'enseignant dans deux démarches de fabrications de modèles courants chez les sociologues, ascendant et descendant : elle explique en les analysant à la lumière de ces caractérisations comment les deux approches théoriques proposées en didactique des mathématiques s'y rattachent, dégage les insuffisances que cela représente et propose de s'inspirer de nouvelles approches plus locales, cliniques (modèles génératifs).

Notre approche me semble suivre de très loin un modèle ascendant, avec cependant un jeu permanent de comparaisons systématiques, inspiré non par la théorie mais par notre abord empirique, les comparaisons étant plus faciles à faire dans un premier temps (d'un point de vue méthodologique). Il me semble que nous partons d'analyses cliniques traitées avec les outils théoriques existants (clinique au sens de Mercier (1998), ou Leplat (1997)) ?

3. Recherches à venir : il s'agit de **compléter** les travaux en cours en ajoutant des analyses autour des questions suivantes, qui toutes portent sur l'enseignant : comment l'enseignant de mathématiques procède (peut procéder) pour obtenir telle ou telle activité des élèves ? Qu'est-ce que cela implique pour lui, qu'est-ce qu'il doit (savoir) faire, qu'est-ce qui est impossible (en introduisant les variables notions et classe) ? quelles activités mathématiques précises est-il amené à faire ? Peut-il imiter, quoi, à quelles conditions (ce qui nous semble difficile à travailler dans le cadre anthropologique) ?

On sait bien qu'importent le scénario (avec les objectifs), l'énoncé de la tâche, la gestion (avec le discours qui l'accompagne), mais qu'exigent ces impératifs, sont-ils toujours

compatibles avec le long terme, avec la vie même de la classe, avec l'exercice du métier de tel ou tel individu ? Quels compromis, raccourcis, aménagements peut-on envisager ?

Tout n'est pas possible partout, ni tout le temps, c'est ce qu'il faut approfondir... exemple : dans une séance de recherche de problème en petit groupes, institutionnalisation à la fin à la place de « au fur et à mesure », tenir compte du temps à l'aide d'une montre, compter sur ses doigts pour attendre suffisamment après une question, prévoir différentes méthodes au moment de la préparation (explicitement) : travail sur techniques et technologies...

BIBLIOGRAPHIE

Abboud M. (1995) Dix ans après, l'outil informatique a-t-il trouvé son chemin vers la classe de mathématiques, IREM de Rennes.

Abrie J.C. (1988) *Coopération, compétition et représentations sociales*, Cousset, Del Val.

Altet M (1994) *La formation professionnelle des enseignants*, PUF, Paris.

Blanchard Laville C. (1997) L'enseignant et la transmission dans l'espace psychique de la classe, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 17-3, pp151-176.

Blanchard Laville C., Nadot S. Rapport intermédiaire à l'appel d'offres 1998 de l'IUFM de Versailles.

Bolon J. (1996) *Comment les enseignants tirent-ils partie des recherches faites en didactique des mathématiques ?* Thèse de doctorat d'état de l'Université Paris 5.

Bloch I. (1999) L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en première scientifique ; détermination d'un milieu ; connaissances et savoirs *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 19-3, pp135-194.

Bodin A. (1997) L'évaluation du savoir mathématique, questions et méthodes, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 17 pp 30-49

Bourdieu P. (1972) *Théorie de la pratique*, Editions de Minuit.

Bourdoncle R (1989) Les travaux sur la formation des enseignants et des formateurs, bibliographie signalétique, 1970-1988, INRP.

Bronner A.(1999) Contraintes et libertés de l'enseignant de mathématiques, *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp 127-133.

- Brousseau G. (1996) L'enseignant dans la théorie des situations didactiques, *Actes de la 8^{ème} école d'été de didactique des mathématiques*, IREM de Clermont -Ferrand
- Brousseau G., Centeno J. (1991) Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 11 2-3 pp 167-210
- Bru M. (1991) Les variations didactiques dans l'organisation des conditions d'apprentissage, Toulouse, EUS.
- Butlen D., Lagrange M., Perrin M.J. (1991) Elèves en difficulté en classe de sixième, *Repères Irem* vol 3 pp 97-139.
- Castela C., Eberhard M. (1999) Quels types de modification du rapport mathématique en vue de la possibilité de quels gestes professionnels ? *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp164-172.
- Charlier E. (1988) Caractéristiques et facteurs explicatifs des décisions de planification d'un cours, *Les sciences pour l'ère nouvelle*, n°4-5.
- Chevallard Y. Familière et problématique, la figure du professeur, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 17-3, pp17-54
- Chevallard Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 19-2, pp 221-265
- 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.
- Cifali M. (1994) *Le lien éducatif : contre-jour psychanalytique*, PUF, Paris.
- Comiti C, Grenier D (1997) Régulations didactiques et changements de contrat, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 17-3, pp81-102
- Conne F. (1999) Faire des math, faire faire des math, in *Le cognitif en mathématiques*, Lemoyne G., Conne F. eds, pp 31-69, Les presses de l'université de Montréal.
- Coulange L (1999) Détermination du rôle d'un professeur de troisième en situation à l'occasion de l'introduction officielle des systèmes linéaires, *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp60-68.
- Coulon A. (1993) *Ethnométhodologie et éducation*, PUF, Paris.

