

Présentation d'un ouvrage

UNE RESSOURCE EN FORMATION DE FORMATEURS D'ENSEIGNANTS DE MATHÉMATIQUES DU SECONDAIRE

Aline Robert, LDAR
Jacqueline Penninckx, IPR-IA
Marie Lattuati, Professeur

Résumé. Dans cet article, nous présentons le livre qui vient de paraître aux Presses universitaires de Franche Comté « Une caméra au fond de la classe de mathématiques - (se) former au métier d'enseignant de mathématiques du secondaire¹ ». Pour cela, nous expliquons ce qui a piloté la conception de la formation de formateurs qui a donné naissance au livre, en termes de transposition de recherches et d'outils issus de la didactique des mathématiques. En effet ce livre reprend une grande partie des interventions du premier semestre de la première année du master professionnel en didactique des disciplines - option mathématiques - proposé à l'université Paris-Diderot (cela constitue l'essentiel de la deuxième partie du livre). Cette formation a été élaborée par des didacticiens à partir des travaux sur les pratiques enseignantes et en s'inspirant d'outils d'analyses tirés de la recherche.

Mots clés. Formation de formateurs, analyses de vidéos, analyse de tâches, étude de déroulements, formation d'enseignants..

In this article, we present a book that has just been published at the Presses universitaires de Franche Comté, with the title « Une caméra au fond de la classe de mathématiques - (se) former au métier d'enseignant de mathématiques du secondaire¹ ». In this book we tackle the issue of mathematics teachers and educators' training for secondary school. Actually in the paper we explain the main hypotheses and ideas which inspired us to elaborate an educators' training at the university level. This training was realized during more than 10 years, and it is partly described in the book. Mainly we attempt to transpose some didactical tools to give teachers some means to analyze tasks, mathematical contents to be taught and classrooms' management. For this purpose we also refer to and relate some research hypotheses on teachers' practices, work, craft and development, according to Activity Theory. An important part of the training is based on collective analysis of pieces of videorecordings, including some participants' videos. Four such pieces of videos may be found on the Editor's site.

Keywords. educators' training, teachers' training, tasks analysis, classroom' management, video analysis.

Introduction

De fait, ce ne sont généralement pas les auteurs qui écrivent sur leur livre, sauf s'il s'agit de compléter une appréciation critique restreinte au seul ouvrage. Ainsi avons-nous supposé que les lecteurs de la revue peuvent être intéressés, pour aborder la lecture, au statut de ce livre et à son rapport avec les recherches, dans la mesure où l'ouvrage est issu directement d'un enseignement élaboré par un chercheur-formateur². C'est donc un texte

1 Auteurs : A. Robert, J. Penninckx, M. Lattuati et 8 collaborateurs, A. Chesnais, J.F. Chesné, M. Haspekian, F. Heulot, N. Pouyanne, E. Roditi, S. Rousse, E. Vancauwenberghe

2 Le master professionnel en didactique des disciplines - option mathématiques - proposé à l'université Paris-Diderot

qui précise le contexte de la formation de formateurs à l'origine du livre, en explique la genèse et fournit des clefs sur les choix qui ont été faits, pour le livre mais surtout pour la formation. Sont en jeu des hypothèses sur les formations (et sur notre conception des formateurs), et des transpositions « en acte » d'outils issus de recherches didactiques, adaptés aux analyses qui sont travaillées avec les participants. Cela permet d'éclairer aussi le positionnement adopté pour tenir compte des deux niveaux impliqués et imbriqués, celui de la formation professionnelle « tout court » (objectif à long terme) et celui de la formation de formateurs. Même si tous ces éléments sont évidemment présents dans le livre, les dégager ainsi nous a semblé légitime.

Précédé d'une introduction sur le contexte de cette formation, le cœur de l'ouvrage consiste en des analyses de séances de classe. Une troisième partie complète le tout, avec des chapitres thématiques qui sont plus développés dans l'ouvrage qu'au master. Une importante bibliographie accompagne l'ensemble, nous y renvoyons les lecteurs et ne joignons pas de références à ce texte.

