

FORMER À ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES DANS LE PRIMAIRE : QUELLES PRATIQUES POUR QUELLE FORMATION ?

SAYAC Nathalie

DIDIREM (Paris 7), IUFM de Créteil (Paris 12)

RÉSUMÉ

En France comme dans de nombreux pays aujourd'hui, la formation des enseignants est organisée autour de compétences à acquérir en formation initiale et à approfondir en formation continue. La formation à enseigner les mathématiques est très réduite et s'inscrit dans une logique de professionnalisation qui ne permet pas toujours à préparer les futurs enseignants à faire face aux difficultés des élèves, à l'hétérogénéité des classes et aux nombreux défis auxquels ils vont être confrontés. L'objectif principal de la recherche présentée à EMF 2009 est d'effectuer une analyse exploratrice des pratiques des formateurs en mathématiques, dans le 1^{er} degré (élèves de 3 à 11 ans), en IUFM. Il s'agit, à travers diverses investigations (questionnaires, entretiens d'auto-confrontation, observations et analyses de séances), d'appréhender diversité des pratiques de ces professionnels à travers la singularité des sujets et des situations. Le cadre théorique adopté pour analyser les pratiques de ces formateurs s'inspire à la fois du cadre de « la double approche » en didactique des mathématiques qui permet de prendre en compte le contenu disciplinaire des actions de formation et à la fois du cadre de la didactique professionnelle pour mieux appréhender la singularité des sujets et des situations observées. La formation des professeurs des écoles, en mutation constante depuis quelques années, représente un enjeu important pour la société d'aujourd'hui et l'école de demain, c'est pourquoi une recherche portant sur des pratiques de formateurs, plus particulièrement de formateurs en mathématiques, peut permettre de mieux comprendre ce qui est en jeu dans la formation des professeurs des écoles et faire ainsi correspondre l'offre à la demande de formation.

L'appel à contribution proposé par les organisateurs du GT1 concernant la formation mathématiques des enseignants correspond exactement à mes préoccupations du moment, je vais donc vous préciser en quoi les questions soulevées dans cet appel m'ont amenées à proposer une contribution.

Les deux pôles proposés me semblent indéniablement liés et je ne peux concevoir d'orienter mon exposé vers l'un ou l'autre, même si le deuxième correspond peut-être davantage à la recherche que je mène actuellement.

Formatrice à l'IUFM de Créteil (France) depuis une dizaine d'années dans un centre dévolu au premier degré (professeurs des écoles), la question de la formation en mathématiques des enseignants a toujours été cruciale pour moi, au point de s'être transformée, aujourd'hui, en objet de recherche.

En effet, ma pratique personnelle de formatrice en l'IUFM m'a permis de faire l'hypothèse **d'une grande diversité des pratiques des formateurs de mathématiques** en formation initiale des professeurs des écoles, ce qui m'a amenée en tant que chercheuse en didactique des mathématiques à mettre en place une recherche portant sur les pratiques des formateurs en mathématiques (actuellement en cours).

L'objectif principal de cette recherche est d'effectuer une analyse exploratrice des pratiques des formateurs en mathématiques, dans le 1^{er} degré (élèves de 3 à 11 ans), en IUFM. Il s'agit, à travers diverses investigations (questionnaires, entretiens

d'auto-confrontation et de débriefing, observations et analyses de séances), d'appréhender la diversité des pratiques de ces professionnels à travers la singularité des sujets et des situations.

Quand on débute en tant que formateur dans un centre de formation, on y arrive avec un bagage personnel et professionnel qui nous permet avec plus ou moins de difficultés, d'assurer la lourde tâche de former des professeurs en devenir ou confirmés à enseigner les mathématiques dans leurs classes. Généralement, les formateurs sont d'anciens enseignants du secondaire, voire du primaire qui ont souhaité, à un moment donné de leur carrière s'orienter vers la formation d'enseignants. Il existe également des formateurs ayant un parcours exclusivement universitaire, qui intègre le centre de formation sans avoir jamais eu d'expérience d'enseignement dans une classe. Ces différentes biographies professionnelles se heurtent à la même réalité : il n'existe pas (ou peu) de formation de formateurs d'enseignants. En disant cela, j'ometts de préciser une particularité française concernant la formation des formateurs car une instance, non institutionnelle mais reconnue en tant que telle, prend en charge depuis une vingtaine d'années dans le premier degré (la COPIRELEM) et quelques années dans le second degré (la CORFEM), la formation des formateurs de mathématiques mais il faut préciser que ces formations sont facultatives et s'adressent aux seuls formateurs volontaires. C'est en partie à partir de ces différences que la question de la singularité des sujets (formateurs en mathématiques) sera appréhendée.

