

# 30 ANS D'ACTIVITÉS DE LA COPIRELEM, LA RETRAITE N'EST PAS POUR DEMAIN !...

Marie-Lise Peltier

Joël Briand

Catherine Houdement

## Résumé :

Cette table ronde a pour but de mieux faire connaître la COPIRELEM à tous. Nous l'avons conçue en trois parties, la première retrace rapidement la naissance et l'histoire de cette commission, la seconde présente, parmi les différentes missions qu'elle s'est données, celles qui conduisent à des questions vives, la troisième fait le point sur les différentes stratégies de formation utilisées actuellement par les formateurs en mathématiques des IUFM.

Pourquoi cette table ronde ?

Nous avons souhaité vous proposer une sorte de témoignage, nous avons envie de transmettre la mémoire d'une institution, d'accrocher le nouveau à l'ancien...

Pour l'anecdote, c'est au cours d'un dîner entre membres de la COPIRELEM, à la fin du séminaire de nouveaux formateurs à Maxéville (2001), que l'idée de consacrer un temps de ce 30<sup>ème</sup> colloque anniversaire de la COPIRELEM pour transmettre à tous les participants cette sorte de patrimoine collectif constitué au fil des ans a germé dans nos esprits.

La métaphore d'une course de relais avec passage de témoins nécessitant un temps de course commun évoque pour nous assez bien le fonctionnement et le travail de cette commission, travail d'équipe, volonté de construire une culture commune sur le plan national, d'avancer sans faire fi du passé mais au contraire en essayant de capitaliser ce qui a été produit et de tenir compte des expériences passées, notamment pour relativiser les problèmes apparemment nouveaux, mais en fait plutôt récurrents de la formation des maîtres du premier degré.

Une première partie sera donc consacrée à une sorte d'historique de la commission à laquelle se livrera Marie-Lise Peltier.

Mais nous voulons également faire de cette table ronde un moment de réflexion sur les questions d'actualités et nous ferons donc un « zoom » sur plusieurs d'entre elles :

- la transmission des connaissances acquises en matières de formation en mathématiques des professeurs des écoles, l'évolution des sujets de concours de recrutement, la formation des nouveaux formateurs que présentera Joël BRIAND
- les stratégies de formation des maîtres du premier degré en mathématiques que présentera Catherine HOUEMENT

## HISTOIRE ET ÉVOLUTION DE LA COPIRELEM

**Marie-Lise Peltier**

IUFM de Haute Normandie, DIDIREM, Paris 7

Pour vous présenter les grandes lignes de l'histoire de notre commission, j'ai fait appel à Guy Brousseau, fondateur de la COPIRELEM, et à François Colmez qui en fut le premier responsable avec Guy. Tous les deux ont pris le temps de rechercher dans leur mémoire et dans leurs archives les éléments les plus importants et m'ont envoyé leurs notes qui m'ont aidé à faire ce retour en arrière. Qu'ils soient ici vivement remerciés et qu'ils veuillent bien me pardonner si je commets quelques erreurs, imprécisions ou mauvaises interprétations de leurs propos.

Pour que vous puissiez garder en mémoire les quelques éléments d'histoire que je vais vous livrer, je vous ai préparé quelques frises historiques (annexes 1 et 2) vous donnant quelques informations sur

- le contexte politique (les ministres),
- le contexte institutionnel (les programmes, les modes de recrutement, les types de formation, le recrutement et la formation des formateurs),
- la COPIRELEM (ses responsables, les colloques, les stages et séminaires, les publications).

Il s'agit de « documents de travail », contenant sans doute des manques, des inexactitudes, voire des erreurs.

---

### 1. LE CONTEXTE DE LA CRÉATION DE LA COMMISSION

---

Nous n'allons pas retracer pas à pas l'historique de la naissance de la commission, nous allons juste rappeler pour les nouveaux parmi nous, ou les plus jeunes qui n'étaient peut-être pas encore nés à cette époque, que c'est dans le paysage du début des années 1970 que l'on trouve les ingrédients nécessaires à la création d'une commission permanente InterIREM pour l'école élémentaire.

La réforme des « mathématiques modernes » bat son plein, (rappelons que cette réforme a été initiée par un certain nombre de mathématiciens proches de BOURBAKI, à l'intérieur d'un grand courant, le structuralisme, dépassant les seules mathématiques). L'IG Lichnérowicz préside la commission chargée d'établir les programmes des « mathématiques modernes ». C'était une époque bouillonnante au cours de laquelle notamment des personnels de tous les corps d'enseignement se réunissent pour tenter de promouvoir ces mathématiques modernes et de former les enseignants de tous les niveaux. Dès 1964 G. Brousseau avait créé à Bordeaux avec l'appui de Jean Colmez un centre de recherche sur l'enseignement des mathématiques, le CREM, qui travaillait au niveau de l'enseignement élémentaire (cette équipe était constituée principalement de professeurs d'école normale de l'académie de Bordeaux, constituant « le groupe des 16 », qui étaient en relation avec d'autres professeurs d'école normale par l'intermédiaire d'un groupe de recherche maths sciences de l'INRDP<sup>1</sup> sous la direction de J-L Martinant, et en liaison avec la direction de la pédagogie du ministère<sup>2</sup>). En 1968,

---

<sup>1</sup> INRDP : ancien cycle de l'INRP, Institut National de Recherches Pédagogiques.

<sup>2</sup> Ancienne DE, Direction des Ecoles.

sur la base de cette première institution, les premiers IREM<sup>3</sup> sont créés, vite suivis par d'autres (1968-1975). La constitution et les règles générales des IREM avaient été présentées au colloque d'Amiens (Février 1968). Rappelons que c'est au cours des mêmes années (1970-1971) que l'IREM de Bordeaux sous l'impulsion de G. Brousseau, élabore le projet d'une école pour l'Observation, (école Michelet à Talence) et obtient gain de cause par la création du COREM<sup>4</sup>. Ce centre va permettre le développement des premiers travaux de recherche en didactique des mathématiques en permettant le rapprochement de l'Université et de l'école primaire. Pendant cette période, dans plusieurs IREM, notamment à Paris sous l'impulsion de F. Colmez et R. Douady se créent des groupes de recherche sur l'enseignement élémentaire dans lesquelles se retrouvent des instituteurs, des PEN<sup>5</sup>, des universitaires intervenant dans la formation des instituteurs.

A cette époque, il n'existait pas encore une « commission nationale » mais des « colloques » ou des « rencontres sur l'élémentaire », groupes informels, rassemblant des personnes de différents IREM assez régulièrement (Rennes, Nantes...) et permettant de répandre des idées et de discuter des questions d'enseignement élémentaire des mathématiques. Les rapports avec à la fois la direction des écoles, l'inspection générale et le « directoire »<sup>6</sup> des IREM se sont établis ou renforcés<sup>7</sup>. Ainsi, en 1972, s'est tenu à Talence un colloque présentant les premiers résultats de recherche sur l'enseignement élémentaire effectués au sein du COREM. C'est probablement au cours de ce colloque que G. Brousseau a lancé l'idée d'une commission nationale interIREM pour la recherche sur l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. C'est finalement en 1973 que la commission nationale, créée et présidée par G. Brousseau, puis par F. Colmez, voit le jour. Elle doit son sigle COPIRELEM « COMmission Permanente des IREM pour l'enseignement ÉLÉMENTaire » à Michel Rouquairol, professeur au lycée de Meaux. Le terme « commission » ne fait pas référence aux commissions inter IREM qui n'existaient d'ailleurs pas à cette époque, il fait davantage référence à une « commission ministérielle » car elle comprenait des membres du ministère, mais elle était financée par les IREM pour les participants qui n'étaient pas du ministère. Elle était « permanente » du fait de la reconnaissance de la nécessité d'un instrument de relais régulier pour la distinguer des commissions temporaires du ministère qui réglaient des questions d'actualité.

Un premier rassemblement regroupant plus d'une centaine de participants animateurs IREM (PEN, Professeurs du secondaire et du supérieur, instituteurs, IDEN) a eu lieu en 1974 à Melun, autour de l'école de l'Almont (modeste réplique de l'école Michelet que

---

<sup>3</sup> IREM : Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques.

<sup>4</sup> COREM : Centre d'Observation et de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques.

<sup>5</sup> PEN : Professeurs d'Ecole Normale.

<sup>6</sup> Ancienne dénomination de l'ADIREM

<sup>7</sup> Il faut se souvenir que les IREM avaient de gros moyens aussi bien financiers qu'en ce concerne les heures. Certains IREM avaient officiellement des instituteurs comme animateurs Une commission nationale des IREM, présidée par A. Lichnérowicz, regroupait chaque année des chefs de service du ministère, l'Inspection Générale (Magnier) avec les directeurs d'IREM et déterminait les différents moyens en personnel et financiers pour l'ensemble. Les recteurs exécutaient les décisions prises. Quand le ministère avait « un problème » il n'était pas rare qu'il fasse appel aux IREM, par exemple pour l'instauration du DEUG des normaliens.

Les contraintes administratives étant assez légères, le travail consistait essentiellement à faire circuler les idées et les résultats de recherche et à mobiliser l'ensemble des PEN (les IDEN faisaient souvent appel à des animateurs de l'IREM pour intervenir lors des conférences pédagogiques à l'intention de leurs instituteurs, le samedi après-midi !!).

