

# Pour une politique démocratique de l'éducation

Louis Legrand

Directeur de recherche à l'Institut National de Recherche Pédagogique  
Presses Universitaires de France, 1977.

Première partie

Quinze ans d'innovation pédagogiques ou le compte des illusions perdues

## CHAPITRE VII

*L'innovation sur les contenus et les méthodes: l'exemple des mathématiques  
(Pages 122 à 141)*

De 1966 à 1970 sont parus des textes successifs qui introduisent une transformation profonde dans l'enseignement des mathématiques. Ces textes concernent tous les niveaux de l'enseignement scolaire «de la maternelle à l'université» comme l'exprimait une formule qui a fait florès. Rappelons-en les étapes officielles :

1966 : réforme de l'enseignement des mathématiques dans les classes de première et les classes terminales ;  
1967 : programmes de seconde ;  
1969 : programmes de sixième et cinquième ;  
1970 : programmes de l'école élémentaire ;  
1971 : programme des classes de quatrième et troisième.

La parution de ces textes, rédigés par l'Inspection générale de mathématiques, a été précédée d'une série de consultations dans le cadre de la « commission Lichnerowicz » créée en septembre 1966 par le ministre Christian Fouchet. Elle avait également été précédée d'une série d'expérimentations conduites par l'Institut pédagogique national sous l'impulsion principale de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public et avec l'appui d'universitaires. Corrélativement furent créés dès 1968 les premiers Instituts de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) qui allaient progressivement prendre le relais des équipes locales de l'IPN, devenu entre-temps Institut national de Recherches et de Documentation pédagogiques.

Cette transformation a donc l'apparence et, en un certain sens, la réalité d'une planification rationnelle. Nous aurons l'occasion de préciser plus loin la portée réelle de cette planification. Mais tel qu'il a fonctionné, ce dispositif est assez nouveau dans le contexte français pour qu'on y insiste. Jusqu'alors les transformations de contenu et de méthode avaient toujours été le fait de la seule Inspection générale après essais ponctuels et confidentiels. L'existence d'un véritable « travail curriculaire » impliquant une commission de spécialistes publiant largement le résultat de ses réflexions, un dispositif expérimental et une planification du développement après décision officielle est à mettre au compte positif des autorités d'alors, les ministres Fouchet et Peyrefitte, et surtout du dynamisme convaincant de l'APMEP sans laquelle rien n'aurait été fait en ce domaine.

Si l'on veut juger l'efficacité d'une telle réforme, il est indispensable de prendre en compte, d'une part, les textes officiels qui ont défini la politique à suivre mais, d'autre part, également, les intentions des protagonistes divers, universitaires et professeurs expérimentateurs. Mais comme l'influence des initiateurs et des expérimentateurs sur l'ensemble du système éducatif s'est exercée par le canal, et le filtre, des programmes et instructions officielles, par celui également des instruments de travail créés en conformité plus ou moins grande avec ces textes, il convient, dans un premier temps, de s'en tenir aux données officielles, telles que les textes réglementaires les expriment, et de s'interroger sur l'efficacité qu'ils ont pu avoir sur le système éducatif. La chose est d'ores et déjà possible puisque nous possédons au moins un recul de cinq années dans l'enseignement secondaire.

Quels sont donc, en s'en tenant aux textes officiels, les objectifs poursuivis par le législateur dans cette transformation de contenu et de méthode ?

Or, il faut en convenir : les textes officiels sont d'une indigence étonnante sur ce point. En ce qui concerne l'enseignement élémentaire, la circulaire du 2 janvier 1970 justifie ainsi la transformation considérable introduite :

*« L'enseignement mathématique à l'école élémentaire veut répondre désormais aux impératifs qui découlent d'une scolarité obligatoire prolongée et de l'évolution contemporaine de la pensée mathématique.*

*a Il s'agit dès lors de faire en sorte que cet enseignement contribue efficacement au meilleur développement intellectuel de tous les enfants de six à onze ans afin qu'ils entrent dans le second degré avec les meilleures chances de succès.*