Une étude qualitative est donc actuellement menée auprès de formateurs en mathématiques exerçant dans le centre de formation (Livry-Gargan 93, IUFM de Créteil), avec une petite équipe de chercheurs, composée d'une doctorante au CNAM, formatrice en EPS, d'une docteure en sciences de l'éducation et de 2 MCF en didactique des mathématiques, toutes trois formatrices en mathématiques. Un professeur d'université au CNAM est également engagé dans cette recherche mais de manière plus ponctuelle.

Dans cet article, je commencerai d'abord par traiter la question des connaissances mathématiques des enseignants, à partir de constats de différents acteurs de la formation et en lien avec la recherche en cours puis je donnerai quelques éléments permettant de préciser le contexte de la formation initiale en France avant de présenter plus précisément la recherche en cours portant sur les pratiques des formateurs en mathématiques, en indiquant les cadres théoriques invoqués ainsi que des éléments méthodologiques. Je ne manquerai pas de faire part des nombreuses interrogations et problèmes soulevés par et au cours cette recherche.

I. La question des connaissances mathématiques des enseignants

Les constats des différents acteurs de la formation

En France, les professeurs des écoles en formation initiale sont issus de cursus universitaires très variés, disciplinaires (lettres, histoire ou géographie, EPS...) ou plus généralistes (sciences de l'éducation, psychologie, ...). Il est néanmoins avéré que peu d'entre eux ont suivi un parcours scientifique (8% seulement), ce qui se traduit dans les faits, par un faible niveau de connaissances en mathématiques. Outre ce constat, il se trouve également que de nombreux professeurs des écoles

stagiaires témoignent d'un passé douloureux vis-à-vis de cette discipline et arrivent en formation avec une réelle angoisse et/ou un manque d'enthousiasme certain pour l'enseigner. D'un autre côté, les formateurs de mathématiques sont souvent dépités d'être confrontés à des étudiants ayant un tel rapport à la discipline qu'ils enseignent et ne savent comment combler leurs lacunes car l'enjeu de la formation initiale, telle qu'elle se présente en France, est clairement un enjeu de professionnalisation dépassant le disciplinaire. Il y a donc un hiatus difficile à surmonter pour les formateurs de mathématiques chargés de la formation initiale des professeurs des écoles. En effet, le système français considère que « *les concours nationaux, organisés sur la base de programmes nationaux, ont pour finalité essentielle de garantir un bon niveau dans les disciplines que le candidat se destine à enseigner* ». Cela signifie explicitement que les connaissances à acquérir en formation initiale, ne doivent pas être des connaissances disciplinaires mais des « *connaissances mobilisées au service de la construction de gestes professionnels* ».