Quand les moyens ont commencé à diminuer (après 1976), la COPIRELEM a su obtenir des subventions de la Direction des Ecoles (bien épaulée par l'IG Dumas à l'époque).

l'IREM de Paris avait pu faire ouvrir en 1973). Parallèlement la commission nationale s'est étoffée et un colloque national a été organisé chaque année, le premier à Orléans (1974), le second à l'Alpe d'Huez (1975), organisé par l'IREM de Grenoble et son directeur Monsieur Julien. Pour ce colloque les participants étaient invités à apporter leurs skis et les horaires de travail étaient aménagés pour que les congressistes puissent skier l'après midi et travailler le soir après dîner !

Le modèle de la COPIRELEM a été souvent envié : Il a été reproduit pour le secondaire par J-L. Ovaert sous le sigle COPREM. L'ADIREM voulait d'ailleurs absorber la COPIRELEM dans la COPREM, mais il était clair pour les membres de la commission qu'à la première occasion, les questions d'enseignement élémentaire seraient sacrifiées au profit du secondaire. Finalement l'absorption n'a pas eu lieu, puis la COPREM a disparu. Actuellement à nouveau, la création d'une commission analogue à la COPIRELEM pour le second degré est en cours et la question de l'éventuelle absorption de la COPIRELEM par cette nouvelle commission reste à l'ordre du jour.

---

## **2. DES PREMIERS TRAVAUX À L'EXPLICITATION DES MISSIONS QUE SE DONNE LA COMMISSION**

---

Si une analyse théorique des difficultés inhérentes à la diffusion des connaissances et à la transformation des pratiques des enseignants n'était pas vraiment envisagée à ce moment, la conscience qu'il était nécessaire d'accompagner les enseignants pour qu'ils puissent mettre en œuvre la réforme, et qu'il était nécessaire de les aider par des propositions concrètes d'activités était partagée par beaucoup d'animateurs IREM.

Ainsi dans les différentes académies, les groupes élémentaires des IREM ont construit et expérimenté, parfois évalué de nombreuses activités pour l'école élémentaire, avec des degrés de scientificité variés. Dans certains IREM (Bordeaux, Grenoble, Strasbourg, Paris pour n'en citer que quelques uns) ces travaux ont été les premiers travaux de recherche en didactique, menés avec la rigueur scientifique liée à la recherche, dans d'autres, il s'est agi davantage d'une période de recherche action innovation très bouillonnante, donnant lieu à de nombreuses publications locales et à de nombreux stages de formation continue.

Tandis que dans certains IREM la recherche en didactique se structurait et que des situations de classe étaient construites et analysées en termes d'ingénieries didactiques, la COPIRELEM se donna très vite un double objectif :

- regrouper les travaux présentant des activités de classe pour l'école élémentaire,
- et réfléchir, notamment au cours des colloques, à la question de la formation d'instituteurs. On peut penser que ce double objectif était étroitement lié à la spécificité des animateurs de cette commission qui étaient pour leur très grande majorité, depuis le début, des « professeurs d'école normale » et donc à ce titre chargés de la formation initiale et continue en mathématiques des instituteurs et qu'il était accrédité par les équipes de recherche en didactique.

Ainsi, dans le cadre du premier objectif, la commission a rédigé d'une part des documents à destination des instituteurs (et des formateurs), « les aides pédagogiques », documents regroupant des activités de classe, d'abord diffusés par les IREM puis publiés avec le concours de l'APMEP (collection Elem'math). La première brochure avait été élaborée par une équipe de volontaires réunis à Grenoble, les autres ont été mises au point lors des réunions de la commission. On trouve ainsi la multiplication, la

division, le triangle à l'école élémentaire, les aides pédagogiques pour le CP, pour le CE, pour le CM (géométrie, décimaux, résolution de problèmes). Pendant cette période, des travaux analogues sont menés à l'INRP dans l'Equipe ERMEL.

Pour illustrer le second objectif de réflexion sur la formation, je citerai les actes de divers colloques et tout particulièrement celui de Bombannes (1979), organisé par l'IREM de Bordeaux, qui avait pour titre « Elaboration de documents en vue de la formation initiale et continue des maîtres » dans lequel on sent très bien le lien très net entre la COPIRELEM et les recherches naissantes en didactique des mathématiques, et le début de la réflexion (encore balbutiante) sur des stratégies de formation. Joël Briand et Catherine Houdement reviendront sur ces questions.

---

### **3 PÉRENNITÉ DES MISSIONS INITIALES MAIS AUSSI ADAPTATIONS SUCCESSIVES AUX CONTRAINTES INSTITUTIONNELLES**

---

L'instabilité en ce qui concerne les choix de l'institution pour la formation de ces maîtres n'est pas d'aujourd'hui, c'est une caractéristique récurrente dans notre pays dont l'histoire de la COPIRELEM est ponctuée !

Très vite, les colloques ont été structurés en ateliers A, dans lesquels les participants travaillent sur des questions d'apprentissage, et des ateliers B où sont débattus des questions d'actualités relatives à la formation, formation qui évolue chaque année avec la mise en place des « doublettes », puis les créations successives du DEUG, mention enseignement du premier degré, puis des DEUG à dominantes, puis la mise en place de divers modèles de formations initiales spécifiques (FIS) adaptées à des publics recrutés de diverses manières, notamment titulaires de n'importe quel DEUG ou diplômes équivalents, sans compter tous les modèles de formation qui ont été mis en œuvre pour les divers recrutements par concours interne).

Les échanges entre formateurs de différentes académies et de différents départements, sur les choix faits localement pour mettre en œuvre ces différentes formations (qui cohabitaient souvent en parallèle) et les synthèses qui en sont faites par la commission vont permettre à la COPIRELEM de rester un interlocuteur avisé pour les instances ministérielles.

Pendant les années 80-90, l'idée que la formation des maîtres en mathématiques devait inclure, outre les savoirs mathématiques, des savoirs spécifiques, savoirs didactiques en cours de constitution, savoirs professionnels pas encore vraiment cernés et qu'une formation efficace ne pouvait pas être une juxtaposition de savoirs académiques et d'une initiation à la pratique, par le biais de stages par exemple, commence à diffuser largement.

---

### **4. LA CRÉATION DES IUFM, UN NOUVEAU TOURNANT**

---

#### **Les stages du PNF**

Lorsque la loi d'orientation présentée par Jospin en 1989 est votée, un nouveau tournant se profile pour la formation des maîtres avec la création des IUFM qui signait la fin des Ecoles normales. La COPIRELEM réagit immédiatement en pensant que l'un de ses rôles est de capitaliser les nombreux travaux élaborés dans les écoles normales et

les groupes élémentaires des IREM, travaux souvent non finalisés qui s'étaient transmis souvent de bouche à oreille, notamment au cours des colloques. Pendant 5 années (entre 1991 et 1997), la COPIRELEM a donc proposé un stage inscrit au PNF dont le but était de produire des documents pour la formation des professeurs, non seulement de capitaliser des travaux existant, mais de les revisiter et de les repenser en tant que réflexion didactique sur la formation. Ainsi le document issu du premier stage (Cahors 1992) est organisé en fonction « d'entrées didactiques » : dialectique outil objet, et jeu de cadres. Les documents présentent de nombreuses situations de formation professionnelles qu'Alain Kuzniak (1994) qualifiera de situations de formation par homologie. On trouve également dans ces documents des situations de transposition ainsi qu'un certain nombre d'informations permettant aux formateurs de développer les approches culturelles et historiques de certains concepts.

En 1995 à Angers un atelier se préoccupe déjà de l'intégration des nouveaux formateurs de PE, un autre réfléchit aux tests de pré recrutement en IUFM. Certaines conférences élargissent le champ de réflexion à des domaines extérieurs à la didactique des mathématiques (E. Bautier 1995)

La COPIRELEM étendait de cette manière la mission d'aide à la formation continue des formateurs de maîtres qu'elle avait mise en œuvre dans le cadre des colloques annuels (relayant de ce fait la DE dans cette mission de formation continue de ces personnels PEN et IEN).

### **Une réflexion sur le concours de recrutement des PE**

Pendant toute la décennie 1990-2000, les recherches universitaires sur la formation des enseignants (en mathématiques et ailleurs) se sont développées, les études des liens entre enseignement et apprentissage, des effets des pratiques enseignantes sur les apprentissages des élèves, etc. se sont multipliées. La COPIRELEM a essayé de contribuer à sa manière à la diffusion des résultats de ces recherches et a œuvré pour que la formation des PE en deux ans ne soit pas la juxtaposition d'une année de bachotage pour l'obtention du concours et d'une pseudo année de formation professionnelle. Elle a défendu l'idée qu'il était nécessaire que la professionnalisation intervienne dès la première année d'IUFM. Pour cela, elle a envoyé régulièrement des contributions aux instances ministérielles tant pour la définition de l'épreuve de mathématiques du concours que pour l'écriture d'un programme de concours et de formation de seconde année. En 1997, lors du colloque de Saint Etienne, la COPIRELEM propose un plan de formation initiale des futurs professeurs d'école en en définissant les objectifs, les contenus et les méthodes. Ce texte, adressé au ministère de l'époque, a été remanié au cours du séminaire de Maxéville(2001) et envoyé à nouveau au ministère.

Dès les années 94, 95, 96, plusieurs membres de la COPIRELEM ont réussi à proposer des sujets de mathématiques dans lesquels de véritables questions de didactique, fondamentales à nos yeux, étaient posées aux candidats (H. Péault, Nantes 96), Joël reviendra sur cette question. En 1996, le ministère crée une commission à laquelle participe des membres de la COPIRELEM pour rédiger une note ministérielle (6 nov.96) donnant un certain nombre de recommandations à l'attention des concepteurs de sujets.

