

PRATIQUES DE FORMATEURS : LA QUESTION CENTRALE DES SAVOIRS DE FORMATION

Nathalie SAYAC*

Résumé – En France, la formation des enseignants a subi une mutation profonde qui n'est pas sans incidence sur les contenus et les pratiques de formation. A partir d'une recherche centrée sur les pratiques des formateurs en mathématiques des professeurs du primaire, effectuée du temps des IUFM, je vais tenter de mettre en évidence le fait que la question des savoirs, de leur nature et de leur articulation est au cœur de la problématique de la formation des enseignants.

Mots-clefs : pratiques, formateurs, savoirs, postures, masterisation

Abstract – The teachers' training in France has undergone a deep change which had not had any effect on the contents and the practices of the training. From a focused research on the practices of primary teachers' training in mathematics, done in IUFM, I am going to try to put in evidence the fact that the question of knowledge, their nature and their pronunciation is at the core problem of teachers' training.

Keywords: practices, training, knowledge, postures, education

I. INTRODUCTION

Les questions de connaissances mathématiques et didactiques pour l'enseignement sont au cœur de mes problématiques de chercheuse et de formatrice d'enseignants. C'est pourquoi ma contribution s'inscrit pleinement dans la thématique du groupe de travail GT1 « articulation des connaissances mathématiques et didactiques pour l'enseignement : pratiques et formation » du colloque EMF 2012. Je suis, depuis 12 ans, formatrice en mathématiques en France dans un IUFM¹, chargée de la formation initiale et continue des professeurs des écoles (élèves de 3 à 11 ans). Il convient de préciser que depuis la rentrée scolaire 2010-2011, une réforme importante de la formation des enseignants a été mise en application, appelée « Masterisation ». Depuis 1991, la formation des enseignants était assurée dans le cadre des IUFM, instituts uniques et indépendants, qui suivaient un plan de formation national, décliné à un niveau local (académique). Ces formations étaient assurées en grande majorité par des PRAG² ou des PRCE³ et par une minorité d'enseignants chercheurs. Depuis quelques années déjà, les IUFM ont été rattachés à des universités mais restaient maîtres d'œuvre des formations qu'ils dispensaient alors qu'aujourd'hui, toutes les formations d'enseignants doivent s'inscrire impérativement dans des masters universitaires qui peuvent être proposés en dehors des IUFM, par n'importe quelle université qui les programme. Au-delà du changement de cadre dans lequel s'effectue la formation des enseignants, cette réforme adoptée à la hâte, sans réelle concertation avec les différents partenaires concernés, n'est pas sans incidence sur la nature et les contenus de formation dispensés, ainsi que sur les pratiques de formation. Par ailleurs, les concours de recrutement dans l'enseignement primaire et secondaire ont été éclatés et placés de manière arbitraire dans des masters d'enseignement, à des moments inopportuns de l'année universitaire, en début et en fin de M2⁴. En ce qui concerne le concours de recrutement du primaire, la première partie du concours est constituée d'évaluations écrites de connaissances disciplinaires en français et en mathématiques alors que la deuxième partie comprend plusieurs épreuves orales, à visée professionnelle, en français, mathématiques, sciences et arts visuels. La place de ces épreuves

* IUFM de Créteil-U-PEC/LDAR – France – nathalie.sayac@u-pec.fr

¹ IUFM : Institut Universitaire de Formation des Maîtres

² PRAG : professeur agrégé (ayant passé un concours pour devenir enseignant après une Maîtrise universitaire)

³ PRCE : professeur certifié (ayant passé un concours pour devenir enseignant après une Licence universitaire)