Les questions soulevées par ces constats

La question qui se pose donc pour les formateurs de mathématiques est de trouver un juste équilibre entre la formation disciplinaire et la formation professionnelle des stagiaires qui leur sont confiés. Un questionnaire proposé aux formateurs de mathématiques dans le cadre de la recherche en cours témoigne clairement de cette difficulté. A la question relative aux priorités de formation retenues par les formateurs, nous avons des réponses du type « *ma priorité est d'aborder des méthodes d'enseignement tout en effectuant une remise à niveau en mathématiques des stagiaires* » ou bien « *revisiter les connaissances mathématiques des stagiaires à travers des activités qu'ils pourront faire avec leurs élèves* » ou encore de façon plus cynique « *faire en sorte que les stagiaires n'enseignent pas un contenu mathématiques faux (ça existe) et qu'ils cultivent à la fois les mécanismes et la réflexion* ». Parmi les 9 questionnaires recueillis, tous les formateurs ont évoqué la question des connaissances mathématiques à approfondir, revisiter, accroître... en priorité de formation, en parallèle ou non avec des enjeux de professionnalisation. Il ne faut pas oublier, comme je l'ai précisé au début de cette contribution, que les formateurs de mathématiques dans le premier degré sont des professionnels ayant tous eu un cursus mathématique de haut niveau et que l'écart entre les mathématiques qu'ils ont vécu et les mathématiques qu'ils doivent enseigner est quasi incommensurable. Ils sont recrutés pour leurs compétences en mathématiques mais doivent, en quelque sorte, faire le deuil de ces connaissances, ce qui peut s'avérer frustrant voire douloureux. Cela soulève une question qui a rarement été posée en termes explicites en formation : **quel niveau de connaissances disciplinaires doit être requis, au minimum, pour bien enseigner une discipline ?** Nous sommes évidemment tous d'accord pour reconnaître un seuil minimal, mais où le situe-t-on précisément ? Comment les formateurs répondent-ils à cette question et comment cela se traduit-il au niveau de leur offre de formation ? Existe-il des formateurs qui considèrent que le niveau de connaissances mathématiques de leurs étudiants importe peu et qu'il est prioritaire de les former seulement à des gestes professionnels ? Ces questions en amènent

une autre, en étroite corrélation : quelle est la place accordée à la didactique des mathématiques en formation initiale des professeurs? Les formateurs en mathématiques ont un parcours qui intègre à des degrés très différents la didactique de cette discipline, certains ont un doctorat, d'autres n'ont aucun diplôme dans cette spécialité. Les plans de formation des différents pays comprennent tous, avec plus ou moins d'importance, des éléments de didactiques des mathématiques mais dans leurs pratiques, comment les formateurs les interprètent-ils ?

La prise en compte de cette question dans la recherche en cours

Dès le début de notre recherche, la question des savoirs de formation, dans le cadre d'une formation à enseigner les mathématiques, s'est posée avec acuité, nous imposant un temps d'arrêt constructif. En effet, comme je le préciserai ultérieurement, la didactique des mathématiques étant un de nos cadres théoriques de référence, la question des savoirs est essentielle pour comprendre et analyser ce qui est en jeu dans l'acte de former. Or, les savoirs de formation sont extrêmement difficiles à saisir : savoir mathématique, savoir pédagogique, savoir didactique pour A Kuzniak¹, savoirs savants, savoirs de la « science appliquée », savoirs de la « non-science » pour C Houdement², savoirs disciplinaires, savoirs curriculaires ou savoirs de formation comme ils sont désignés à l'Université Laval au Québec. Nous avons exploré la question des savoirs de formation dans différents travaux sans trouver exactement ce que nous cherchions car certes, toutes les dénominations rencontrées correspondent à des réalités que nous ne pouvons nier, mais aucune ne permet réellement d'appréhender leur imbrication complexe lors d'une séance de formation. Afin de nous aider à caractériser ces savoirs, nous avons travaillé sur une vidéo de séance de formation en mathématiques, réalisée par une formatrice expérimentée³, auprès de professeurs des écoles stagiaires, en début d'année universitaire. Cette vidéo nous a permis de faire deux constats importants :

- Notre difficulté à caractériser les savoirs de formation est justifiée par une réalité complexe, qui ne peut se résoudre à travers une typologie réductrice, même s'il ne semble pas possible de faire autrement.
- Les savoirs mathématiques sont d'autant plus difficiles à appréhender que la formation concerne un niveau d'enseignement peu élevé (en maternelle, notamment). À la différence reconnue entre 1^{er} degré et le 2nd degré, il faudrait peut-être rajouter celle de la maternelle. Non pas que les savoirs de l'école maternelle n'aient pas leur place dans la globalité des savoirs mathématiques, mais qu'il y a une réelle spécificité de ces savoirs.