*L'ambition d'un tel enseignement n'est donc plus essentiellement de préparer les élèves à la vie active et professionnelle en leur faisant acquérir des techniques de résolution de problèmes catalogués et suggérés par la vie courante, mais bien de leur assurer une approche correcte et une compréhension réelle des notions mathématiques liées à ces techniques.*

*Il semble que cela soit possible si, dès le début de la scolarité, le souci majeur du maître est de donner à ses élèves une formation mathématique véritable qui leur permette, d'une manière adaptée à leur âge, à partir de l'observation et de l'analyse de situations qui leur sont familières de dégager des concepts mathématiques, de les reconnaître et de les utiliser dans des situations variées, de s'assurer ainsi la maîtrise d'une pensée mathématique disponible et féconde... »*

On nous pardonnera d'avoir cité ce texte dans son intégralité mais c'est le seul qui présente un caractère aussi explicite. En bref, la prolongation de la scolarité obligatoire permet désormais de libérer l'enseignement de préoccupations pratiques : l'enseignement du calcul devient un enseignement de mathématiques. Cette mathématique doit être valable, c'est-à-dire doit s'inspirer de la mathématique contemporaine. Elle permettra la continuation des études dans de bonnes conditions. Elle donnera à l'enfant un outil théorique puissant, universellement valable.

En revanche, les instructions du second degré sont remarquablement discrètes sur les raisons de la transformation pourtant fondamentale introduite par la réforme. Bien mieux, les objectifs généraux sont présentés, de façon d'ailleurs délibérée, comme étant ceux de toujours. Les instructions du 28 février 1968 renvoient explicitement in fine aux instructions générales du 30 septembre 1938 et aux instructions du 1<sup>er</sup> octobre 1946. Rien sur les raisons d'une transformation. Trois mots, tout au plus à la fin de l'instruction

*« Quelle que soit l'orientation des esprits, une connaissance convenable des mathématiques dans leur logique et leur symbolisme, ainsi qu'un emploi habituel des ressources de leur langage, sont des éléments indispensables*

*d'une formation humaine, capable d'accompagner l'évolution accélérée de notre civilisation.*

*Les programmes élaborés par la commission (Lichnerowicz) s'accordent à cette perspective si, selon un vœu général, la mise à jour de leur contenu mathématique appelle à réaliser un renouveau de la pédagogie ; on saisira*

*donc cette occasion pour abandonner des habitudes périmées, pour adapter des méthodes antérieurement éprouvées, pour s'ouvrir aussi à des tendances plus récentes qu'il serait prématuré de codifier (moyens mécaniques, audiovisuels) »*

Le texte poursuit :

*« Sur tant de points divers, des initiatives retiennent actuellement l'attention. Les professeurs s'en informeront ; ils resteront libres ensuite de décider dans quelle mesure ils y souscriront. Il en est ainsi en particulier de l'usage des fiches et du travail en équipe... »*

On admirera ce texte qui aplatit, érode, atténue la transformation engagée. Tout se passe comme si ses auteurs avaient voulu montrer qu'au fond rien de fondamental n'était changé, que les innovations pédagogiques étaient hasardeuses et que finalement la réforme n'était qu'une mise à jour du contenu mathématique. Nous pensons qu'il y a là un aspect très important qui permet d'expliquer les effets que l'on constate actuellement et dont nous allons parler.

Il convient également de souligner que ces nouveaux programmes et instructions ne concernaient que la partie noble du second degré. Les classes de transition sont oubliées. A fortiori le cycle terminal pratique. Quant à l'enseignement technique court qui pourtant doit recevoir ses élèves d'un premier cycle rénové, rien avant 1972

c'est-à-dire deux années après la réforme du cycle d'observation<sup>1</sup>.

En bref, l'objectif de cette réforme, telle qu'elle est présentée dans les textes officiels, apparaît

- à l'élémentaire comme le remplacement du calcul pratique par la mathématique proprement dite, inspirée par l'état actuel de la mathématique universitaire ;
- dans le secondaire comme une transformation de contenu, permettant d'aligner l'enseignement des mathématiques du second degré sur celui des mathématiques universitaires et d'en préparer l'accès.

La réforme de l'enseignement des mathématiques se présente ainsi comme une réforme de mathématiciens dans l'intérêt de la mathématique elle-même.