Une question importante se pose quand on décide de traduire en un livre un enseignement effectif, établi sur la durée. Il est difficile de ne pas perdre tout ce qui peut apparaître au fil des discussions, ce qui est repris, reformulé, partagé petit à petit par les participants, découvert et intégré par le formateur... Car il faut souligner que tant la formation que le livre ont été enrichis par tout ce qui s'est joué pendant les séances, dans un double mouvement permanent entre participants et formateur-chercheur. Or, quel que soit l'ordre choisi, le livre linéarise les présentations. Une ressource en ligne permet sans doute davantage d'offrir une lecture selon une arborescence non linéaire. Pour garder cependant le mieux possible l'esprit du travail entrepris dans cette formation, nous avons décidé de laisser des répétitions, ce qui autorise une lecture non linéaire. De plus nous avons mis sur le site des Presses Universitaires de Franche Comté des extraits de vidéos qui sont analysés dans l'ouvrage, nous y reviendrons. La formation de formateurs qui inspire le livre ne peut ainsi être entièrement reconstituée, avec ses nombreuses discussions, ses avancées, les allers retours entre les vidéos et les outils à partager mais on peut en avoir un premier éclairage consistant. Pour résumer ce qui est détaillé dans le chapitre 3 de la première partie, après un trimestre où les participants partagent des outils d'analyse sur les exercices et les déroulements, avec notamment des études d'extraits de vidéos apportés par le formateur, le deuxième trimestre permet à chaque participant d'analyser un extrait de vidéo tourné dans sa classe et d'engager une discussion sur ce qu'on y constate, sur des raisons des choix et des alternatives éventuelles, alimentant une palette de possibles sur la séance filmée. Ces séances de formation sont l'occasion de « remonter », à chaque fois, à partir des interventions des participants, à des questions plus générales, choisies par le formateur dans la continuité de ce qui a été discuté, questions de programmes, de compositions des classes et de gestion sur tel ou tel chapitre, de mathématiques... Le troisième trimestre est dédié à l'élaboration collective d'un petit scénario de formation virtuel permettant de contextualiser un certain nombre d'éléments discutés depuis le début de l'année.

Nous allons d'abord justifier rapidement l'inscription de la ressource que constitue ce livre dans la formation de formateurs puis préciser les conceptions du travail enseignant à former que nous avons adoptées, en amont de la formation de formateurs, en précisant nos références sur les apprentissages et nos hypothèses sur les formations. C'est ce qui pilote le livre mais ne l'organise pas : notre présentation dans cet article ne suit pas l'ordre des chapitres, ni celle de la formation d'ailleurs. Nous décrirons rapidement ensuite les compléments de la partie 3, en esquissant pour finir certains manques et quelques perspectives.

1. Pourquoi une formation de formateurs ?

La première partie du livre plante le décor et présente la réponse à cette question. Y sont reprises d'abord un certain nombre de difficultés de l'enseignement actuel, suivies de nos partis-pris pour les formations des enseignants, considérées comme indispensables pour surmonter ces difficultés. Il s'agit de former en entrant par le travail des enseignants, en classe et pour la classe, que ce soit pour la partie professionnelle de la formation initiale ou pour la formation continue – ce sera repris et développé plus loin, et dans le livre et dans ce texte.

Pour cela nous avons admis l'intérêt de former des formateurs déjà enseignants eux-mêmes, qui puissent en particulier décrire leurs choix dans le travail en question, mais aussi en apprécier d'autres, et avoir donc « des mots pour le dire ». C'est à partir de leur expérience, outillée par la formation, discutée entre participants, que se fait cet enrichissement, qui conduit aussi à appréhender les contraintes et les marges de manœuvre qui seront travaillées avec les enseignants. Le programme suivi pour cette formation de formateurs a ainsi comme ambition de donner des outils de ce qui se passe en classe en passant par l'intermédiaire d'analyses de vidéos de séances (presque) ordinaires³, de reconnaître les alternatives possibles, et de réfléchir aux pratiques des enseignants et aux modalités de leurs formations. Il est important à cette fin de se décentrer de la position d'enseignant et d'adopter une posture de formateur, ce à quoi contribue sans doute la discussion autour des vidéos de tous les participants. C'est ce qui est développé en deuxième partie de l'ouvrage. Avant d'y revenir, nous précisons ce que ces formateurs auront à faire dans le projet qui nous anime, justifiant ainsi nos propres choix d'organisation de l'année de formation, qui se retrouvent en quelque sorte contextualisés dans le livre.

