

**FORMATION PROFESSIONNELLE INITIALE EN
MATHÉMATIQUES : TUTEURS ET STAGIAIRES
EN COLLEGE ET LYCÉE**

Par M.C. AUDOUIN

DOCUMENT DE TRAVAIL POUR LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

UNIVERSITE PARIS 7 - DENIS DIDEROT

Ce document est issu d'un travail réalisé dans le cadre de ma formation aux fonctions d'IPR-IA (1995-1996).

Ecole Supérieure des Personnels d'Encadrement du Ministère de l'Education Nationale
96, boulevard Bessières
75017 PARIS

**Avec le soutien de la DGES, de la DLC et des MAFPEN de
Créteil, Paris, Versailles**

**FORMATION PROFESSIONNELLE INITIALE EN
MATHÉMATIQUES : TUTEURS ET STAGIAIRES
EN COLLEGE ET LYCÉE**

Par M.C. AUDOUIN

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	2
I . PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE ET HYPOTHESES	3
PETIT HISTORIQUE POUR L'IUFM DE VERSAILLES	3
PROBLEMATIQUE.....	4
METHODOLOGIE	6
HYPOTHESES A PRIORI.....	6
<i>Tuteurs, stagiaires et mathématiques.....</i>	<i>6</i>
<i>Tuteurs, stagiaires et pratiques.....</i>	<i>9</i>
II . RESULTATS ET ANALYSE DE CES RESULTATS	12
TUTEURS, STAGIAIRES ET MATHEMATIQUES.....	13
<i>Contenus mathématiques abordés.....</i>	<i>13</i>
<i>Rôle éventuel des mathématiques dans les difficultés des stagiaires.....</i>	<i>15</i>
<i>Stagiaires et démonstrations.....</i>	<i>16</i>
TUTEURS, STAGIAIRES ET PRATIQUES EN CLASSE	17
<i>Les contrôles</i>	<i>17</i>
<i>Les « activités ».....</i>	<i>19</i>
<i>Pratiques en classe.....</i>	<i>21</i>
III . CONCLUSION ET PISTES DE REFLEXION	28
BILAN DES RESULTATS PRECEDENTS	28
PISTES DE REFLEXION.....	29
<i>1 . En ce qui concerne les conseillers pédagogiques</i>	<i>29</i>
<i>2 . En ce qui concerne la formation en centre.....</i>	<i>30</i>

Introduction

Au vu des bilans actuels de la formation professionnelle initiale en mathématiques, on peut dire, d'une manière schématique, qu'il apparaît une certaine satisfaction en ce qui concerne la formation sur le terrain et un certain mécontentement, plus ou moins marqué, en ce qui concerne la formation en centre aussi bien générale que disciplinaire.

Comme nous pensons que ces dernières formations peuvent (doivent ?) enrichir les apports du terrain, nous avons cherché dans ce travail à préciser ces apports pour pouvoir mieux les « compléter ».

Rappelons d'abord que, depuis 1991, les lauréats des concours du CAPES¹ et de l'agrégation de mathématiques ont une année de formation à l'IUFM², dite 2ème année d'IUFM ; comme toutes les personnes ayant réussi à un concours de la fonction publique ils sont alors stagiaires : professeurs stagiaires ou encore PLC2³. Cette année de formation à l'IUFM a pour objectif d'aider le professeur stagiaire à passer du statut d'étudiant au statut d'enseignant et de lui donner des outils pour la suite de sa carrière.

Durant cette année les stagiaires ont, entre autres, la charge d'une classe en responsabilité, partie appelée stage en responsabilité, et suivent une formation à l'IUFM.

Pour leur stage en responsabilité ils bénéficient de l'aide d'un conseiller pédagogique, que nous nommerons tuteur dans la suite de ce document ; nous appelons la formation correspondante formation sur le terrain.

Pour la formation à l'IUFM les stagiaires sont regroupés et suivent des journées de formation disciplinaire et de formation générale ; nous appelons cette formation formation en centre.

Nous exposons d'abord la problématique de cette étude, en particulier les raisons qui nous y ont conduit ainsi que les hypothèses faites a priori ; dans une seconde partie nous donnons les résultats et en faisons l'analyse ; puis nous concluons et proposons quelques pistes de réflexion.

¹ Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Secondaire

² Institut Universitaire de Formation des Maîtres

³ Professeur des lycées et collèges stagiaire en 2ème année d'IUFM

I. PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE ET HYPOTHESES

Il est apparu assez rapidement et assez nettement que, si les stagiaires étaient en général satisfaits de la formation sur le terrain, ils l'étaient beaucoup moins de celle en centre qu'ils estimaient notamment trop éloignée de leurs besoins immédiats. Cette situation n'est pas particulière à l'IUFM de Versailles comme nous avons pu le constater lors de réunions inter-IUFM de formateurs de mathématiques.

Petit historique pour l'IUFM de Versailles

Pour essayer d'apporter une amélioration, les formateurs proposèrent à la rentrée 1993 des formations disciplinaires plus proches des préoccupations immédiates des stagiaires, c'est-à-dire centrées sur ce qui touchait à « leur » classe. Cependant les évaluations de fin d'année continuèrent à mettre en évidence que si, d'une manière générale, les stagiaires étaient satisfaits de la formation sur le terrain, ils l'étaient beaucoup moins de la formation en centre.

A la rentrée 1993 certains formateurs, avec l'aide d'un universitaire, entamèrent une réflexion plus organisée sur cette formation en centre ; ils se sont d'abord intéressés aux questions que se posaient les stagiaires par rapport à leur pratique ainsi qu'à l'éventuelle évolution de ce questionnement au cours de cette 2ème année d'IUFM. Cette première approche ne fut, malheureusement, pas très porteuse d'idées pour modifier et améliorer la formation disciplinaire en centre.

Dans un deuxième temps, ce travail fut complété (au cours de l'année 1994-1995) par l'envoi et le dépouillement d'un questionnaire aux tuteurs, par le dépouillement d'un questionnaire distribué aux stagiaires en Novembre et en Mai et enfin par deux séries d'entretiens avec quatre stagiaires.

Le dépouillement des réponses aux questionnaires et la synthèse des entretiens confirmèrent les impressions des formateurs et mirent en évidence que tuteurs et stagiaires étaient satisfaits de la formation sur le terrain, mais que, par contre, la formation en centre était très diversement appréciée par les stagiaires et que, même s'ils la trouvaient intéressante sur le moment, cela ne durait pas dans le temps.

Problématique

Pour notre part nous continuons à croire que la formation sur le terrain est insuffisante et qu'il est indispensable de continuer les deux formations en essayant de mieux les lier ; en effet, même si les stagiaires ont souvent envie de se contenter de la formation sur le terrain, il nous semble que renoncer à des formations plus globalisantes, plus synthétiques, moins liées à des conditions particulières risquerait trop de cantonner les stagiaires, ou tout au moins une partie d'entre eux, dans un système de reproduction de pratiques. Or, compte tenu des changements actuels aussi bien côté « comportements d'élèves » que côté « environnement social et technologique », nous pensons qu'un des buts premiers de la formation de l'enseignant de mathématiques est justement de lui faire acquérir un bon pouvoir d'adaptation.

Pour le formuler d'une autre manière, la formation sur le terrain aide le stagiaire à ce que « sa classe tourne », c'est-à-dire qu'un certain équilibre s'établisse entre les élèves et lui à la satisfaction générale ; ainsi le silence règne à peu près lorsque le professeur parle, les consignes élémentaires qu'il donne, comme chercher les exercices proposés, rendre les devoirs, sont respectées, les heures de cours sont bien occupées et l'enseignant commence à tenir compte des réactions des élèves⁴.

L'insatisfaction par rapport à la formation en centre peut alors en partie s'expliquer parce qu'actuellement celle-ci n'arrive pas vraiment à avoir un impact significatif, visible, sur les pratiques du stagiaire. Cette situation est sans doute renforcée par le statut de « professeur en responsabilité ».

Pour nous il y a là une contradiction car nous estimons que les deux formations peuvent avoir chacune leurs apports spécifiques et sont à relier. Nous considérons irremplaçable l'aide apportée au stagiaire par le tuteur ; nous pensons que les tuteurs doivent être mieux informés sur la formation en centre, aussi bien disciplinaire que générale, d'une part pour pouvoir l'utiliser s'ils le désirent, d'autre part pour que les stagiaires ne jouent pas sur cette non-information dans leurs rapports avec leur tuteur (par exemple le tuteur critique une manière de faire et le stagiaire lui répond que c'est le formateur en centre qui lui a dit de faire de cette manière ; si le tuteur en prend la peine, la confrontation entre les dires du

⁴ Etude faite par A.Robert à partir du dépouillement du questionnaire aux tuteurs 1994-1995

formateur et ceux du stagiaire est souvent très instructive sur l'interprétation faite par le stagiaire !).

Les rapports de l'OCDE montrent qu'au niveau mondial la formation des enseignants achoppe sur deux questions : *l'intégration des savoirs disciplinaires et psychopédagogiques* (ou encore savoirs didactiques et pédagogiques) *et l'articulation théorie-pratique*⁵ ; les difficultés rencontrées par les formateurs de l'IUFM de Versailles ne sont donc pas exceptionnelles.

On a, d'une certaine manière, à réfléchir à la question suivante : comment contribuer à former au « **faire** » en classe par le « **dire** », notamment en formation disciplinaire en centre ?

Pour faire avancer cette réflexion, nous avons décidé de nous intéresser à la relation « tuteur / stagiaire » en essayant de mieux comprendre les échanges au niveau du terrain, de cerner ce qui se passe ou ne se passe pas au niveau de cette relation et en tentant d'en déduire des pistes de réflexion aussi bien pour les formateurs que pour les tuteurs, par exemple compléter, permettre des renvois les uns aux autres...

Or lors du dépouillement du questionnaire envoyé aux tuteurs par A.Robert en 1994-1995, nous avons été interpellées par deux points qui émergeaient des réponses :

- une omniprésence des mathématiques dans les échanges tuteurs-stagiaires, mais présence toujours implicite ;
- le fait qu'*un modèle assez vague, mais assez unifié, semble fonctionner chez beaucoup de tuteurs pour leurs stagiaires : il ne faut pas trop de cours magistral, il faut beaucoup d'activités, dont une partie préliminaire à l'introduction des notions nouvelles, il faut absolument en classe tenir compte des élèves (critères de rythme, quantité, niveau), enfin une certaine discipline est indispensable...* (A.Robert 1995)

Aussi avons-nous choisi parmi les différents aspects de l'interaction « tuteur / stagiaire » de nous intéresser plus précisément d'une part à la nature des contenus de

⁵ Peut-on former les enseignants ? de M.Develay

leurs échanges mathématiques, d'autre part à celle des conseils sur les pratiques en classe. Quel est le « champ » couvert ? Quels compléments pour la formation en centre ?