Nous avons donc continué de creuser cette question fondamentale des connaissances mathématiques présentes dans la formation initiale en mathématiques des professeurs des écoles, car elle est centrale quand on s'intéresse aux pratiques des formateurs avec une entrée en didactique des

¹ Habilitation

² Actes du colloque COPIRELEM, Avignon 2002

³ La reconnaissance de son expertise émane d'une expérience professionnelle conséquente et de la production d'ouvrages sur la formation en mathématiques

mathématiques. Pour ce faire, nous avons souhaité prendre en compte les savoirs de formation tels qu'ils existent dans la réalité et pas seulement tels qu'ils sont décrits dans les différents plans de formation car même si ces plans ont le mérite de poser un cadre, il faut les replacer dans leur contexte et tenir compte des nombreuses contraintes qui pèsent sur les formateurs qui les mettent en pratique.

II. La question des pratiques de formation en lien avec ces connaissances mathématiques

Les modalités en France, aujourd'hui et les perspectives à venir

En France⁴, la formation professionnelle initiale des enseignants du premier degré ne dure qu'une année et s'adresse à des étudiants possédant au moins une Licence⁵, quelle qu'en soit la nature, et ayant été reçus au concours CERPE⁶ comprenant des épreuves imposées en mathématiques, français, histoire-géographie ainsi que des épreuves à choisir parmi un ensemble de disciplines (EPS, sciences, musique et arts visuels). Elle se déroule dans des IUFM, institut universitaires de formation des maîtres qui sont, depuis peu, rattachés à des universités⁷.

Cette formation professionnelle initiale a pour objectif principal de permettre aux professeurs stagiaires d'assurer une maîtrise suffisante de dix compétences professionnelles⁸ attachées au métier d'enseignant. Je dois préciser que cette formation est souvent critiquée, présentée comme trop « théorique » ou inadaptée aux attentes des professeurs stagiaires. Il est souvent reproché aux formateurs de ne pas être en prise avec la réalité du terrain, de proposer une formation trop académique, avec des contenus impossibles à mettre en œuvre dans les classes.

La formation en mathématiques est dispensée par des formateurs spécifiques, exerçant cette fonction à temps plein, dans le cadre d'un plan de formation répondant à des directives nationales, mais interprétées localement dans chaque IUFM (il y a actuellement 31 IUFM en France). Les professeurs des écoles stagiaires rencontrent les mathématiques dans le cadre de deux modules, un spécifiquement disciplinaire (31h sur un total de 173h), l'autre s'inscrivant dans un cadre plus général de l'analyse des pratiques (20h sur un total de 212h).

⁴ Une réforme est en cours concernant le recrutement et la formation des enseignants du 1^{er} et 2nd degré, elle devrait s'appliquer dès la rentrée 2010.

⁵ Diplôme correspondant à un de niveau de trois années après le Baccalauréat.

⁶ Concours d'enseignement pour le recrutement des professeurs des écoles, organisés sur la base de programmes nationaux, dont la finalité est de garantir un bon niveau dans les disciplines que le candidat se destine à enseigner (arrêté du 19 décembre 2006).

⁷ Ce rattachement a été rendu obligatoire depuis le 1er janvier 2007. Nous ne pouvons donc évaluer l'impact de ce changement dans la formation des enseignants mais ce choix politique n'est pas anodin et aura certainement des incidences observables.

⁸ 1) agir en fonctionnaire de l'état de façon éthique et responsable, 2) maîtriser la langue française pour enseigner et communiquer, 3) maîtriser les disciplines (dont les mathématiques) et avoir une bonne culture générale, 4) concevoir et mettre en œuvre son enseignement, 5) organiser le travail de la classe, 6) prendre en compte la diversité des élèves, 7) évaluer les élèves, 8) maîtriser les technologies de l'information et de la communication, 9) travailler en équipe et coopérer avec les parents et les partenaires de l'école et pour finir, 10) se former et innover

Il est donc institutionnellement établi que les mathématiques occupent une place assez réduite et doivent s'inscrire dans une perspective strictement professionnelle.

Cadre et méthodologie de la recherche

Bien qu'il existe de nombreux travaux concernant la formation des professeurs du 1^{er} et du 2^{ème} degré, il existe peu de travaux portant explicitement sur les pratiques des formateurs en mathématiques. Nous avons donc, dans un premier temps, essayé d'exploiter certains de ces travaux et notamment ceux portant sur les stratégies⁹ de formations menés par Kuzniak, Houdement et Peltier. Nous avons également exploré les travaux de D. Butlen qui s'est intéressé à la question des pratiques des formateurs en mathématiques dans le cadre des dispositifs de formation mis en place pour l'accompagnement des professeurs néo-titulaires affectés en ZEP¹⁰.