Puis progressivement les formateurs en IUFM ont été écartés de la conception des sujets puis même de la correction des épreuves. La COPIRELEM et l'IREM de Bordeaux qui s'étaient donné la tâche de rédiger des annales du concours depuis 1992, ont poursuivi ce travail mettant en évidence la pauvreté de certains sujets, l'apparition

massive de questions naïves, de questions pour lesquelles un candidat formé avaient moins de chance de donner la réponse attendue qu'un candidat non formés, etc.

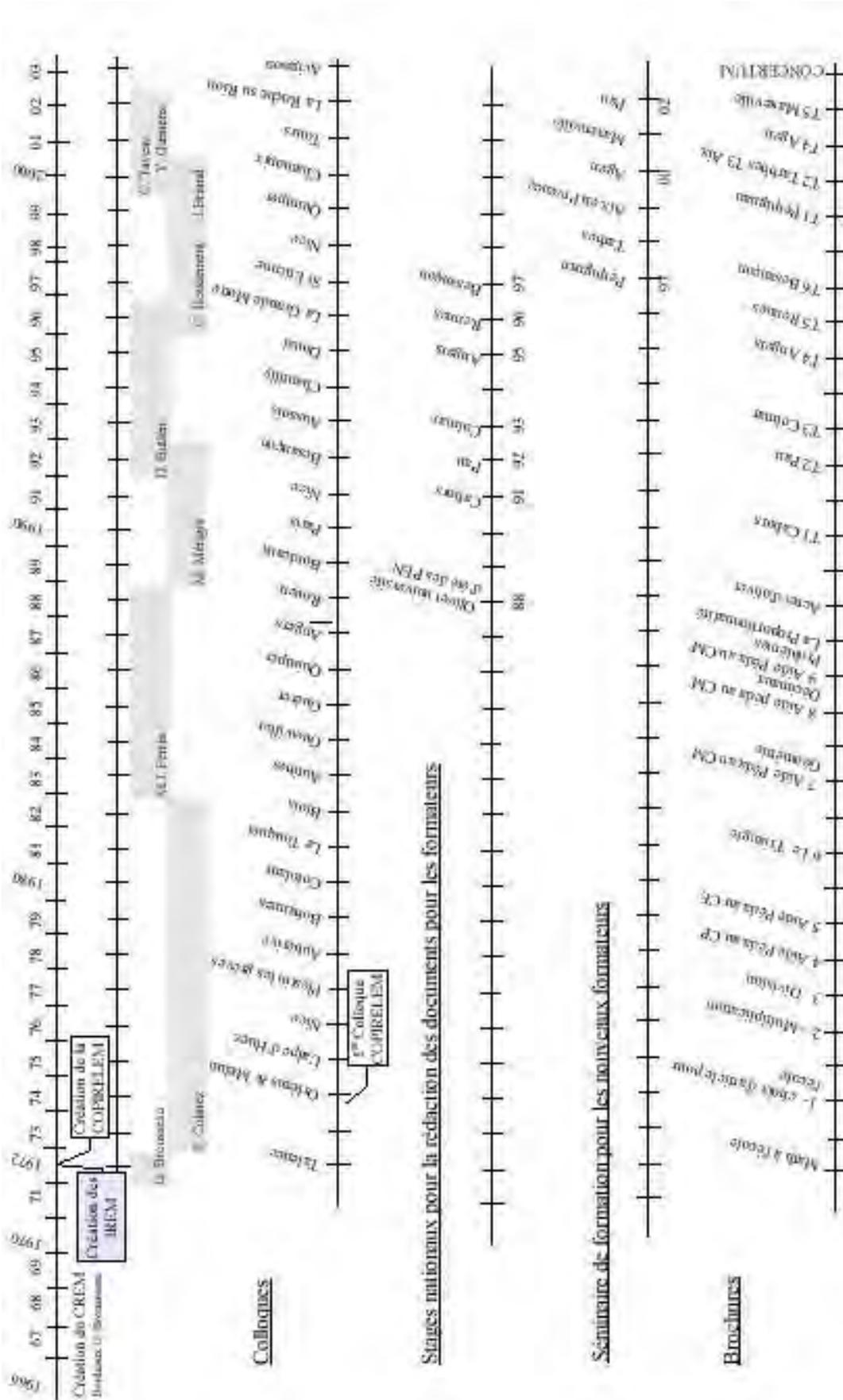
### **La formation de formateur**

Parallèlement à la création des IUFM, l'augmentation du nombre de places aux concours de PE a conduit à de nouveaux recrutements de formateurs, du second degré ou du supérieur, dans un premier temps sur des postes à temps complet, puis, plus récemment, sur des postes en service partagés laissant peu de temps aux « nouveaux » pour s'adapter à un métier très différent de celui de professeur de collège, de lycée ou du supérieur. La COPIRELEM s'est alors tournée vers les IUFM (en 1997) pour proposer un séminaire annuel de formation de nouveaux formateurs en IUFM pour le premier degré. Grâce au soutien des IUFM, le premier s'est déroulé à Perpignan en 1997 et chaque année depuis, ce séminaire accueille trente à quarante nouveaux collègues encadrés par les membres de la commission.

Nous avons conçu ce séminaire pour tenter d'éviter le retour à une formation juxtaposant des apports « théoriques » en mathématiques et une formation pratique transversale, en proposant aux nouveaux collègues une réflexion sur à la fois sur les divers savoirs spécifiques pour enseigner les mathématiques à l'école et sur les stratégies possibles à mettre en œuvre dans le cadre d'une formation professionnelle d'adultes.

Je laisse maintenant à Joël le soin de développer ces deux derniers points.

## Annexe 1





## UN ZOOM SUR LES COLLOQUES, LES ANNALES, LE SEMINAIRE DES NOUVEAUX FORMATEURS

Joël Briand

IUFM d'Aquitaine, DAEST Bordeaux 2

Je propose de « zoomer » sur trois types d'actions conduites par la COPIRELEM : les colloques, les annales du concours CRPE, le séminaire des nouveaux formateurs.

---

### 1. LES COLLOQUES

---

Pour illustrer l'objectif de réflexion sur la formation, je rappelle que, dès 1970, alors qu'il fallait dans l'urgence, former les instituteurs : (cf. la circulaire qui accompagne les programmes du 2 janvier 1970 : « *le programme provisoire doit être remplacé par un programme véritablement rénové dès que le personnel du premier degré sera en mesure de l'enseigner* »), les IREM sont sollicités (rapport de l'IG M. Beulaygue). C'est dans cette mouvance qu'ont lieu les premières rencontres IREM réunissant des professeurs d'école normales, des instituteurs, des IDEN, des conseillers pédagogiques : Orléans 72.

Depuis les premiers colloques, il s'agit de réunir des professeurs « chargés de la formation des maîtres ». Ce sera une ligne directrice essentielle de la COPIRELEM. Les objectifs se font précis dès les premiers colloques :

Je prendrai l'exemple du colloque de Bombannes en 1979 organisé par l'IREM de Bordeaux, qui avait pour titre « Elaboration de documents en vue de la formation initiale et continue des maîtres ».

L'introduction est claire : il s'agit d'« *Améliorer la formation mathématique des enfants [qui] est la finalité principale des formateurs dans les écoles normales. La formation des maîtres n'est qu'un moyen pour améliorer cette formation. La formation mathématique des enfants exige la mise en œuvre et la conduite par les maîtres de situations spécifiques du concept visé et du stade de développement des enfants. Ces situations ne peuvent pas être trouvées seulement par une simple combinaison de principes théoriques de psychopédagogie et de mathématiques, ni par une simple transmission des pratiques des maîtres. Elles sont l'objet avec les formés (élèves-maîtres ou maîtres formation continue) d'une activité originale, que nous appelons didactique des mathématiques qui comporte pour eux des moments propres de réflexion théorique d'observation et de réalisations d'enseignement* »

Et de préciser les finalités de la formation :

« *A l'égard des formés, il s'agit pour les formateurs de :*

\* *mettre à leur disposition des informations variées, abondantes et faciles d'accès, allant des tours de main pratiques jusqu'aux informations scientifiques, centrées non seulement sur les comportements généraux des enfants et des maîtres au cours de l'enseignement, mais aussi sur ceux qui sont spécifiques de chaque concept mathématique enseigné (informations de didactique des mathématiques)*

\* *développer une attitude active et créative dans leur travail de façon à ce qu'il suscitent cette même attitude chez leur élèves*

\* *créer les besoins d'informations complémentaires en favorisant les attitudes de recherche, l'observation des enfants, le recours aux méthodes expérimentales, l'évaluation et la remise en cause* ».

Le projet présenté dans cette introduction est ambitieux : il s'agit de constituer des « dossiers », classés d'après le problème central qui y est traité dans les catégories suivantes : « mathématiques, enfants, méthodologie et enseignements professionnels, didactique théorique, épistémologie »

Ce texte introductif affirme la détermination de la COPIRELEM de s'approcher des recherches naissantes en didactique des mathématiques, ainsi qu'amorcer une réflexion (encore balbutiante) sur des stratégies de formation.

Lorsque l'on analyse ces documents, plusieurs constats peuvent être faits. D'une part, les bibliographies proposées sont contemporaines de l'époque, elles montrent l'influence encore nette de l'épistémologie génétique, mais simultanément elles présentent déjà des critiques du point de vue strictement piagétien et intègrent à la fois des recherches en didactiques sur le sujet (A. Bessot, C. Comiti, G. Brousseau et l'école Jules Michelet), des recherches de l'INRP et celles des différents IREM.

Par ailleurs, on constate que la formation consiste alors essentiellement en des observations de classes et d'expérimentation avec les élèves, un apport théorique par le professeur d'école normale et la présentation d'activités issues de brochures IREM ou de l'INRP.