Méthodologie

Pour avoir accès à ces aspects de l'interaction « tuteur / stagiaire » nous avons choisi la méthode du questionnaire avec les défauts que l'on connaît ; en particulier on ne peut jamais interpréter complètement certaines réponses.

Nous avons élaboré un questionnaire⁶, dont les dix premières questions portent sur les échanges mathématiques entre tuteur et stagiaire et les cinq autres sur les pratiques en classe.

Nous avons envoyé ce questionnaire aux tuteurs de l'académie de Versailles ayant en charge cette année un stagiaire ; le texte en était accompagné d'une lettre⁷ rappelant l'étude faite l'année précédente. Nous avons aussi envoyé ce questionnaire aux tuteurs de l'académie d'Amiens ayant en charge cette année un stagiaire ; le texte en était accompagné d'une lettre⁸ explicative. En effet il nous semblait intéressant de pouvoir « comparer » les résultats dans deux académies de « style » différent.

Nous avons laissé un délai d'un mois pour nous répondre et nous avons joint au courrier une enveloppe à utiliser pour renvoyer les réponses.

Analyse a priori du questionnaire

Cette démarche fait partie des recherches concernant les analyses de pratiques menées autour d'A. Robert, notamment à l'IUFM de Versailles ; ces analyses de pratiques s'inscrivent plus généralement dans l'étude du rapport entre formation professionnelle initiale et pratiques professionnelles (didactique professionnelle) et elles utilisent les outils mis au point en didactique des mathématiques.

Dans les résultats il faudra tenir compte de deux biais introduits par la méthode du questionnaire : premièrement, le « dire » du tuteur, c'est-à-dire ce que le tuteur dit au

⁶ annexe 1.

⁷ annexe 2

⁸ annexe 3

stagiaire, est très contextualisé et répondre au questionnaire l'amène à décontextualiser, deuxièmement le « dire » du tuteur porte sur du « faire » et on ne peut jamais être sûr qu'il y ait coïncidence entre ce qu'il dit et ce qu'il fait. Enfin on peut aussi se poser la question : « Les stagiaires entendent-ils vraiment ce que le tuteur leur dit ? ».

Voici dans ce cadre une analyse a priori du questionnaire.

Tuteurs, stagiaires et mathématiques

La réflexion engagée ces dernières années scolaires a permis de se rendre compte que durant cette 2ème année d'IUFM le rapport des stagiaires aux mathématiques change beaucoup. En effet les enseignants de mathématiques développent un rapport aux mathématiques différent de celui des étudiants ; par exemple un enseignant ne « lit » pas un exercice de la même manière qu'un étudiant : ce dernier cherche avant tout à le résoudre, alors qu'entre autres un enseignant regarde les connaissances mises en jeu, essaie de repérer les points qui vont poser problème aux élèves et réfléchit à la manière dont il va pouvoir les aider à surmonter ces difficultés (A.Robert 1995).

Les stagiaires ne sont plus en train d'apprendre des mathématiques, mais ils les utilisent en tant qu'outils et ont à les mettre en scène pour « faire cours ». La question se pose alors : le tuteur participe-t-il à cette transformation du rapport au savoir ? En particulier, le fait de se placer uniquement au niveau d'un savoir précis enseigné permet-il cette transformation ?

Pour essayer d'avoir accès à ces influences possibles du tuteur nous avons posé des questions sur les contenus des échanges tuteur / stagiaire à propos des mathématiques ; en particulier parlent-ils de mathématiques ? si oui à quels moments ? de quelle manière ? de quelles mathématiques ?

Nos hypothèses sont les suivantes :

1. Une des difficultés de ce changement du rapport au savoir réside dans le fait que le stagiaire, pour bien enseigner les mathématiques, doit se sentir très assuré. Par un principe universel d'économie de fonctionnement, il ne va plus s'intéresser aux mathématiques qu'en tant que matière à enseigner. Afin de faciliter sa tâche et ses choix il va alors poser des questions de « professionnel » à son tuteur sur un contenu mathématique avant de le traiter en

classe ; il va demander à son tuteur de lui donner des explications et des éclaircissements au sujet d'une séquence en classe qui n'a pas bien fonctionné. Les réponses du tuteur contiennent-elles alors des clefs pour les transférer à d'autres situations ?

2. Une autre des difficultés des stagiaires consiste en leur ignorance des difficultés, plus ou moins grandes, à enseigner certaines notions, en particulier les notions qui sont nouvelles pour les élèves. Or certains auteurs pensent que les notions mathématiques ne sont pas toutes de la même nature⁹. Pour analyser les réponses sur les notions mathématiques à propos desquelles les stagiaires posent des questions à leur tuteur, nous avons retenu la classification suivante :

les *extensions de concepts* (exemple typique : multiplication des décimaux par rapport à celle des entiers),

les notions qui correspondent à une *réponse adaptée à un type de problème précis*, qu'on peut énoncer mais non résoudre avec des notions déjà connues (exemples : l'intégrale, la trigonométrie),

les notions qui permettent de répondre de manière *unifiée, généralisatrice* aux problèmes soulevés (exemples : fonctions, vecteurs),

enfin des notions qui reviennent simplement à l'introduction d'un formalisme particulier (exemple : la valeur absolue).

Suivant le type de notion il existe ou non des problèmes d'introduction.

Cette classification devrait nous permettre d'analyser les réponses pour voir si les stagiaires pressentent les liens entre la nature d'une notion et celle d'une difficulté d'enseignement. Cette préoccupation d'un lien entre notion et difficulté d'enseignement est absente chez les étudiants et non formalisée chez les tuteurs ; ceci renforce notre interrogation sur la participation du tuteur à la transformation du rapport au savoir : que se passe-t-il quand tout reste implicite ?

3. Dans l'académie de Versailles, chaque année, des stagiaires choisissent de centrer leur mémoire professionnel sur « la démonstration ». La lecture de ces mémoires et notre participation à certaines soutenances nous conduisent à penser qu'au sujet des démonstrations

⁹ L'enseignement de l'algèbre linéaire en question : panorama de la recherche en didactique sur ce thème. à paraître Editions La Pensée Sauvage. Editeur Jean Luc Dorieu.

les difficultés des stagiaires ont des origines diverses à la fois liées aux mathématiques et à leur nouveau rôle d'enseignant.

En tant qu'enseignant, ils ont à démontrer pour convaincre les autres et non plus pour répondre à une question posée ou se convaincre soi-même, ils sont censés savoir démontrer toute propriété énoncée avec les outils dont disposent les élèves, ils doivent convaincre les élèves de la nécessité des démonstrations et leur apprendre à en faire. Comment les tuteurs les aident-ils ?

Tuteurs, stagiaires et pratiques

Nous désignons par *pratiques d'un enseignant* ce qui correspond à des pratiques professionnelles, c'est-à-dire tout ce que cet enseignant dit, fait, écrit en classe et les décisions conscientes correspondantes (A.Robert 1995).

Or les pratiques d'un enseignant en classe sont le résultat de la rencontre de son projet et de la situation conjoncturelle de sa classe ; les pratiques sont observables et, comme, souvent, l'enseignant peut expliquer ce qui l'a conduit à telle ou telle action, elles sont aussi rationalisables. Pour décrire des pratiques, on peut distinguer plusieurs niveaux : le niveau des actes techniques (tenue du tableau, positionnement du professeur dans la salle...), celui du projet et de l'animation du projet de l'enseignant (gestion des échanges professeur/élèves, disponibilité de l'enseignant, mises en évidence de méthodes...) et celui des composantes qui sont en amont et qui président aux choix conscients de l'enseignant .

D'autre part pour décrire le fonctionnement d'une classe nous distinguons trois niveaux : celui d'un certain confort dans la classe pour le professeur et les élèves (par exemple il n'y a pas de chahut manifeste, les élèves font le travail demandé), celui de la réussite des élèves (pas seulement ce qui concerne les notes), celui de l'apprentissage des élèves. Ces trois niveaux ne sont pas indépendants les uns des autres ; ce que nous avons désigné par « la classe tourne » est inclus dans les deux premiers niveaux. Qu'est-ce qui pose problème aux stagiaires au sujet des pratiques et à quel niveau les tuteurs interviennent-ils ?

Pour préciser encore notre questionnement nous nous sommes intéressé à l'évaluation, aux activités et aux conceptions qu'ont les tuteurs d'une part des effets de la diversité des classes sur les pratiques, d'autre part des critères qui peuvent caractériser des pratiques.

- Pour l'élaboration d'un contrôle, pour mieux cerner le niveau où se placent les tuteurs, nous leur demandons les variables qu'ils indiquent à leur stagiaire. Nous faisons l'hypothèse qu'il y a deux types de préoccupations, dont nous pensons que la première va être très présente : l'une qui correspond à ce que nous avons appelé « la classe tourne », l'autre qui concerne d'une part le choix de ce qu'on évalue et d'autre part la relativité de toute évaluation, c'est-à-dire le projet de l'enseignant concernant l'énoncé et le barème.

Mais ces indications sont-elles données dans un contexte ou suffisamment générales pour être transférables ?

- Nous abordons le thème des activités car il nous semble qu'actuellement « faire des activités » est considéré par les enseignants de mathématiques comme un passage obligé, les avantages de cette manière de faire n'étant pas toujours précisés. Or les stagiaires ont souvent du mal à intégrer les activités dans leur cours car c'est en particulier une manière de faire très différente de celle utilisée dans les études universitaires ; ils vont alors essayer de reproduire ce qu'ils voient chez les enseignants actuels.

Si l'on regarde les programmes successifs de Mathématiques depuis 1946, on constate que, au niveau des commentaires, l'accent est toujours mis sur le rôle essentiel de l'activité de l'élève et du choix des situations devant permettre une meilleure assimilation des notions.

Cependant les programmes de collège de 1985 font apparaître le terme « d'activité » d'une manière beaucoup plus explicite. L'emploi de ce terme y est néanmoins ambigu car le contexte (psychologie cognitive ou didactique) dans lequel il est utilisé n'est pas précisé.

Voici quelques extraits des textes des programmes et commentaires de 1985 :

il convient de faire une large place à l'activité de l'élève...

...relier ces représentations à une activité mathématique...

