

Table ronde du samedi 6 septembre

Paul-Louis Hennequin : Les organisateurs de ces Journées ont prévu que les quatre conférences que nous avons entendues hier et avant-hier soient suivies d'une table ronde au cours de laquelle les intervenants répondront aux questions qui ont été formulées par écrit depuis deux jours et que nous avons essayé de classer et de réunir. Certaines sont des questions auxquelles il est possible de répondre rapidement, c'est donc par là que nous allons commencer ; ensuite nous entrerons dans le fond du débat et cela donnera l'occasion à G. Brousseau de dire ce qu'il pense de la didactique et pourquoi elle doit jouer un rôle important dans la formation des maîtres, et à C. Lassave de donner le point de vue de notre Association.

Mado Acoustin : Il y a des questions qui peuvent avoir une réponse assez rapide tout en ayant leur importance. En particulier celle-ci :

"Faut-il supprimer toute trace de passage d'un élève dans une classe sous prétexte d'éviter les abus ? L'absence de toute formation en "psychologie de l'enfant" n'est-elle pas à l'origine des inepties relevées dans le dossier scolaire ?

Ce qui a amené une réaction très importante de notre organisation sur le dossier scolaire et ensuite un certain nombre d'autres qui ont abouti à la suppression de ce dossier, c'est que d'une part il était informatisé et que d'autre part il y avait toute une partie qui comportait des jugements subjectifs sur le comportement de l'enfant ; or, à l'occasion d'une enquête que nous avons faite sur l'échec scolaire, nous avons vu le rapport évident qui existait entre l'échec scolaire et la catégorie sociale des parents. Donc, par rapport au dossier scolaire, ce que nous n'accepterons

plus, c'est qu'il y ait effectivement des jugements subjectifs qui soient portés sur le comportement de l'enfant. En ce qui concerne le "suivi" scolaire de l'enfant, il y a tout un travail de recherche à faire, pour savoir ce qu'il est important de laisser dans le dossier scolaire de l'enfant en ce qui concerne son travail, pour ne pas figer une situation, surtout quand il s'agit d'une situation d'échec ou de difficultés qui peuvent n'être que temporaires. Il nous apparaît beaucoup plus important qu'il y ait davantage d'échanges oraux quand il y a des problèmes entre les familles et l'enfant. En ce qui concerne la formation psychologique des enseignants, il y a bien des années qu'on peut déplorer que les enseignants ne soient pas davantage formés par rapport aux enfants qu'ils ont en face d'eux aux différents âges de leur vie, de la maternelle au secondaire, 1^{er} cycle notamment.

"Différence entre votre organisation, la C.S.F., et la Fédération Cornec ou toute autre Fédération ou Association de parents d'élèves ?"

Il y a des associations de parents d'élèves dans le domaine de l'école comme il y a des associations de défense de locataires dans le domaine du logement, comme il y a par exemple l'U.F.C. dans le domaine de la consommation. Ce sont des associations parcellaires et sensibilisées spécialement sur un problème. Mais, compte tenu de notre syndicalisme qui se veut global, puisqu'il veut prendre en compte la globalité d'une condition qui est la condition ouvrière, nous constatons que 90 % de la population française vit en groupe dit "groupe familial" ; nous prenons donc en compte cette réalité qu'est le groupe familial inséré dans le contexte de vie qu'est le quartier et qui vit tout en même temps des problèmes de logement, d'école, de loisirs, de consommation et de santé ; voilà la différence un peu fondamentale entre notre type d'organisation et une association de parents d'élèves qui se limite essentiellement aux problèmes de l'école.

"Qu'est-ce qu'un travailleur ? Un professeur est-il un travailleur ? Les enfants de professeurs font-ils partie des enfants de travailleurs dont vous parlez ?"

Il est certain qu'entre nous il y a une question de langage, parce que bien évidemment, objectivement, tous les enseignants sont des travailleurs comme les autres ; mais dans le milieu populaire, quand on parle des travailleurs et de leurs enfants, ce sont essentiellement des gens qui vivent la condition ouvrière avec des conditions matérielles de vie plus ou moins difficiles et un niveau culturel plus ou moins développé. Donc, pour nous, parler de "famille de travailleurs", c'est en parler d'une manière, disons qui les respecte, et si on parle avec les gens des "milieux défavorisés" ou "des familles de condition modestes", pour eux, ils le ressentent comme péjorativement et comme une atteinte à leur dignité. Donc, les enfants dont j'ai parlé ne sont pas les enfants des professeurs bien entendu ; je n'insiste pas plus, mais enfin chacun peut reconnaître que ceux qui sortent en fin de 5^e en général ne sont pas des enfants d'enseignants.

Il y a d'autres questions qui concernent l'échec scolaire : le fait que les enfants et les jeunes rejettent l'école, n'en veulent plus, ne s'y intéressent pas : nous pourrions y revenir tout à l'heure. Un autre point : j'ai fait état des expériences à l'étranger lors de mon exposé de jeudi ; j'ai cité un certain nombre de pays ; il y avait à la fois des pays de type socialiste et des pays capitaliste. La question posée est celle-ci :

"Avez-vous comparé l'organisation de l'éducation nationale française à celle des pays de l'Est ? Vous constaterez, si vous vous êtes renseignée objectivement auprès d'un professeur de ces pays, que tout n'est pas si mal chez nous".

La manière dont nous avons regardé les expériences des autres pays est pour nous une possibilité de voir vivre des expériences, de voir comment elles sont vécues par les gens du pays, le caractère massif ou non de ces expériences. En ce qui concerne par exemple la RDA ou l'URSS, ce qui nous a intéressés, c'est l'expérience d'école unique pendant 10 ans qui fait qu'il y a 10 années de scolarité avant toute orientation scolaire. Il est évident que, par rapport aux évictions des fins de 6^e, des fins de 5^e, que nous connaissons, c'est une expérience qui nous paraît intéressante ; et un autre aspect, c'est que tout l'enseignement dit pratique, ou technologique, n'est pas l'affaire d'une catégorie d'enfants qui sont destinés à devenir des manuels ou à faire un cycle court, c'est l'affaire de tous. Voilà, si vous voulez, des côtés positifs que nous avons pu relever dans certaines expériences de ces pays ; il y a d'autres côtés positifs dans d'autres pays, mais ce n'est par pour autant que tout est mal d'un côté et que tout est bien de l'autre ; je crois qu'il faut être assez intelligent pour voir les choses objectivement.

Antoine Prost : Je réponds très brièvement à trois des questions qui m'ont été posées.

"Vous avez pris des exemples concernant l'école élémentaire ; vous ne vous êtes pas référé à la formation des maîtres de l'école élémentaire ; pourquoi ? N'y a-t-il rien à évaluer à ce niveau ?"

Bien évidemment si, il y a des quantités de choses à évaluer à ce niveau. Si j'ai pris des exemples concernant l'école élémentaire, c'est parce que mon niveau en mathématiques me permet d'être à peu près sûr de moi quand je prends des exemples dans ce programme.

"Vous avez dit qu'il y a une chaîne qui va de l'origine des connaissances à la forme la plus évoluée. Quels sont les maillons de cette chaîne ? D'après mes recherches, le premier chaînon est constitué par la manipulation tâtonnée qui permet de résoudre expérimentalement un ensemble de problèmes ; c'est cet ensemble de manipulations tâtonnées avec le matériel adéquat qui se situe à l'origine de l'épistémologie des maths comme de toutes les formes de connaissances."

Réponse assez rapide en deux points. 1) Je crois en effet qu'il y a un tâtonnement expérimental et que c'est l'une des composantes essentielles

de l'acquisition du savoir par les individus. 2) Je crois aussi qu'il y aurait lieu d'évaluer l'apport respectif des différents matériels à partir desquels on suscite le tâtonnement expérimental, car on n'obtient pas nécessairement les mêmes résultats avec des matériels différents ; ils ne se valent peut-être pas tous.

Jean-Louis Ovaert : A propos de cette question du rôle du tâtonnement expérimental, il est fait référence à l'épistémologie mathématique et aux mécanismes de développement des mathématiques. Il faut faire très attention à ce qu'on entend par "expérimental" : s'il s'agit d'une observation au sens pur du terme, tel qu'on l'entendait au XVIII^e siècle, cela n'est en rien scientifique. Tâtonner et observer, c'est faire des herbiers, c'est faire tout ce que vous voulez, mais ce n'est même pas faire de la classification botanique, parce que dans toutes les sciences l'expérimentation suppose des hypothèses théoriques, et qui sont d'ailleurs préalables à l'expérimentation, et l'objet de la mise en œuvre de l'expérimentation est justement la mise à l'épreuve de ces hypothèses théoriques. Promouvoir le tâtonnement expérimental en mathématiques indépendamment de toute hypothèse théorique serait aussi absurde que de vouloir faire uniquement de la théorie sans expérimentation.