La parution de ces textes s'est accompagnée d'un certain nombre de mesures destinées à former les professeurs. En premier lieu, en ce qui concerne l'enseignement élémentaire, la création d'une formation permanente des instituteurs à partir de 1972 a donné un cadre institutionnel à cette indispensable formation. Il convient toutefois de faire remarquer que le nombre d'instituteurs et d'institutrices recyclés de la sorte est bien loin de correspondre aux besoins réels, en particulier quand on sait que la rénovation souhaitée a été introduite d'un coup, dans l'ensemble du système élémentaire, sans planification ni progressivité. Certes, les programmes et instructions se prêtent à toutes les interprétations et peuvent aussi bien justifier le maintien d'un enseignement traditionnel, dans ses contenus et dans ses méthodes, que des innovations audacieuses. Mais ce libéralisme qui peut paraître réaliste peut être aussi un facteur de stagnation et justifier tous les « attentismes ». On a déjà remarqué par ailleurs le même libéralisme à l'égard des méthodes dans les instructions du second degré, et ceci à tous les étages de l'édifice, la liberté du professeur étant sans cesse rappelée comme un dogme fondamental par l'Inspection générale. Or, ici encore, ces dispositions libérales peuvent être parfaitement un alibi pour le maintien d'une tradition.

Au niveau du second degré, faute d'une formation permanente explicite et légale (ce qui, soit dit en passant, est proprement scandaleux), la commission Lichnerowicz et l'APMEP ont obtenu en 1968 la création d'IREM dont la fonction effective sinon exclusive fut précisément le recyclage des professeurs du second degré, mais aussi des instituteurs. L'action des IREM progressivement multipliés n'a pas été négligeable dans la mesure où ces institutions universitaires, jouissant du concours de formateurs-enseignants partiellement déchargés de classes, ont pu faire un travail d'information mathématique considérable. Ajoutons, pour la petite histoire, que ces créations ne se sont pas faites sans combats d'arrière-garde, menés par les corps d'inspection soucieux de ne pas voir leur échapper le contrôle et la direction de la formation dont ils ont pratiquement le monopole en CPR. Le rôle que pouvait jouer l'IPN en la matière fit, en son temps, l'objet de tractations, l'IPN apparaissant soudain aux corps d'inspection comme un moyen de « récupérer le mouvement »<sup>2</sup>. Mais, ici également, malgré une planification théorique qui introduisait les nouveaux programmes année par année, le recyclage n'a pas été planifié ni pourvu des moyens considérables qui eussent été nécessaires pour toucher l'ensemble du corps professoral.

Quel est actuellement l'effet reconnu de cette rénovation ? Il pourra paraître que nous manquons encore de recul pour porter un jugement objectif bien que les nouveaux programmes soient en vigueur depuis dix ans déjà en classes terminales, depuis cinq ans dans le premier cycle et l'élémentaire. Mais compte tenu de la durée d'un cursus, il est évident que l'effet des mesures prises sur le plan légal ne pourra véritablement être estimé que dans quelques années. Par ailleurs, nous manquons cruellement de données objectives malgré plusieurs études déjà achevées et plusieurs autres en cours. Nous ne pourrions donc que dégager des tendances qui pourtant sont déjà suffisamment éclairantes sur la validité des processus de formation employés et qui devraient permettre des rectifications de tir devenues d'ores et déjà indispensables.

Plusieurs approches permettent de cerner le problème 1<sup>0</sup> Quel est le degré de formation théorique des instituteurs et des professeurs chargés d'enseigner les nouveaux programmes ? 2<sup>0</sup> Quelles sont les performances obtenues par les élèves face aux connaissances et capacités supposées enseignées ? 3<sup>0</sup> Quelle satisfaction ou quelles insuffisances reconnaissent les consommateurs des élèves ainsi formés ? Examinons successivement ces trois questions.

---

<sup>1</sup> Mise en place d'une formation permanente des PEG des CET.

<sup>2</sup> Séance de la commission Lichnerowicz du 27 février 1967, minutes inédites, INRDP.

## 1 / Quel est le degré de formation théorique des professeurs et des instituteurs chargés d'enseigner les nouveaux programmes ?