⁴ M2 : master, 2ème année

perturbe fondamentalement l'équilibre des enseignements qui sont dispensés en vue de la formation professionnelle des futurs enseignants puisque la préparation au concours s'étale sur toute l'année et préoccupe prioritairement les étudiants alors qu'auparavant, la formation initiale des professeurs se déployait sur une année entière, après l'obtention du concours l'année précédente. Quand il a été question d'élaborer les contenus des masters d'enseignement proposés par l'IUFM auquel j'appartiens (première et deuxième année), les différents groupes disciplinaires de l'IUFM ont été sollicités et notamment le groupe mathématiques. L'articulation entre les cours de mathématiques et les cours de didactique a été discutée et pensée pour s'intégrer dans les différentes UE⁵ dans lesquelles se trouvait un enseignement de mathématiques. La place de la préparation au concours, au regard de la place de la formation professionnelle, a été âprement discutée car un équilibre devait être trouvé pour satisfaire aussi bien les étudiants et leur aspiration légitime de réussite au concours que les formateurs soucieux de dispenser une formation professionnelle de qualité pour les futurs enseignants. Il va sans dire que cette transformation de la formation des enseignants, qui a introduit utilement de mon point de vue une dimension recherche dans la formation, n'a pas satisfait tous les formateurs car certains ont pensé que la réduction du nombre d'heures de formation disciplinaire était due en partie à l'ajout de ce nouvel enseignement. Un clivage, qui n'existait pas auparavant, s'est alors établi entre les formateurs PRAG ou PRCE et les formateurs chercheurs, rendant difficile les échanges sur les contenus de formation.

Pour essayer de comprendre en quoi cette « Masterisation » de la formation des enseignants a fortement impacté les contenus et la nature des formations dispensées en France aujourd'hui, je vous propose de rendre compte de la recherche que j'ai menée de 2007 à 2011 autour des pratiques des formateurs d'enseignants du primaire en mathématiques, dans un IUFM⁶.

Etant à la fois formatrice et chercheuse en didactique des mathématiques, il m'a semblé opportun de vérifier l'hypothèse d'une grande diversité des pratiques des formateurs de mathématiques en formation initiale des professeurs des écoles que j'avais posée à partir des échanges que j'avais eus avec mes collègues et avec les étudiants de l'IUFM. Je me suis donc engagée dans une recherche qui m'a amenée plus loin que ce que j'avais prévu, notamment à cause de la question centrale et complexe des savoirs en formation.

Cette recherche a été menée dans deux cadres théoriques : le premier, « la double approche » est issu de la didactique des mathématiques de Robert et Rogalski (2002), le deuxième se rattache à la didactique professionnelle (Pastré 2006).

Ces deux cadres m'ont paru légitimes à plusieurs niveaux car :

- « La double approche » prend en compte à la fois l'aspect contenu et l'aspect professionnel pour l'analyse des pratiques enseignantes. Elle met en évidence la complexité de ces pratiques et cherche à les reconstituer à travers l'analyse de 5 composantes (institutionnelle, sociale, personnelle, médiative et cognitive).
- La didactique professionnelle se propose d'étudier, de conceptualiser et d'agir sur les phénomènes liés au développement et à la transmission des compétences professionnelles dans les situations de formation et de travail. Elle cherche à comprendre l'activité par son organisation.

Je vais donc tout d'abord donner quelques éléments informatifs sur le contexte de la recherche, puis je préciserai la méthodologie utilisée pour analyser les pratiques de formateurs

⁵ Unité d'Enseignement. Le découpage des enseignements dispensés à l'université se fait suivant différentes UE qui se répartissent dans les 2 semestres de l'année universitaire.

⁶ L'IUFM de Créteil dans lequel j'exerce mes fonctions de formatrice.

en mathématiques, j'exposerai quelques résultats et je conclurai en essayant de revenir à la thématique du GT1 sur l'articulation des connaissances mathématiques et didactiques pour l'enseignement.

II. CONTEXTE DE LA RECHERCHE

1. *Les formateurs en mathématiques*

Les formateurs en mathématiques exerçant en IUFM ont, pour la plupart, des parcours professionnels variés. Certains sont d'anciens instituteurs ayant passé le Capes de mathématiques⁷, puis intégré la formation des maîtres dans la continuité de leur parcours. D'autres sont d'anciens enseignants du secondaire ayant cherché à se diversifier en devenant formateurs en IUFM dans le primaire. D'autres encore, enseignants-chercheurs, ont un cursus exclusivement universitaire et n'ont jamais été confrontés directement à la réalité du métier d'enseignant. Ces différentes biographies professionnelles se heurtent à la même réalité : il n'existe pas de formation de formateurs d'enseignants, même s'il existe une instance, non institutionnelle, mais reconnue en tant que telle qui la prend en charge en mathématiques depuis une vingtaine d'années dans le premier degré (la COPIRELEM⁸) et quelques années dans le second degré (la CORFEM⁹). Il faut néanmoins 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) mérite d'être appréhendée.