A. Prost : Une question double :

"Quelle pédagogie employer pour la lecture ? Les élèves qui ne savent pas lire sont très nombreux pour ne pas dire la majorité ; je parle d'élèves français".

C'est vrai qu'il y a un problème de l'apprentissage de la lecture, moins grave en France que dans d'autres pays, par exemple aux Etats-Unis. Ce n'est pas fondamentalement un problème de méthodes : les expériences qui ont été faites sur les différentes méthodes d'apprentissage de la lecture montrent qu'elles donnent toutes de bons résultats. Le problème, c'est plutôt l'incohérence des apprentissages successifs de la lecture et puis c'est probablement aussi un problème de motivation globale et d'environnement.

"Croyez-vous qu'un élève, même excellent, puisse se passer des manuels de classes antérieures à celle dans laquelle il poursuit ses études ? cette demande est applicable à toutes disciplines et plus particulièrement à la grammaire et aux mathématiques".

Je trouve la question très intéressante parce qu'elle oblige à réfléchir un peu plus à l'idée d'une chaîne de connaissances. J'ai dit en effet, à propos de la didactique, que vous enseigniez une discipline très concaténée et que, si l'un des maillons de la chaîne sautait, tous les apprentissages risquaient d'être compromis. Je pense que j'ai eu tort parce que ce n'est pas vrai. L'I.N.R.P. a fait des tests sur les niveaux en mathématiques à la fin du CE2 et à la fin du CM2. La numération en base autre que dix n'est pas enseignée en principe au CM 1^{re} et 2^e années. Elle n'est pas acquise à la fin du CE2, mais elle l'est à la fin du CM2 ; or elle n'a pas été enseignée. Le processus d'apprentissage est donc plus complexe et il ne se déroule pas

exactement de la manière linéaire que, en bonne logique et en bonne rigueur, on devrait supposer. Ce qui ne veut pas dire que les professeurs n'ont pas à faire attention à la rigueur des apprentissages... D'où ma réponse à la question : *"Croyez-vous qu'un élève, même excellent, puisse se passer des manuels des classes antérieures ?"*

Oui, assurément, il n'y a qu'à regarder autour de soi, la majorité des élèves se passent effectivement des manuels des classes qui précèdent ; ils les revendent d'occasion à la fin de chaque année, et cela ne compromet pas fatalement leurs apprentissages. Il y a deux autres questions de fond, une d'Annette Krakowski, l'autre d'André Délédicq, auxquelles nous répondrons globalement car elles en rejoignent d'autres.

J.L. Ovaert : Un problème important se pose à propos de la *spécificité* de la formation des maîtres. J'avais indiqué qu'il convenait de développer l'aspect interdisciplinaire et une démarche plus globale à l'intérieur même des mathématiques, car la plupart des problèmes nécessitent un travail intersectoriel important. Une des remarques reçues à ce sujet souligne que cela aurait *"l'avantage supplémentaire d'assurer une formation largement commune avec des individus d'autres professions, par exemple celle de technicien supérieur ou d'ingénieur"*.

Cette question pose en fait un problème difficile. Qu'y a-t-il de spécifique dans la formation des maîtres ? C'est une question importante parce qu'elle est liée à la mise en œuvre d'une formation professionnelle, d'une préparation au métier. Le dilemme est le suivant : si l'Université ne distribue que des connaissances théoriques, alors il n'y a pas de préparation au métier et par conséquent il risque d'y avoir ensuite inadaptation grave (c'est d'ailleurs assez fréquent dans le cas du métier d'enseignant), mais si on introduit une préparation professionnelle trop spécialisée, ou trop prématurée, alors on enferme les étudiants dès le départ dans des voies cloisonnées. C'était d'ailleurs un des gros inconvénients de certains projets de formation des maîtres du ministère qui prévoyaient un pré-recrutement extrêmement précoce (je laisse ici de côté les implications sociales de ces questions). Nous sommes un certain nombre à penser que c'est précisément le caractère beaucoup trop cloisonné des études actuelles, qu'elles soient menées dans les Universités ou dans les Ecoles Normales... qui est une des causes principales de cet obstacle à la formation professionnelle : si on fait tomber les barrières entre les mathématiques dites pures et dites appliquées (division qui n'a aucun sens), si on donne une formation scientifique plus globale, on peut donner une base commune assez large pour les études proprement scientifiques (j'évite de parler de tronc commun, formule qui aurait une connotation trop précise). En outre, s'il est vrai que la préparation des séquences didactiques est un travail propre à chaque discipline, une bonne partie de la formation en didactique peut être largement interdisciplinaire. Pour ce qui est de la formation à la communication, Prost a déjà souligné, à propos de son expérience en matière de formation des assureurs, son importance pour de nombreuses professions.

En conclusion, il y aurait une réflexion à mener sur la spécificité de la formation des maîtres par rapport à la formation d'autres catégories professionnelles.

Il conviendrait aussi de débattre "*de la prise en charge de la formation par les formés eux-mêmes*".

L'intervenant pose le problème de savoir qui fait le projet de formation, d'abord dans sa globalité, ensuite dans ses détails. Est-ce l'institution ? est-ce les enseignants et formateurs ? est-ce ceux qui sont en formation ? ou plutôt le projet de formation ne doit-il pas faire l'objet d'une négociation permanente entre tous ceux qui, à des degrés divers, sont intéressés par la dite formation ?

Guy Brousseau (1) : Je ne suis pas en désaccord avec le projet de ménager des parties de la formation qui soient communes non seulement à tous les maîtres (des divers niveaux d'élèves visés et des diverses disciplines), mais aussi à d'autres professions.

Cependant je veux souligner qu'une partie nécessaire et importante de la formation des maîtres est spécifique de la profession, de la discipline, et du niveau des élèves, et que c'est donc une erreur de croire qu'il suffira de juxtaposer des mathématiques pour ingénieurs ou pour mathématiciens, des sciences de l'éducation, de la psychologie et de la pédagogie pour tous les professeurs, et de la formation professionnelle sur le tas pour obtenir une formation convenable.

Cela semble évident : par exemple, les situations dans lesquelles l'élève va pouvoir construire ou mettre en œuvre de façon fonctionnelle des concepts mathématiques différents (comme ceux de groupe, de fonction, de limite ou de décimal) sont spécifiques de ces concepts. Elles ne peuvent être obtenues de façon automatique par une pédagogie générale appliquée à un contenu appris indépendamment. Il faut donc que le futur professeur les recense, les compare, les étudie, les produise par une réflexion qui porte à la fois sur le fonctionnement du concept (épistémologie) et sur les caractéristiques des situations d'enseignement susceptibles de l'engendrer (didactique) en même temps qu'on apprendra à les reproduire ou les conduire.

Vous avez trouvé dans vos dossiers un texte (2) dans lequel j'ai essayé de recenser ces contenus spécifiques : la matière ne manque pas.

(1) En lisant la transcription de la table ronde, je me suis rendu compte que mes interventions avaient peu d'intérêt. J'étais décidé à les supprimer, ayant dit l'essentiel de ce que je voulais vous communiquer dans les deux articles que je cite plus loin. Je n'ai pas pu ou pas su les présenter et les résumer. Paul-Louis Hennequin m'autorise à le faire après coup et je lui en suis très reconnaissant. J'espère que mes interlocuteurs me pardonneront cette mise au point et que les lecteurs du Bulletin y trouveront leur compte.

(2) "*Suggestions pour un programme de didactique pour la formation initiale des professeurs du second cycle du second degré*" (G. BROUSSEAU). On peut obtenir ce texte à l'IREM de Bordeaux.