Une étude d'A. Marchive (2006)¹¹ portant sur la façon dont les travaux de recherche en didactique des mathématiques étaient reçus et diffusés par les formateurs IUFM nous a également permis de préciser quelques éléments relatifs à la diversité des pratiques des formateurs.

Ces études se sont appuyées sur des éléments de pratiques déclarées or, nous avons choisi de **travailler sur les pratiques effectives des formateurs** pour mieux appréhender la réalité de ce métier et comprendre la variété des recompositions de stratégies mises en évidence par C. Houdement, notamment.

Ainsi, pour appréhender la complexité et la variabilité des pratiques des formateurs de mathématiques en IUFM, nous avons choisi de croiser deux cadres théoriques complémentaires :

- le cadre de la « double approche » développé par A. Robert et J. Rogalski, en didactique des mathématiques qui permet de prendre en compte les contenus mathématiques dans l'analyse des pratiques des formateurs de mathématiques en IUFM.

- le cadre de la didactique professionnelle de P. Pastré qui permet d'appréhender la question du métier de formateur et la notion de compétence professionnelle, ce qui est complémentaire à l'approche précédente.

Nous nous sommes également inspirés des travaux de DeBlois et Squalli (2002, 2007) sur les postures épistémologiques des futurs maîtres (la posture de l'ancien élève, la posture de l'étudiant et la posture de l'enseignant), ainsi que des travaux menés en sciences de l'éducation autour de la profession de formateur d'enseignants (Perrenoud, Altet, Blanchard-Laville).

⁹ L'homologie, la monstration et la transposition : Ces stratégies ont été identifiées comme des stratégies utilisées de manière variable et contextuelle par les formateurs de mathématiques en IUFM. Elles dépendraient des notions mathématiques traitées durant les séances (*homologie* pour les notions méconnues des étudiants, *transposition* et *monstration* pour des notions plus familières).

¹⁰ Zones d'Éducation Prioritaire

¹¹ « Recherches en didactique et formation des enseignants : analyse d'entretiens biographiques auprès d'enseignants d'un IUFM français », EMF 2006

Afin de pouvoir mener une enquête approfondie sur les pratiques des formateurs de mathématiques en IUFM, nous avons choisi de mener une étude qualitative portant sur un nombre restreint de formateurs, exerçant dans un même centre de formation, le centre de Livry-Gargan, de l'IUFM de Créteil. En neutralisant la variable contextuelle du lieu de formation, nous avons souhaité nous concentrer sur les variables personnelles des formateurs, susceptibles de différencier leurs pratiques.

Six formateurs en mathématiques du centre de Livry-gargan ont accepté de participer à cette recherche, ce qui signifie qu'ils devront :

- **Répondre à un questionnaire**

Ce questionnaire aura pour but de nous renseigner sur leur parcours personnel et professionnel, de nous indiquer leurs conceptions de la formation initiale pour les professeurs des écoles, leurs priorités de formation, les grands axes de leur offre de formation ainsi que d'autres précisions qui pourront nous éclairer dans l'analyse de leurs pratiques.

- **Etre filmé au cours d'une séance de formation à l'IUFM**

Cette séance sera filmée au cours de l'année de formation initiale des professeurs des écoles stagiaires, avec centration d'une caméra sur le formateur et d'une autre en fond de salle pour essayer de bien appréhender ce qui se jouera globalement au cours de la séance.

- **Participer à un entretien portant sur la séance filmée.**

Une analyse de l'action du formateur sera réalisée à partir d'entretiens d'auto-confrontation ou de debriefing, qui permettront d'appréhender la dimension singulière des actions menées lors des séances observées. Les formateurs pourront ainsi revenir sur leurs actions, les commenter, les justifier ou les déplorer, ce qui permettra d'une part de nous renseigner sur leurs choix et analyser leur activité du point de vue de l'analyse du travail et d'autre part, de leur permettre d'avoir une analyse réflexive et rétrospective de leur activité, génératrice de développement professionnel. Les formateurs vont pouvoir ainsi reconstituer le sens des événements qui se sont produits durant leur séance et comprendre ce qui s'est passé. Ils pourront également analyser leurs actions rétrospectivement, détachés de la pression et des contraintes de la situation.