2. Nos objectifs en termes de formation professionnelle des enseignants

Les formations, dispensées après la formation de formateurs par ses participants, sont pensées comme devant contribuer à former le travail de l'enseignant en classe de mathématiques, et donc pour la classe, et ceci, rappelons-le, dans le secondaire. Cela se fera à l'occasion de séances ou de stages autour d'un thème, souvent mathématique, qui peut « poser problème », ou en formation professionnelle initiale. Ce que nous travaillons avec les futurs formateurs ne recouvre pas tout le travail enseignant, il manque les aspects liés à l'orientation par exemple, mais aussi les aspects disciplinaires directs. Ceux-ci sont pris en charge en formation initiale par une autre partie de la formation et en formation continue par des stages spécifiques. Notons que ces derniers peuvent cependant s'inscrire dans la visée que nous poursuivons.

Les caractéristiques que nous retenons du travail enseignant en question, en relation avec les besoins supposés des enseignants, à prendre en compte en formation, résultent à la fois d'analyses de pratiques menées en recherche et de nos hypothèses sur les formations, sur lesquelles nous reviendrons. Elles font l'objet des chapitres 3, 4, et 5 de la deuxième partie du livre.

Ces caractéristiques sont les suivantes :

La partie du travail enseignant à laquelle nous nous intéressons s'organise en trois phases, indépendantes et liées, une des difficultés étant précisément le respect de ces relations. Préparer implique anticiper, sans réduire les ambitions, dérouler implique improviser sans s'éloigner trop du projet.

3 Ordinaires car les enseignants ne changent rien à leur projet pour la séance filmée, posent eux-mêmes leur caméra au fond de la classe, presque ordinaires cependant car ils sont volontaires pour le faire !

Il s'agit ainsi de penser le scénario sur une notion visée⁴ c'est-à-dire l'ensemble des cours et exercices, dans l'ordre, et les évaluations en relation non seulement avec les spécificités de la notion (une partie du relief - nous y reviendrons) mais encore avec la classe concernée. La formation veut outiller les enseignants à la fois à rechercher les éléments de relief nécessaires, mathématiques et didactiques, et à mettre en place ce scénario. Cela facilite une certaine vue critique des différents manuels ou autres ressources.

Puis l'enseignant élabore les énoncés précis qu'il va proposer, avec souvent des préoccupations contradictoires sur leur quantité, leur variété et leur exhaustivité. La formation veut outiller les analyses de tâche correspondantes, en termes de repérage des connaissances à utiliser et d'adaptations de ces connaissances (chapitre 1 de la deuxième partie). De nombreux exemples précis sont travaillés en séances et repris dans ce chapitre, visant à familiariser les participants (ou lecteurs) avec les analyses des énoncés, dites *a priori*, qui permettent de préciser les mises en fonctionnement de connaissances attendues des élèves concernés.