La commission Lichnerowicz s'était intéressée à cette question primordiale dès sa constitution<sup>3</sup>. Soulignons qu'il n'était question, dans les documents que nous possédons, que de l'enseignement secondaire à l'exclusion des maîtres de CEG et de transition qui, au premier cycle, constituent les deux tiers du personnel. En 1966-1967 sur 9 597 postes budgétaires il y avait 6 124 titulaires et 3 473 maîtres auxiliaires. La situation était déjà sérieusement compromise dès le départ. En 1972 G. Glaeser, directeur de l'IREM de Strasbourg, pouvait affirmer devant la Société mathématique de France ce qui suit : « Il y a actuellement dans l'enseignement public secondaire environ 20 000 personnes chargées d'enseigner les mathématiques dont 12 000 à 13 000 seulement sont titulaires. Mais il n'y a que 8 000 de ces enseignants qui ont fait des études de mathématiques à l'université pendant plusieurs années... cet état de fait est le handicap majeur auquel se heurte la réforme »<sup>4</sup>. Il est clair en effet que, dans ces conditions, la première tâche des formateurs pourra nécessairement paraître non pas de former des professeurs de mathématiques mais de former des mathématiciens. La question reste ouverte pourtant des méthodes de formation à appliquer et de savoir si l'on peut, pour former des professeurs de mathématiques, dissocier la formation pédagogique de la formation universitaire. Nous ne le pensons pas personnellement. Pourtant il convient de constater que, dans les faits, on a assisté et on assiste encore à une pratique différente, qui se veut rationnelle : d'abord la formation universitaire ; ensuite la formation pédagogique. Mais là encore, cette conception très classique traduit une méconnaissance quasi générale en France des problèmes liés à l'action pédagogique. Nous verrons que les expérimentateurs étaient d'un avis tout différent et nous aurons précisément à nous interroger sur l'inutilité de leurs avertissements.

Quoi qu'il en soit, les besoins de formation étaient et restent considérables. La commission Lichnerowicz, consciente au plus haut point de ce problème, avait demandé et obtenu, nous l'avons vu, la création des IREM. Mais l'effort quoique non négligeable a été insuffisant. Décidée en 1968, la création des IREM a été extrêmement lente. Ajoutons cependant, que les professeurs de mathématiques furent les premiers à travailler en équipe dans les établissements et que ce fut là et que c'est encore une des principales sources de recyclage. Ce n'est pas forcément la plus mauvaise.

En ce qui concerne l'école élémentaire, la situation pourra paraître plus catastrophique malgré les mesures institutionnelles positives sur la formation permanente. Les 250 000 instituteurs et institutrices doivent en effet assumer depuis 1969 une mutation radicale de cet enseignement : tout a été mis en chantier à la fois et sans aucune planification, malgré les recommandations de la commission du premier degré de 1968-1969<sup>5</sup>. En ce qui concerne les mathématiques nous n'avons actuellement aucune information précise sur l'état du système éducatif français. Une enquête, prévue depuis 1973, a débuté à l'INRDP en 1976. Elle devrait, entre autres, nous renseigner de façon objective sur le degré d'information des instituteurs face à la réforme.

<sup>3</sup> Bulletin de l'APMEP. 1967, p. 264.

<sup>4</sup> Bulletin de l'APMEP, n°286, 1972, p. 1029. Ces chiffres sont probablement ceux avancés par le ministère dans sa note d'information du 25 février 1972 sur les IREM, note publiée dans le Bulletin de l'APMEP, n°283, 1972, p. 375.

D'après une note d'information diffusée par le ministère de l'Éducation nationale le 25 février 1972, la situation en 1972 se présentait ainsi

IREM fondés depuis 1968  
Paris, Lyon, Strasbourg en janvier 1969  
Aix, Besançon, Bordeaux, Rennes en septembre 1969  
Clermont, Lille, Montpellier en septembre 1970  
Grenoble, Nancy, Toulouse en septembre 1971  
Poitiers, Rouen et Nice en septembre 1972