Les conséquences de l'existence de cette nécessaire formation spécifique sont, elles aussi, évidentes. Par exemple, il y a un moment à partir duquel l'étudiant va choisir, au lieu de continuer à acquérir de nouvelles théories et de nouvelles techniques, ou de se spécialiser dans un petit secteur pour devenir chercheur en mathématique ou de reprendre l'étude de contenus déjà "acquis" sous des angles nouveaux (épistémologiques, didactiques et, bien sûr, mathématiques) en vue de pouvoir les enseigner. Ainsi l'ordre dans lequel des études seront conduites n'est pas indifférent. J'insiste sur les points suivants : d'une part, cette orientation implique des acquisitions et des activités *mathématiques* et scientifiques *différentes*, mais ni nécessairement plus faciles, ni moins nombreuses, ni moins "importantes" (et je ne parle pas ici de l'acquisition de contenus particuliers comme objets d'enseignement, comme la géométrie !), d'autre part, ces activités ne peuvent être réduites à une simple recherche de problèmes et d'exposés introductifs. Or, l'organisation actuelle de la formation des maîtres, surtout celle du premier degré, ne tient aucun compte de ces évidences : non seulement cette formation spécifique n'est pas prévue, mais tout a été fait pour qu'elle ne puisse pas être introduite. J'ai pu constater à quel point le désir de greffer au moindre prix la formation des instituteurs sur les structures universitaires s'est nourri des conceptions très réductrices du fonctionnement de l'apprentissage de l'enseignement, et ceci aussi bien de la part du S.N.I. que de la part du gouvernement. Il les a alimentés aussi. On peut prévoir que l'institution ainsi mise en place développera, pour s'autojustifier, un contenu, des méthodes et des théories adaptées à sa structure, et qui vont dans le sens suivant : la connaissance est un empilement d'informations "élémentaires", l'apprentissage est leur mise en mémoire, l'enseignement est l'entreprise qui organise la distribution de ces informations et qui gère et contrôle les conditions de leur consommation. L'administration de l'enseignement, c'est la gestion industrielle.

Aujourd'hui, la formation des maîtres consiste en :

- culture générale,
- formation professionnelle indépendante des contenus et des niveaux,
- pratique professionnelle *sur le tas*.

L'apprentissage des contenus à enseigner se fait entièrement dans des enseignements non spécifiques avant la formation professionnelle. La négation des connaissances spécifiques permet alors de se bercer d'illusions : le DEUG d'instituteurs permettrait aux meilleurs de s'insérer en licence scientifique, ou encore il pourrait servir de formation professionnelle à toutes sortes de professeurs (DEUG instituteurs + DEUG ou licence de mathématiques = professeur du premier cycle).

La seule amélioration envisageable serait de mettre au "programme" quelques éléments de rationalisation néo-cartésienne à l'anglo-saxonne : objectifs, évaluation, etc. J'ai essayé de montrer, dans le texte que je vous ai proposé, que d'autres points de vue étaient raisonnables.

Je considère que cette conception de la formation des maîtres du premier degré en France est rétrograde et inadéquate.

Comment se fait l'acquisition des mathématiques ? Que faut-il mettre dans la formation des maîtres ? Comment fonctionne le métier de professeur ? Qu'ont apporté les travaux dans ces domaines ? Ce sont des questions importantes sur lesquelles nous possédons des éléments de réponse que l'administration et le gouvernement négligent systématiquement. Et, de plus, ils se privent des moyens de recherches dans ce domaine, de crainte de voir contredites les affirmations sur lesquelles ils fondent leurs choix politiques en la matière.

P.L. Hennequin : Passons maintenant aux questions relatives aux structures de la formation : une d'A. Krakowski, du SNES : *"Peut-on évacuer, même avec brio et d'un tour de main, le rôle essentiel de l'Université en prise directe sur la recherche et l'acquis constitué évolutif des sciences de l'éducation pour la formation pédagogique des enseignants ? Cela est complémentaire, et non incompatible avec ce qui est proposé par A. Prost sur la dynamique de groupe et les situations de recherche"*.

Une autre, posée à Ovaert, qui est en somme de *"savoir s'il est normal que des professeurs d'Université encadrent des élèves pour faire de la recherche sur l'enseignement, étant donné ce qu'est la pédagogie à l'Université"*.

J.L. Ovaert : En outre, comme les étudiants ont peu de contact avec le métier auquel ils doivent se préparer, on aboutirait à la situation suivante : des incapables enseignant à des incompetents !

A. Prost : La réponse suppose quelques distinctions. Premier point : le rôle de l'Université dans la formation des maîtres n'est pas identique au rôle des sciences de l'éducation. Je ne pense pas que celles-ci aient un rôle considérable à jouer dans la formation des maîtres, mais il faut absolument qu'elles soient enseignées dans les Universités, car c'est un domaine de recherche tout à fait capital. Je pense aussi que, si les formés ont des demandes dans le domaine des sciences de l'éducation, il faut répondre à ces demandes ; mais, je le dis tout net, ce n'est pas parce qu'on aura suivi un semestre de cours d'Antoine Prost sur l'histoire de l'enseignement ou un semestre de Pierre Bourdieu sur la sociologie du système éducatif qu'on sera un meilleur professeur. Voilà pour les sciences de l'éducation. Pour l'Université, c'est tout à fait différent ; l'Université, ce n'est pas seulement les sciences de l'éducation, c'est aussi les UER de mathématiques, d'histoire, ce sont des gens qui travaillent dans les disciplines. Or le travail de didactique ne peut pas se faire en dehors d'une recherche. J'ai beaucoup insisté dans mon exposé sur la nécessité d'une formation par la recherche ; c'est pour moi tout à fait fondamental, parce qu'il n'y a que la formation par la recherche qui rende les professeurs autonomes. Si vous ne voulez pas qu'ils soient déterminés du dehors, mais qu'ils soient capables de déterminer, par eux-mêmes, leurs objectifs et leurs stratégies, il faut qu'ils aient été formés à une démarche qui s'apprend dans et par la

recherche. Or la recherche est l'une des composantes fondamentales de l'Université dans le champ de la formation des maîtres. C'est parce qu'on ne peut pas former des maîtres sans recherche sur la manière d'enseigner les disciplines, qu'on ne peut pas les former sans contact avec l'Université. Quel doit être le mode d'intervention de l'Université ? Sur ce point, je ne ferai pas aujourd'hui la même réponse qu'il y a 3 ou 4 ans. J'aurais dit alors : "Il faut que les universitaires fassent la preuve de leurs capacités". Je ne le dis plus, parce que, même quand ils font la preuve de leurs capacités, on leur enlève le fruit de ce qu'ils ont fait. Pendant des années, on leur a dit : "Faites la preuve que vous êtes capables de former des étudiants qui trouvent des emplois". On a développé des maîtrises de sciences et techniques, des écoles d'ingénieurs et je vous assure qu'il a fallu se battre contre un certain nombre de collègues fondamentalistes pour dégager des postes et des crédits pour ces filières. Maintenant qu'on a fait le travail, qu'on a prouvé qu'on était capable de former des ingénieurs et de les placer sur le marché du travail, on nous dit : "Ah non ! Les Universités n'ont plus à délivrer de diplômes d'ingénieurs-docteurs ou de docteurs-ingénieurs". Dans un premier temps on nous dit "Vous ne pouvez pas faire cela parce que vous n'en êtes pas capables", et dans un second temps, quand vous avez administré la preuve que vous en étiez capables, on vous retire les habilitations. Aussi, malgré les lacunes et les insuffisances de l'Université, je dis : "Les universitaires ont un rôle à jouer dans la formation des maîtres et il faut les mettre en demeure de jouer ce rôle". Sur le reste, je laisse Ovaert répondre parce que le problème de l'Université, ce n'est pas seulement un problème de lieu, c'est aussi un problème de pouvoir et un problème d'intersection entre des milieux très différents, et là je crois qu'il peut compléter mon intervention.

J. L. Ovaert : Oui, ce problème institutionnel est capital. Revenons par exemple aux sciences de l'éducation. Je suis d'accord avec Prost : il n'est peut-être pas indispensable de donner une formation en sciences de l'éducation en tant que telle aux futurs maîtres. Ceci ne veut pas dire que les spécialistes en sciences de l'éducation des Universités n'aient pas à jouer un rôle dans l'institution de formation des maîtres. Parce qu'il faut concevoir cette institution de formation des maîtres comme un lieu d'échanges et de rencontres entre des gens d'horizons divers qui doivent former une équipe soudée pour travailler sur les différents problèmes que pose le fonctionnement du système éducatif. Parmi les conditions fondamentales auxquelles doit satisfaire l'institution de formation des maîtres, figure le contact étroit avec la recherche et avec la pratique enseignante. Ce qui signifie d'ailleurs qu'il y a grand avantage à ce que ce lieu de formation initiale soit aussi un lieu de formation continue. C'était bien un peu ce qu'on aurait pu espérer en intégrant les IREM dans un institut de formation ou en les y associant étroitement. Pour tenter de résoudre ces difficiles problèmes de structure, il aurait fallu expérimenter, mais, comme a dit Prost, on ne nous en a jamais laissé le loisir. Parce qu'il faut bien dire que le gouvernement a permis pendant un moment aux Universi-

tés de former des ingénieurs, mais il ne leur a laissé aucune latitude en revanche, en ce qui concerne la formation des maîtres où l'administration de tutelle avait évidemment une autorité bien plus grande que dans le domaine de la formation des ingénieurs !