Cette analyse requiert la médiation d'autrui, en l'occurrence un des chercheurs de l'équipe qui proposera au formateur une analyse hypothétique de ce qui s'est passé fondée sur les trois dimensions de l'analyse didactique décrites ci-dessous. Le formateur pourra alors confirmer ou infirmer cette interprétation proposée.

Les séances seront analysées avec une grille d'analyse émanant de la didactique des mathématiques mais adaptée à des séances de formation. Trois dimensions seront étudiées :

- Une dimension liée au scénario global adopté par le formateur, le contenu de sa séance ainsi que les dynamiques globales entre les différents moments de la séance.
- Une dimension liée à la variété des tâches (quantité, ordre, nature), à travers les activités proposées.
- Une dimension liée au déroulement global de la séance, à la nature du

travail organisé, aux conditions de travail des stagiaires ainsi qu'à la durée des différents moments de la séance.

III. Premiers résultats

La première année de recherche s'est passée à élaborer des outils susceptibles de nous aider à analyser les pratiques des formateurs en mathématiques et à affiner notre méthodologie de recherche. Nous nous sommes heurtés à la difficulté de transposer des outils issus de la didactique des mathématiques permettant d'analyser les pratiques des enseignants à des outils pour analyser les pratiques des formateurs. En effet, le formateur en mathématiques ne peut être considéré comme un enseignant spécifique, il doit certes transmettre des savoirs dans un cadre éducatif, mais son rôle et ses fonctions vont au-delà de certains aspects du métier d'enseignant. De même, la question des savoirs professionnels de la formation nous a grandement occupés compte tenu de l'imbrication intrinsèque de plusieurs savoirs en jeu au cours d'une séance de formation. Nous nous sommes donc évertués à affiner et à faire évoluer la méthodologie de notre recherche au regard de tous ces éléments afin de pouvoir obtenir des résultats probants et constructifs.

Concernant les savoirs professionnels

Après de nombreuses recherches, la notion de Pedagogical Content Knowledge (PCK) proposée par Shulman (1986- 1987) nous a paru pertinente pour préciser les contenus mathématiques de la formation initiale des professeurs du 1^{er} degré car elle correspond davantage, à notre avis, aux savoirs professionnels transmis en formation. En effet, les connaissances travaillées durant les séances disciplinaires ne le sont qu'à des fins d'apprentissage pour les futurs élèves qui seront confiés aux professeurs stagiaires. Les stagiaires doivent opérer une transformation de la connaissance pour passer de sa compréhension pour eux-mêmes à la compréhension pour les autres (le modèle de Shulman décrit six processus nécessaires à cette transformation). En travaillant sous plusieurs angles un contenu d'enseignement en formation, les formateurs visent à ce que le stagiaire se l'approprie professionnellement, afin qu'il puisse l'enseigner le plus efficacement possible¹².

Nous avons adapté ce concept à la formation initiale des professeurs du 1^{er} degré en France, en distinguant deux axes, comprenant chacun plusieurs entrées :

Un axe disciplinaire

PCK1, qui permet de travailler la notion sous un angle strictement mathématique

PCK2, qui permet de travailler la transposition du savoir prescrit au savoir à enseigner : quand on étudie des manuels ou des ressources numériques d'un point de vue didactique, quand on travaille sur la notion de champ conceptuel (Vergnaud), d'invariants opératoires et de signifiants (symboles,

¹² "...the capacity of a teacher to transform the content knowledge he or she possesses into forms that are pedagogically powerful" Shulman, 1986

désignations).

PCK3 qui s'intéresse davantage à l'organisation du savoir à enseigner : comment concevoir une progression, une programmation en mathématiques ? une fiche de préparation ? comment gérer une situation-problème ?