Il s'agit enfin de gérer les déroulements en assurant le plus possible de proximité avec les prévisions, mais dans une classe qui doit « tourner », alors même que ce qui s'y passe est en partie imprévisible, avec des élèves qui doivent réussir un minimum et apprendre un maximum. Ce travail enseignant est ainsi traversé de perpétuelles adaptations, choix, décisions et même deuils, que personne ne peut décrire à l'avance entièrement (tâches discrétionnaires, impossibilité de donner des « recettes »), et que personne ne peut non plus évaluer directement, tant le nombre de paramètres qui interviennent empêche d'attribuer mécaniquement à tel enseignement tel apprentissage ... La formation veut à la fois faire partager un certain nombre d'éléments liés à la gestion des séances sur un contenu précis donné (chapitre 2 de la deuxième partie) et présenter des théories générales de l'apprentissage (chapitre 3 de la partie 2, chapitre 3 de la partie 3). Exemplifiée à partir d'analyses d'extraits de vidéos (sur le site), toujours précédée des analyses *a priori* déjà citées, c'est la comparaison des activités mathématiques attendues et de ce qui se passe en classe qui organise l'étude des déroulements. Tout ce qui pourrait modifier les activités des élèves est ainsi repéré, leur travail et les interventions de l'enseignant, ses aides, ses corrections. Certes on n'a accès qu'aux activités possibles des élèves, mais on peut distinguer les activités *a maxima* (le fait des plus rapides) et *a minima* (de ceux qui ont besoin de plus d'indications pour s'y mettre)⁵. Une importance particulière est donnée au repérage que fait l'enseignant du travail des élèves, à ce qu'il en fait et aux différentes fonctions possibles des aides – procédurales pour les mettre sur la voie, pour contribuer à transformer ce qu'ils ont fait en connaissances

Mais ce travail enseignant, même limité à la classe et à ce qui s'y rapporte directement, n'est pas entièrement défini par ce qui précède. Il est notamment fortement contraint par l'institution, les programmes⁶ cadrant étroitement les contenus à enseigner tout comme le font les horaires et les nécessités d'évaluations. Il dépend des acteurs en présence, enseignants eux-mêmes, élèves, mais aussi collègues, avec ce paradoxe qu'en classe l'enseignant est seul (en général) mais que son travail a aussi une partie collective, plus ou moins diffuse, dont il faut tenir compte. Les contraintes et les marges de manœuvre à investir par chacun, selon sa personnalité, sont ainsi à débusquer et à ajuster à chaque fois, mettant en jeu les élèves des classes concernées, les établissements, et même le projet éducatif. La formation peut contribuer à y rendre attentif.

Enfin, il y a des phénomènes qui se passent « à l'insu » des acteurs, notamment psychologiques ou affectifs, qu'il faut bien reconnaître.

4 Ce peut être un théorème ou des propriétés, un chapitre du programme, une notion mathématique, un domaine.

5 L'interprétation du seul travail de recopiage du tableau est difficile à faire !

6 Voir les documents d'accompagnement.

Ainsi tout ce qui se passe en classe, au fil du temps, ne dépend pas seulement du professeur, ni de la formation d'ailleurs : mais où est la frontière ? C'est la prise de conscience de cette complexité du métier qui peut, elle, être visée dans la formation, des enseignants comme d'ailleurs aussi des formateurs.

3. Du côté des apprentissages des élèves : le rôle central des activités mathématiques des élèves au cœur de la formation et du livre

Même si le travail enseignant ne peut s'y réduire, c'est quand même son enjeu premier. Nous admettons d'emblée que ce sont les activités mathématiques des élèves, notamment en classe, qui contribuent en grande partie à leur apprentissage⁷ sur une notion visée. Sont en jeu à la fois la nature mathématique des activités, séparément et dans leur ensemble, la qualité du travail des élèves⁸ et ce qui est ajouté en classe par l'enseignant et les autres élèves. Ainsi, ces activités des élèves sont conditionnées par les choix de l'enseignant à divers niveaux, dont aucun ne peut être ignoré : celui des tâches précises associées aux énoncés proposés, celui des déroulements des séances avec le travail organisé et les accompagnements dispensés, mais aussi celui de l'ensemble des tâches sur la notion visée. Une des conséquences importantes de ce parti pris est qu'on ne peut pas « couper » tâches et déroulements dans les analyses si on veut accéder aux activités des élèves, ni d'ailleurs faire l'impasse sur les contraintes et le métier si on veut accéder aux activités de l'enseignant et donc, par ricochet, à celles des élèves. Cette idée est fondamentale dans la formation et, nous l'espérons, dans le livre.