Cette démarche (...) accorde une grande place à l'activité de construction...

Les activités prescrites par les programmes...

Les activités complémentaires...

L'étude d'une notion (...) intégrée systématiquement à l'activité mathématique.

On devra donc privilégier l'activité de chaque élève.

Les activités choisies doivent développer la capacité de se poser des problèmes et de progresser vers leur résolution...

Le professeur doit donc procéder avec une attention particulière au choix pertinent des situations à étudier. Il doit aussi veiller à bien organiser les phases du déroulement de l'activité.

Les programmes du second cycle sont alors présentés comme devant *assurer une bonne continuité avec les nouveaux programmes de collège*, par exemple :

entraîner les élèves à la pratique d'une démarche scientifique (...); entraîner les élèves à l'activité scientifique...(programme de 1990 de la classe de Seconde et programme de 1994 de Tle S, pour ne citer que ceux-là).

On a alors vu se répandre dans les manuels le terme « activité » souvent affublé de divers qualificatifs, dont celui de « préparatoire », ce qui a contribué à la généralisation de son utilisation par les enseignants sans justification réelle.

Nous avons donc cherché à savoir quels types d'activités les tuteurs conseillent à leur stagiaire et à dégager, peut-être, les justifications et les moyens d'en construire.

- Un des buts de la formation initiale étant de faire acquérir une pratique professionnelle aux stagiaires, nous avons essayé de voir ce que les tuteurs en disent.

Pour essayer de décrire les pratiques, nous avons choisi de nous intéresser aux composantes en amont qui président aux choix conscients de l'enseignant. A.Robert¹⁰ introduit le concept de *lignes d'action* ; elle désigne par lignes d'action ce qui a abouti au projet de l'enseignant et qui permet d'en reconstituer les pratiques ; *c'est ce que l'enseignant décide de faire, fait exprès, cela correspond à ce qu'il choisit régulièrement en matière de scénarios par exemple, ou dans ses textes de contrôles, c'est ce qui guide « théoriquement » son comportement en classe*¹¹.

Pour notre analyse des réponses nous utiliserons, en les complétant et les précisant, les sept lignes d'action citées par A.Robert :

L1 : conception de la progression sur l'année, ce qui se rapporte au programme, aux capacités exigibles, à l'achèvement du programme

L2 : conception des contenus d'un chapitre donné : description et choix, organisation et répartition avec leurs ordre, chronologie, durée

¹⁰ Cahier 26 de DIDIREM: Une approche de la formation professionnelle initiale des futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques: un essai de didactique professionnelle

¹¹ Cahier 26: voir note 11

- L3** : conception de la présentation d'un contenu aux élèves : qui fait quoi, sous quelle forme
- L4** : conception de la conduite de la classe : discipline, place de l'élève, « atmosphère » de la classe, dialogue professeur-élèves, motivation
- L5** : conception de l'évaluation
- L6** : principes d'apprentissage en classe
- L7** : hiérarchies entre les lignes d'action.

Un élément que les stagiaires ont aussi beaucoup de mal à intégrer dans leur pratique de classe est la gestion du temps, aussi bien la gestion globale qui figure dans L1 que la gestion d'une séance ou d'une suite de séances qui figure dans L3 et L4. Il est donc intéressant de se demander si cette gestion du temps est considérée explicitement comme un élément important par les tuteurs?

II . RESULTATS ET ANALYSE DES RESULTATS

Le pourcentage de retour des questionnaires est de 43% (37 sur 86) sur l'académie de Versailles et de 42% (17 sur 40) sur l'académie d'Amiens. Au mois de Janvier un stage de conseillers pédagogiques de deux journées a été organisé par la MAFPEN¹² de Versailles ; nous y avons rencontré un certain nombre de tuteurs ; ils nous ont parlé spontanément du questionnaire en disant qu'ils trouvaient certaines questions difficiles et donc n'étaient pas du tout sûrs de nous le renvoyer ; ce qui explique peut-être le pourcentage de réponses¹³.

Dans la suite toute citation de réponse, ou d'une partie de réponse, figure en caractères italiques.

Dépouillement

En première lecture les réponses apparaissent plutôt dispersées. Aussi avons-nous utilisé pour le dépouillement la méthode suivante : nous avons construit un tableau qui comportait autant de colonnes que de questions et autant de lignes que de questionnaires retournés, puis pour chaque question nous nous sommes intéressé aux réponses figurant dans la colonne correspondante. Cette lecture « verticale » du tableau nous a permis de trouver une

¹² Mission Académique à la Formation des Personnels de l'Education Nationale

¹³ En toute généralité, en recherche en didactique, un retour de la moitié est considéré comme bon.

confirmation de nos hypothèses, traduisant une certaine régularité dans les niveaux des échanges tuteur/stagiaire. Par contre il ne se dégage pas de résultats significatifs d'une lecture « horizontale » du tableau.

Tuteurs, stagiaires et mathématiques

Comme nous le supposions, les mathématiques sont omniprésentes dans les échanges qu'ont tuteurs et stagiaires ; un seul conseiller dit ne pas parler de mathématiques avec son stagiaire. On trouve deux réponses particulières : un tuteur précisant qu'il considère qu'il ne parle qu'à moitié de mathématiques avec son stagiaire car *ils ne les abordent que du point de vue des programmes*, un autre répondant oui en précisant : *s'il s'agit de travailler la manière de présenter un thème en classe, mais en aucune manière de travailler le « niveau maths » du stagiaire*.

Ces échanges ont lieu en priorité après une visite du tuteur chez le stagiaire et portent alors sur les contenus du programme de la classe du stagiaire.

Cependant, pour presque un tiers des tuteurs, les mathématiques enseignées dans le cycle où n'intervient pas le stagiaire sont aussi abordées ; en particulier, il semble important pour ces tuteurs que, pour toute notion abordée dans la classe qu'il a en responsabilité, le stagiaire sache comment elle a été abordée et utilisée dans les classes précédentes et comment elle sera utilisée et complétée dans les classes ultérieures (cité 9 fois sur 23 pour les lycées et 7 fois sur 30 pour les collèges). Mais les stagiaires entendent-ils ?

Contenus mathématiques abordés

1. Contenus de l'enseignement secondaire

• En classe de Seconde les contenus les plus cités concernent :

- les vecteurs, aussi bien la notion en elle-même que la mise en place de la géométrie analytique (cités 11 fois sur 23) ;
- les fonctions, aussi bien la notion elle même que les définitions annexes et la lecture d'un graphique (citées 10 fois sur 23) .

Sont aussi cités les résolutions d'équations et d'inéquations (5 fois), la valeur absolue (5 fois) et le calcul numérique et littéral (4 fois).

- Pour le collège, la classe dans laquelle enseigne le stagiaire n'était pas demandée explicitement dans le questionnaire. Ce renseignement manquant la plupart du temps, il est plus difficile de replacer chaque contenu cité ; cependant les opérations sur les nombres apparaissent 12 fois sur 30 (6 fois du point de vue des techniques, 3 fois du point de vue de leur sens et 3 fois du point de vue extension à d'autres nombres) et les transformations 8 fois.

- Peu de tuteurs donnent des exemples de questions mathématiques posées par leur stagiaire (14 sur 53, c'est-à-dire à peu près 26%) ; ils ont a priori des difficultés à retrouver les formulations employées par les stagiaires. Dans les exemples donnés le questionnement porte surtout sur « comment », « que dois-je faire » pour tel chapitre, telle notion.

Si nous envisagions d'étudier plus précisément la formulation des questions posées par les stagiaires, nous demanderions dès le début de l'année scolaire aux tuteurs de noter le plus exactement possible les questions posées. Mais peut-être n'est-ce qu'illusion, car nous avons l'impression que toute question passe par le filtre de l'interlocuteur et peut être ainsi dénaturée...

2. Contenus autres que ceux de l'enseignement secondaire

Seulement 16 tuteurs sur 54, c'est-à-dire à peine 30%, abordent avec leur stagiaire des contenus autres que ceux du second cycle. De plus ces discussions ont lieu soit dans des conditions particulières (création d'une section de BTS dans l'établissement, présence du stagiaire lors d'une séance de « colle »¹⁴ assurée par le tuteur), soit à l'occasion d'échanges sur l'histoire des mathématiques ou sur des articles publiés dans des revues mathématiques.

3. Commentaires

- Tous les résultats précédents vont dans le même sens que les hypothèses formulées : les questions des stagiaires à leur tuteur portent bien sur la « pratique professionnelle des mathématiques » ou encore la fréquentation des mathématiques comme matière à enseigner ; les questions « comment.. », « que dois-je faire... » nous semblent particulièrement significatives de ce point de vue. Le tuteur apporte le plus souvent une aide contextualisée sur une notion donnée ; certains essaient quand même de faire réfléchir le stagiaire sur la place de cette notion dans le déroulement de la scolarité. Cette dernière remarque en rejoint une autre,

¹⁴ Colle : interrogation orale en classe préparatoire aux grandes écoles.

qui avait été faite au cours du stage déjà cité, à propos de la proportionnalité : certains tuteurs disaient avoir beaucoup de difficulté à ce que les stagiaires ne traitent pas « toute » la proportionnalité dès qu'ils l'abordaient, alors que les programmes du collège indiquent que cette notion de proportionnalité doit être traitée sur les quatre classes du cycle.

- D'autre part on remarque que :

- en classe de 2de le questionnement des stagiaires porte essentiellement sur des notions qui permettent de répondre de manière *unifiée, généralisatrice* aux problèmes soulevés (fonctions, vecteurs);

- en collège le questionnement des stagiaires porte essentiellement sur des notions du type précédent (transformations) et sur des *extensions de concept* (extension des opérations à d'autres nombres, fractions).

Or il est possible que les activités de présentation de ces concepts ne soient pas les mêmes. Par exemple il est plus facile, dans le cas d'extension de concept, de trouver des problèmes qui nécessitent de mettre en jeu ce nouveau concept ; mais ces extensions de concept sont une des difficultés au collège. De même les fonctions et les vecteurs font partie des difficultés des programmes du lycée.

Le questionnement des stagiaires a donc bien tendance à se porter sur des notions qui sont plutôt difficiles à enseigner.

Rôle des mathématiques dans les difficultés des stagiaires

Parmi les difficultés rencontrées par leur stagiaire dans l'exercice du métier, seulement 12 tuteurs sur 54, à peu près 22%, pensent en avoir repérées qui soient liées à un manque de connaissances mathématiques.