---

## **2. TRAVAIL DE LA COPIRELEM DE 75 À 90**

---

Innovation et didactique : les débats à l'intérieur de la commission sont vifs : ils révèlent un tiraillement entre la culture de pratiques innovantes de certains groupes, la recherche d'activités mathématiques nouvelles pour intéresser les instituteurs et leurs élèves, et le souhait d'autres membres d'accepter le jeu de la théorisation naissante pour ré-interroger les contenus déjà là.

Ces débats, ont toujours été fructueux parce que, comme toute commission IREM, la COPIRELEM, c'est aussi une part de militantisme : les personnes s'estiment, au delà de leurs approches d'abord divergentes. C'est un point fort et permanent que je retiendrai de la COPIRELEM. Sans doute, à l'origine, la culture des professeurs d'école normale a joué : leur travail les mettait à la fois aux prises avec l'organisation de la classe (travail avec des instituteurs dans le cadre d'heures prises en compte dans leurs services, même si leur dénomination était désuète « direction morale et pédagogique ») et avec des objets théoriques naissants. L'idée est vite venue de faire partager les expériences de formation vécues ici où là. En cela, cet objectif de travail de la commission a été et reste un ciment solide.

---

## **3. UN TOURNANT : LES IUFM**

---

Lorsque la loi d'orientation présentée par Jospin en 1989 est votée, un nouveau tournant se profile pour la formation des maîtres, avec la création des IUFM qui signe la fin des écoles normales.

La COPIRELEM réagit immédiatement en pensant que l'un de ses rôles est de capitaliser les nombreux acquis des travaux élaborés dans les écoles normales et les groupes élémentaires des IREM. Comme l'a déjà dit Marie-Lise, pendant 5 années (1992-1997), la COPIRELEM a proposé un stage inscrit au PNF dont le but était de produire des documents pour la formation des professeurs en intégrant une réflexion didactique sur les rapports enseignement/apprentissage et sur la formation.

Ainsi le document issu du premier stage (Cahors 1992) est organisé en fonction « d'entrées didactiques » : dialectique outil objet, et jeu de cadres. Un premier glossaire de didactique est constitué.

Dans ces PNF, le thème des stratégies de formation prend corps. (C'est à cette époque que des recherches sur la formation des maîtres se développent [Kuzniak, Houdement, Peltier]). Nous y reviendrons plus tard.

Cette démarche d'organisation de stage vers un public de formateurs n'est sans doute pas étrangère à la naissance de liens qui se sont alors tissés avec, à l'époque, la direction des écoles. La COPIRELEM est alors un interlocuteur reconnu. C'est l'époque de rapprochements avec les Inspecteurs de l'éducation Nationale dont très peu étaient de culture scientifique et les conseillers pédagogiques.

Par la suite, les thèmes retenus pour les stages nationaux du PNF concernent principalement des domaines généraux (violence à l'école, etc.) sans que soient questionnés voire établis les éventuels liens entre les difficultés globales que rencontrent élèves et professeurs dans les établissements et questions d'apprentissages et d'enseignement.

La COPIRELEM produit à cette époque des textes d'orientation (à la demande du Ministère, d'autres commissions IREM, ou d'IUFM) sur des sujets en liaison soit avec des thèmes mathématiques de la scolarité obligatoire :

- Les décimaux (1996) : édition prise en charge par la commission premier cycle.
- La géométrie de l'école au collège : avec la commission premier cycle.
- Proposition de contenu de formation pour les professeurs des écoles (texte en 1994, remanié en 1997).
- Les élèves en difficulté en mathématiques à l'école élémentaire (1996). Texte diffusé auprès des IEN par le ministère.

---

#### 4. LA FORMATION INITIALE DES PROFESSEURS DES ECOLES

---

La COPIRELEM œuvre pour que la formation des PE en deux ans ne soit pas la juxtaposition d'une année de bachotage pour l'obtention du concours et d'une pseudo année de formation professionnelle. Elle défend l'idée qu'il est nécessaire que la professionnalisation intervienne dès la première année d'IUFM.

A ce propos, on ne mesure pas toujours suffisamment la dissymétrie qui existe entre la formation initiale et continue des professeurs du premier degré et celle des professeurs du second degré. Là aussi, la COPIRELEM doit, sans cesse, y compris au sein des IREM, réexpliquer cet état de fait.

En 1994, lors du colloque de Saint Etienne, la COPIRELEM propose un plan de formation initiale en mathématiques des futurs professeurs d'école. Les principes, objectifs et méthodes sont les suivants :

*L'enseignement des mathématiques s'adresse à des étudiants ayant suivi des cursus universitaires variés, donc de niveaux scientifiques divers. Il s'intègre à une formation pluridisciplinaire nécessitée par la polyvalence du métier de professeur d'école.*

*Cet enseignement est donc résolument orienté vers la préparation professionnelle, ce qui implique à la fois un approfondissement de certaines des connaissances mathématiques que les professeurs d'école auront à enseigner et un corps de connaissances particulières, de nature plus didactique et épistémologique.*

*Les contenus s'appuient sur l'étude des concepts mathématiques permettant une bonne compréhension des notions à enseigner dans le premier degré, en rapport avec les situations d'apprentissage. Dans le cas où certains étudiants rencontrent des*

*difficultés dans la maîtrise de ces savoirs, il convient de leur proposer un module complémentaire dit "de soutien" : celui-ci est centré sur les connaissances directement nécessaires au cours, et non sur le rattrapage d'un hypothétique niveau mathématique général minimum.*

*Ces concepts sont vus à travers des études de phénomènes d'enseignement, des approfondissements mathématiques, des analyses historiques et épistémologiques, éclairés par des outils de la didactique.*

*L'enseignement se structure autour d'activités telles que :*

- résolution de problèmes ;*
- observations de classes et d'élèves, en situation de travail mathématique ;*
- exercices de préparation, de conduite et d'analyse de séances, en liaison avec des maîtres-formateurs ;*
- analyses de supports pédagogiques (manuels, fichiers, logiciels, didacticiels, jeux éducatifs, matériels, moyens audiovisuels, instruments d'évaluation,...),*
- études de textes extraits de revues pédagogiques et de comptes rendus de recherches,*
- analyses d'exercices et de réponses d'élèves,*
- et bien sûr nombreux exercices mathématiques.*

Il s'agit, en effet, de ne pas recommencer les erreurs des années 70. Rappelons-nous la façon dont nos collègues mathématiciens envisageaient, sans recul, la conversion des instituteurs des années 70 à la sacro-sainte mathématique moderne par ces cours du soir de mathématiques.

---

## **5. L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES DU CONCOURS**

---

Les contenus de formation sont dépendants des concours préparés. En cela, les sujets de concours nous concernent. La COPIRELEM a envoyé régulièrement des contributions aux instances ministérielles tant pour la définition de l'épreuve de mathématiques du concours que pour l'écriture d'un programme de concours et de formation de seconde année.

Prenons l'exemple de la construction des sujets : dès les années 94, 95, plusieurs membres de la COPIRELEM ont réussi à proposer des sujets de mathématiques dans lesquels de véritables questions de didactiques, fondamentales à nos yeux, étaient posées aux candidats. (Hervé Péault (IREM Angers). Il s'agissait de ne pas confondre les mathématiques que le PE allait devoir enseigner et celles dont il avait besoin pour conduire une analyse professionnelle.

Au colloque de Douai 1995, un atelier avait pris comme objet d'étude un sujet intégré, sujet dans lequel, l'étude d'une situation de classe faisait appel simultanément à la connaissance mathématique enseignée, à des concepts de didactique de base.

En 1996, par une collaboration avec des membres de la COPIRELEM et le ministère, une note ministérielle (6 nov.96) précise quelques recommandations à l'attention des concepteurs de sujets. Cette note est envoyée aux concepteurs de sujets, ou devrait l'être...

Progressivement les formateurs en IUFM ont été écartés de la conception des sujets puis, par décision ministérielle de la correction des épreuves. Subsiste ça et là des participations.

Il faut que nous saisissons les nouvelles directives ministérielles pour réaffirmer notre présence lors de la constitution des sujets, lors de l'élaboration d'un corrigé. Il

faut analyser les sujets donnés dans nos académies, faire remonter les réactions. Par ailleurs, nous devons être vigilants quant aux modifications de cette épreuve originale et décriée.

---

## **6. LES ANNALES**

---

Pourquoi la COPIRELEM et des annales ? Parce que des annales peuvent constituer un instrument de régulation de la formation des professeurs des Ecoles .

- En direction des étudiants : qui apprennent, au travers des sujets à mieux appréhender la spécificité des mathématiques qui leur seront nécessaires dans leur métier.

- En direction des décideurs : Cadre de l'éducation nationale qui compulse les annales lorsqu'il deviendra président de jury.

- En direction des concepteurs de sujet : quelle que soit leur origine, les désignés peuvent avoir recours aux annales pour concevoir de nouveaux sujets.

- En direction des formateurs : les sujets obéissent à une loi bien connue : celle du consensus. Le risque est d'une uniformisation vers le bas et la réduction des sujets à des mathématiques de troisième, agrémentées de commentaires de salon sur des leçons plus ou moins inventées.

Des commentaires, des pistes de réflexion adressées aux formateurs peuvent être profitables. Le risque, si on n'y prend garde est de s'ériger en donneur de leçon. D'où la nécessité d'une grande rigueur et d'un retour constant à des fondements théoriques.

- Du point de vue des contenus :

Faire évoluer les sujets pour mieux comprendre l'imbrication entre les trois parties (cf : travaux de Douai 95 et sujet Nantes 96).