Mais ces activités des élèves sont en partie inaccessibles – elles mettent en jeu des actes ou des paroles extériorisés mais aussi des pensées, des intentions, des hypothèses, des inférences, inabordables directement. S'il veut comprendre ce qui se joue chez les élèves, l'enseignant doit donc s'appuyer sur les traces observables de ces activités, activités possibles⁹ des élèves, a minima ou a maxima, investies ou non, voire réussies ou non par tous les élèves, et ne pas perdre de vue ce caractère inobservable, invisible de ce qui est en jeu¹⁰.

Cela dit, les activités n'ont de sens que dans leur ensemble. L'appréciation mathématique des activités des élèves pendant des séances sur un contenu donné met en jeu, globalement, le niveau de conceptualisation visé pour ce contenu, d'où la nécessaire prise en compte de toutes les séances en jeu. Ce niveau de conceptualisation (cf. Vergnaud) pour une notion (théorème, concept, domaine...) est défini par **la disponibilité** des caractères objets et outils correspondant à la notion concernée (cf. Douady), sur **un ensemble de tâches précis** mettant en fonctionnement la notion. Cette disponibilité inclut **l'organisation** des connaissances impliquées, nouvelles et anciennes. Le niveau de conceptualisation est défini à partir des spécificités des notions mathématiques et des programmes, permettant aussi de préciser les cadres et registres à convoquer et le niveau de rigueur (types de raisonnements et démonstrations) attendu. Ce que nous appelons « relief » comprend cette description du niveau de conceptualisation complétée par les difficultés répertoriées des élèves (cf. chapitre 4, deuxième partie).

Alors la conversion en un scénario d'un niveau de conceptualisation visé n'a rien d'automatique. Cela met en jeu un certain nombre de variables, associées à des hypothèses partielles, issues des travaux de Piaget, de Vygotski, et des didacticiens, qui orientent l'élaboration des indicateurs. Ces variables tiennent à la fois :

7 Le caractère partiel de ces activités pour caractériser les apprentissages ne nous échappe pas mais, dans la mesure où c'est ce qui dépend le plus de l'enseignant, nous en avons fait notre objet d'étude.

8 Autonome ou non, collectif ou non, long ou non.

9 C'est-à-dire qui ont pu avoir lieu et non pas potentielles, qui auraient pu avoir lieu dans d'autres circonstances.

10 On peut se donner cependant des moyens d'en savoir un peu plus, en relevant des productions par exemple.

- à la qualité de l'introduction travaillée par les élèves, compte tenu de la nature de la notion visée en relation avec les connaissances déjà enseignées, en relation avec la prise de sens escomptée ;
- aux dynamiques prévues entre les exercices et problèmes proposés aux élèves et les cours (moments d'exposition des connaissances) en relation avec les difficultés connues des élèves, et à la cohérence de l'ensemble, ainsi qu'aux réinvestissements réguliers permettant les réorganisations ;
- à la quantité, la qualité, la variété et l'ordre des tâches précises proposées ;
- et, tout autant, aux déroulements des séances, en relation avec la classe correspondante. Les déroulements non seulement assurent plus ou moins de proximité entre ce qui est attendu et ce qui a lieu, avec des différences inévitables entre les élèves, mais peuvent aussi contribuer plus ou moins à la transformation attendue des activités en connaissances.

C'est pour faciliter le travail de l'enseignant sur ce qui précède que nous partageons les outils présentés dans la deuxième partie du livre – analyses de tâches mathématiques déjà citées (chapitre 1), analyses de déroulements à partir d'extraits de vidéos disponibles sur le site (chapitre 2), analyses de pratiques (chapitres 3, 4, 5)... Ces outils sont directement inspirés de travaux didactiques mais utilisés autrement en formation, à des seules fins d'analyses et d'appréciation, voire d'interprétation, notamment des diversités. Ces outils nous semblent pouvoir alimenter des séances de formation, et même certains moments du travail enseignant même s'il est exclu de s'y livrer quotidiennement de manière explicite.