Un axe transversal :

PCK4, centrée sur les connaissances institutionnelles : instructions officielles, programmes d'enseignement...

PCK5, centrée sur la connaissance des élèves : approches sociologique, psychologique, cognitive des élèves : quand on distingue des stades d'apprentissage (Piaget), quand on parle de la ZPD (Vigotsky), quand on s'intéresse aux ZEP...

PCK6, centrée sur les gestes professionnels de base : comment gérer une classe ? le travail en groupe ? faire des retours au calme ?

Ces savoirs ne sont pas travaillés en alternance ou l'un après l'autre, ils sont parfois fortement imbriqués les uns dans les autres et difficilement repérables mais il nous a semblé qu'ils recouvraient bien les différents contenus proposés, en formation initiale, par les formateurs en mathématiques.

Concernant les stagiaires

La nouveauté en France qui impose à tout stagiaire d'avoir une classe, un jour par semaine, durant son année de formation a obligé le formateur à davantage prendre en compte le terrain. Le problème pour le stagiaire est de se trouver, au cours de cette année de formation, engagé dans différentes postures sans que cela soit clairement défini institutionnellement.

En nous inspirant des travaux de DeBlois & Squalli, (2002, 2007) sur la notion de postures épistémologiques des futurs maîtres, nous avons défini trois postures dans lesquelles le stagiaire est engagé par le formateur. En effet, en étudiant les différentes activités proposées durant une même séance, nous avons réalisé que les stagiaires pouvaient être placés alternativement dans différentes postures par le formateur, suivant ce qu'ils avaient à faire :

La posture élève : quand on assigne au stagiaire des tâches qu'il doit résoudre en tant qu'élève d'un système éducatif. Par exemple, quand on le confronte à des activités qu'il doit réaliser au même titre qu'un élève le ferait, quel que soit le niveau (jouer à un jeu mathématiques, reproduire une figure géométrique, résoudre un problème...)

La posture étudiant : quand on soumet le stagiaire à des activités qui vont lui permettre de se former en tant que futur enseignant, de réfléchir à une démarche d'enseignement. Par exemple, quand on lui demande de classer des activités en fonction de leurs difficultés ou quand on étudie les procédures des élèves confrontés à un problème mathématique.

La posture enseignant : quand on interpelle le stagiaire en tant qu'enseignant. Par exemple, quand on lui demande quels choix d'enseignement il ferait pour telle ou telle notion, quand on lui demande ce qu'il fait dans sa classe, etc.

Pour chaque tâche proposée, le formateur s'adresse soit à un élève, soit à un

étudiant ou soit à un enseignant et il attend que le stagiaire s'installe dans la posture qu'il a choisi pour lui (consciemment ou non). Le stagiaire peut accepter ces positionnements ou s'y opposer, ce qui peut engendrer des tensions au sens de DeBlois & Squalli (1997) ou des incidents au sens de Roditi (2001).

Pour essayer d'appréhender la réalité des pratiques de formation des formateurs de mathématiques en IUFM, tout en prenant en compte les diversités existantes, nous avons donc posé deux hypothèses :

Hypothèse 1 : Tous les formateurs privilégient l'axe disciplinaire des savoirs professionnels à transmettre en formation initiale par rapport à l'axe transversal mais ils se différencient par la façon dont ils gèrent cette priorité.

Hypothèse 2 : La posture dans laquelle le formateur engage de façon consciente ou non les PE2 à chaque phase de la séance caractérise sa pratique de formation.

A partir de ces hypothèses, nous pensons pouvoir également envisager l'impact de ces pratiques sur les stagiaires en tâchant de répondre à diverses questions et notamment :

- quel rythme d'alternance de postures le formateur impose-t-il à ses stagiaires durant un cours ? le formateur efficace est-il celui qui installe ses stagiaires dans des postures variées ou celui qui privilégie une posture plutôt qu'une autre ?
- les différents savoirs professionnels sont-ils liés à des postures spécifiques ? y a-t-il des savoirs professionnels qui se transmettent plus efficacement dans une posture que dans une autre ?