Sont surtout cités le manque en formation initiale (5 fois), en particulier la logique et la géométrie, ainsi que le manque de réflexion sur les ordres possibles d'introduction des différentes notions abordées dans le secondaire (8 fois). Des phénomènes complexes d'identification, de projection au autres, peuvent jouer ici

Stagiaires et démonstrations

Sur les 54 réponses 32 tuteurs, c'est-à-dire 59%, signalent que leur stagiaire leur a fait part de sa perplexité au sujet des démonstrations, et pour tous ces stagiaires sauf un c'est en raison des réactions des élèves.

A travers les questions que se posent alors les stagiaires, on voit apparaître :

- le problème de la motivation : *quel est l'intérêt ? , quelle est l'utilité pour les élèves ?*

(cité 12 fois sur 32) ;

- le problème de « l'enseignement des démonstrations » : *comment faire ? quelles exigences vis-à-vis des élèves ?* (cité 23 fois sur 32) ;

- des « lieux mathématiques » où le stagiaire se pose des questions, que ce soit à propos des démonstrations possibles de certains théorèmes ou à propos des démonstrations des réciproques ou des ensembles images par exemple.

Si on essaie de situer le niveau auquel se placent ces interrogations, les mots et les tournures employés dans les formulations nous conduisent à un questionnement tourné plutôt vers les pratiques que vers les mathématiques. Par exemple deux questions de stagiaires : *Ne serait-ce pas mieux de faire plus d'exercices pour qu'ils comprennent mieux ? Est-il nécessaire de démontrer des résultats qui ne seront utilisés qu'en tant qu'outils ?*.

Pour caricaturer, nulle part n'apparaît explicitement la question : « La démonstration joue-t-elle un rôle dans l'apprentissage des élèves? »

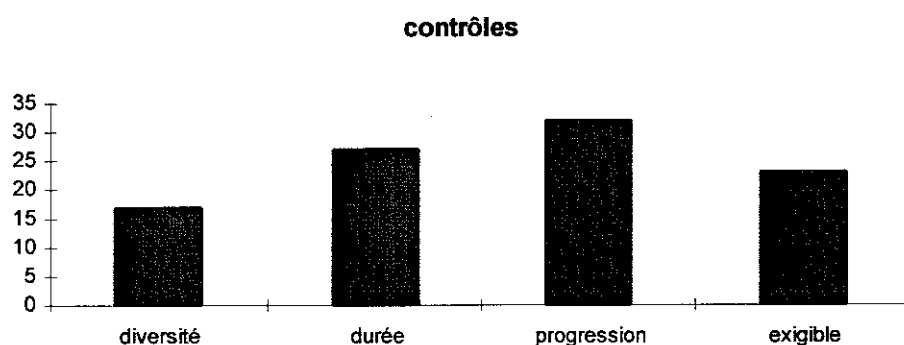
Une dernière remarque : les stagiaires enseignant en lycée dans l'académie de Versailles paraissent se poser moins de questions à propos des démonstrations que leurs collègues de l'académie d'Amiens. L'interprétation passerait sans doute par une étude beaucoup plus fine sur la répartition des stagiaires dans les classes des deux académies et sur le type de ces classes.

Tuteurs, stagiaires et pratiques en classe

Les contrôles

Votre stagiaire va donner un contrôle et sollicite vos conseils. Quelles variables lui indiquez-vous sur lesquelles il peut jouer pour déterminer les exercices ?

Dans les réponses apparaissent prioritairement comme variables la durée ou la longueur (citées 27 fois), la progression ou la progressivité dans les difficultés (citées 32 fois), uniquement au collège les compétences exigibles (citées 14 fois sur 29), uniquement au lycée les connaissances du niveau de la classe (citées 9 fois sur 25), la variété et la diversité des exercices proposés (citées 17 fois sur 54) surtout au collège. Ces réponses sont résumées dans le diagramme suivant¹⁵ :



On trouve ensuite :

- au collège : le niveau des difficultés (7 fois), le fait de proposer des exercices de réinvestissement (5 fois) et le barème (4 fois);
- au lycée la question : que veut-on évaluer? (7 fois).

Ces résultats et la lecture des autres réponses nous conduisent aux considérations suivantes, qui enrichissent, en les confirmant, les hypothèses a priori :

- la conception d'un contrôle apparaît bien, dans les réponses des tuteurs, comme le résultat d'une négociation plus ou moins implicite avec la classe ; le professeur a passé un contrat avec les élèves. Certains tuteurs le disent d'ailleurs plus explicitement : par exemple

¹⁵ Sont portés en ordonnée les effectifs de chaque réponse.

mettre dans le contrôle des exercices déjà traités en classe, faire en sorte que le devoir à la maison prépare le contrôle suivant ;

- un contrôle doit « satisfaire » les élèves, c'est-à-dire qu'une des priorités du professeur est la réussite de ses élèves ; ceci apparaît très nettement dans les réponses suivantes : *un élève moyen doit avoir la moyenne, les deux tiers des notes doivent être supérieurs à 10, le contrôle doit rassurer, ne pas surprendre ;*

- le tuteur a envie de donner des recettes au stagiaire pour que « la classe tourne » au niveau des contrôles, par exemple : *il faut compter comme durée du contrôle 2,5 ou 3 fois le temps mis par le professeur pour rédiger les exercices proposés, il ne faut pas trop d'objectifs dans un même exercice car cela peut être source d'erreurs pour les élèves.*

- a priori le tuteur ne privilégie pas la réflexion avec son stagiaire sur ce qu'il va chercher à évaluer, sauf peut-être un peu au lycée. Sont quand même cités 2 ou 3 fois chacun les critères suivants :

quelles connaissances : applications directes du cours, méthode, techniques ;

mélanger numérique et géométrie, c'est-à-dire en didactique « changer de cadre »¹⁶ ;

mettre des exercices de réinvestissement, c'est-à-dire faisant appel à des notions étudiées dans des chapitres précédents.

D'après les formulations des réponses il nous semble que l'on peut supposer que les conseils ne sont pas donnés uniquement sur un contenu précis ou dans une situation précise de classe et que, par suite, ces conseils sont transférables.

On a l'impression que la majorité des tuteurs conseille à leur stagiaire de se « mouler » dans un certain contrat usuel, pas toujours explicite ; il nous semble alors que le professeur cherche plus à obtenir des réussites que des apprentissages ; on peut résumer d'une façon un peu provocante le message des tuteurs à leurs stagiaires en disant qu'un contrôle est d'autant mieux réussi (côté professeur) qu'il est réussi (côté élèves), c'est-à-dire qu'il est simple et porte sur un nombre réduit d'objectifs (recette universelle...).

Cependant nous croyons que des paradoxes et même des cercles vicieux peuvent alors apparaître. Nous donnerons deux exemples :

¹⁶ Régine Douady : RDM Vol 7 n°2.

- la réponse *faire en sorte que le devoir à la maison prépare le contrôle suivant* sous-entend qu'en classe on est amené à préparer le contrôle, donc la réussite d'abord !
- la réponse *un élève moyen doit avoir la moyenne* sous-entend que l'on a défini ce qu'est un élève moyen ; mais avec quelle évaluation ?

Dans les réponses ne figure pas le mot « apprentissage » ; le stagiaire n'est ainsi guère encouragé à privilégier sa réflexion ni sur ce qu'il cherche à évaluer, ni sur comment il peut le faire. Il y a bien décontextualisation, mais on reste au niveau de « la classe tourne ».

Les « activités »

Au sujet des activités :

sur Versailles il y a 7 non-réponses et deux réponses ambiguës : un tuteur en lycée qui appelle activité un jeu de questions-réponses entre le professeur et les élèves et un tuteur en collège qui parle de « tous les types d'activités »..., sans préciser ;

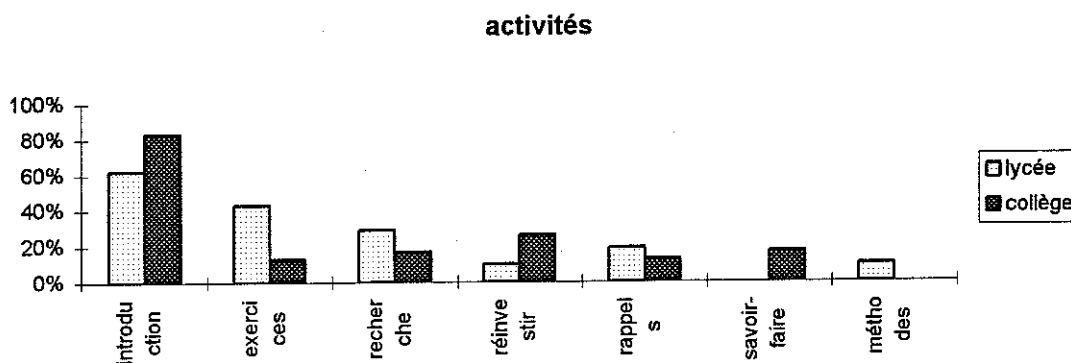
sur Amiens un tuteur en lycée dit avoir des *réticences personnelles pour les activités car cela lui semble prendre trop de temps par rapport au bénéfice retiré*.

Par rapport à notre questionnaire, nous ne nous sommes intéressé qu'aux réponses à la dernière partie de la question sur les activités : Quels types d'activités considérez-vous qu'un professeur débutant doit intégrer dans son cours ?

Sur les 44 réponses exploitables (21 en lycée et 23 en collège) sont alors citées les activités suivantes :

- découverte ou introduction d'une nouvelle notion (32 fois : 13 au lycée et 19 au collège) ;
- exercices, applications ou entraînement (12 fois : 9 au lycée et 3 au collège) ;
- situation-problème, problème ouvert ou recherche (10 fois : 6 au lycée et 4 au collège) ;
- réinvestissement (8 fois : 2 au lycée et 6 au collège) ;
- faire le point sur les acquis ou rappels (7 fois : 4 au lycée et 3 au collège) ;
- apprentissage et savoir-faire (4 fois au collège) ;
- mise au point de méthodes (2 fois au lycée).

Le diagramme suivant¹⁷ résume les réponses citées.



D'autre part trois tuteurs s'interrogent sur le caractère individuel ou collectif des activités.

On remarque une assez grande diversité dans les réponses, mais on peut cependant noter le souci de beaucoup de tuteurs d'être conformes à ce qu'ils pensent être la demande institutionnelle, c'est-à-dire des activités introductives ; ils y invitent donc fortement leurs stagiaires.