L'évolution de la rédaction des annales est intéressante. Dès l'année 1993, la COPIRELEM demande à l'IREM de Bordeaux de prendre en charge la rédaction des annales. Les annales des années 93 à 97 traitent à la fois les sujets mais aussi en font une critique quelquefois rude sur le fond. Ce qui ne va pas sans créer quelques vagues au sein même de la COPIRELEM. Le fait de débattre dans les annales pose problème aux candidats lecteurs de ces annales.

En 98, la COPIRELEM décide donc de séparer les annales et un document qui s'adressera aux formateurs. Malheureusement un seul document de ce type sortira, sans doute parce que les formateurs étant écartés de la construction des sujets, il y avait là une lassitude, un constat d'impuissance.

La COPIRELEM a continué à rédiger des annales des sujets de concours en mettant en évidence la pauvreté de certains sujets, l'apparition massive de questions naïves, de questions pour lesquelles un candidat formé avait moins de chance de donner la réponse attendue qu'un candidat non formé, etc.

Les annales actuelles de la COPIRELEM tiennent compte, autant que faire se peut, de ce qu'attend un candidat dans sa préparation au concours, tout en signalant, le cas échéant la faiblesse de certains sujets. Le discours s'est atténué. Le forum de discussion des origines n'a pas retrouvé une autre place. Il y a là un chantier à ouvrir à nouveau.

Les résultats de la recherche effectuée en 94 par Marie-Lise Peltier qui mettent en évidence que : « rares sont les sujets qui proposent des scénarios ou des compte-rendus de séances ». « 65% proposent des énoncés de problèmes, ou/et des extraits de manuels » reste d'actualité. Les sujets depuis 98 continuent à être encombrés de questions naïves ou floues.

---

## 7. LE SÉMINAIRE NATIONAL DES NOUVEAUX FORMATEURS EN IUFM

---

Pourquoi un séminaire de nouveaux formateurs en IUFM ? Pour répondre à cette question je citerai l'introduction du premier séminaire à Perpignan :

*« La plupart des membres de la COPIRELEM et la grande majorité des participants aux manifestations qu'elle organise sont des formateurs de professeurs des écoles en IUFM. Il était donc tout naturel que la COPIRELEM offre un temps d'accueil aux nouveaux collègues en IUFM pour faire partager des expériences, des projets. Une culture commune existe déjà, avec ses tendances, ses débats. Ceci nous paraît essentiel. L'arrivée de nouveaux collègues doit être source d'enrichissements mutuels, d'exigences nouvelles d'explicitation pour les anciens, de prise de conscience d'existence d'un champ spécifique de connaissances pour les nouveaux ».*

Nous avons conçu ce séminaire dans un souci constant d'intégrer la didactique des mathématiques dans les formations professionnelles. Le séminaire, à l'origine réparti sur 4 jours, se déroule maintenant sur 5 jours : en fait, 2 jours réservés aux membres de la COPIRELEM (séminaire interne) sont une réunion COPIRELEM et deux jours, et maintenant trois, de séminaire externe où les anciens et les nouveaux travaillent ensemble.

Voici le texte de présentation de la brochure du 4ème séminaire (Agen, 2000) :

*« Le rendez-vous d'Agen fut le quatrième séminaire de formation des nouveaux formateurs de mathématiques en IUFM.*

*Depuis la création de ce séminaire en 1997, le nombre croissant de nouveaux collègues qui s'inscrivent montre à l'évidence la nécessité et l'intérêt de ce type de rencontre.*

*En 1997, le pari n'était pas gagné d'avance, puisqu'il s'agissait de proposer une offre de formation sans financement particulier. Les IUFM ont tout de suite répondu présents pour prendre en charge, majoritairement, leurs nouveaux formateurs.*

*Ce séminaire est donc la preuve concrète d'une collaboration efficace entre la COPIRELEM (Commission permanente des IREM pour l'enseignement des mathématiques à l'école primaire), et au travers d'elle les IREM, et les Instituts Universitaires de Formation des Maîtres ».*

---

## 8. LES QUESTIONS ACTUELLES

---

La COPIRELEM a toujours voulu permettre à tout groupe IREM ou toute personne d'un IREM intéressée par les mathématiques de l'école primaire et par la formation des enseignants de l'école primaire en mathématiques de trouver des écrits, des publications, des lieux, des personnes lui assurant une formation ou auto-formation qui n'ignore pas les travaux effectués en didactique des mathématiques ou dans son voisinage immédiat.

Le colloque est un lieu de communication des travaux issus des différents IREM. De nombreux IREM (Besançon, Bordeaux, Dijon, Brest, Grenoble, Lille, Limoges, Montpellier, Paris 7, Rouen, entre autres) publient vers l'enseignement primaire :

La revue Grand N de l'IREM de Grenoble constitue actuellement une base d'articles très utiles en formation des maîtres. Les liens avec la COPIRELEM sont forts. De nombreux sites, à commencer par [www.ac-grenoble.fr/irem/sommairegrandN.pdf](http://www.ac-grenoble.fr/irem/sommairegrandN.pdf) donnent la liste des articles. Cela constitue un point de départ fonctionnel, par exemple

pour la réalisation d'un mémoire. Le PE dispose rapidement d'un cadre théorique-pratique et d'une bibliographie accessible.

Prenons l'exemple de la géométrie à l'école élémentaire : un site canadien a répertorié pas moins de 50 articles de la revue grand N traitant ce sujet :

([www.er.uquam/nobel/r35100/ressources/biblio/biblio/géometrie\\_primaire\\_G.html](http://www.er.uquam/nobel/r35100/ressources/biblio/biblio/géometrie_primaire_G.html))

Les IREM, dans ce cas jouent leur rôle de lien entre les recherches universitaires en didactique des mathématiques et la formation des professeurs.

- Actuellement, des groupes IREM travaillent sur l'école primaire.

- Les recherches en didactique se font dans des laboratoires universitaires parfois liés aux IUFM (par les personnes ou/et par des conventions). La COPIRELEM, dont la plupart des membres sont formateurs en IUFM doit concilier ses origines IREM et la culture des groupes de travail, la connaissance des travaux en didactique des mathématiques et les impératifs de la formation.

- Les thèmes actuels, mis en avant en formation par les institutions ministérielles et périphériques (fracture scolaire, violence à l'école, etc.) ne sont pas questionnés sur leurs liens avec les apprentissages en général et les apprentissages spécifiques à une discipline en particulier.

- Le rabatement éventuel du concours à un contrôle de connaissances de type académiques va rassurer les instances les plus rétrogrades, faisant s'éloigner l'idée que l'enseignant en mathématiques du primaire est un professionnel, et considérant que « pour enseigner les maths au primaire, il suffit de bien connaître les maths du collège ». La question « que doit demander une institution à de futurs enseignants dans un concours et lors d'une formation professionnelle reste d'actualité ».

La menace de rabattre l'enseignement des mathématiques à des utilitaires, d'abandonner toute initiation réelle à une pensée rationnelle, scientifique reste bien d'actualité, quelles que soient les orientations politiques des ministères (Allègre 1999).

---

## **CONCLUSION**

---

Les premières décennies ont montré que les exigences de cohérence théorique avaient fait avancer la commission (PNF), tout en gardant son rôle d'aide à la formation des formateurs d'enseignants.

- Il ne faut pas retomber dans la compilation de travaux mis côte à côte, sans souci de synthétisation, bref retomber dans l'innovation.

- Les nouveaux formateurs de professeurs des écoles doivent, alors que leur formation ne les y incite pas toujours, prendre connaissance d'un corpus de travaux théoriques que les anciens ont souvent vécu, à des degrés divers, en « temps réel ». La tentation est de revenir au spontanéisme : cours théorique et visites en classe. Si les IREM veulent défendre leur héritage, c'est en permettant que des groupes de travail accueillent ces formateurs ainsi que des instituteurs ou professeurs des écoles, mais en ont-ils actuellement les moyens. La COPIRELEM a les défauts de ses qualités : son action nationale la rend suspecte de désertion locale.

- Il faut prouver que les thèmes actuels déjà évoqués, ainsi que les thèmes de formation, comme par exemple les « analyses de pratiques » ne peuvent pas être indépendants des questionnements d'ordre didactique (didactique disciplinaire). Cette position est contestée par beaucoup de formateurs en sciences de la formation. La COPIRELEM a les moyens d'argumenter sur ce point et de diffuser auprès des IUFM.

- La COPIRELEM se doit donc de contribuer à aider tous les nouveaux formateurs à s'informer, à prendre en compte les résultats de la recherche, à transposer ce travail dans

leur travail de formateur. Il y a là un gros travail qui ne se substitue pas au travail de diffusion des résultats dans des cadres de séminaires de laboratoires ou nationaux de didactique, mais qui les complètent.

- Pour cela, la COPIRELEM doit se sentir épaulée par la communauté des mathématiciens et en particulier par les actuels directeurs d'IREM afin qu'elle puisse sereinement poursuivre un travail de diffusion des résultats de la recherche en didactique des mathématiques pour l'école

## UN ZOOM SUR LES STRATÉGIES DE FORMATION DES PROFESSEURS DES ÉCOLES UTILISÉES PAR LES FORMATEURS EN MATHÉMATIQUES

**Catherine Houdement**

IUFM de Haute-Normandie et DIDIREM Paris 7.

Une des caractéristiques de notre culture commune, à nous, professeurs de mathématiques et universitaires exerçant en IUFM, participant à la COPIRELEM et/ou suivant ses travaux, est, me semble-t-il, une certaine expertise dans la formation d'adultes à l'enseignement des mathématiques en primaire. Ce texte livre donc une réflexion actualisée sur les stratégies de formation utilisées actuellement par les formateurs de mathématiques des IUFM.