2. *Les stagiaires*

La formation des professeurs des écoles telle qu'elle était dispensée dans le cadre des IUFM s'inscrivait dans une logique de professionnalisation qui ne permettait pas toujours de préparer les futurs enseignants à relever les nombreux défis auxquels ils allaient être confrontés (hétérogénéité des classes, difficultés des élèves, gestion des élèves et des apprentissages). Des conflits d'intérêt avaient souvent cours entre les professeurs stagiaires¹⁰, en attente de recettes immédiatement utilisables dans leurs classes et les formateurs qui avaient une vision à plus long terme de la formation. Il faut préciser par ailleurs que le niveau en mathématiques de ces stagiaires était souvent peu élevé du fait qu'ils étaient peu nombreux à avoir suivi un cursus scientifique¹¹ avant d'intégrer l'IUFM. Outre ce constat, il se trouvait également que de nombreux professeurs des écoles stagiaires témoignaient d'un passé douloureux vis-à-vis des mathématiques et arrivaient en formation avec une réelle angoisse et/ou un manque d'enthousiasme pour enseigner cette discipline. Les formateurs de mathématiques étaient donc souvent navrés d'être confrontés à des étudiants ayant un tel rapport à leur discipline et ne savaient comment combler leurs lacunes car l'enjeu de la formation initiale, telle qu'elle se présentait institutionnellement était clairement un enjeu de professionnalisation dépassant le disciplinaire. Il y avait donc un hiatus difficile à surmonter pour les formateurs de mathématiques entre leur volonté d'élever le niveau disciplinaire des stagiaires et celle de les former professionnellement. La question qui se posait donc pour les

⁷ Concours pour devenir professeur dans le secondaire

⁸ La COPIRELEM, Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire a été créée en 1975. Elle regroupe une vingtaine de représentants des différents IREM qui s'intéressent à l'enseignement élémentaire.

⁹ Commission de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques, créée en 1993.

¹⁰ Les étudiants étaient en fait des « professeurs stagiaires » puisqu'ils avaient réussi l'année précédente le concours de recrutement pour devenir professeur des écoles.

¹¹ A titre indicatif, seulement 8% à l'IUFM de Créteil (en 2009)

formateurs de mathématiques était de trouver un juste équilibre entre la formation disciplinaire et la formation professionnelle des stagiaires qui leur étaient confiés. Cette question reste d'actualité aujourd'hui, en France comme dans de nombreux autres pays.

3. *Les contenus de formation*

De nombreuses recherches soulignent le fait que le niveau de connaissance disciplinaire d'un enseignant est un élément majeur de sa pratique¹². La question du niveau de connaissances en mathématiques des étudiants ou stagiaires est donc une question cruciale pour les formateurs d'enseignants. Comment les formateurs en mathématiques à l'IUFM y répondaient-ils et comment cela se traduisait-il au niveau de leur offre de formation ? Existait-il des formateurs qui considéraient que le niveau de connaissances mathématiques de leurs étudiants importait peu et qu'il était prioritaire de les former seulement à des gestes professionnels ? Ou bien est-ce le contraire ? Ces questions en amènent une autre, en étroite corrélation : quelle était la place accordée à la didactique des mathématiques en formation initiale des professeurs ? Les formateurs en mathématiques avaient un parcours qui intégrait, à des degrés très différents, la didactique de cette discipline, certains avaient un doctorat, d'autres n'avaient aucun diplôme dans cette spécialité. Les plans de formation comprenaient tous des éléments de didactique des mathématiques, mais dans la pratique, comment les formateurs les interprétaient-ils ?

III. ÉLÉMENTS THÉORIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

1. *Éléments théoriques*

Bien que les questions de formation et de formateurs d'enseignants aient fait l'objet de nombreux travaux en sciences de l'éducation (Altet, Paquay, Perrenoud, Bucheton, Blanchard-Laville pour ne citer qu'eux), il en existe très peu concernant les pratiques des formateurs. En didactique des mathématiques, Kuzniak et Houdement (1996) ont mis en évidence différentes stratégies¹³ de formation utilisées par les formateurs. Butlen, Pézard et Masselot (2010) se sont intéressés, de leur côté, 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 ZEP. Marchive (2006) avait également présenté à EMF 2006 une étude intéressante portant sur la façon dont les travaux de recherche en didactique des mathématiques étaient reçus et diffusés par les formateurs IUFM. Ces différents travaux m'ont été utiles pour défricher ce champ, mais ils se sont tous appuyés sur des éléments de pratiques déclarées ou des reconstitutions de pratiques à partir de diverses ressources (actes de séminaire de la COPIRELEM, entretiens, curriculum de formation). Or je souhaitais travailler à partir de pratiques réelles des formateurs pour être au plus près de la réalité et ainsi appréhender avec plus d'efficacité leur diversité.