L'utilisation explicite du mot « activité »¹⁸ est reliée à une idée qui n'est pas toujours exprimée : le travail proposé laisse une part d'initiative à l'élève. Or, si l'on analyse ce que les manuels proposent à ce sujet et que la plupart nomme « activités préparatoires », on s'aperçoit que ces dernières ne sont pas un lieu d'initiative ; l'élève est toujours fortement guidé. Les activités proposées dans les manuels ne nous semblent donc être ni tout à fait dans l'esprit de ce que demandent les programmes, ni tout à fait dans l'esprit d'une démarche expérimentale.

Si, sur les sept genres d'activités cités ci-dessus, on exclut le premier et celui se rapportant aux apprentissages, on a l'impression qu'activités a la même signification qu'exercices ; on s'occupe surtout des productions des élèves ; le but ne semble pas de rendre l'élève actif et prenant des initiatives. A part dans quatre citations, c'est comme si les tuteurs

¹⁷ Sont portés en ordonnée les pourcentages calculés par rapport au nombre de réponses qui peuvent être analysées.

¹⁸ On peut trouver des définitions précises du mot « activité » en didactique (cf. Brousseau), par exemple : il y a des phases adidactiques où c'est la situation qui permet à l'élève d'agir, de faire et d'être validé d'une manière interne pour préparer l'institutionnalisation.

ne se plaçaient jamais dans une vision du rôle spécifique des activités par rapport aux apprentissages.

Là encore nous sommes au niveau de « la classe tourne ».

Pratiques en classe

• Pour analyser les réponses aux questions concernant les pratiques, nous utilisons le concept de ligne d'action. Nous procédons de la manière suivante : pour chaque ligne d'action nous rappelons la définition globale et nous donnons en italique les réponses que nous y avons rattachées. Les lignes d'action ne sont pas indépendantes ; des réponses peuvent donc figurer dans plusieurs lignes d'action. Pour chaque ligne d'action, nous indiquons aussi si elle se place dans le projet (ou encore préparation) de l'enseignant ou dans la gestion de ce projet en classe, que nous appelons aussi mise en acte.

L1 concerne la progression sur l'année, ce qui se rapporte au programme, aux capacités exigibles, à l'achèvement du programme : *respect des objectifs généraux, achever le programme*. Elle s'intègre dans le projet.

L2 concerne les contenus d'un chapitre donné : *le contenu, le fond, la préparation des cours, organisation et planification du cours, véracité du contenu mathématique, rigueur d'une démonstration, réponses justifiées, niveau de la teneur d'un cours*. Elle s'intègre dans le projet.

L3 concerne la présentation d'un contenu aux élèves et leur activité mathématique : *la forme, activités préliminaires, activités de découverte, activités de synthèse, problème ouvert, rapport entre cours magistral et exercices, très peu de cours magistral, nombreux exercices pour tous, quantité de travail donnée aux élèves, exercices donnés d'un cours à l'autre, niveau de rigueur, la capacité à raisonner, niveau de difficulté, progressivité des difficultés, niveau d'approfondissement, temps de travail personnel des élèves en classe, la qualité du travail des élèves, langage adapté, temps passé sur une notion, cohérence, choix des démonstrations faites, maintenir un certain niveau, clarté du raisonnement, manière d'aborder les savoirs*. Elle s'intègre dans le projet.

L4 concerne la conduite de la classe : *atmosphère de la classe, ambiance, dialogue professeur-élèves, respect mutuel, discipline collective, motiver les élèves, élèves actifs en*

classe, écoute et analyse des questions des élèves, équilibre entre spontanéité et structuration, exigence des connaissances de base, réinvestissement, formulation exacte et compréhensible, responsabilisation des élèves, la forme, ne laisser tomber aucun élève, ponctualité, écoute en classe, rythme, régularité du travail, quantité de travail demandée aux élèves, exigence pour le soin apporté au travail, directivité, discours centré sur la valorisation de l'élève, rentabilité et efficacité du temps passé, tenue du tableau, exigences au niveau de l'écrit, vitesse de déroulement du cours, conviction, enthousiasme, définir des règles de fonctionnement précises, clarté des consignes. Elle s'intègre dans la mise en actes.

L5 concerne l'évaluation : *contrôles réguliers, notation, longueur des contrôles, contenu des évaluations, difficulté des devoirs, contrôles ou interrogations, évaluation formative, cohérence des contrôles avec ce qui a été fait en classe.* Elle s'intègre dans le projet et la mise en actes.

L6 concerne les principes d'apprentissage en classe : *élèves actifs en cours, motiver les élèves, responsabiliser les élèves, rapport entre cours magistral et exercices, nombreux exercices pour tous, exercices répétitifs, progressivité des exercices, activités de type expérimental, activités de découverte, travaux de recherche, découverte personnelle d'une nouvelle notion par l'élève, remédiation, régularité du travail, travail personnel, vérifier les acquis des élèves, exercices d'application, faire partager le goût des maths aux élèves, dégager des méthodes de recherche et de rédaction, éduquer à la formulation mathématique, fréquence des situations où l'élève se heurte à une difficulté qui lui demande de la ténacité, activités attractives, activités ludiques, que chaque élève puisse progresser à son rythme.* Elle s'intègre dans la mise en actes et dans les représentations des enseignants.

L7 concerne les hiérarchies entre les lignes d'action.

Dans les réponses L7 n'est apparue que très rarement ; cependant, par exemple, dans la réponse suivante au sujet des activités : *j'ai des réticences personnelles pour les activités car cela me semble prendre trop de temps par rapport au bénéfice retiré*, on peut noter une hiérarchie : les activités passent après la gestion prévue du temps. Dans les analyses qui suivent nous n'avons donc plus fait apparaître L7.

• A la question : Classez par ordre d'importance décroissant les éléments qui vous semblent favoriser la bonne tenue d'une classe : contenus, dialogue professeur-élèves, temps de travail personnel des élèves, positionnement du professeur dans la salle, tenue du tableau., il y a deux réponses non exploitables ; les autres réponses sont données dans le tableau ci-après : par exemple, sur la ligne « contenus » est inscrit dans la colonne « rang 1 » le nombre de fois où « contenus » est classé en premier, etc...

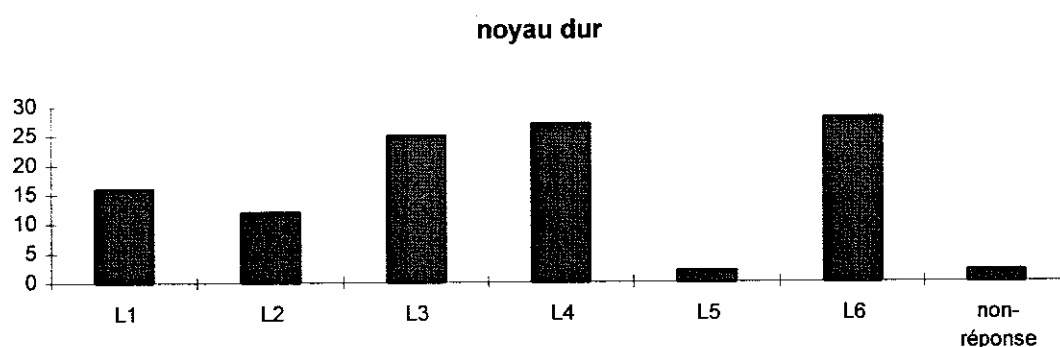
	rang 1	rang 2	rang 3	rang 4	rang 5
contenus	22	17	7	6	0
dialogue professeur-élèves	21	18	8	3	2
travail personnel des élèves	3	8	19	9	13
tenue du tableau	2	6	7	23	14
positionnement du professeur	4	3	12	11	22

Les tuteurs considèrent donc que les éléments les plus importants pour favoriser la tenue de la classe sont les contenus et le dialogue professeur-élèves ; ils privilégient donc les lignes d'action L2 et L4.

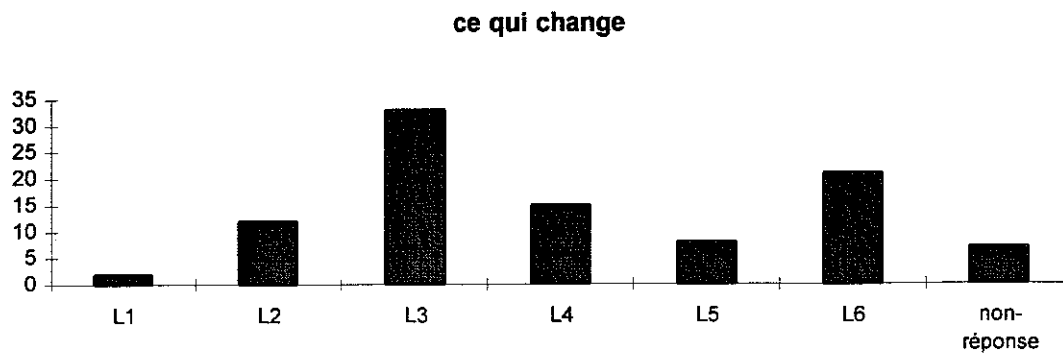
• Les diagrammes¹⁹ ci-dessous résument les réponses aux questions respectives :

Y a-t-il un « noyau dur » au niveau des pratiques sur lequel vous ne transigez pas ? Lequel ?

Quels sont les éléments qui changent ?



¹⁹ Sont portés en ordonnée les effectifs de chaque réponse.



Pour le « noyau dur » apparaissent dans ces réponses des lignes d'action dominantes qui sont L6, L4 et L3. On remarque aussi la relative importance de L1.

Ce que l'enseignant croit être bon pour l'apprentissage de ses élèves semble le guider dans ses choix pour la présentation d'un contenu aux élèves et la conduite de sa classe, choix sur lesquels il ne transigera pas,.

Pour « ce qui change » la ligne d'action L3 y occupe une position dominante ; cependant L6 est toujours assez présente et semble donc aussi aider l'enseignant à faire des choix pour ce qu'il va changer dans ses pratiques.