---

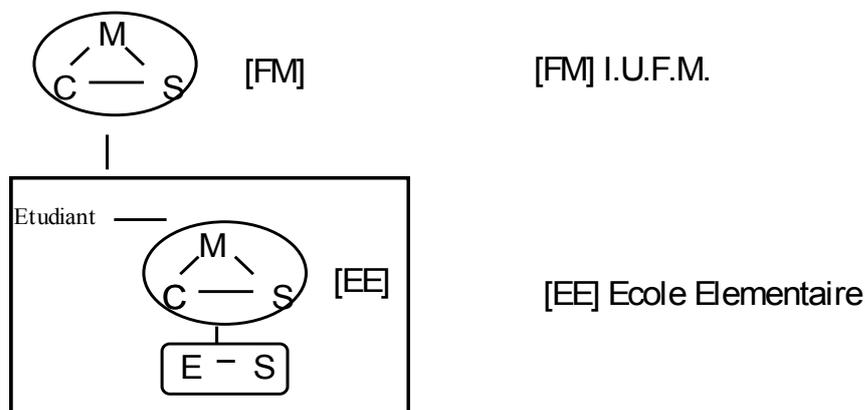
### DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

---

Déjà dans les années 1990, certains ont cherché à théoriser cette expertise pour mieux la communiquer. A.Kuzniak (1994) a essayé de construire un cadre d'analyse des stratégies de formation des maîtres du premier degré en mathématiques. Il s'est alors appuyé sur les stratégies pratiquées en Ecoles Normales (pour les étudiants ayant le baccalauréat puis le DEUG) et dans les IUFM naissant, partant de l'hypothèse qu'elles correspondaient à un point d'équilibre entre les contraintes de la formation des maîtres et ses visées (ce qu'on peut résumer par un enseignement « adapté » des mathématiques à l'école primaire). L'étude n'a pas porté sur des propositions de stratégies idéales de formation des maîtres en mathématiques, mais sur des stratégies existantes, dont le recueil et l'analyse ont constitué le corps des recherches.

A.Kuzniak a cherché à repérer des éléments de cohérence professionnelle et j'ai à l'époque élargi cette recherche de cohérence en explicitant les critères de choix des formateurs, par exemple pour répartir les thèmes mathématiques entre première et seconde année de formation, pour choisir une stratégie plus adaptée aux « débutants »...

La recherche nous a donc amenés à délimiter des stratégies de formation que nous avons typées à partir d'un découpage des savoirs. Précisons d'abord quelle modélisation du système à observer nous avons retenue. A.Kuzniak a introduit le schéma suivant pour décrire le système de formation des maîtres [FM].



Le formateur (M) en IUFM opère à l'intérieur d'un groupe classe (C) pour transmettre un savoir. Le savoir en jeu dans le système de formation (que nous appellerons savoir de formation) est donc celui qui permet à au professeur interagissant dans une classe d'école primaire de produire des connaissances mathématiques chez des élèves.

Le système est complexe dans la mesure où tout se joue sur un double niveau : savoirs professionnels du formateur → savoirs professionnels du professeur d'école, élève d'un groupe classe dans le système [FM] ; savoirs professionnels du professeur d'école, maître d'une classe dans le système [EE] → savoir mathématique des élèves. Il existe donc une double transposition, un double niveau de conceptions, conception de l'apprentissage de l'élève dans EE (vite dit behavioriste ou constructiviste), conception de la formation d'adultes à l'enseignement (dans FM).

Dans nos travaux de thèse (Houdement et Kuzniak 1996), nous avons déjà décomposé le savoir de formation (dont une partie était la didactique des mathématiques, savoir savant de l'enseignement des mathématiques alors en constitution) et posé les questions suivantes :

- la didactique des mathématiques prend elle en compte tout ce qui fait acte d'enseignement ?
- son développement est-il suffisant pour permettre un travail de transposition suffisamment riche et incontestable ?

L'étude que nous avons menée s'est restreinte à la formation en mathématiques, même si une autre complexité existe de tout temps dans [FM], celle de la polyvalence (de la formation et de l'exercice).

Je souhaiterais ici reprendre ce regard sur les pratiques.

---

## UN DÉCOUPAGE DES SAVOIRS REVISITÉ

---

Je choisis là un paradigme d'analyse des pratiques « toutes professions confondues » et j'essaie modestement de décliner ses entrées pour revisiter les pratiques actuelles de formation en IUFM des maîtres enseignant les mathématiques dans le premier degré.

Pour ce faire, je m'appuie sur un modèle de transmission des savoirs que Schön (1994) a contesté, mais que j'essaie d'enrichir en intégrant ses apports. Il y aurait trois types de savoirs liés à l'exercice d'une profession :

- ( $\alpha$ ) des savoirs savants, souvent pré-requis à l'entrée dans une formation professionnelle classique,
- ( $\beta$ ) des savoirs de la « science appliquée » : savoirs techniques nécessaires à l'exercice effectif de la profession,
- ( $\gamma$ ) des savoirs de la « non-science », non pris en charge par la science.

Ce nouveau modèle résulte de la réduction d'hypothèses paradoxales : d'une part, celle, déjà ancienne (épistémologie positiviste), qui déclare que l'exercice d'une profession est du type science appliquée (savoirs  $\alpha$  et  $\beta$ ), d'autre part que l'exercice d'une profession nécessite une part non seulement incommensurable à la science (savoir  $\gamma$ ), mais aussi au compagnonnage (l'apport de Schön). Pour mieux illustrer mon

propos, je vais maintenant essayer de décliner chaque type de savoirs relativement à l'aspect professionnel « enseigner les mathématiques à l'école primaire ».

**Les savoirs ( $\alpha$ )** recouvrent d'abord les **savoirs mathématiques et épistémologiques ( $\alpha m$ )** nécessaires à l'enseignement des mathématiques à l'école. Ces savoirs dépassent la simple connaissance des mathématiques de l'école, ils nécessitent une prise de recul (il est une culture enrichie) et une recombinaison de savoirs scolaires, comme par exemple mettre en relation proportionnalité et agrandissement de figures, homothéties et fonctions linéaires. Ces savoirs nécessaires sont en effet réexaminés à l'aune de l'intention d'enseignement à des enfants de 6 à 11 ans : pour la division des entiers par exemple, l'étude analytique d'algorithmes variés de division euclidienne est plus utile au futur enseignant que celle de la connaissance de la structure d'anneau euclidien. Ces dernières années, et c'est un fait remarquable, ont émergé des recherches sur l'enseignement de **nouveaux savoirs**, sans qu'il soit toujours possible de définir précisément leur champ de rattachement (mathématique ? épistémologique ? didactique ?) : ainsi l'énumération (Briand 1993) lié à l'étude du savoir dénombrer ; les connaissances spatiales (Berthelot Salin 1992) ; les paradigmes géométriques (Houdement-Kuzniak 1999).

Il serait erroné de limiter la rubrique ( $\alpha$ ) aux savoirs mathématiques : les savoirs savants comprennent donc aussi des **savoirs didactiques ( $\alpha d$ )**. Ces savoirs correspondent à des résultats stabilisés sur l'enseignement des mathématiques parce qu'ils ont montré leur pertinence (ou leur cohérence avec les travaux cognitifs et de psychologie sociale, leur reproductibilité) parce qu'ils sont devenus consensuels<sup>8</sup>. Le lecteur pensera immédiatement à la théorie de situations didactiques, la dialectique outil objet, la notion de champ conceptuel, la transposition et l'approche écologique... Ces divers travaux ne trouvent pas nécessairement leur origine uniquement dans une réflexion sur l'enseignement des mathématiques, mais ils ont montré leur pertinence pour ce but.

Il est remarquable que cette rubrique ne soit pas close : elle est amenée à s'enrichir des résultats de nouvelles recherches, aussi bien pour ( $\alpha m$ ) que ( $\alpha d$ ). Cette remarque vaudra aussi pour les autres savoirs.

D'autres travaux existent issus d'un questionnement didactique, par exemple sur l'enseignement à des types d'élèves particuliers (AIS) ou particularisés (ZEP), mais dans la mesure où ils ne sont pas nécessairement stabilisés, ni consensuels, ils figurent plutôt sous la rubrique suivante.

**Les savoirs ( $\beta$ )** correspondent à la mise en œuvre de ces savoirs savants, au fait de les décliner dans l'enseignement et de les croiser encore avec d'autres apports (psychologie, pédagogie, sciences de l'éducation...). Ce sont en quelque sorte déjà des savoirs de la pratique<sup>9</sup>, mais des savoirs écrits et consensuels. On pourrait dire que ERMEL<sup>10</sup> produit de la science appliquée... On pourrait dire que les manuels scolaires déclarent comme intention de produire de la science appliquée... ou, pour certains, essaient d'appliquer ce que la science a produit de certain et extrapolent sur ce que la

---

<sup>8</sup> Attention ces savoirs ne seront pas transmis tels quels, ils nécessitent eux aussi une transposition.

<sup>9</sup> Notons que ce sont des savoirs de la pratique qui ont permis, par observation et analyse de régularités et volonté de permettre de la reproductibilité, de faire émerger des théories par exemple didactiques.

<sup>10</sup> Equipe de Recherche sur l'Enseignement des mathématiques de l'INRP notamment dans ses ouvrages *Apprentissages Mathématiques à l'École Élémentaire* (CP au cours moyen, 1977 à 1982), puis *Apprentissages Numériques et Résolution de Problèmes* (GS, CP au CM2 1990 à 1999)

science n'a pas pris en charge. On pourrait dire aussi que les IUFM, vues comme écoles professionnelles, sont chargées principalement d'enseigner cette science appliquée, du moins que les attentes des formés concernant les IUFM portent beaucoup sur cet aspect là.