Les travaux de DeBlois et Squalli (2002) sur les postures épistémologiques des futurs maîtres (la posture de l'ancien élève, la posture de l'étudiant et la posture de l'enseignant) ont également enrichi mon approche sur la question des pratiques de formateurs d'enseignants.

¹² Bucheton (2009) dans « l'agir enseignant : des gestes professionnels ajustés » chapitre 4 qui précise combien la spécificité des savoirs à enseigner et leur maîtrise par les enseignants est de première importance.

¹³ 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).

2. *Éléments méthodologiques*

Afin d'explorer la diversité des pratiques des formateurs en mathématiques à l'IUFM, il m'a semblé indispensable de filmer des séances de formation. Six formateurs¹⁴ en mathématiques de l'IUFM de Créteil ont accepté de participer à cette recherche. Par ailleurs, ma démarche impliquait également de mieux connaître les formateurs qui avaient accepté d'être filmés d'un point de vue professionnel et personnel.

J'ai donc été amenée à récolter deux types de données :

- Un questionnaire

Les formateurs ont dû répondre à un questionnaire pour préciser leur parcours personnel et professionnel, indiquer leurs conceptions de la formation initiale pour les professeurs des écoles, leurs priorités de formation, et les grands axes de leur offre de formation.

- Des vidéos de séances de formation

Une séance de formation a été 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 avoir une vision globale de ce qui se passait.

Les séances ont été analysées à partir d'une grille d'analyse émanant de la didactique des mathématiques, mais adaptée à des séances de formation. Trois dimensions ont été retenues :

- Une dimension liée au scénario global adopté par le formateur, le contenu de sa séance ainsi que les différentes stratégies de formation adoptées durant 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.

Très tôt, la question des savoirs de formation s'est avérée complexe et incontournable pour analyser les séances des formateurs et notamment la question de leur nature. En effet, les savoirs de formation se sont avérés extrêmement difficiles à identifier : savoir mathématique, savoir pédagogique, savoir didactique pour Kuzniak (2002), savoirs savants, savoirs de la « science appliquée », savoirs de la « non-science » pour Houdement (2003), savoirs disciplinaires, savoirs curriculaires ou savoirs de formation comme ils sont désignés à l'Université Laval au Québec. Toutes ces dénominations ont leur pertinence dans un cadre d'analyse qui ne se confronte pas à la réalité, mais s'avèrent insuffisantes pour appréhender leur imbrication complexe lors d'une séance de formation. Il a donc fallu approfondir cette question et chercher à rendre compte plus explicitement de la dynamique interne entre ces différents savoirs durant une séance de formation.

Une première piste a été trouvée avec la notion *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) proposée par Shulman (1986 - 1987) qui m'a semblée pertinente pour préciser les savoirs en jeu lors de séance de formation en mathématiques ce qui correspondait davantage à ce qui se passait dans la réalité¹⁵. Dans la continuité du PCK, les travaux de Ball (2005) sur le

¹⁴ Débutants, expérimentés, 2 femmes, 4 hommes, différents parcours professionnels...

¹⁵ 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

Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) m'ont permis d'adapter le PCK au métier de formateur en mathématiques, puisque ce concept émanait d'un questionnement de formateur d'enseignants portant sur la nature des connaissances mathématiques que le professeur doit avoir pour enseigner cette discipline efficacement. Cette approche m'a intéressée dans la mesure où, les savoirs de formation intégraient des éléments constitutifs du métier d'enseignant avec ses volets didactiques, pédagogiques, institutionnels et curriculaires¹⁶.

IV. RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

Un des résultats de cette recherche est que la question des **savoirs** dispensés en formation s'est avérée centrale pour distinguer les pratiques des formateurs. Il a donc fallu la repenser pour pouvoir analyser les pratiques des formateurs en mathématiques d'enseignants du primaire, de manière efficiente. Par ailleurs, la question des interactions entre le formateur et ses stagiaires a pu être appréhendée à partir d'un jeu de **postures** adaptées à des séances de formation. Ces deux entrées m'ont permis de différencier les pratiques des formateurs étudiés et de vérifier que la variété supposée des pratiques des formateurs n'était pas une hypothèse oiseuse.