Je n'ai pas voulu être exhaustif sur la composition de cette équipe parce que ce serait aborder le problème par le mauvais bout. Prenons l'exemple de la technologie de l'éducation : il doit y avoir au sein de cette institution des spécialistes de l'audio-visuel, mais là, je rejoins Prost : on doit pouvoir faire appel à leur compétence, mais on ne doit pas imposer à tout le monde de suivre des cursus sur l'emploi du rétroprojecteur. Le tableau très sombre que j'ai dressé hier montrait qu'à l'issue d'une "formation" aussi encyclopédique le pauvre futur maître serait bon pour l'hôpital psychiatrique.

A. Prost : J'ajoute que la structure doit être interdisciplinaire au niveau des disciplines enseignées par les futurs professeurs. Il serait très mauvais de former d'un côté les futurs mathématiciens et de l'autre les futurs historiens, parce que dans un institut de formation, la structure institutionnelle tient à elle seule un langage beaucoup plus efficace que tous les discours tenus par les formateurs dans l'institution. Si vous formez d'un côté des professeurs de mathématiques, de l'autre des professeurs d'histoire, d'un troisième des professeurs de philosophie, le message institutionnel est que l'élève est la juxtaposition de quelqu'un qui suit des cours de philosophie, des cours d'histoire et des cours de mathématiques ; vous éliminez, au départ, toute saisie globale de l'élève, et tout travail des professeurs en équipe. Du point de vue institutionnel, il faut des équipes de rencontre, qui soient aussi des équipes de recherche sur le terrain. Il faut aussi que le lieu de formation initiale soit un lieu de formation permanente.

P.L. Hennequin : Elargissons un peu le débat en passant à une question d'André Déledicq à Prost et à d'autres : *"Si je ne prends pas plaisir, si cela ne m'amuse pas d'identifier les objectifs, de les ordonner, d'étudier les stratégies, d'évaluer leur atteinte, alors cela veut-il dire que ma place n'est pas dans l'enseignement ?"*

A. Prost : C'est une question très riche, qui a de multiples facettes. Je ferai donc plusieurs réponses successives. Première réponse : "On a le droit de tout faire à condition de savoir ce qu'on fait". Je reconnais à un professeur le droit de dire "les évaluations, ça m'em... ; les objectifs, c'est fastidieux ; moi, je veux faire plaisir aux élèves et je suis mon humeur et la leur". Le professeur a le droit d'enseigner ainsi, mais à la condition d'une prise de conscience minimale du risque inhérent à cette démarche comme à toute autre. Si vous vous dites à vous-même : "Voilà ce que je peux faire, voilà comment je vais le faire", ça implique que, dans ce que vous allez faire, il n'y a pas que des avantages, il y a aussi des inconvénients et il faut en prendre conscience. Seconde réponse : je pense qu'on peut être un bon professeur en faisant du métier d'enseignant un

métier comme les autres. Les métiers ne sont pas nécessairement drôles ; on ne se fait pas toujours plaisir dans son métier ; et je ne parle même pas du travail des O.S. On peut être un bon ouvrier, un bon garagiste et ne pas prendre plaisir à se salir dans le cambouis. Nous avons vécu sur une idéologie professionnelle qui était cléricale au sens étymologique, une idéologie de la vocation, de la mission, du sacerdoce. Le modèle suivant lequel nous avons fait notre métier est un modèle d'influence où l'on peut "marquer" des jeunes durablement : ce qui fait le plus plaisir à un professeur, c'est de retrouver l'ancien élève devenu disciple 4 ou 5 ans après et qui vous dit "Vous ne pouvez pas savoir le souvenir que j'ai gardé de vous" ! Jeanine Filloux a fait un très beau livre intitulé "*Du contrat pédagogique*" où elle analyse et dénonce cette idéologie professionnelle du sacerdoce, de la vocation. Si un professeur fait son métier de cette façon et qu'en effet il est heureux, je ne vois pas de quel droit j'irais dire que c'est mal. Mais il est possible de faire son métier quotidiennement et presque routinièrement avec conscience, mais en se disant parfois, en arrivant dans la salle des professeurs : "Je gagne ma croûte", et être quand même un bon professeur. Il n'est pas nécessaire de prendre plaisir à son métier pour le faire bien et si vous vous souciez d'évaluer, vous pourrez constater que les séances les plus fructueuses sont parfois celles qu'on fait avec le moins de plaisir. Troisième réponse : est-ce que le modèle d'apprentissage est un modèle logique rationnel qui procède par identification d'un objectif, puis évaluation de cet objectif, puis introduction de l'objectif suivant ? Est-ce que, en d'autres termes, le modèle implicite de l'enseignement programmé est le modèle même de l'apprentissage mathématique, puisque c'est celui-ci qui nous intéresse ? Sur ce point, je donne la parole à Brousseau qui en sait beaucoup plus que moi.

G. Brousseau : Sur quoi peut-on se fonder pour exiger des professeurs qu'ils jouent le jeu dont parle Délédict ? Sur quoi peuvent-ils se fonder pour le refuser ? La question soulève des problèmes fondamentaux, je suis d'accord avec Prost à ce sujet.

Le premier problème est celui du contrat pédagogique. La définition des objectifs et des évaluations permet de renvoyer le contrat vers l'élève et de le respecter en tant que personne, de développer son autonomie. C'est un moyen pédagogique et un principe déontologique difficiles à récuser. La question consiste surtout à savoir jusqu'où on peut préciser un contrat d'apprentissage avec celui qui ne sait pas encore.

Le second problème est celui du contrat social proposé au professeur : un contrat ancien consistait à considérer que l'activité intellectuelle naturelle du professeur au contact de ses élèves produit l'éducation comme le mariage produit des enfants ou comme les familles produisent des enfants sachant marcher et sachant parler. Il y faut de l'amour, je crois.

Un autre contrat a été de considérer le professeur comme un employé qui attend que son employeur lui dise quoi faire et surtout comment, et qui, au besoin, réclame ces précisions pour prévenir les reproches.

Un autre, enfin, consiste à considérer que le professeur vend, à l'avance, moins son travail que le produit de ce travail. L'acheteur est donc en droit de négocier un cahier des charges et des garanties. La preuve de la responsabilité, de la compétence, du caractère professionnel de l'enseignant, c'est qu'il définit, assure et contrôle des résultats.

On peut discuter ces contrats du point de vue politique, philosophique, social ou même moral. Les problèmes qu'on y rencontre alors sont du même ordre que ceux que soulève le contrôle génétique. Mais les positions récentes des uns et des autres ont évolué de façon dialectique et la force a davantage joué que la raison.

Je constate avec Deledicq qu'aujourd'hui, beaucoup d'enseignants ont choisi un métier d'amour et de plaisir, contre le négoce ou la production capitaliste. Et s'il s'agit, de toute façon, de produire des choses en batterie avec des hormones, alors ces mêmes enseignants préféreront, pour les mêmes raisons, s'occuper de poulets plutôt que d'enfants.

Remarquons que, dans le deuxième modèle, le débat porte surtout sur l'activité d'enseignement qui doit pouvoir être décrite par l'employeur, représentant l'intérêt de l'élève, alors que dans le troisième, le professeur n'a pas à rendre compte de ses moyens techniques; un savoir-faire suffit — et il est entièrement à sa charge — tandis que ce sont les objectifs et les résultats qui sont au centre des négociations. La didactique apparaît comme un moyen de fournir des munitions à l'un et l'autre camp et la recherche en didactique est le moyen de contrôler a priori ces productions ou de les contester, moyen au service des intérêts inverses.

La question de savoir s'il est possible de tenir de tels contrats et quels effets ils pourraient avoir sur l'enseignement m'intéresse (3) et elle renvoie au troisième problème, celui que pose Prost :

L'apprentissage des mathématiques est-il compatible avec un tel contrat ? Existe-t-il un fondement, un garde-fou scientifique à une ambition pareille ? Si on dit à un ingénieur : "Construisez-moi un véhicule qui marche comme une formule 1, qui consomme comme une 2 CV et qui porte 20 tonnes", la thermodynamique et la dynamique lui permettent de se défendre. Or, à mon avis, il n'existe rien de semblable en didactique : on ne sait pas décrire convenablement les connaissances et les capacités d'un élève, en particulier les relations entre elles, celles qui sont liées et celles qui ne le sont pas, ni l'effet de l'émission des savoirs sur leur fonctionnement ainsi que celui des conditionnements...