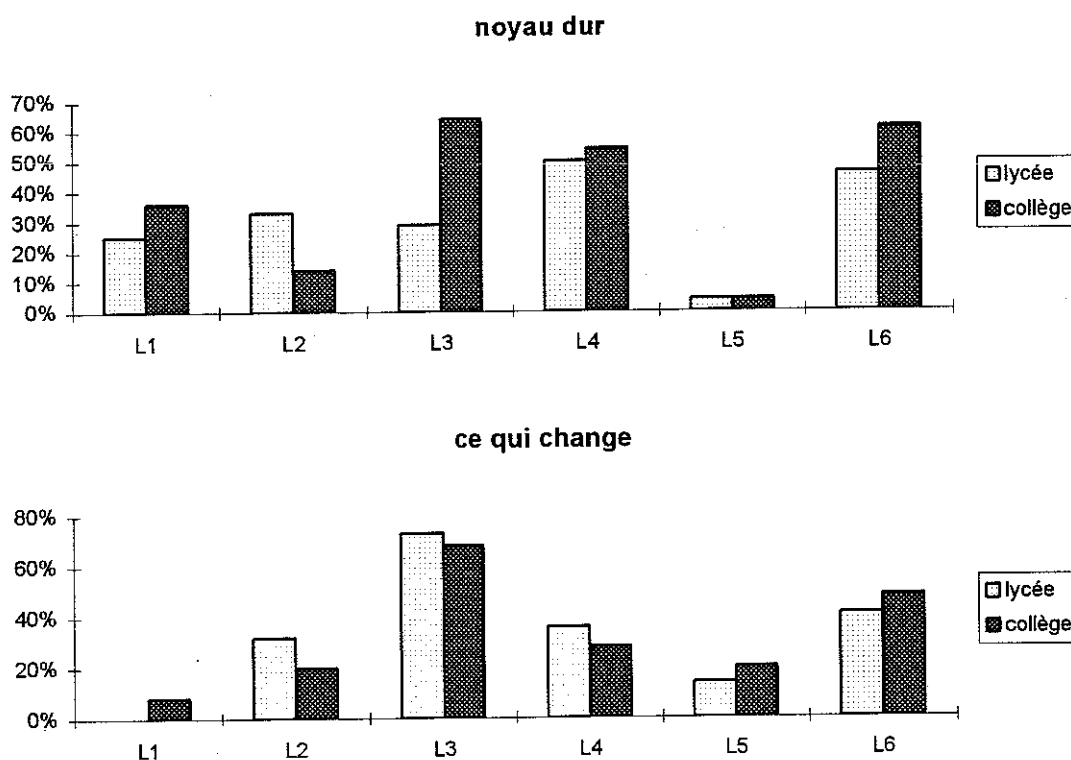
Comparons les deux diagrammes précédents.

1. On constate une augmentation des non-réponses pour ce qui change ; or j'ai l'impression que, si le « noyau dur » a été défini, il est aussi facile de déterminer « ce qui change ». Une interprétation possible est que le discours du tuteur varie suivant les circonstances dans lesquelles il s'adresse au stagiaire ; ce discours peut alors apparaître contradictoire quand il est coupé du contexte. Le tuteur peut oublier, en répondant au questionnaire, à quel point des contextes différents peuvent l'amener à des réponses différentes.

2. On observe une relative stabilité pour L2, mais une nette diminution pour L1. Cette stabilité et cette diminution peuvent sembler contradictoires ; comment peut-on dire que l'on est attaché à traiter le programme et en même temps que les contenus changent !.. On peut l'interpréter comme ci-dessus, mais peut-être est-ce aussi dû au mode d'analyse choisi et à la difficulté d'interprétation de certaines réponses ; un questionnement plus précis lèverait sans

doute cette apparente contradiction. Ce n'est pas sans rappeler les conflits, éternellement connus, par rapport aux programmes : faire tout le programme ou faire bien mais pas tout.

3. L'équilibre entre L3 et L4 pour le « noyau dur » et le déséquilibre entre les mêmes pour « ce qui change » m'interrogent ; pour essayer de mieux saisir le sens de ces réponses je les ai alors triées en prenant en compte le type d'établissement du tuteur²⁰. Les résultats sont représentés dans les deux histogrammes qui suivent ; sont portés en ordonnée les pourcentages calculés par rapport au nombre de réponses qui peuvent être analysées.



On remarque les tendances suivantes :

- pour le « noyau dur », L1 joue un rôle un peu plus important au collège qu'au lycée, L2 joue un rôle moins important au collège qu'au lycée et à l'inverse L3 joue un rôle plus important au collège qu'au lycée :

- pour « ce qui change », la conception de l'évaluation y joue un rôle plus important (un peu plus en collège qu'en lycée), ce qui ne surprend pas ; pour les autres lignes d'action j'estime qu'il n'y a pas de différence vraiment significative, à part peut-être pour L2.

²⁰ La prise en compte des académies ne donne pas de résultats significatifs.

Les enseignants de collège donnent ainsi l'impression de considérer que, pour la présentation d'un contenu à leurs élèves (L3), ils ont autant de passages obligés que de choix possibles ; par contre les enseignants de lycée donnent l'impression d'une plus grande liberté pour présenter un contenu à leurs élèves.

Par rapport aux contenus (L2) les enseignants de lycée ont l'air de se donner autant de contraintes que de libertés, alors que ceux de collège prennent plus de liberté.

Bien entendu je n'interprète tous ces résultats qu'en termes de tendance car l'effectif de la population étudiée est assez faible.

Si l'on s'intéresse aux formulations employées par les tuteurs dans leurs réponses à « ce qui change », on trouve beaucoup de formulations du genre : *démonstrations en partie admises, problème plus ou moins ouvert, difficultés plus ou moins grandes, moins de contenu, moins de rigueur, plus d'exercices répétitifs*,... Le but du professeur semble être de faciliter la vie dans la classe. Tout se passe comme si le professeur, pour chaque classe, calibrerait ses interventions en prenant des repères sur des axes.

A travers les réponses aux questions je repère ainsi sept axes relatifs respectivement à : la quantité de démonstrations faites ou demandées, l'approfondissement des notions, l'évaluation, la quantité de travail demandée aux élèves, le type d'exercices proposés aux élèves, les exigences vis-à-vis des élèves, la gestion du temps. On peut imaginer que sur chacun de ces axes le professeur « déplace un curseur » suivant la classe qu'il a en face de lui et prend les décisions correspondantes.

Ainsi, si par exemple tous les curseurs sont au plus bas, cela signifie que le professeur ne fera que les démonstrations exigibles au programme, qu'il ne fera aucun approfondissement, que les exercices seront très guidés, qu'il demandera le strict minimum pour le travail, qu'il attachera moins d'importance à la rigueur, que les contrôles ne seront que des applications directes du cours,...

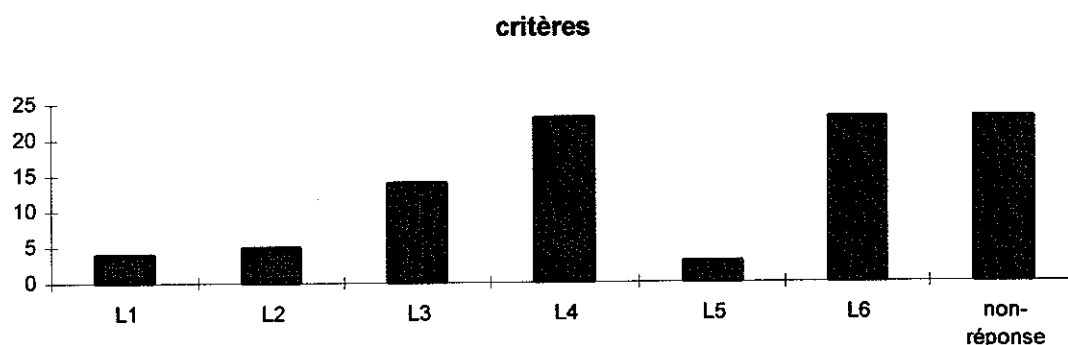
On pourrait de même imaginer tous les curseurs au plus haut...

En définitive ce qui change, c'est ce qui est demandé aux élèves ; l'essentiel semble être de leur « faciliter la tâche » (leur permettre de suivre ?). Mais à quel prix ? Même si dans les réponses les déplacements sur les axes précédents paraissent sous-tendus par les principes

d'apprentissage, on peut se demander si dans ces renoncements il n'y pas des risques de rendre plus difficile encore l'appropriation d'une notion par les élèves ?

- Quant à ce qui concerne la dernière question : Quand avez-vous envie de dire que des pratiques sont analogues (ou différentes) ? Quels critères vous semblent pertinents pour caractériser des pratiques en classe ? il y a un nombre important de non-réponses (23 sur 54).

Le diagramme en bâtons ci-après donne les effectifs de chaque ligne d'action et des non-réponses.



Dans ces réponses les lignes d'action L4 et L6 sont dominantes.

Les tuteurs ont donc l'air de considérer que des enseignants ayant les mêmes conceptions sur la conduite d'une classe et sur les principes d'apprentissage auront des pratiques qui se rapprochent. La conception de la présentation d'un contenu (L3) semble aussi avoir un certain impact sur les pratiques.

Deux réponses ne sont pas exploitables : l'une considère que *deux pratiques sont analogues lorsqu'elles ont le même objectif* et l'autre pose la question *L'acteur décrit ses intentions, mais est-il apte à décrire ses pratiques?*. Elles nous semblent cependant intéressantes car, de deux manières différentes, elles soulignent qu'il y a d'une part le projet de l'enseignant et d'autre part la manière dont il le fait vivre en classe.

III . CONCLUSION ET PISTES DE REFLEXION

Bilan des résultats précédents

Comme nous l'avons déjà dit au sujet des pratiques, la portée de l'étude précédente doit être relativisée compte tenu du nombre de réponses obtenu. Pour confirmer certains résultats deux méthodes sont possibles : faire la même étude en s'appuyant sur un échantillon plus important ou procéder à des entretiens. Dans la première méthode subsiste toujours la difficulté inhérente à ce genre d'enquête : l'interprétation des réponses qui doit être faite avec prudence ; dans la deuxième méthode la difficulté est la détermination des critères permettant de choisir les personnes avec qui on procédera à des entretiens.

On peut parler de certaines tendances qui se dessinent et qui sont assez proches des hypothèses faites a priori.

- Les échanges qu'ont tuteurs et stagiaires sur les mathématiques portent essentiellement sur la « pratique professionnelle des mathématiques » ; les tuteurs apportent d'abord une aide sur l'enseignement d'une notion donnée compte tenu de la classe du stagiaire ; certains considèrent aussi comme entrant dans leurs attributions de replacer ce qui concerne le stagiaire dans l'enseignement d'une notion dans l'ensemble des enseignements dispensés sur cette notion tout au long de la scolarité. Cependant le rôle du tuteur dans l'analyse de la nature mathématique des difficultés rencontrées par le stagiaire à propos de certaines notions reste vague.

Dans les préoccupations des stagiaires sur les démonstrations le point de vue mathématique n'est pas le plus important ; on voit déjà apparaître des préoccupations liées aux pratiques en classe.