- Davisse A., Rochex J.Y. Ed (1995) « *Pourvu qu'ils m'écoutent, discipline et autorité dans la classe* », mémoires professionnels de stagiaires (collège et lycée), (1998) « *Pourvu qu'ils apprennent, face à la diversité des élèves* », CRDP Créteil, France.
- Dorier J.L. ED. (1997) *L'enseignement de l'algèbre linéaire en question*, La pensée sauvage, Grenoble
- Douady R., Robert A. (1991) Formation à l'enseignement des mathématiques : exemples, Document de travail pour la formation des maîtres, n°5, Irem Paris 7.
- Fellouzis G. (1997) *L'efficacité des enseignants*, PUF, Paris.
- 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., 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.
- Hensler H. Ed (1993) *La recherche en formation des maîtres : détour ou passage obligé sur la voie de la professionnalisation* Editions du CRP, Université de Sherbrooke.
- Houdement C. (1995) *Projet de formation des maîtres du premier degré en mathématiques : programmation et stratégies*, Thèse de doctorat de l'université Paris 7.
- Kuzniak A. (1994) *Etudes des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré*, Thèse de doctorat de l'université Paris 7.
- Jodelet D. Ed (1989) *Les représentations sociales*, PUF, Paris.
- 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.
- Leplat J. (1997) *Regards sur l'activité en situation de travail – contribution à la psychologie ergonomique*, PUF.
- Leutenegger F. (1999) Etude des phénomènes temporels de l'enseignement : une approche clinique du didactique, *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp.69-73.
- Margolinas C. (1999) Les pratiques de l'enseignant de mathématiques, une étude de didactique des mathématiques, recherche de synthèses et perspectives, *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp10-33
- 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.
- Maurice J.J. (1996) Problèmes multiplicatifs : l'expérience de l'enseignant, l'action effective de l'élève, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 16/3, pp323-348..

- Mercier A. (1998) Observer l'enseignement, in Brun et als Eds, *Méthodes d'étude du travail de l'enseignant*, Genève, Interactions Didactiques pp. 3-42.
- Paquay L. (1993) Vers un référentiel des compétences professionnelles ? *Recherche et formation* n°15, INRP.
- Pastré P. (1996) Variations sur le développement des adultes et de leur représentations, *Education permanente* n°119, Paris 33-63.
- Pastré P. Samuçay R., Bouthier D (1995) le développement des compétences, analyse du travail et didactique professionnelle, *Education permanente* n°123, Paris 7-12.
- Peltier M.L. (1995) La formation des professeurs d'école entre conjoncture et éternité, Thèse de doctorat d'état
- Perrenoud P. (1994) *La formation des enseignants entre théorie et pratique*, L'Harmattan, Paris
- Perrin M.J. (1997) Que nous apprennent les élèves en difficulté en mathématiques ? *Repères Irem* vol 29 pp43-68
- Perrin M.J. (1999) Problèmes d'articulation de cadres théoriques : l'exemple du concept de milieu, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 19/3, pp279-322.
- Pian J. (1999) Diagnostic des connaissances de mathématiques des étudiants de Capes, vers une interprétation cognitive des apprentissages individuels, *Cahier de didirem*, n°34, Irem Paris 7.
- Portugais (1998) Esquisse d'un modèle des intentions didactiques, in Brun et als Eds, *Méthodes d'étude du travail de l'enseignant*, Genève, Interactions Didactiques.
- Pezard M. (1985) *Une expérience d'enseignement de la proportionnalité aux élèves-instituteurs*, thèse de troisième cycle de l'Université de Paris 7.
- 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 Pais 7.
- Robert A. (1995c) Analyse des discours non strictement mathématiques accompagnant des cours de mathématiques dans l'enseignement post-obligatoire, *Educationnnal Studies of mathematics*, 28, 73-86.
- Robert A. (1996) Une approche de la formation professionnelle initiale des futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques, *Cahier de Didirem* n°26, Irem Paris 7.

- Robert A. (1999) Pratiques et formation des enseignants, *Didaskalia*, vol 15 pp123-157.
- Robert A., Lattuati M. Penninckx J.(1999) *L'enseignement des mathématiques au lycée*, Ellipses, Paris
- Robert A., Robinet J. (1992) Représentations des enseignants et des élèves, *Repères Irem*, vol 7, pp93-99.
- Rogalski J. (1999) *Analyse de psychologie ergonomique du travail de l'enseignant*, actes du XXVIème colloque de la Copirelem (Limoges)
- Salin M.H. (1999) Contraintes de la relation didactique dans l'enseignement de la géométrie au cours moyen deuxième année, *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp83-90.
- Schön D. ((1995) A la recherche d'une nouvelle épistémologie de la pratique et de ce qu'elle implique pour l'éducation des adultes, dans Barbier Ed. *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, PUF, Paris.
- Schubauer Leoni M.L. (1999) Les pratiques de l'enseignant de mathématiques. Modèles et dispositifs de recherche pour comprendre ces pratiques, *Actes de la 10^{ème} école d'été de Houlgate*, pp34-49
- Sensevy G. (1996) Le temps didactique et la durée de l'élève. Etude d'un cas au cours moyen : le journal des fractions, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol 16/1, pp7-46.
- Tochon (1992) *L'enseignant expert*, Hachette, Paris
- 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.

Bibliographie complémentaire

Page web sur l'enseignant.