Les mathématiques sont un domaine privilégié, à première vue, pour défendre l'enseignement programmé, parce qu'il y existe des dépendances fortes et claires entre les connaissances : par exemple, à l'intérieur d'une théorie, la formulation des problèmes ou des théorèmes exige préalablement la définition des termes ou la présentation des axiomes. Les démon-

(3) Voir l'article "Évaluation et théories de l'apprentissage en situations scolaires" que l'on peut se procurer à l'IREM de Bordeaux.

trations obéissent à des règles qui laissent peu de liberté à celui qui les apprend ou qui les expose. Les rapports de finesse entre les théories peuvent aussi être interprétés en termes de prérequis et d'ordonnement d'un apprentissage.

Mais c'est aussi un domaine privilégié pour montrer les limites de cette idéologie : l'apprentissage des structures et des algorithmes ne suffit pas à rendre les élèves capables de faire des problèmes par exemple.

Je voudrais avoir le temps de dévisser les causes et les conséquences de cette idéologie didactique et d'en montrer les erreurs et les dangers, car je ne crois pas que les mathématiques fonctionnent comme elles le présupposent.

A. Prost : Je suis entièrement d'accord avec toi ; mais nous ne parlons pas de la même chose. Mon exigence est une exigence que je voudrais que chaque maître, chaque professeur intériorise et assume personnellement. Toi, tu parles d'une exigence, d'une taxonomie d'objectifs qui est fixée de l'extérieur. Il est bien évident que, pour fixer de l'extérieur à chacun une taxonomie quelconque d'objectifs, il faut se référer à un corps de connaissances scientifiques prouvées, établies et admises par tout le monde ; et cela n'existe pas. Mais moi, j'irais même, d'une certaine manière, plus loin. C'est parce que les apprentissages ne sont pas des démarches linéaires qu'il est nécessaire que chaque maître prenne la peine de se dire à lui-même (et de dire aussi aux élèves, même si pour les élèves ce n'est dans la phase initiale qu'un mot vide) quels sont ses objectifs et qu'il les évalue, pour pouvoir rectifier en cours de route les stratégies d'apprentissage. Une stratégie d'apprentissage ne se déroule pas comme une symphonie de Beethoven, une mesure après l'autre ; il faut pouvoir à chaque instant ajuster le tir... ; tu peux dire évidemment que tu ajustes le tir de façon intuitive ... mais je crois qu'il vaut mieux se donner des repères objectifs.

G. Brousseau : La définition personnelle des objectifs est presque inutile dès qu'on veut lui donner une certaine précision parce que les connaissances apparaissent comme assez indépendantes. On est donc conduit à une inflation de contrôles sans qu'on soit jamais vraiment sûr qu'une réussite en assure d'autres, ni que l'échec est dû à l'apprentissage. Seules les enquêtes sérieuses portant sur des questions limitées, en englobant tous les aspects d'une même question, peuvent nous informer des représentations produites par l'apprentissage. Elles doivent porter sur de nombreux sujets.

Utilisée de manière excessive, cette définition personnelle des objectifs est dangereuse car elle conduit au morcellement de la connaissance, à l'émiettement et par là même, encourage le professeur à la fermeture des situations didactiques et au conditionnement de l'élève. Elle installe l'élève dans une situation de consommateur et de mémorisateur de connaissance, et cette attitude est contraire au fonctionnement des mathématiques ; par exemple, beaucoup d'élèves produisent des démonstrations qui

ne les convainquent même pas eux-mêmes. Ce ne sont pas des preuves pour eux et ils ignorent même pourquoi il y a un doute ou un débat : c'est ce qu'il faut savoir. Ces élèves ont l'air d'apprendre des mathématiques mais ils n'en font pas. Cette pédagogie par objectifs permet un partage illusoire des responsabilités des professeurs des différents niveaux, qui aboutit à une véritable falsification envers l'élève (les résultats acquis dans un certain contexte deviennent soudain des savoirs qui devraient être connus hors contexte). Elle aboutit au non fonctionnement des connaissances enseignées. En effet, le fonctionnement naturel de la pensée dans des situations de problèmes produit nécessairement des idées ou des représentations plus ou moins fausses qui seront rejetées plus ou moins vite, mais dont certaines sont nécessaires et même constitutives de la connaissance (cf note (3) ci-dessus). Qui osera mettre dans ses objectifs une connaissance vague et provisoire, mais fausse ? La métamorphose du sac que l'on remplit de connaissances vraies est mieux adaptée à ce contrat pédagogique.

L'activité du professeur rend nécessaire l'usage d'une sorte de description et de théorie implicite des mathématiques qui se manifeste dans l'identification des erreurs (erreurs de calcul, de logique,...) ou de leurs causes : "Dans tel exercice, il fallait appliquer tel théorème", ou dans ce qu'il est recommandé de faire à l'élève pour progresser.

Selon cette théorie, la connaissance pourrait se construire et se négocier à partir de l'extérieur en suivant une description formelle et sommaire et quelques principes généraux. Mais peut-on faire l'économie des débats de savoir, et savoir tout de même ? Si cela suffisait pour faire des mathématiques, cela se saurait.

De même, la grammaire scolaire du XIX^{ème} siècle était nécessaire au professeur de langue, mais il s'est révélé qu'elle ne fonctionnait pas comme une théorie. Je crois, au contraire, que le contrat préalable avec l'élève n'est possible que s'il ne prétend pas être clair. Des exigences excessives sur les objectifs et l'évaluation conduisent à postuler, à véhiculer, à renforcer une fausse épistémologie, une fausse genèse, un faux apprentissage des mathématiques. Ces exigences n'ont rien de rationnel, c'est plutôt un néo-cartésianisme et certainement un projet bureaucratique que nous devons éviter de couvrir d'une autorité scientifique.

A. Prost : Une simple remarque : actuellement, on ne fonctionne pas comme cela ; mais il y a cependant des objectifs qui sont fixés à tous les professeurs ; de toute façon l'institution fixera un minimum d'objectifs et, comme on ne prend pas la peine d'évaluer de façon rationnelle si ces objectifs sont atteints, on aboutit au fait que les programmes ne sont pas faisables. Alors je trouve déjà une première vertu à l'évaluation des objectifs : c'est de se rendre compte si l'objectif qu'on s'était proposé était à portée de la main. Tu nous dis : on va définir du dehors aux professeurs un contrat pédagogique du genre : faire une voiture qui transporte 20 tonnes à la vitesse d'une formule 1 et avec la consommation d'une 2 CV ;

mais c'est précisément ce qu'on fait aujourd'hui où il n'y a pas d'évaluation, ou, du moins, où il n'y a pas de rétroaction de l'évaluation sur l'ajustement des objectifs.

G. Brousseau: Je suis d'accord avec la nécessité, avec l'intérêt d'essayer de préciser les objectifs. Je ne m'insurge pas contre le fait qu'on le fasse, je m'insurge contre l'idée que l'on dise que c'est à la fois facile, indispensable et scientifique et que l'on croie que cette attitude est sans danger pour l'enseignement.

Il s'est développé, il y a une dizaine d'années aux Etats-Unis, une didactique basée sur le discours des enseignants. Leurs instruments conceptuels professionnels ont été recueillis, rationalisés puis renvoyés comme connaissances scientifiques. Ce procédé ne mène à rien. Le fond de l'affaire, c'est qu'on veut remplacer une société par une autre. On veut faire l'économie d'un corps social assez nombreux de personnes enracinées dans la population et qui sont des praticiens et des dépositaires du savoir, pour n'avoir plus que quelques spécialistes, quelques technocrates, quelques décideurs et de la culture mosaïque.

A. Prost: Tu pars en guerre contre un projet de bureaucratisation technocratique de l'enseignement et je te suis tout-à-fait. On ne peut pas concevoir qu'il y ait d'un côté des gens qui conçoivent et de l'autre des gens qui exécutent; c'est le modèle qui a présidé à l'organisation scientifique du travail, qui a créé l'ouvrier spécialisé d'un côté, le bureau d'étude de l'autre, et c'est un modèle qui est en train de faire fiasco, y compris dans les pays socialistes, dont les formes d'organisation du travail ne sont pas différentes de celles des pays capitalistes. Assurément, il ne faut pas faire cela dans l'enseignement. Si j'ai plaidé pour que les professeurs soient formés par la recherche et dans une recherche en didactique, c'est justement pour qu'ils deviennent les décideurs. Tu ne veux pas du décideur qui va procéder à une rationalisation technocratique avec des objectifs et des évaluations, mais pour toi, le "décideur", c'est le Ministre et son état-major. Pour moi, c'est le professeur. J'admets même qu'un professeur se fixe des objectifs apparemment extérieurs à sa discipline. Je prends le professeur de philosophie: comment enseigner la philosophie à des élèves qui ne font pas la distinction entre le possible et le probable? Avant d'enseigner quoi que ce soit sur les conditions de possibilité au sens kantien de l'acte libre, il faut que le mot "possibilité" ait un sens et enseigner ce qu'est une possibilité; c'est peut-être faire du français, ou de la logique, en tout cas ce n'est pas enseigner directement de la philosophie; mais cela peut être nécessaire. Si on évalue, on s'aperçoit qu'en effet les élèves ignorent la différence entre le "possible" et le "probable" et on en tient compte. Mais on n'évalue pas, on vit dans une espèce de nuage et cela donne prise au technocrate qui dit: "Vous voyez bien, vous ne savez pas ce que vous faites; je vais vous fixer vos objectifs". Il n'y a pas d'autre moyen de contrer l'entreprise de rationalisation technocratique, bureaucratique et extérieure qui retire le pouvoir aux professeurs pour le

réserver à quelques décideurs, que de mettre les professeurs en mesure d'être des décideurs, et des décideurs capables de justifier leurs décisions, de tenir un discours qui n'est peut-être pas scientifique mais qui dit : "J'ai pris cette décision pour telle ou telle raison, et j'ai infléchi mes objectifs en cours de route alors que les programmes ne me donnaient pas ces objectifs-là, parce que je me suis aperçu, par telle évaluation, de telle carence, et que j'ai jugé plus important d'y remédier d'abord".