1. Au niveau des savoirs

Je suis donc arrivée à un découpage des savoirs de formation qui distingue deux dimensions : les savoirs disciplinaires (D1, D2, D3) et les savoirs transversaux (T1, T2, T3), tout en les incluant dans un schéma global qui constitue, dans mon approche, les savoirs pour la formation des enseignants.

Savoirs disciplinaires		Savoirs transversaux
D1 : relatifs aux connaissances mathématiques pures et aux savoirs épistémologiques	D3 : savoirs relatifs à la didactique des mathématiques	T1 : relatifs aux gestes professionnels du métier d'enseignant
		T2 : relatifs aux connaissances portant sur les élèves et sur les apprentissages
D2 : relatifs à la construction de programmations, de progressions par cycle...		T3 : relatifs aux programmes et aux instructions officielles

Figure 1 – Savoirs de formation

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 possible ("... the capacity of a teacher to transform the content knowledge or she possesses into forms that are pedagogically powerful") (Shulman 1986)

¹⁶ Voir annexe

La première dimension des savoirs pour la formation professionnelle des enseignants est relative aux savoirs disciplinaires :

D1 correspond aux savoirs travaillés sous un angle strictement mathématique ou épistémologique ;

D2 concerne les mathématiques convoquées dans l'organisation du savoir à enseigner : élaboration de progressions par cycle, de programmation, gestion de situations-problèmes mathématiques, etc. ;

D3 concerne l'approche didactique des savoirs mathématiques, la transposition du savoir prescrit au savoir à enseigner : par exemple quand on étudie des manuels ou des ressources numériques d'un point de vue didactique, ou quand on travaille sur la notion de champ conceptuel, d'invariants opératoires et de signifiants (symboles, désignations) liés à une notion.

Ce dernier type de savoir ne se situe pas au même niveau que les autres dans la mesure où il est central du point de vue de la formation en mathématiques des enseignants.

L'autre dimension des savoirs pour la formation professionnelle des enseignants, plus transversale, comporte également trois entrées spécifiques :

T1 concerne les gestes professionnels élémentaires en classe : comment gérer une classe ? Comment travailler en groupe ? Comment faire des retours au calme ? ;

T2 concerne la connaissance des élèves : approches sociologique, psychologique, cognitive des élèves : par exemple quand on distingue des stades d'apprentissage, quand on s'intéresse aux ZEP¹⁷ ;

T3 concerne les connaissances institutionnelles: instructions officielles, programmes d'enseignement, documents d'accompagnement, grilles de références.

Ces savoirs ne sont pas travaillés en alternance ou l'un après l'autre, mais ils sont souvent fortement imbriqués les uns aux autres et difficilement identifiables. Il convient donc également de rendre compte de la dynamique de ces savoirs en jeu dans la formation pour approcher au plus près la réalité des pratiques des formateurs.

2. Au niveau des postures

Pour rendre compte de la façon dont les stagiaires étaient sollicités durant la séance, je me suis inspirée des travaux de DeBlois et Squalli, (2002, 2007) sur les postures épistémologiques des futurs maîtres et j'ai ainsi défini trois postures dans lesquelles le stagiaire pouvait être engagé par le formateur. En effet, en étudiant les différentes activités proposées durant une même séance, j'ai réalisé que suivant ce qu'ils avaient à faire, les stagiaires pouvaient être placés alternativement dans différentes postures et que cela participait de la dynamique de la séance et de la pratique du formateur.

Trois postures ont donc été dégagées :

La posture élève : quand le formateur assigne au stagiaire des tâches qu'il doit résoudre en tant qu'élève d'un système éducatif. Par exemple, quand il 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, etc.) ;

¹⁷ Zone d'éducation Prioritaire : en France, certaines écoles sont reconnues comme telles par l'éducation nationale et sont dotées de moyens supplémentaires et d'une plus grande autonomie pour faire face aux difficultés d'ordre scolaires et sociales des élèves qui les fréquentent.