4. Du côté des formations des enseignants : des résultats de recherche sur les pratiques, des hypothèses et des modalités

Nous disposons de recherches sur les pratiques, inspirées d'une double approche didactique et ergonomique des pratiques (Robert et Rogalski, voir le livre), avec un certain nombre de résultats et d'hypothèses sur les formations.

Le principal parti pris de ces travaux tient à la nécessité d'étudier le travail enseignant en ne se référant pas seulement aux apprentissages mais aussi aux conditions d'exercice du métier. Cela a amené un certain nombre de travaux et de résultats dont quelques-uns sont présentés dans le livre (chapitre 3 de la partie 2) et ci-dessous.

4.1 Quelques résultats tirés de nos recherches sur les pratiques

Ces recherches sont faites à partir d'analyses de séances de classe, sur différents contenus et différentes échelles. Contrairement à ce qui est retenu dans le livre, elles ne sont jamais isolées, elles s'inscrivent dans des problématiques variées, par exemple sur les liens entre apprentissages et pratiques, ou sur la diversité des pratiques sur un même contenu, ou sur diverses utilisations d'un même manuel... Une bibliographie nourrie est fournie.

Parmi les résultats qui intéressent directement les formateurs, une hypothèse sur les pratiques des débutants est à souligner : l'idée que ces derniers ne disposant pas de ressources globales ni d'automatismes de gestion éprouvent une surcharge du niveau local des pratiques, celui du quotidien de la classe. Cela amène à chercher en formation à s'appuyer sur ce niveau pour, petit à petit, combler les autres en donnant des éléments très contextualisés, très liés aux premières expériences, sur les déroulements, les scénarios, les contraintes.

En revanche on a constaté que les pratiques des professeurs expérimentés manifestent une grande stabilité des gestions, en régime de croisière du moins. Cela amène à être très

vigilant à ce que les enrichissements proposés puissent s'inscrire dans ces habitudes, quitte à ce que des évolutions accompagnées se fassent, petit à petit.

En termes de régularités, il a été montré que les choix globaux des enseignants sur des enseignements comparables, en termes de contours des scénarios notamment, se ressemblent dans leurs grandes lignes, modélés plus ou moins par les programmes, avec toutefois des différences selon la localisation socio-géographique des établissements. En revanche les diversités entre enseignants, au sein de choix globaux comparables, concernent davantage les choix plus locaux, les tâches précises, par exemple plus ou moins découpées, ou proposées dans des ordres variés, et les déroulements correspondants, faisant des parts plus ou moins grandes au travail personnel ou en petits groupes des élèves, ou aux différents types d'aides des enseignants. Ces résultats peuvent alimenter les stratégies des formateurs sur les contraintes, à ne jamais négliger, et les marges de manœuvre.

4.2 Nos hypothèses admises sur les formations d'enseignants et de formateurs

Un des partis pris essentiels qui pilote les formations professionnelles que nous présentons tient à l'attention portée aux modalités de formation et à certains choix de ces modalités. Il s'agit d'abord de travailler effectivement sur le travail (complexe) de l'enseignant, et pour cela de placer les participants dans une posture proche de celle des enseignants, qui amène à exprimer et à discuter des ressentis ou des besoins relatifs à ce travail. C'est une entrée « par le bas », qui ne commence pas par le début (étude du contenu à enseigner, puis mise au point du scénario...). Autrement dit, c'est une formation à l'envers, qui vise des interventions dans une ZPDP – zone proximale de développement des pratiques – permettant de « rapprocher » les besoins supposés par les formateurs et ces ressentis, pour remonter ensuite aux éléments plus globaux.

Une attention particulière est donc portée à l'organisation des amorces de ces rapprochements : travail collectif sur des extraits de vidéos (à apprécier mais pas à juger, grâce aux outils d'analyses partagés), ou sur des évaluations nationales à apprécier au regard de sa classe, ou sur des chroniques de séances, simulations, ou en vraie grandeur sur des séquences...