Conclusion

La question des savoirs mathématiques de formation ainsi que des pratiques des formateurs en lien avec ces savoirs est au cœur des enjeux de la formation en mathématiques des futurs enseignants. Il s'agit à la fois de spécifier la nature et les enjeux de ces savoirs mais aussi de comprendre comment les formateurs d'enseignants les font vivre durant leurs séances de formation. La recherche présentée dans cette contribution a pour vocation de faire avancer ces questions car au final, c'est la question essentielle des apprentissages mathématiques des élèves qui est en jeu.

BIBLIOGRAPHIE

- ALTET M. (2004) : L'intégration des savoirs de sciences de l'éducation dans l'expertise enseignante : représentations et rapports aux savoirs professionnels des enseignants dans « Entre sens commun et sciences humaines » de Lessard C., Altet M., Paquay L., Perrenoud P. *Ed De Boeck*
- BLANCHARD-LAVILLE, Claudine « *Malaise dans la formation des enseignants* », Paris, L'Harmattan (2000).
- CYR, S. & DEBLOIS, L (2007) « *étude de la compréhension des composantes de la notion de corrélation chez les futurs maîtres du secondaire* » Revue Petit x n°75, p50-73
- DEBLOIS, L. & SQUALLI, H. (1997) « *l'analyse des erreurs des élèves en mathématiques par des étudiantes et des étudiants en formation initiale à*

- l'enseignement* » La formation initiale, entre continuité et ruptures, Presses de l'Université de Laval, Québec, p 125 – 143.
- DEBLOIS, L. & SQUALLI, H. (2002) "Implication de l'analyse de production d'élèves dans la formation des maîtres" Educational Studies in Mathematics 50, p 212-237
- KUZNIAK Alain, « Étude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré » Thèse de Doctorat, Université Paris 7 (1994)
- KUZNIAK Alain, Soutenance d'habilitation « Paradigmes et espaces de travail géométriques » (2004)
- MALO Annie, « savoirs de formation et savoir d'expérience : un processus de transformation », Revue Education et francophonie, Vol XXVII, n°2, 2000
- MARCHIVE Alain, « Recherches en didactique et formation des enseignants : analyse d'entretiens biographiques auprès d'enseignants d'un IUFM français » Actes du Colloque international EMF 2006, Sherbrooke, Canada, mai 2006.
- MAUBANT Philippe et al, « La didactique professionnelle, un nouveau regard pour analyser les pratiques d'enseignement », Colloque « qu'est-ce qu'une formation professionnelle universitaire des enseignants ? » Arras, mai 2007
- PASTRÉ Pierre, La deuxième vie de la didactique professionnelle, Éducation permanente, n°165, 2005-4, pp. 29-46.
- PASTRÉ Pierre, RECHERCHE ET FORMATION. N° 56 « Les organisateurs de l'activité enseignante. Perspectives croisées » INRP (2008)
- PELTIER Marie-Lise, « La formation initiale, en mathématiques, des professeurs d'école: "entre conjoncture et éternité " » Thèse de Doctorat, Université Paris 7 (1994)
- PERRENOUD P., « la formation des enseignants. Entre théorie et pratique » Editions l'Harmattan (1994).
- PERRENOUD P., « La division du travail entre formateurs d'enseignants : enjeux émergents » dans Formateurs d'enseignants. Quelle professionnalisation ? De Boeck (2002)
- ROBERT Aline, MASSELOT Pascale, RECHERCHE ET FORMATION. N° 56 « Le rôle des organisateurs dans nos analyses didactiques de pratiques de professeurs enseignant les mathématiques » INRP (2008)
- RODITI E. (2005), « Les pratiques enseignantes en mathématiques. Entre contraintes et liberté pédagogique », 196 p., Paris : L'Harmattan.
- SAYAC Nathalie, « Un dispositif de formation initiale pour professeurs des écoles, en France prenant en compte des constats de formateurs et de chercheurs. » Actes du Colloque international EMF 2006, Sherbrooke, Canada, mai 2006.
- SHULMAN, L. (1986b). *Those who understand : knowledge growth in teaching.* Educational Researcher, **57 (2)**
- SHULMAN, L. (1987). *Knowledge and teaching : Foundation of a new reform.* Harvard Review, **57 (1)**