**Les savoirs ( $\gamma$ )** forment ce que Schön appelle le savoir d'expérience. Il affirme qu'ils ne peuvent pas être pris en charge par une science. Ils se décomposeraient en :

- ( $\gamma 1$ ), les tours de main, ce que permet d'observer le compagnonnage, l'accompagnement de proximité<sup>11</sup> ;
- mais aussi ( $\gamma 2$ ), la capacité à réfléchir, liée à un travail sur l'appareil conceptuel (voire psychique) du praticien.

Pour Vergnaud, ( $\gamma 2$ ) est une façon d'expliquer le décalage entre la forme opératoire et la forme prédicative de la connaissance. Pour Schön, l'accès à ( $\gamma 2$ ) ne peut se faire ni par simple observation, ni par simple échange avec un expert. Il nécessite la mise en place de ce que qu'il nomme une réflexion en cours d'action (RCA) et une réflexion sur l'action (RSA).

Ce choix de modélisation, appliqué comme je l'ai déjà signalé sur des stratégies constatées de formation des maîtres du premier degré en mathématiques, me semble présenter plusieurs intérêts : le premier est d'expliquer certains avatars de cette formation ; le deuxième de préciser la typologie des stratégies actuelles de formation ; la troisième de décrire un nouveau type de démarches, dite analyse de pratiques.

---

## UN ESSAI D'ANALYSE DE QUELQUES AVATARS DE LA FORMATION EN MATHÉMATIQUES DE FUTURS ENSEIGNANTS

---

Un premier avatar serait en effet de confondre les deux systèmes EE et FM et de réduire le savoir mathématique ( $\alpha m$ ) de FM au savoir mathématique de EE. Ainsi il suffirait que le professeur sache les mathématiques de l'école primaire pour pouvoir enseigner les mathématiques à l'école primaire<sup>12</sup>. Cela conduit à ne plus enseigner de mathématiques aux futurs professeurs des écoles enseignants ou à n'exiger pour leur recrutement que la réussite aux exercices de fin d'école primaire.

Une autre difficulté de la formation à l'enseignement vient du fait suivant : des mathématiques, en l'occurrence ( $\alpha m$ ), sont, selon ce modèle, un des supports de ( $\beta$ ), mais ( $\beta$ ) vise à faire apprendre des éléments de mathématiques ; il devient donc tentant de rendre ( $\beta$ ) transparent, donc indirectement d'ignorer ( $\alpha d$ ) pour ne garder comme composantes nécessaires à l'enseignement que ( $\alpha m$ ) et l'incontournable ( $\gamma 1$ ) (ou bien de penser qu'on infère ( $\beta$ ) à partir de ( $\gamma 1$ )). Cet avatar peut toucher toutes les formations d'enseignants de mathématiques, premier et second degrés confondus<sup>13</sup>.

Une troisième tentation serait de concevoir une formation axée sur des ( $\beta$ ) généraux en oubliant que ( $\beta$ ) ne prend son sens que fondé sur ( $\alpha$ ). Ce serait notamment le cas

---

<sup>11</sup> ce que Kuzniak avait nommé le « troisième savoir ».

<sup>12</sup> Certains projets de réforme récents du concours de recrutement des professeurs des écoles allaient dans ce sens.

<sup>13</sup> Il me semble que la formation par CPR était gagnée par cette tentation.

par exemple si on faisait fi des spécificités disciplinaires (voire thématiques) des didactiques ou encore si on oubliait que les futurs professeurs des écoles entrant en IUFM ont, quel que soit leur profil universitaire antérieur, des lacunes en ( $\alpha$ ) : ces lacunes sont en effet au minimum partielles en ( $\alpha$ m) puisqu'un certain nombre de connaissances mathématiques nécessaires à l'enseignement des mathématiques ne peuvent être enseignées que dans une problématique d'enseignement<sup>14</sup>, et ces lacunes sont souvent totales<sup>15</sup> en ( $\alpha$ d).

Ainsi le formateur de mathématiques d'enseignants du premier degré (et c'est une spécificité de ce degré) devrait à l'heure actuelle au minimum prendre en charge simultanément **une formation complémentaire en ( $\alpha$ )** et **une formation en ( $\beta$ )** et travailler sur une articulation entre ces savoirs. L'IUFM devrait aussi dispenser une formation en savoirs ( $\gamma$ ).

---

## UNE DESCRIPTION DES STRATÉGIES DE FORMATION EN MATHÉMATIQUES DES PROFESSEURS DES ÉCOLES

---

Je vais essayer de préciser succinctement les dominantes stratégiques actuelles en m'appuyant sur la typologie en cinq classes<sup>16</sup> faite par Kuzniak et le découpage des savoirs initié par Schön, en gardant présente la dominante mathématique.

**Les stratégies de monstration** privilégient la transmission d'un modèle de l'enseignement des mathématiques par l'observation de sa mise en œuvre dans les classes élémentaires. Elles reposent sur un « savoir observer » le maître en exercice et une coopération avec le formateur (notamment l'utilisation de grilles d'observation). Il s'agit d'aider les étudiants à construire une pratique en leur montrant des éléments (pédagogiques ou didactiques) et en les faisant imiter ou distancier. Sous la forme imitation, c'est le mode le plus ancien (« leçon modèle ») d'initiation aux pratiques professionnelles.

Ces stratégies travaillent essentiellement sur ( $\gamma$  1) ; pour en profiter pleinement, il est bien utile de connaître le ( $\alpha$ m) en jeu ; elles étaient utilisées par les formateurs dans notre étude de 1995 sur du savoir mathématique maîtrisé par les étudiants professeurs des écoles. Actuellement elles sont souvent doublées d'une phase de distanciation (c'est ainsi que le formateur montre des leçons non modèles), ce qui permet notamment d'atteindre les savoirs ( $\beta$ ). On peut placer sous cette rubrique les séances d'analyse collective, dirigée par un formateur en didactique des mathématiques, de films vidéo de séances de mathématiques effectuées par un PE2.

**Les stratégies d'homologie** sont aussi fondées sur l'imitation, mais une imitation du formateur par l'étudiant. Le formateur vise que ce dernier mette en place un modèle d'enseignement inspiré de celui qu'il a pu vivre en tant qu'étudiant dans le centre de formation. Le formateur enseigne conformément à sa conception de ce que doit être l'enseignement à l'école élémentaire. Dans une certaine mesure, le fonctionnement [FM] est considéré comme « homologue » au fonctionnement [EE].

---

<sup>14</sup> ce que pourraient prendre en charge les licences pluridisciplinaires ;

<sup>15</sup> sauf pour les étudiants ayant suivi certaines licences ou DESS.

<sup>16</sup> Pour plus de détail consulter Houdement et Kuzniak (1996).

Ces stratégies travaillent sur ( $\alpha m$ ), ( $\beta$ ) (les techniques mises en place par le formateur vis à vis des étudiants) et ( $\gamma 1$ ) (les tours de main du formateur pour gérer le groupe classe). En 1995, elles étaient en effet privilégiées pour l'étude des domaines souvent lacunaires pour les PE : grandeurs et mesure, fonctions numériques, géométrie.

Ces stratégies sont aussi souvent accompagnées d'une phase d'analyse et de distanciation (vers la construction de ( $\alpha d$ )), notamment pour pointer, dans la conception d'une séquence, les outils didactiques utiles à sa construction et son analyse.

**Les stratégies culturelles** sont les stratégies qui privilégient l'accroissement des connaissances des étudiants dans un domaine précis, sans préjuger de la mise en œuvre opérée dans les classes par ces mêmes étudiants. Elles peuvent porter sur du savoir mathématique (cas -que nous espérons fictif- des professeurs en IUFM qui se limiteraient uniquement à la préparation de la partie mathématique du concours) ou du savoir didactique (cas des cours magistraux de didactique, peu usuel du temps des Ecoles Normales où ce savoir didactique n'était pas aussi constitué). Elles travaillent essentiellement sur ( $\alpha$ ), ( $\alpha m$ ) ou ( $\alpha d$ ) et ne se préoccupent ni de ( $\beta$ ), ni de ( $\gamma 1$ ).

**Les stratégies de transposition** se proposent de transmettre des savoirs de référence, mais portant sur la pratique de la classe, ce qui les distingue des stratégies culturelles. Pour étudier ces stratégies, il est important de préciser les savoirs retenus et les modes de transposition mis au point. Les stratégies de transposition sont très dépendantes de savoirs non figés, ce sont des stratégies en évolution susceptibles de se transformer.

Elles supposent ( $\alpha m$ ) et ( $\gamma 1$ ) connus ; elles travaillent essentiellement sur ( $\beta$ ) : à long terme elles contribuent à construire un nouvel ( $\alpha d$ ).

**Les stratégies de recherche applicative** : le formateur essaie de contrôler le processus de transposition de ( $\alpha$ ) en aidant des petits groupes d'étudiants à analyser des séances qu'ils ont eux-mêmes préparées et menées. Ces dispositifs coûteux ont pu s'exercer pour les PE2 de 1999 à 2001 dans certains IUFM (notamment Rennes et Créteil).

Ces stratégies visaient essentiellement ( $\beta$ ), mais renforcent ( $\gamma 1$ ) et permettent des retours sur ( $\alpha$ ).