Toujours d'après cette note, 3 000 professeurs de lycée et 10 400 PEGC avaient été recyclés pendant les quatre années envisagées, selon le processus suivant : " Les recyclés suivent à l'IREM, pendant un an, une séance hebdomadaire de trois heures réparties entre le cours, les exercices, la discussion. Ils bénéficient d'une décharge de service d'une égale durée - ou, quand il est impossible de les remplacer dans leurs classes, d'une indemnité correspondant également à trois heures supplémentaires"

On ne peut nier l'intérêt d'un tel dispositif véritablement unique dans le système éducatif français. Mais il est clair que ce recyclage, compte tenu de la situation initiale d'inculture mathématique d'un très grand nombre de PEGC, a dû, pour l'essentiel, consister en un cours de mathématiques nouvelles assumé la plupart du temps par des assistants qualifiés en mathématiques mais complètement étrangers à la didactique. C'est là un fait très important par les effets involontairement induits. Les recyclés, en situation de réception classique, ont pour la plupart tout naturellement transposé dans leurs classes la situation d'enseignement vécue en recyclage d'autant plus que cette situation correspondait très exactement à celle dont ils avaient l'habitude antérieurement. Ainsi se sont trouvées confortées des habitudes didactiques impositives que la réforme aurait dû conduire à transformer. Or, sans cette transformation, l'essentiel était éliminé.

<sup>5</sup> Se reporter au texte de la commission publié par la presse syndicale : *L'Enseignement publié*, juin 1969, n°8 bis. Il est assez significatif que ce texte n'ait jamais été pris en compte officiellement bien qu'il soit la référence de base des décisions portant tiers-temps pédagogique. Nous avons même entendu un responsable administratif de très haut niveau dire en public qu'il était impensable de prendre en considération ces recommandations irréalistes

Nous disposons cependant déjà d'une pré-enquête générale, conduite par le service de l'animation et de l'information de l'INRDP en 1972, c'est-à-dire deux ans après la parution des nouveaux programmes de mathématiques. C'est donc un temps trop court pour une bonne estimation d'efficacité, mais c'est déjà un temps bien long pour une planification rationnelle. Ajoutons que des informations étaient déjà diffusées depuis près de dix ans auprès des instituteurs, tant par la RTS (ateliers de pédagogie) que par les éditeurs dont les collections de manuels et les journaux pédagogiques s'inspiraient de la « mathématique nouvelle » bien avant les textes officiels. Or, si 85,6 % des maîtres interrogés dans cette enquête déclarent avoir changé quelque chose dans leur enseignement des mathématiques, 10 % seulement reconnaissent appliquer vraiment dans leur classe la mathématique moderne. L'âge des maîtres, comme on pouvait s'y attendre, mais aussi le cours où ils enseignent influencent la novation. Les plus jeunes enseignant dans les premières classes apparaissent les plus novateurs. Plus grave encore, la moitié des maîtres interrogés déclarent ne pas voir le but d'une transformation imposée. 57 % des maîtres pensent que cette nouvelle mathématique conduira les élèves à savoir moins bien calculer. 87 % sont inquiets et considèrent qu'à tout le moins on « prend des risques » en s'engageant dans la rénovation. 83 % considèrent qu'ils ne sont pas assez informés et beaucoup s'indignent des conditions dans lesquelles a été officiellement introduite cette nouveauté<sup>6</sup>.

Les traits dominants de la situation en 1972 pouvaient donc se résumer ainsi : une bonne volonté prudente, une grande inquiétude, des besoins d'information et de formation non satisfaits. Il conviendra, évidemment, de dépasser les attitudes et d'essayer de préciser la réalité de l'information et surtout de la pratique. Car il n'est aucunement assuré que les maîtres qui déclarent enseigner les mathématiques nouvelles le font dans l'esprit de ses promoteurs, pas plus qu'il n'est assuré que les maîtres pratiquant une mathématique classique ne développent pas les capacités considérées comme objectifs principaux de cette rénovation. Une analyse objective des comportements dans la classe est indispensable et constituera un des volets principaux de l'enquête en cours.