P.L. Hennequin : Je pense quand même que ce débat est un peu pessimiste, parce que jusqu'à maintenant on a dit surtout ce qu'il ne fallait pas faire, tous les dangers qui nous guettaient ; je voudrais quand même qu'on nous donne une note un peu plus optimiste. Guy Brousseau pourrait-il nous dire, lui, ce qu'il attend de la recherche en didactique, pourquoi il en fait, pourquoi il est nécessaire qu'elle ait une place dans la formation des maîtres ?

G. Brousseau : Le vrai moyen d'évoluer, c'est d'avoir des concepts, des conceptions qui soient sous le contrôle d'une théorisation, d'une science, d'une expérimentation. Nous avons besoin d'un effort de recherche sur la manière dont fonctionne l'appropriation des connaissances et en général sur la manière de faire intérioriser au professeur le soin de corriger son action. Si on ne lui fournit pas, lors de la formation initiale, lors de la formation permanente ou dans une dialectique avec la recherche, les moyens d'analyser ses conceptions et de les changer... c'est là qu'est le danger, et non pas dans l'évaluation elle-même, dans l'appréciation. Je cherche à apporter dans la pratique de la formation des maîtres des données, des résultats de recherche, dont je pense que ce n'est pas le lieu de faire l'inventaire. Le fait qu'il n'existe pas un domaine scientifique qui permette de décrire les objectifs et les acquisitions de connaissances et de fournir des algorithmes d'enseignement pour les atteindre sûrement ne permet pas de conclure que la didactique n'existe pas, ni que les recherches en didactique ne peuvent pas apporter beaucoup à la formation des maîtres.

Claude Lassave : Paul-Louis Hennequin parlait de pessimisme, il y a quelques minutes. Si l'enseignant de mathématiques a lieu d'être pessimiste, à la suite d'une table ronde de ce style, c'est par la prise de conscience qu'il n'existe pas de formation continue, permanente, et dans bon nombre de cas, de formation initiale susceptibles de lui permettre d'approfondir sa réflexion sur les problèmes posés.

Outre cela, plusieurs fois sont revenues les questions sans réponses : Qu'est-ce "faire son métier d'enseignant" ? Qu'est-ce "faire des mathématiques" ? Qu'est-ce "enseigner les mathématiques" ? Qu'est-ce "vivre le métier d'enseignant de mathématiques" ? Et le mot "pessimisme" que Paul-Louis Hennequin a employé, c'est dans ce sens que je l'ai ressenti et que bon nombre des assistants ici présents pouvaient le ressentir. S'il y a pessimisme par une absence, il peut y avoir pessimisme par des présences,

et ce serait navrant. Pessimisme par des présences, c'est-à-dire par des travaux existants, par des modèles qui nous ont été présentés, par leurs côtés extrêmement positifs et parfois des aspects inquiétants.

G. Brousseau et A. Prost, dans leurs débats, ont très nettement montré un modèle qui, à titre individuel, me semble être un outil de formation utile et cela d'autant plus s'il s'inscrit dans des structures plus conformes à celles décrites par l'A.P.M.E.P. Sur la nécessité pour les enseignants de savoir d'où ils partent, où ils vont, ce qu'ils font et ce qu'ils sont en train de vivre, et, s'ils évoluent, pour qui et pourquoi, je rejoins A. Prost ; cela me paraît extrêmement important. Chacun est bien conscient que ce n'est pas à chaque minute de la vie de l'enseignant qu'il y a une clarté limpide là-dessus et que ce serait une illusion de penser que, à titre personnel, l'enseignant, s'il veut correctement et sérieusement faire son travail, doit le faire à chaque instant, surtout s'il est tout seul et en l'absence de toute structure de concertation l'entourant. Ce qui est grave, c'est qu'un outil, voire un modèle, un modèle d'une partie de formation, devienne en fait un système de fonctionnement, et c'est ce qui se passe actuellement ; en particulier, on dit qu'en faisant passer des tests d'évaluation à une certaine population d'élèves, on va du même coup avoir évalué l'impact de transformation du système éducatif, et même les enseignants. Si on pense que ce cheminement : définition des objectifs, généraux puis opérationnels, puis évaluation, etc., c'est cela, apprendre les mathématiques, faire des mathématiques et résoudre tous les problèmes je pense alors qu'il peut y avoir lieu d'être pessimiste aussi de ce côté-là. Par contre, les progrès réalisés, et dans les IREM, et dans tous les organismes de recherche que je n'énumérerai pas, et au niveau des D.E.A. de didactique des mathématiques, au niveau des sciences de l'éducation, tous ces progrès-là pourraient avoir des retombées qui, au lieu de nous donner une impression pessimiste, nous permettraient de sortir de ce que souvent on appelle un "malaise".

P.L. Hennequin : Laissons un moment le débat sur ce point ; il reste une question importante :

"Quelle est la responsabilité des enseignants dans la production des inégalités ? Ou, sous une forme un peu plus optimiste, la formation des maîtres peut-elle corriger l'inégalité et la ségrégation culturelle ?"

M. Aoustin : Ce n'est pas une question simple, mais elle reste très importante. Nous sommes conscients que, à l'origine de l'ensemble des inégalités et de l'échec scolaire qui est produit par le système d'enseignement actuel, il y a le contexte général de société qui crée les inégalités sociales que l'on connaît, enfin que vous connaissez, peut-être plus ou moins d'ailleurs. Je vais y revenir par rapport à la formation des maîtres. Il y a ce contexte général de société dans lequel s'inscrit le système éducatif actuel. Les causes fondamentales de l'échec scolaire se situent donc d'abord à un niveau politique, économique et social, un niveau politique qui décide les réformes (programmes et contenu) et qui engendre un

système administratif et une structure scolaire chargés d'appliquer les décisions. Cela risque de donner bonne conscience à l'ensemble des enseignants et on a quelque fois énormément de difficultés à évoquer leur part de responsabilité, car le corps enseignant est extrêmement sensible à tout ce qui peut être réaction des jeunes, des parents, par rapport à un comportement enseignant ; un comportement enseignant qui n'est pas dicté par une volonté de nuire ou une volonté d'être complice, mais qui est un état de fait, et je voudrais en dire quelques mots.

1) Tout d'abord, est-ce que les enseignants dans leur ensemble sont convaincus qu'un enfant qui arrive à l'école maternelle s'est déjà approprié un savoir, qu'il a déjà des acquis et que lorsqu'il arrive à l'école et surtout quand il est de milieu populaire, il a quelquefois l'impression qu'il débarque dans un monde qui lui est totalement étranger, où l'on parle un autre langage et où l'on a un autre mode de vie, parce que pour lui toute sa vie est ailleurs. Il y a la vie familiale, il y a la vie avec les copains qui est extrêmement importante ; quand il rentre à l'école, il se déshabille complètement (j'emploie le mot "déshabiller" parce que je veux vous raconter une petite anecdote à ce sujet. C'est qu'encore dernièrement, on a fait copier 100 fois à un élève qu'il faut dire "se vêtir" et non pas "s'habiller" ; or le mot "se vêtir" est absolument inconnu dans le langage populaire). Je veux donc dire que l'appropriation du savoir et des connaissances ne peut se faire qu'à partir d'un acquis et d'un savoir qui existe déjà ; mais, pour cela, il faut être convaincu que ce savoir existe, et il existe quel que soit le milieu d'origine de l'enfant. Le regard, positif ou négatif, que l'on pose sur l'enfant est très important.