La posture étudiant : quand le formateur soumet le stagiaire à des activités qui vont lui permettre de se professionnaliser, de réfléchir à une démarche d'enseignement. Par exemple, quand il 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 le formateur interpelle le stagiaire en tant qu'enseignant. Par exemple, quand il lui demande quels choix d'enseignement il ferait pour telle ou telle notion, ou ce qu'il ferait dans sa classe, etc.

Pour chaque tâche proposée, le formateur s'adresse soit à un élève, soit à un étudiant, soit à un enseignant et il attend que le stagiaire s'installe dans la posture qu'il a choisie pour lui (consciemment ou non). Le stagiaire pouvait accepter ces positionnements ou s'y opposer, ce qui pouvait engendrer des tensions au sens de DeBlois et Squalli (1997) ou des incidents au sens de Roditi (2005).

3. *Au niveau des pratiques des formateurs*

Les séances de formation filmées ont été retranscrites et analysées en fonction des savoirs convoqués et des postures assignées par le formateur à ses stagiaires. Une catégorisation globale des stratégies de formation utilisées par le formateur durant sa séance a permis de rendre compte de sa pratique au niveau global.

Il en ressort que les savoirs en jeu lors des séances de formation sont, comme nous l'avions prévu, majoritairement issus de l'axe disciplinaire, mais qu'il existe une grande diversité de savoirs spécifiques suivant les formateurs. Pour certains, la grande majorité des savoirs se trouvent en D1 (savoirs travaillés sous un angle strictement mathématique, peu épistémologiques dans les faits), même si les savoirs étiquetés D3 (savoirs didactiques) ne sont pas absents. Pour d'autres, l'essentiel des savoirs dispensés sont de nature didactique D3 et les savoirs D1 sont représentés de manière négligeable. Les savoirs D2 (organisation du savoir à enseigner) sont globalement peu présents voire inexistantes, ce qui ne signifie pas qu'ils sont absents de la formation. Les savoirs transversaux sont également pris en charge de manière très diversifiée suivant les formateurs et s'intègrent avec plus ou moins de cohérence dans les activités proposées. Ils dépendent généralement de la stratégie adoptée par les formateurs. Il convient de noter que les savoirs T3, relatifs aux programmes et aux instructions officielles, sont minoritairement traités par les formateurs, de même que les savoirs T2 qui concernent les savoirs relatifs aux élèves qui sont souvent évoqués de manière épisodique.

On peut donc convenir que les contenus de formation dispensés dans le cadre d'un même IUFM étaient extrêmement divers et variés suivant les formateurs. Il est également indéniable que la biographie professionnelle des formateurs n'est pas sans incidence sur les savoirs prioritairement convoqués lors des séances de formation, même s'il n'y a pas automaticité entre un cursus qui intègre une dimension didactique et une pratique qui privilégie des savoirs didactiques¹⁸.

Au niveau des jeux de postures privilégiées par les formateurs, on peut relever que les postures « élèves » et « étudiants » sont largement majoritaires avec des répartitions extrêmement variables. La posture « enseignant » est rarement offerte aux stagiaires, même si on peut relever que c'est à l'initiative de ces derniers qu'elle l'est le plus souvent. Les incidents repérés (ils sont rares dans l'ensemble des séances filmées) le sont d'ailleurs

¹⁸ Un des formateurs ayant une thèse en didactique des mathématiques (datant de 1985) convoque majoritairement des savoirs D1 et très peu de savoirs D3 mais, ce formateur récusé publiquement aujourd'hui les apports de la didactique en formation.

souvent au moment du passage d'une posture à une autre soit que le formateur n'a pas été suivi dans la dynamique qu'il propose, soit que les stagiaires s'inscrivent dans une posture qui ne correspond pas à celle attendue par le formateur.

L'organisation et la gestion des différentes tâches prescrites dans le cadre d'une séance de formation sont généralement liées au projet du formateur et aux stratégies dans lesquelles il s'inscrit. Tous les modes de gestion (individuel, collectif, en groupe) sont présents dans les séances observées, même si leur usage est très différent d'un formateur à l'autre. Deux formateurs sont même dans des gestions quasi uniformes de leur séance, strictement collective pour l'un et strictement par groupe pour l'autre. Ces gestions totalement différentes qui, de plus, semblent être un organisateur des pratiques de ces formateurs, témoignent indéniablement de visions de la formation qui s'opposent même si l'on ne peut en mesurer les conséquences pour les professeurs stagiaires.