Existe-il des stratégies idéales ? Là n'est pas le propos de cet exposé qui ne fait qu'essayer de décrire des pratiques existantes. De plus les stratégies réellement utilisées par les formateurs restent souvent mixtes même si se dégage une dominante « étiquetable ». Toujours est-il que l'on peut ranger les stratégies précédentes, relativement au savoir de formation définis plus haut, selon le type de savoir supposé déjà connu, de savoir visé ou de savoir en jeu (savoir travaillé mais pas nécessairement visé) :

	( $\alpha$ m)	( $\alpha$ d)	( $\beta$ )	( $\gamma$ 1)	( $\gamma$ 2)
Monstration	connu		possible	visé	
Homologie	visé	possible	visé	visé	
Culturelles	l'un ou l'autre est visé				
Transposition	connu	possible	visé	connu	
Recherche applicative	possible		visé	en jeu et visé	

Il est bien visible que les pratiques de formation par groupe définies précédemment n'offrent pas d'occasion de travailler ( $\gamma$  2).

---

## UNE COMMANDE DE L'INSTITUTION : LES « ANALYSES DE PRATIQUES »

---

Dans les IUFM depuis 2000, une injonction ministérielle institue des heures dites d'Analyse de Pratiques dans la formation des professeurs du premier et du second degré parfois au détriment d'entrées plus disciplinaires. Cette injonction apparaît comme l'imposition d'une **démarche** de formation sans précision sur les savoirs en jeu.

Deux hypothèses semblent a priori possibles concernant cette décision :

- une plus « scientifique » : cette proposition s'appuie sur la reconnaissance de l'insuffisance, pour la formation, du modèle de la science appliquée (où l'approche disciplinaire est forte) ; elle fonctionne sous l'hypothèse suivante : il existe des savoirs non conscients qui font partie de l'expertise, que des dispositifs permettant aux étudiants de saisir la complexité de l'acte d'enseignement et nommés « analyses de pratiques » se chargent de « débusquer » ;
- une plus « économique » : cette décision régule le recrutement des formateurs dans la mesure où une entrée par l'analyse de pratiques rend illisible les contingents horaires disciplinaires, et donc n'exige pas un nombre fixe d'heures de « spécialiste d'une discipline » ;

En réalité on a tort de croire que le processus d'analyse des pratiques désigne un ensemble de buts et de procédés sur lesquels tout le monde s'entend ; il existe diverses écoles et façons de procéder. J'aime assez bien la typologie retenue par S.Nadot (in MJER 2003) sur laquelle je m'appuie ici.

Les Analyses de Pratiques se différencient par le but poursuivi et le rôle du formateur.

1. L'Analyse de Pratiques peut viser l'acquisition de savoirs techniques : il s'agit de comparer l'activité réalisée et l'activité prévue, d'identifier la tâche, de mesurer l'écart entre l'activité programmée et l'activité effective.

Le formateur est un médiateur de savoirs et travaille sur ( $\beta$ ).

2. L'Analyse de Pratiques peut viser un travail sur l'implication du praticien dans la situation (un des inspirateurs en est Balint médecin hongrois) : il s'agit d'identifier les problèmes qui se posent, ce qui préside, pour chacun, compte tenu de son histoire personnelle, à la manière de le résoudre.

Le formateur est un spécialiste de psychologie clinique (travail sur un ( $\gamma$  2) clinique)

3. L'Analyse de Pratiques peut viser un travail sur le savoir du praticien dans la pratique (l'inspirateur en est Schön avec les notions de RCA et RSA) : il s'agit de

comprendre la situation problématique, ce qui sous-tend les prises de décision, les perceptions les jugements. C'est moins un travail sur l'implication du praticien (au sens clinique) que sur ses connaissances en acte : cette analyse de pratique fonctionne sous l'hypothèse d'un savoir caché dans l'agir professionnel, d'un savoir intuitif.

Le formateur est un expert de la formation et travaille sur un ( $\gamma 2$ ) intuitif.

Bien entendu l'Analyse de Pratiques de type 1 est nécessairement liée aux savoirs disciplinaires et didactiques. Cette analyse de pratique est tout à fait de notre ressort dans la mesure où elle s'intéresse à des pratiques d'enseignement de mathématiques : elle serait qualifiée avec notre typologie de monstration-transposition ou de recherche applicative. Elle a existé dans les IUFM bien avant l'injonction ministérielle (voir par exemple à Rennes les Ateliers de Pratique Professionnelle de G.Le Poche)

L'Analyse de Pratiques de type 2 ne peut être prise en charge que par des spécialistes de psychologie clinique.

L'Analyse de Pratiques de type 3 recouvre un champ de connaissances inhabituel dans sa globalité pour le formateur de mathématiques, mais simultanément cette analyse lui offre l'occasion de toucher à la singularité, au caractère personnel de la recomposition, par le futur enseignant, des savoirs nécessaires à l'enseignement. Elle accède en partie à ce savoir ( $\gamma 2$ ) que les stratégies décrites précédemment ne semblaient pas prendre en compte.

Elle permet aussi de débusquer des trous de connaissances dans la formation des maîtres, y compris en didactique des mathématiques et d'éventuellement réguler (après coup<sup>17</sup>) ces lacunes ou ces contresens. Nous sommes plusieurs formateurs au sein de la COPIRELEM à avoir tenté cette « aventure » de l'Analyse de Pratiques de type 3, après quelques heures de formation et un cahier des charges précis (notamment selon les modalités du GEASE<sup>18</sup>), puis avoir échangé sur nos expériences respectives<sup>19</sup>. C'est pourquoi je pense fermement qu'il ne faut pas se dessaisir de l'Analyse de Pratiques de type 3, mais y être présent, pour lui conserver une ouverture didactique.

Se lancer par contre dans l'animation systématique de ce type de séances (dont les champs d'action varient entre l'institutionnel, le pédagogique, le didactique, le social et le personnel) devrait résulter d'un choix personnel, appuyé par des lectures, une pratique d'entraînement préalable et contrôlée et une supervision organisée.

---

## CONCLUSION

---

Ce zoom sur les stratégies de formation permet, me semble-t-il, de montrer que nous avons une culture riche et de multiples possibilités d'adaptation aux nouvelles

---

<sup>17</sup> Dans des séances plus classiques que l'analyse de pratiques

<sup>18</sup> Groupe d'Entraînement à l'Analyse de Situations Educatives

<sup>19</sup> Elle nous a permis, dans nos IUFM de traiter de phénomènes scolaires :

- de pratiques spécifiques : ZEP, AIS ;

- des problèmes relationnels généraux : avec parents, collègues, avec instances, avec des cas limites : enfants violents, enfants inhibés, enfants surdoués,

- des problèmes d'enseignement mal analysés et pourtant relevant aussi du didactique (évaluation d'élèves, désintérêt d'élèves....) : dans ce cas elle nous permet de faire à d'autres occasions des apports mathématiques et surtout didactiques , de renvoyer à des lectures .... bref de **trouver une niche** pour certaines de nos interventions.

contraintes. Encore faut-il que notre spécificité soit reconnue et défendue... Et que nous soyons enthousiastes à nous former toujours davantage.

S'il est capital de valoriser et de développer davantage la spécificité de la didactique des mathématiques, il serait illusoire de penser qu'actuellement, à elle seule, elle peut rendre compte de toute acte d'enseignement de mathématiques. Il me semble intéressant de « sortir du cadre » pour interroger des approches complémentaires et fondées.

---

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

BERTHELOT R et SALIN M.H. (1992) *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse de l'Université de Bordeaux I.

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

BRIAND J. (1993) *L'énumération dans le mesurage des collections, un dysfonctionnement de la transposition didactique*. Thèse de doctorat. Bordeaux I

BROUSSEAU G. (1970-1990) *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

BRUN J. dir (1996) *Didactique des mathématiques*. Lausanne : Delachaux et Niestlé.

COPIRELEM (1991, 92, 93, 95, 96, 97) *Documents pour la formation des professeurs des écoles en didactique des mathématiques*. IREM de Paris 7.

COPIRELEM (1997 à 2003) *Les cahiers du formateur*. IREM de Paris 7.

COPIRELEM (2003) *Concertum. Carnets de route de la COPIRELEM*. ARPEME.

MJER (2003) *Analyse de pratiques et professionnalité des enseignants*. Les Actes de la DESCO. SCEREN. CRDP Basse-Normandie.

HOUEMENT C. (1995) *Projet de formation des maîtres du premier degré en mathématiques : programmation de stratégies*. Thèse de doctorat. Paris : Université de Paris 7.

HOUEMENT C. et KUZNIAK A. (1996) Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques* vol 16/3. Pages 289-322. Grenoble : La Pensée Sauvage.

HOUEMENT C. et KUZNIAK A. (1999) Quelques éléments de réflexion sur l'enseignement de la géométrie : de l'école primaire à la formation des maîtres. *Revue Petit X* n°51. Pages 5-21. IREM de Grenoble.

HOUEMENT C. et KUZNIAK A. (2000) Formation des maîtres et paradigmes géométriques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol 20/1. Pages 89-116. Grenoble : La Pensée Sauvage.

KUZNIAK A. (1994) *Etude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs des maîtres du premier degré*. Thèse de doctorat. Paris : Université de Paris 7.

NADOT S., (2002) De la position d'expert à celle d'analyste. Le cas des chefs d'établissements. *Recherche et formation* n°39 : Analyse de pratiques : approches psychosociologique et clinique.

SCHÖN D.A.(1983) *The reflexive practitioner : how professionals think in action*. Basic Books Inc. USA. Traduction 1994 : *Le praticien réflexif. A la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel* Collection Formation des maîtres. Editons Logiques. Québec.