2) A propos de négatif j'en arrive à parler de l'évaluation, puisqu'il est courant qu'on évalue un enfant, qu'on le sanctionne d'une manière plus négative que positive, c'est-à-dire que c'est plus une évaluation de ce qu'il ne sait pas que de ce qu'il sait. Il y aurait peut-être à rechercher, dans la façon d'évaluer les acquis, des méthodes qui, au lieu de décourager l'enfant, lui redonneraient confiance en lui-même et lui donneraient un petit peu conscience qu'il progresse dans l'acquisition de connaissances. Je peux dire par exemple que si mes trois enfants ont réussi à se situer dans le système scolaire alors que je n'ai jamais pu les aider scolairement, c'est que j'ai passé mon temps à leur remonter le moral et à les encourager dès l'école maternelle. Donc il est très important que l'enfant se sente encouragé ; et je dois vous dire que nombre de parents qui reviennent de réunions parents-professeurs sont aussi très découragés, parce qu'on leur a dit que leurs enfants sont des bons à rien.

3) Il y a un autre aspect aussi qui est important : c'est le rapport enseignants-enseignés. Dernièrement dans mon quartier on a fait une enquête, avec d'ailleurs des syndicats d'enseignants de notre secteur géographique, pour voir comment se vivait ce rapport enseignants-enseignés. On s'est rendu compte que c'est au niveau du premier cycle qu'il était le plus mal vécu, parce qu'ensuite dès qu'un jeune arrive en seconde, l'état des rapports est complètement changé, et il est tout étonné de voir que

l'enseignant lui parle comme à une personne, lui parle comme à quelqu'un dont il tient compte et qui peut-être a un avis à donner ; c'est très important. Toute la période du premier cycle est très mal vécue par les jeunes parce qu'on porte sur eux des jugements qu'ils ne peuvent pas toujours discuter. Quand ils en parlent en famille et qu'on dit "Il serait peut-être intéressant d'en discuter avec le professeur" ; "Oh ! mais tu n'y penses pas ; tout ce qu'on te dit, jamais on n'oserait le dire à un professeur". Il est important d'en parler car c'est aussi à relier à l'échec scolaire, même si au niveau du 1^{er} cycle les jeux sont déjà faits.

4) C'est pourquoi tout à l'heure je parlais de l'école maternelle, parce qu'à l'école maternelle il y a beaucoup de choses qui se jouent et à ce niveau un enfant est capable de porter un jugement sur ce qu'il fait. Il m'est arrivé déjà de citer, à des professeurs de français qui réfléchissaient sur l'interdisciplinarité, le cas de ma fille quand elle avait quatre ans : dans cette classe, on nous avait donné un questionnaire à remplir (on pourrait en parler du questionnaire : "Aime-t-il jouer seul ou avec d'autres ? Est-il lent ? Est-il rapide ?...". Actuellement, on met tous les gens en garde contre ce genre de questionnaire, parce qu'on sait combien cela peut avoir des conséquences importantes pour l'avenir de l'enfant), et il y avait entre autres la question : "Qu'est-ce qui lui plaît dans l'école ? Qu'est-ce qu'il aime faire ?" Ma fille m'a dit "Moi, ce que je trouve qui n'est pas bien, c'est qu'il y a un coin poupées, il y a un coin voitures, il y a un coin coiffure ; si on choisit poupées, il faut rester au coin poupées, si on choisit voitures, rester au coin voitures, si on choisit coiffure, rester au coin coiffure ; or nous on aimerait bien faire comme les mamans, pouvoir prendre sa voiture, aller chez le coiffeur avec nos enfants. Il y a une unité de la vie de l'enfant à sauvegarder et je pense que c'est important quand on parle de cette coupure qui existe entre les disciplines et qui fait qu'un enfant c'est l'élève de mathématique, ensuite c'est l'élève de français, ensuite c'est l'élève de dessin ; l'enfant dans sa globalité, le jeune dans sa globalité, on l'ignore complètement.

5) Il n'est pas mauvais non plus pour un enseignant de savoir exactement comment vit un quartier, ce que vivent les gens de ce quartier, ce qui marque ce quartier. Par exemple, quand j'allais voir l'institutrice de CM2, elle disait : "Comment faites-vous pour rester dans un quartier pareil ?" Elle y aurait habité, elle aurait peut-être réagi différemment. Mais vivre une condition difficile, créée par tout un tas de circonstances, et porter un jugement, disons, négatif sur cette condition ne doit pas entraîner automatiquement un jugement négatif sur les gens qui la vivent. Ce jugement moral sur les gens de condition modeste est très fortement ressenti, non seulement par les familles, mais par les enfants eux-mêmes. Ce jugement a aussi sa part dans l'échec scolaire. Donc au départ j'ai bien dit que la responsabilité la plus importante de l'échec n'était pas au niveau des enseignants, mais je tiens quand même à souligner que le comportement des enseignants, quel que soit tout le reste, est quelque chose de très important.

6) Je voudrais dire aussi la responsabilité des enseignants en matière d'orientation. Là encore, on peut dire que les enseignants n'ont pas toujours le choix ; ils sont chargés de trier les enfants ; ce n'est pas une orientation, c'est un tri. Dans mon quartier j'ai trois familles amies. Ce sont des militants, heureusement, parce qu'étant militants, ils sont informés. On a voulu, au niveau de la maternelle, leur faire comprendre que leur enfant n'était pas normal (il y avait deux garçons et une fille), qu'il fallait voir le psychologue, ... Ils ont déjà dû résister à ce moment-là parce que d'une part, ce sont des gens qui sont assez attentifs à leurs enfants, et qui d'autre part ont pu dire quel était le comportement de l'enfant en dehors de l'école, que l'enfant qui ne parle pas n'est pas forcément un enfant anormal, ... Là encore, je crois qu'il faudrait aussi reparler de la formation psychologique des enseignants. On sent qu'il y a des normes dans lesquelles on veut mettre tous les enfants à un âge donné alors que, notamment avant six ans, il n'y a pas de choses qui se font à tel âge, que tout le monde fasse en même temps et au même moment. Donc ces trois familles ont réagi. Par la suite, au niveau de l'école élémentaire, on leur a dit à nouveau qu'il y avait des difficultés ; ils ont toujours refusé de marginaliser leurs enfants. S'il n'y avait pas eu de réactions des parents, ces enfants allaient en classe d'enseignement individuel, puis en S.E.S. Or, sur ces trois enfants-là, il y en a un qui rentre en seconde de lycée général, l'autre qui vient de passer son CAP mécanique auto et à qui on a proposé une passerelle vers un bac technique, et le troisième qui est au lycée technique. Ces enfants-là, entrés en S.E.S., n'auraient eu aucune possibilité d'avenir professionnel, car un enfant qui sort de S.E.S. n'a même pas les moyens de faire un apprentissage sur le tas parce que les chambres de métiers lui refusent la possibilité de suivre des cours. Il faut vraiment le savoir pour que, lorsqu'on veut faire entrer son enfant en apprentissage après un S.E.S., on soit en mesure de dire vaguement : "il sort de tel C.E.S.", sans préciser de quelle classe ; sinon c'est fichu pour l'enfant. En conclusion de ce point, je voudrais dire que l'enseignant, s'il est obligé de faire des tris, de caser les enfants, doit penser qu'il engage tout l'avenir professionnel et humain d'un enfant quand il prend une décision de ce genre, car c'est trop grave, et vous comprenez bien que la plupart des parents ne sont pas armés pour résister actuellement à toutes les orientations et à toute cette marginalisation que l'on fait d'un nombre de plus en plus important d'enfants (voir augmentation chiffrée du nombre d'enfants allant en S.E.S.). Or les classes de S.E.S. sont des classes qui doivent accueillir des enfants dits défectifs.

7) Un autre aspect me paraît important, étant donné qu'on se pose quelquefois la question : "Quand un enseignant fait des propositions, ferait-il les mêmes s'il s'agissait de son propre enfant ou d'un enfant de ses collègues ?" On a constaté par exemple dans ma ville qu'il y a un C.E.S. de quartier populaire et un C.E.S. du centre ville qui fournissent le même lycée. Dans le C.E.S. du quartier populaire où je suis, 40,2 % vont en enseignement long et 46,4 % en enseignement court, contre 83,8 % enseignement long et 4,6 % enseignement court venant du C.E.S. du cen-

tre ville. Au moment des orientations dans le lycée du centre ville, on a fait venir quelqu'un pour informer, on n'a parlé que de l'enseignement long ; il n'a jamais été question des BEP, mais dans le C.E.S. de mon quartier on a fait venir un ou deux directeurs de L.E.P. parce que c'était beaucoup plus à la mesure du milieu qui le fréquentait. La sélection existe aussi entre les établissements : il y a les lycées renommés et les lycées qui le sont moins ; d'ailleurs dans toutes les grosses villes on les connaît bien, par le recrutement.