Une hypothèse admise, complémentaire, accorde une importance particulière à ce qui se passe après ce travail collectif, ces discussions qui permettent d'exprimer les ressentis et de mettre en évidence les diversités. Cela amène à formuler des questionnements explicites, voire à provoquer des prises de conscience qui sont reprises et développées par les « remontées » que le formateur dégage : grâce à un vocabulaire professionnel partagé, il engage la réflexion sur ce qui est en jeu et sur les alternatives. On arrive ainsi à l'élaboration d'une palette de possibles. Il se peut que cela débouche sur des questions à approfondir, notamment grâce à la littérature professionnelle (qui fait l'objet d'une annexe du livre et d'un travail spécifique en formation de formateurs). Certains compléments de la partie 3 présentent ainsi des extensions systématiques sur l'enseignement en ZEP, l'intégration des TICE, l'évaluation ou les théories didactiques. La deuxième partie du chapitre 4 de cette troisième partie engage une réflexion prudente sur les compétences et le socle commun, tenant compte de toutes les incertitudes et diversités d'application actuelles.

Notons enfin que les modalités de la formation de formateurs ne sont pas très différentes de celles qui sont préconisées en formation d'enseignants – on peut y voir une démarche de type homologique.

5. Ce qui manque, perspectives

Ce sont les exemples de séances, voire de scénarios, de formation qui, sans doute, manquent beaucoup à l'ouvrage. D'ailleurs un tome 2 est en préparation qui comporte beaucoup d'exemples de scénarios de formation divers, notamment sur les probabilités, la géométrie, le calcul. Un seul scénario d'enseignement est donné à voir ici et un seul domaine des mathématiques étudié du point de vue du relief (chapitre 4 de la partie 2).

Quoi qu'il en soit les vidéos – sans doute en nombre trop limité¹¹ – que nous utilisons, sont centrées sur l'enseignant et ne laissent pas voir les élèves car c'est interdit par la loi. Cela restreint évidemment les observables, mais il faut rappeler que les activités des élèves sont toujours en partie inaccessibles. Même en filmant les élèves, il faudrait compléter ce qui serait observé... Restent d'autres moyens complémentaires, comme le relevé de productions d'élèves déjà cité.

Les chapitres de la troisième partie peuvent aussi être complétés, on peut penser à une vue actualisée des TICE (chapitre 1), à des compléments substantiels sur les évaluations nationales (chapitre 4), les enseignements aux dysfonctionnements divers qui sont imposés aux enseignants, les accompagnements individualisés qui ne sont pas abordés. Le chapitre 2 sur l'enseignement en ZEP peut certainement aussi être enrichi. Le chapitre 3 présente un état des lieux succinct sur les didactiques, comme nous l'avons déjà signalé, et là encore on pourrait compléter avec des nouvelles recherches, notamment sur les ressources ou sur les pratiques langagières, cas particulier de l'utilisation de théories sémiotiques en didactique, qui s'inscriraient bien dans l'ouvrage.

Des questions plus générales continuent de plus à se poser et à se renouveler sur la motivation des élèves, qu'ils soient défavorisés socialement ou non attirés par les sciences, sur la nature même des savoirs mathématiques à enseigner et des activités mathématiques des élèves à développer (cf. mutations actuelles) : entre savoirs utiles, concrets, démarche d'investigation et modélisation, intégration des TICE, des nouveaux questionnements émergent, dans la mesure où c'est presque une nouvelle cohérence qui est demandée aux enseignants.

Signalons à ce sujet qu'un séminaire post-master pro est organisé chaque année, notamment pour les collègues ayant suivi le master correspondant. Il permet d'enrichir encore les contacts entre chercheurs, formateurs, enseignants, de prendre connaissance de nouveaux questionnements pour les uns, de nouvelles recherches pour d'autres.

¹¹ Et pas nécessairement actualisées en relation avec de nouveaux programmes, ce qui n'est pas trop gênant pour une analyse mais qui exige des précisions en termes de relief.