- Les conseils que donnent les tuteurs aux stagiaires se situent le plus souvent au niveau de « la classe tourne », tel que nous l'avons défini dans la première partie.

Pour l'élaboration d'un contrôle les tuteurs encouragent leurs stagiaires à se « mouler » dans un certain contrat usuel, résultat d'une négociation le plus souvent implicite avec les élèves ; ils les encouragent ainsi à rechercher pour leurs élèves plus des réussites que des apprentissages. Cependant tous ces conseils apparaissent décontextualisés.

Faire des « activités » est considéré par les tuteurs comme un passage obligé pour leurs stagiaires, particulièrement lors de l'introduction d'une nouvelle notion, même si le bénéfice retiré d'une telle présentation n'est pas vraiment précisé.

- Si on se place dans le continuum collège, lycée et université, on peut expliquer les différences remarquées dans les réponses au sujet des pratiques entre collège et lycée par la remarque suivante : le collège fait partie intégrante de la scolarité obligatoire.

L'enseignant de collège considère donc de son devoir d'apprendre à tous les élèves, il est plus préoccupé par la réussite de tous ses élèves ; pour ce faire il estime avoir une certaine liberté dans le choix aussi bien des contenus que de la présentation de ces contenus, mais tout ceci dans un cadre quand même assez rigide, ce qui expliquerait la relative stabilité en collège des pourcentages de L3 et L4 entre « noyau dur » et « ce qui change ».

Par contre l'enseignant de lycée, même en classe de 2de dite indifférenciée, a tendance à être plus préoccupé par l'apprentissage des mathématiques ; pour ce faire il a tendance à être intransigeant au niveau du programme, mais estime avoir une certaine liberté dans la présentation des contenus, ce qui expliquerait l'absence de L1 et le pourcentage nettement plus important pour L3 dans « ce qui change ».

Il serait d'ailleurs intéressant d'étudier les manuels existants en collège et en lycée dans cette optique.

Pistes de réflexion

1 . En ce qui concerne les conseillers pédagogiques

- Le tuteur apporte une aide réelle au stagiaire sur le terrain, il l'accompagne dans sa prise de fonction et le fait progresser dans la conduite de classe. Dans le discours tenu au stagiaire le tuteur a un départ qui se place dans le « faire » et il en reste souvent à ce niveau ; il intervient donc très naturellement au niveau de « la classe tourne ». Cependant ce discours du tuteur peut se situer entre ce que sont ses propres pratiques réelles et ce qu'il aimerait faire ; un biais s'introduit ainsi dans son échange avec le stagiaire qui peut parasiter la communication.

- La formation des conseillers pédagogiques fait partie des priorités nationales en formation continue des personnels de l'Education Nationale.

Le stage de conseillers qui a eu lieu à Versailles était construit autour des questions de fond suivantes : quelles compétences cherche-t-on à développer chez un stagiaire et comment les développer ? Pour essayer d'y accéder, les formateurs avaient retenu quatre thèmes : l'observation de classe, l'évaluation, les difficultés mathématiques des stagiaires et le contenu du rapport de stage que tout conseiller doit rédiger.

Or, en définitive, les conseillers ont travaillé sur ces thèmes en étant centrés sur leurs seules pratiques d'enseignants ; les échanges entre eux les ont enrichis au niveau de leurs conceptions de l'évaluation, de la « mise en scène » d'une séance et de certaines difficultés mathématiques rencontrées par les enseignants. La plupart, d'ailleurs, en a été tout à fait consciente, certains le disant même avec humour ! Cela a tendance à confirmer chez beaucoup de tuteurs le manque de recul par rapport à leurs pratiques d'enseignement, le niveau de leurs interventions étant alors un transfert pur et simple de ces pratiques.

- Nous donnons enfin un point de vue plus institutionnel : nous considérons que l'indemnité que perçoit un tuteur pour un stagiaire est tout à fait disproportionnée avec la charge que cela peut lui occasionner. Aussi aurions-nous tendance à ne pas demander au tuteur plus que dans le système actuel, sauf volontariat de sa part. Par contre il nous semble important qu'une réflexion soit engagée pour préciser encore plus les rôles respectifs du tuteur et des formateurs en centre et que des échanges informels puissent s'établir entre eux.

2 . En ce qui concerne la formation en centre

a. Au sujet des contenus des séances

Certains des contenus que nous proposons dans ce qui suit étaient déjà traités dans le programme de la formation en centre ; mais nous trouvons que les résultats de l'étude précédente aident à mieux délimiter ce qui pourrait relever de la formation sur le terrain et ce qui relève de la formation en centre, cette frontière souvent imprécise gênant les formateurs.

- Il y aurait lieu d'étudier certains points mathématiques :

- ceux que les formateurs ont repérés au cours de leurs visites comme posant généralement problème aux stagiaires ;
- ceux dont les stagiaires connaissent bien une démonstration, mais non accessible à leurs élèves ;
- ceux que les stagiaires ont à enseigner et qu'ils n'ont pas eu l'occasion d'étudier et d'approfondir pendant leur cursus universitaire : je pense particulièrement aux probabilités et à la géométrie dans l'espace.

Dans le même ordre d'idées, lors du stage de conseillers pédagogiques, l'accent a été mis sur la nécessité d'une mise au point concernant la logique et d'une réflexion sur ce qu'on peut en dire aux élèves.

- Un travail sur les pratiques au sujet des démonstrations permettrait sans doute d'aborder de façon explicite le changement du rapport des stagiaires aux mathématiques. En effet les stagiaires considèrent souvent qu'ils ne font plus de mathématiques ; or il est important qu'ils prennent conscience qu'ils en font toujours, mais d'une manière différente de celle à laquelle ils s'étaient habitués pendant leurs études.

- Quelques mises au point sur les « activités » nous paraissent indispensables, en particulier parce que les tuteurs transmettent à ce propos un mode d'emploi assez général, au mieux relié à des principes d'apprentissage assez vagues. On pourrait utiliser, de façon prudente, la classification que nous présentons dans la première partie pour montrer que, selon les notions abordées, les activités proposées dans les manuels apportent ou non un plus pour la compréhension de ces notions.

- On a vu que, pour les contrôles, les tuteurs conseillent à leur stagiaire de se conformer à un modèle plutôt tourné vers la réussite des élèves. Les formateurs ont à faire prendre conscience aux stagiaires de la relativité de cette évaluation et de l'existence d'autres formes d'évaluation ; ceci est déjà fait dans la plupart des IUFM, mais je pense qu'il faut continuer cette formation en l'approfondissant, en particulier par une réflexion sur ce qu'on décide d'évaluer et sur le fait que l'évaluation conditionne souvent l'enseignement dispensé.

- Enfin il est très vraisemblable qu'il faudrait aborder les pratiques en classe ; d'après notre expérience les tuteurs réussissent assez bien au niveau des actes élémentaires (tenue du tableau, positionnement dans la classe,...), de la gestion du temps aussi bien global que local et d'une certaine prise en compte des réactions des élèves. On pourrait, en revanche, centrer les séances sur l'explicitation du projet de l'enseignant en abordant les *lignes d'action* et conjointement les *prises en actes* qui en résultent

Pour approfondir on se heurte à deux difficultés :

- la première est notre ignorance des manières dont s'acquièrent les pratiques, probablement un peu par imitation mais pas seulement : il n'existe pas à notre connaissance de véritable théorie des pratiques ;
- la seconde, qui est liée, est la forme à donner pour que le « dire » pendant une séance soit acquis à un niveau transférable en « faire ».

b. Au sujet de la « forme » des séances

- La construction de séances portant sur des contenus liés aux mathématiques, sur l'évaluation, peut s'inspirer de ce qui se fait, en ayant soin d'éviter toute situation favorisant le retour à la position d'étudiant pour les stagiaires.

- Par contre la construction de séances portant sur les pratiques nous paraît beaucoup plus difficile. Il y a certainement une très grande, pour ne pas dire immense, différence entre « acquérir des mathématiques » et « acquérir des pratiques ». D'une part le décalage entre l'émetteur et le récepteur est beaucoup plus grand qu'en classe ; d'autre part, même si l'on arrive à construire un certain cadre théorique pour les pratiques, comment faire pour que ces connaissances théoriques soient mises en oeuvre quand on passe sur le terrain ?...

Il faudrait arriver à restituer pendant ces séances l'atmosphère d'une séquence en classe. Un des moyens possibles est la vidéo, mais qui soulève les questions suivantes : choix de la personne filmée (enseignant confirmé, stagiaire, personne connue ou non du groupe), choix des passages utilisés (difficulté de soutenir son attention pendant toute la projection),...Un autre moyen envisageable est de mettre les stagiaires par groupes : ils construisent ensemble une séquence donnée en explicitant leur projet et en réfléchissant à la

manière dont ils l'animeront, puis ils s'observent mutuellement selon un protocole qu'ils auront établi.

Mais là se profile un autre sujet : former les formateurs pour animer de telles séances....

ANNEXE 1

CONSEILLERS PEDAGOGIQUES ET STAGIAIRES

Dans ce questionnaire nous désignons par pratiques d'un enseignant ce que cet enseignant fait et dit en classe et qu'il peut décrire.

1. Au cours des échanges que vous avez avec votre stagiaire, travaillez-vous des mathématiques?

☐ oui

☐ non

2. Si oui dans quel contexte?

☐ après une visite chez votre stagiaire

☐ après une visite de votre stagiaire

☐ pour préparer un cours avec votre stagiaire

☐ autre(précisez)

3. Si oui, est-ce sur des contenus mathématiques des programmes:

☐ de la classe dans laquelle votre stagiaire enseigne;

☐ des classes dans lesquelles vous enseignez;

☐ du cycle dans lequel votre stagiaire enseigne;

☐ de l'autre cycle.

4. Quels sont les contenus mathématiques qui ont été abordés?

- Pour chacun d'eux indiquez si ce sont des sujets que vous avez abordés avec vos différents stagiaires: très souvent, souvent, de temps en temps, rarement.

- Pour chacun d'eux indiquez si la discussion est restée au niveau de la classe concernée ou si les niveaux précédents et suivants la classe concernée ont été abordés.

5. Avez-vous eu aussi des échanges sur des questions mathématiques non directement abordées dans l'enseignement secondaire (ex: algèbre linéaire, séries de Fourier,...)?

Si oui citez quelques exemples et donnez pour chacun d'eux le cadre dans lequel ces questions ont été abordées.

6. Si c'est votre stagiaire qui vous a posé des questions mathématiques, citez les en essayant, si possible, d'être au plus près de la formulation qu'il a utilisée.