8) Un autre aspect aussi, c'est d'accepter le partage du savoir, accepter de ne pas être le professeur qui sait tout et qui ne se trompe jamais, parce que finalement les élèves sont assez sensibles au fait qu'un professeur puisse à un moment donné dire : "Écoutez, je vais chercher, parce que je ne suis pas sûr de ce que je vais vous dire : on pourra reprendre la discussion une autre fois". Ou alors faire une recherche en commun avec eux. Ce que les jeunes acceptent mal, souvent, c'est par exemple que, à l'égard de textes littéraires, l'avis du professeur soit toujours prédominant sur l'interprétation de la pensée d'un auteur ; ils disent que finalement les élèves peuvent avoir des interprétations différentes ; et pourquoi ne seraient-elles pas tout aussi valables sans pour autant éliminer la pensée du professeur ? Il y a un certain partage du savoir qui peut donner aussi un intérêt au travail scolaire parce que, à tous les niveaux de l'enseignement, il faut permettre à l'élève de construire lui-même, de découvrir lui-même et de participer lui-même à l'acquisition de ses connaissances. D'ailleurs, je pense que c'est une manière intelligente d'aller à l'école, sinon on va à l'école pour emmagasiner un petit peu à la manière d'une oie que l'on gave avant qu'elle soit utile à quelque chose ! Je ne peux m'étendre davantage faute de temps. J'espère que je ne vous ai pas trop choqués...

A. Prost : Une indication bibliographique pour compléter ce que dit M. Aoustin : l'excellent livre d'Emmy Tedesco "Des familles parlent de l'école" chez Casterman. C'est une enquête qui a été faite systématiquement auprès des parents d'un C.E.S., y compris ceux qui ne viennent pas aux réunions ; ce qu'ils ont à dire, ils le disent à quelqu'un qui va les voir chez eux. C'est une lecture impressionnante.

P.L. Hennequin : Je remercie donc Mado Aoustin qui nous quitte maintenant et je redonne la parole à Guy Brousseau qui, rapidement, va répondre à la question très difficile, je dois le dire, et très provocante que je lui pose : "La science de l'éducation, la science de l'éducation mathématique, existe-t-elle ou n'existe-t-elle pas ?"

G. Brousseau : Je m'excuse de prendre la parole après Mado Aoustin qui a soulevé des problèmes beaucoup plus importants finalement que ceux dont je vais parler.

Un domaine scientifique comprend à un moment donné : d'une part, des connaissances qui permettent en fait de déclarer que tout un ensemble

d'énoncés est faux ; d'autre part, un ensemble de théories qui rendent assez bien compte des phénomènes qu'elles sont censées décrire, mais qui ne sont pas vraies ; simplement, elles n'ont pas encore été contredites. Elles paraissent assez fécondes en hypothèses nouvelles — ou assez répandues pour mériter qu'on cherche à prouver qu'elles sont fausses. La recherche en didactique peut donc apporter aux enseignants,

d'une part, des *modèles* susceptibles de produire des situations d'enseignement plus ou moins bonnes, et de susciter ou de classer les innovations, c'est-à-dire de la didactique proprement dite, des méthodes d'enseignement électroniques ou audiovisuelles,

d'autre part, des concepts de système et des méthodes d'analyse des phénomènes didactiques, des processus d'enseignement des situations d'apprentissage dont la connaissance est indispensable au professeur pour garder la maîtrise de son travail.

Il n'est pas possible de faire ici l'inventaire des apports actuels et des espoirs de la didactique et encore moins de faire une évaluation de l'intérêt qu'elle peut présenter. Qu'est-ce que les recherches en didactique peuvent apporter à la formation des maîtres ? Ici, ce problème est différent car elle fournit le contenu même de l'enseignement. L'enseignement ne peut être l'application de deux cours indépendants, l'un purement de mathématiques, l'autre purement pédagogique ou didactique au sens classique.

Les élèves acquièrent chaque notion mathématique par une adaptation à des conditions spécifiques qui lui donnent sa signification. Il faut que les élèves-professeurs apprennent à reproduire les conditions d'une genèse du concept mathématique, artificielle mais acceptable du point de vue épistémologique.

La didactique oblige à réorganiser à la fois les mathématiques, la psychologie et la pédagogie et se constitue en une activité et un domaine de connaissances propres dont aucune composante ne peut être exclue. D'ailleurs, si l'on applique à la formation des maîtres le principe de la pédagogie par objectifs, il faut bien disposer d'une "didactique", ce qui explique son existence dans les pays anglo-saxons.

Dans le texte que je vous ai remis, cette didactique classique figure comme première partie d'un cours de didactique générale. Elle fait suite à un programme d'étude de concepts mathématiques en vue de leur enseignement qui correspond à notre actuelle préparation au CAPES : entraînement aux exposés et recherche d'exercices.

L'autre partie du cours de didactique générale tend à combler les énormes lacunes de la didactique classique en ce qui concerne :

— la connaissance du fonctionnement des mathématiques et de leur développement (épistémologie)

— la connaissance des situations et des processus d'apprentissage et d'enseignement spécifiques aux mathématiques.

Ce cours est tout à fait indispensable aux élèves-professeurs pour qu'ils puissent organiser les situations didactiques et les leçons nécessaires et conduire de façon efficace une authentique éducation mathématique de leurs élèves.

Il succède logiquement au cours précédent, ce qui permet de remettre en cause le point de vue empiriste et parfois naïf qui y présidait.

Cela dit, ce programme ne doit pas faire illusion et nous savons peu de choses. Il est probable que la conjoncture qui fait considérablement varier le recrutement des professeurs influe beaucoup plus sur leur niveau que les aménagements de leur préparation.

P.L. Hennequin: Nous sommes arrivés à peu près à l'heure de la conclusion de cette table ronde. Je crois qu'il est important que cette conclusion, ce soit Claude Lassave qui la tire, parce que c'est lui qui a la responsabilité de mener notre bateau cette année, et parce que ces journées de l'A.P.M.E.P. doivent ménager un équilibre entre la réflexion et l'action. Nous venons d'avoir une séance de réflexion qui, comme telle, pose plus de questions qu'elle n'en résout. Qu'est-ce qu'on peut en déduire pour l'action de l'A.P.M.E.P. ?

Claude Lassave: Des questions apparues aujourd'hui, je crois que l'Association peut en retirer un certain nombre et essayer de se donner des moyens, au cours des années qui viendront, d'y répondre.

Il y en a une qui s'exprimerait dans les termes suivants : "Qu'y a-t-il de spécifique dans la formation des maîtres par rapport à d'autres catégories professionnelles, et tout particulièrement quelle est la spécificité de la formation des professeurs de mathématiques ?".

Une autre question à laquelle il y a lieu aussi de répondre le plus rapidement possible est celle des modalités de l'élaboration d'un projet de formation : qui la propose ? à la suite de quelle négociation ? par quelle structure se concrétise-t-il ?

Un autre problème est celui des modèles sous-jacents à l'enseignement des mathématiques : qu'est-ce "faire les mathématiques" ? qu'est-ce "enseigner des mathématiques", qu'est-ce "exercer son métier d'enseignant de mathématiques" ; et là-dessus aussi il y a une réflexion à conduire. Bien naturellement la place et le rôle de l'université dans la formation des professeurs de mathématiques, les liens de cette dernière avec les sciences de l'éducation, et avec des UER plus spécialisées quant au contenu de notre discipline est un sujet qui mérite toujours des précisions et des éclaircissements.

Présents dans nos souhaits, dans les travaux que nous sommes amenés de plus en plus à conduire, c'est l'interdisciplinarité, et ce qu'elle recouvre pour les enseignants de mathématiques, c'est la manière dont la formation peut conduire à une amélioration, voire une introduction d'une réelle interdisciplinarité dans notre enseignement.

Il y a encore, et je pense que cela suffit déjà comme travail, tout le problème des échecs en mathématiques. Quelle est la place de l'enseignant dans ceux-là, comparée au rôle de l'environnement dont il n'est pas maître à titre individuel. Comment la formation peut-elle modifier un comportement d'enseignant, et donc modifier celui des élèves et donc amoindrir les causes d'échecs ?

Il y a là, je crois, un certain nombre de sujets qui, après la table ronde d'aujourd'hui, ne seront pas oubliés dans nos motivations ni dans nos actions de réflexion au cours de cette année et des suivantes.

C'est de grandes questions comme celles-ci que jaillissent les actions de chaque jour.