V. CONCLUSION

Cette recherche a mis en évidence que la question des savoirs mathématiques dispensés en formation initiale, ainsi que celle des pratiques des formateurs en lien avec ces savoirs sont donc au cœur des enjeux de la formation en mathématiques des futurs enseignants. Elle a également montré la diversité des pratiques des formateurs en IUFM, tant au niveau des savoirs qu'au niveau de la dynamique en jeu lors des séances de formation.

Aujourd'hui que le cadre institutionnel de formation des enseignants en France a changé, on peut se demander si cette diversité est toujours effective. Cela paraît néanmoins indubitable compte tenu du fait que les formateurs sont toujours les mêmes et qu'il faudra attendre quelques années pour que ce corps de métier évolue en intégrant davantage d'enseignants-chercheurs.

Néanmoins, la restructuration de cette formation va forcément imposer une nouvelle orientation des contenus de formation et redistribuer la carte des savoirs pour s'adapter à cette nouvelle donne. L'éparpillement des enseignements mathématiques en UE va-t-il avoir pour conséquence une différenciation affichée des savoirs : telle UE sera consacrée aux savoirs didactiques, telle autre aux savoirs disciplinaires ? Quelle place sera laissée à la professionnalisation dans ces enseignements ? Quelle place sera laissée à la recherche dans ces parcours ? Il est indéniable que la nature des maquettes de Master témoignera des choix adoptés par les différentes universités et que les étudiants auront sûrement à choisir entre des parcours qui intègrent de façon plus ou moins prépondérante des cours de didactique ou des cours de mathématiques. Quelles seront les conséquences pour leur entrée dans le métier ? Gageons que cette question restera aussi cruciale qu'elle ne l'était du temps de la formation en IUFM.

REFERENCES

- Altet M. (2004) L'intégration des savoirs de sciences de l'éducation dans l'expertise enseignante : représentations et rapports aux savoirs professionnels des enseignants. In Lessard C., Altet M., Paquay L., Perrenoud P. (Eds.) (pp. 159-178) *Entre sens commun et sciences humaines*. Bruxelles : Editions De Boeck.
- Baillauques S. (1998) Le travail des représentations dans la formation des enseignants. In Paquay L., Altet M., Charlier E., Perrenoud P. (Eds.) (pp.41-61) *Former des enseignants professionnels*. Bruxelles : Editions De Boeck.
- Ball D. L. (2008) *Building professional education for teaching mathematics: Meeting the challenges*. In National Council of Supervisors of Mathematics Salt Lake City, UT.

- Ball D. L., Thames, M.H., Phelps, G. (2008) Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education* 59(5), 389-407.
- Ball D. L., Hill H.C, Bass H. (2005) Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator* 29(1), p. 14-17, 20-22, 43-46.
- Bucheton, D. (Ed.) (2009) *L'agir enseignant : des gestes professionnels ajustés*. Toulouse : Octarès éditions.
- Butlen D. (2004) *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire. Des difficultés des élèves de milieux populaires aux stratégies de formation des professeurs des écoles*. HDR, Université Paris 8, Paris.
- Blanchard-Laville C. (2000) *Malaise dans la formation des enseignants*. Paris : L'Harmattan.
- Cyr S., DeBlois L. (2007) Étude de la compréhension des composantes de la notion de corrélation chez des futurs maîtres du secondaire. *Petit x* 75, 50-73.
- Butlen D., Charles-Pézarid M., Masselot P. (2010) De l'analyse de pratiques à des scénarios de formation : accompagnement de professeurs des écoles enseignant les mathématiques affectés en première nomination dans des établissements de ZEP. In Goigoux R., Ria L., Toczec-Capelle M.C. (Eds.) *Les parcours de formation des enseignants débutants*. Clermont-Ferrand : Presses Universitaires Blaise Pascal.
- 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. In Tardif M., Ziarko H. (Eds.) *La formation initiale, entre continuité et ruptures* (pp. 125-143). Presses de l'Université de Laval, Québec.
- DeBlois L., Squalli H. (2002) Implication de l'analyse de productions d'élèves dans la formation des maîtres. *Educational Studies in Mathematics* 50(2), 212-237.
- Delaney S., Ball D. L., Hill H. C., Schilling S.G., Zopf D. (2008) Mathematical knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education* 11(3), 171-197.
- Hill H., Ball D. L., Schilling S. (2008) Unpacking "pedagogical content knowledge": Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education* 39 (4), 372-400.
- Houdement C. (2003) *Un zoom sur les stratégies de formation des professeurs des écoles utilisées par les formateurs en mathématiques*. Table ronde du « XXX^{ème} colloque national des professeurs et formateurs de mathématiques chargés de la formation des maîtres ». Avignon, France.
- Houdement C., Kuzniak A. (1996) Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques* 16(3), 289-322.
- Lessard C., Tardif M. (1999) *Le travail enseignant au quotidien*. Bruxelles : De Boeck.
- Marchive A. (2006) *Recherches en didactique et formation des enseignants : analyse d'entretiens biographiques auprès d'enseignants d'un IUFM français*. In EMF 2006. Sherbrook, Canada.
- Pastré P., Mayen P., Vergnaud G. (2006) La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie* 154, 145-198.
- Pastré P., Bru M., Vinatier I. (2007) Les organisateurs de l'activité enseignante. Perspectives croisées. *Recherche et Formation* 56. ENS de Lyon, Institut français de l'éducation.
- Robert A. et Rogalski J. (2002) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies* 2(4), 505-528.
- Roditi E. (2005). *Les pratiques enseignantes en mathématiques. Entre contraintes et liberté pédagogique*. Paris : L'Harmattan.