7. Parmi les difficultés rencontrées par votre stagiaire dans l'exercice de son métier, en avez-vous repérées qui soient directement liées à un manque de connaissances mathématiques?

☐ oui

☐ non

8. Si oui, donnez des exemples et essayez d'expliciter quelles en sont les raisons (par exemple: manque en formation initiale, manque de reconnaissance au niveau n d'une notion vue au niveau $n+k$, manque de réflexion sur l'ordre d'introduction des notions,...)

9. Un de vos stagiaires vous a-t-il déjà fait part de sa perplexité quant aux démonstrations?

☐ oui

☐ non

10. Si oui:

☐ considérerait-il qu'il ne fallait pas en faire?

☐ était-ce en raison des réactions de ses élèves?

☐ sur quels chapitres particulièrement?

☐ quelles ont été alors ses questions?

11. Votre stagiaire va donner un contrôle et sollicite vos conseils. Quelles variables lui indiquez-vous sur lesquelles il peut jouer pour déterminer les exercices?

12. Si votre stagiaire a des réticences certaines vis-à-vis des « activités », quel discours lui tenez-vous? En particulier:

-Etes-vous amené(e) dans ce contexte à dégager plusieurs types d'activités? Lesquels?

- Quels exemples donnez-vous à votre stagiaire pour illustrer ces différents types d'activités?

- Quels types d'activités considérez-vous qu'un professeur débutant doit intégrer dans son enseignement?

13. Classez par ordre d'importance décroissant les éléments qui vous semblent favoriser la bonne tenue d'une classe:

☐ contenus;

☐ dialogue professeur-élèves;

☐ temps de travail personnel des élèves;

☐ positionnement du professeur dans la salle;

☐ tenue du tableau.

Les questions 14 et 15 sont complètement ouvertes; nous savons qu'elles vous sembleront difficiles, mais ce sont des questions sur lesquelles nous aimerions avoir votre sentiment.

14. Pensez-vous que la diversité (niveaux, filières,...) des classes dont un enseignant a la charge a des effets sur ses pratiques? Si oui:

-Y a-t-il un « noyau dur » au niveau de ces pratiques sur lequel vous ne transigez pas?

-Quels sont les éléments qui changent?

15. Quand avez-vous envie de dire que des pratiques sont analogues (ou différentes)? Quels critères vous semblent pertinents pour caractériser des pratiques en classe?

ANNEXE 2

M.Cl. AUDOUIN
I.P.R. stagiaire Mathématiques
P. MICHALAK
I.P.R. Mathématiques
A. ROBERT
Professeur des universités

Versailles, le 11 Décembre 1995

Aux conseillers pédagogiques,

Cher(e) collègue,

Nous remercions ceux d'entre vous qui étaient conseillers pédagogiques en 1994-1995 d'avoir répondu aussi nombreux à l'enquête réalisée par A. Robert l'année dernière. Nous espérons que l'étude qu'elle en a faite et que nous vous avons adressée dans vos établissements vous a intéressé(e).

Cette année, nous sommes engagés, dans le cadre de l'IUFM et sous la responsabilité d'A. Robert, dans une recherche portant sur les pratiques des enseignants de mathématiques; nous aimerions, en particulier, essayer de mieux cerner quelles transmissions au sujet des pratiques se font au niveau de la relation conseiller pédagogique et stagiaire.

La lecture de vos réponses au questionnaire de l'année dernière nous a ouvert d'autres pistes de réflexion. Ainsi nous avons été interpellés par:

- l'omniprésence des mathématiques, mais présence qui reste toujours implicite;
- le fait qu'« un modèle assez vague, mais assez unifié, semble fonctionner chez beaucoup de tuteurs pour leurs stagiaires: il ne faut pas trop de cours magistral, il faut beaucoup d'activités, dont une partie préliminaire à l'introduction des notions nouvelles, il faut absolument en classe tenir compte des élèves (critères de rythme, quantité, niveau), enfin une certaine discipline est indispensable... » (A.Robert).

Aussi avons-nous élaboré un nouveau questionnaire que vous trouverez ci-joint. Pour que nous puissions traiter vos réponses de manière efficace durant cette année scolaire, nous aimerions que vous nous le retourniez pour le 29 Janvier 1996 au plus tard, dans l'enveloppe ci-jointe.

Nous savons que certaines questions ne sont pas « simples »; nous vous remercions du temps que vous voudrez bien accorder aux réponses, même si vous ne donnez que des exemples.

Nous vous souhaitons de bonnes fêtes de fin d'année et nous vous présentons tous nos voeux pour 1996.

ANNEXE 3

M.Cl. AUDOUIN

Versailles, le 05 janvier 1996

I.P.R. - I.A. stagiaire Mathématiques

J. PENNINCKX

I.P.R. - I.A. Mathématiques (Académie d'AMIENS)

Aline ROBERT

Professeur des universités (IUFM de VERSAILLES)

Aux conseillers pédagogiques « tuteurs »,

Cher(e) collègue,

Depuis deux ans nous réfléchissons à la formation initiale des enseignants de mathématiques. Cette année, nous sommes engagées, dans le cadre de l'IUFM de Versailles et sous la responsabilité d'Aline Robert, dans une recherche portant sur les pratiques des enseignants de mathématiques; nous aimerions, en particulier, essayer de mieux cerner quelles transmissions au sujet de ces pratiques se font au niveau de la relation conseiller pédagogique « tuteur » / stagiaire.

Durant l'année scolaire 1994-1995 Aline Robert a réalisé une enquête auprès des conseillers pédagogiques de l'académie de Versailles. La lecture des réponses à ce questionnaire nous a ouvert d'autres pistes de réflexion. Ainsi nous avons été interpellés par:

- l'omniprésence des mathématiques, mais présence qui reste toujours implicite;
- le fait qu' *« un modèle assez vague, mais assez unifié, semble fonctionner chez beaucoup de tuteurs pour leurs stagiaires: il ne faut pas trop de cours magistral, il faut beaucoup d'activités, dont une partie préliminaire à l'introduction des notions nouvelles, il faut absolument en classe tenir compte des élèves (critères de rythme, quantité, niveau), enfin une certaine discipline est indispensable... »* (A.Robert).

Aussi avons-nous élaboré un nouveau questionnaire et souhaité étendre l'étude à l'académie d'Amiens. Vous trouverez donc ci-joint ce questionnaire; nous savons que certaines questions ne sont pas « simples »; nous vous remercions du temps que vous voudrez bien accorder aux réponses, même si vous ne donnez que des exemples.

Pour que nous puissions traiter vos réponses de manière efficace durant cette année scolaire, nous aimerions que vous nous le retourniez pour le 5 Février 1996 au plus tard, dans l'enveloppe ci-jointe.

Nous vous présentons tous nos voeux pour 1996 et vous souhaitons bon courage pour ce deuxième trimestre.

BIBLIOGRAPHIE

- | | |
|------------------------------------|--|
| BARBIER Jean-Marie | <i>Savoirs théoriques et savoirs d'action</i>
PUF 1996 |
| DEVELAY Michel | <i>Peut-on former les enseignants ?</i>
ESF Editeur 1994 |
| GUIGOU Jacques | <i>Critique des systèmes de formation des adultes</i>
Editions L'Harmattan 1993 |
| LESELBAUM Nelly | <i>La formation des professeurs en CPR, édition augmentée d'un programme de formation pour les conseillers pédagogiques.</i> INRP Paris 1989 |
| Ministère de l'Education Nationale | <i>Le tutorat et la formation des nouveaux enseignants.</i>
Actes de l'Université d'Eté de Piriac sur Mer 1993 |
| PELPEL Patrice | <i>La problématique des stages et conseil pédagogique : problèmes de formation.</i> Thèse Paris V 1983 |
| PELPEL Patrice | <i>Conseil et formation : guide pour les conseillers pédagogiques en IUFM.</i> CRDP Paris 1991 |
| PENNINCKX Jacqueline | <i>IUFM an 3 : Diversités et points communs des formations PLC2 en mathématiques en IUFM</i>
Document de travail pour la formation des enseignants n°11
IREM de Paris 7 1994 |
| de PERETTI André | <i>Débuter dans le métier d'enseignant.</i>
CRDP Montpellier 1991 |
| PERRENOUD Philippe | <i>La formation des enseignants entre théorie et pratique.</i>
Editions L'Harmattan 1994 |
| ROBERT Aline | <i>IUFM an 3 : Une réflexion pour la formation des PLC2</i>
Document de travail pour la formation des enseignants n°10
IREM de Paris 7 1994 |

ROBERT Aline

*Professeurs de mathématiques de lycée et collège :
formation professionnelle initiale ou comment désaltérer
qui n'a pas soif ?*

Document de travail pour la formation des enseignants n°14
IREM de Paris 7 1995

ROBERT Aline

*Formation professionnelle initiale des futurs professeurs de
mathématiques : les opinions des intéressés et de leurs
tuteurs*

Document reproduit par la MAFPEN de Versailles 1995

ROBERT Aline

*Un bilan, des questions sur la formation professionnelle
initiale des enseignants de mathématiques à la lumière
d'une réflexion sur les pratiques*

Vers une didactique professionnelle Actes de l'université
d'été de l'IREM de Bourgogne 1995

ROBERT Aline

*Une approche de la formation professionnelle initiale des
futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques : un
essai de didactique professionnelle.*

Cahier 26 de DIDIREM IREM Paris VII 1996

Pour tout renseignement sur les publications diffusées par notre IREM

Vous pouvez soit :

- Consulter notre site WEB

<http://www.irem-paris7.fr.st/>

- Demander notre catalogue en écrivant à

**IREM Université Paris 7
Case 7018
2 Place Jussieu
75251 Paris cedex 05**

TITRE :

Formation professionnelle initiale en mathématiques : Tuteurs et stagiaires en collège et lycée

AUTEUR :

AUDOUIN. M-C

RESUME :

L'auteur explore la nature des contenus des échanges mathématiques entre les stagiaires et leurs tuteurs ainsi que les conseils qui sont donnés sur les pratiques. Elle conclut à la nécessité d'une formation complémentaire en centre.

MOTS CLES :

Formation professionnelle des professeurs de lycée et collège – stages - terrain

Editeur : IREM

Université PARIS 7-Denis Diderot

**Directeur responsable de la
publication : M. ARTIGUE**

Case 7018 - 2 Place Jussieu

75251 PARIS Cedex 05

Dépôt légal : 1996

ISBN : 2-86612-200-3