Shulman L. (1986) Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15(2). American Educational Research Association.

Shulman L. (1987) Knowledge and teaching: Foundation of a new reform. *Harvard Review* 57(1), 1-22.

ANNEXE

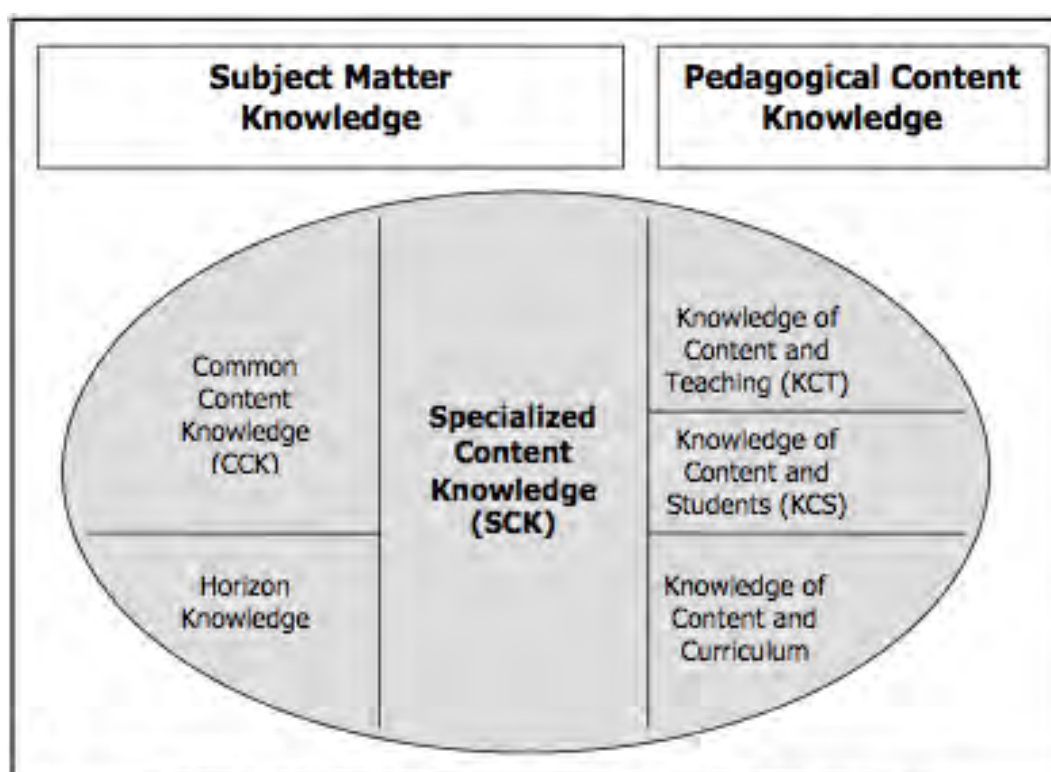


Figure 5. Domains of mathematical knowledge for teaching