## ***2 / Quelles sont les performances obtenues par les élèves face aux connaissances et capacités supposées enseignées ?***

Nous sommes, sur ce point, un peu moins dépourvus que sur le précédent. Plusieurs études achevées ou en cours permettent déjà une vue globale intéressante sur le degré de maîtrise atteint par les élèves. Il convient toutefois de souligner que ces évaluations des performances des élèves ne sont que des constats macroscopiques faute de disposer des instruments adéquats à la description objective du comportement des maîtres. C'est seulement quand nous pourrons lier les activités d'enseignement des maîtres et les performances des élèves qu'il sera possible de décider quand et comment le programme nouveau et ses objectifs peuvent ou ne peuvent pas être atteints. Pour l'instant nous sommes condamnés à des observations globales qui, cependant, ne manquent pas d'intérêt.

L'étude menée par Peinard et Levasseur, dans le cadre d'un contrat INRDP-INOP, apporte quelque lumière sur l'efficacité réelle de la mathématique nouvelle à l'école élémentaire. Cette étude a été conduite sur des élèves de classes expérimentales ayant reçu un enseignement de mathématique nouvelle par des maîtres volontaires et motivés plus de cinq ans avant la réforme officielle. C'est dire que les résultats constatés risquent d'être plus significatifs qu'ils le seront plus tard sur les élèves enseignés par des maîtres tout venant. Or les constatations faites ne semblent pas correspondre aux espoirs formulés par les innovateurs. Nous résumons ci-dessous les principaux résultats de ces études nuancées auxquelles le lecteur voudra bien se reporter pour plus de précisions<sup>7</sup>.

- Un enseignement des mathématiques modernes peut avoir un effet sur l'accès à la pensée formelle dans le cadre de l'enseignement élémentaire. Mais cette avance constatée s'efface un ou deux ans après. Les élèves ayant reçu un enseignement traditionnel se retrouvent à onze-douze ans à égalité avec les élèves expérimentaux.

- Il n'est pas possible de constater un effet compensatoire de l'enseignement d'une mathématique nouvelle sur les élèves socialement défavorisés.

- L'enseignement de la mathématique nouvelle peut avoir un effet de déblocage sur certains malmenés

<sup>6</sup> *La rénovation pédagogique à l'élémentaire*. Service de l'information, de l'animation, et du perfectionnement pédagogique, INRDP, 1973.

<sup>7</sup> PELNARD et LEVASSEUR, Pédagogie nouvelle en mathématique et développement intellectuel, *Revue française de pédagogie*, 1973, n° 23, p. 5-30 ; Milieu socioculturel, enseignement de la mathématique et développement intellectuel, *L'Orientation scolaire et professionnelle*, 1973, n°3, p. 261-275 ; Stades de développement et enseignement de la mathématique, *Revue française de pédagogie*, n°32, 1975.

scolaires.

- L'enseignement rénové conduit à de moindres performances dans les mécanismes de calcul au sortir du CM2.

D'autres études permettent également de se faire une idée de la manière dont le contenu mathématique des programmes des premiers cycles est maîtrisé.

Clémence Chelly, Jacqueline Benhadj et une équipe de professeurs des CES expérimentaux sont parvenues à analyser le programme des classes de sixième et cinquième et à coordonner les résultats chiffrés obtenus dans les 17 CES expérimentaux aux épreuves instaurées en application de cette analyse<sup>8</sup>. Il en résulte que ce programme, que l'on s'accorde à dire « facile », n'est pas maîtrisé également, et de loin, par tous les élèves de sixième et cinquième. On constate que certaines notions dépassent très largement les possibilités de l'élève moyen et que, si l'on retient comme programme commun à tous les élèves les contenus correspondant à des items réussis par 75 % au moins des élèves, seules subsistent des activités mécaniques formelles de type combinatoire à l'exclusion de tout raisonnement un peu complexe. Ces résultats confirment les travaux déjà cités de Horneman selon lesquels l'accès à la pensée opératoire formelle n'est atteint que par 6 % des élèves de sixième et 28 % des élèves de cinquième.

En ce qui concerne le programme de quatrième et de troisième les études conduites par les mêmes équipes montrent que 15 % seulement des élèves parviennent à en maîtriser tous les aspects (études à paraître). Ce fait est confirmé indirectement par Chevrote et Gras qui constatent « *en milieu rural une plus forte propension pédagogique à répéter les exercices où dominent les mécanismes (équations, fractions, degré de fonctions polynomiales, etc.) dans l'intention d'améliorer l'assimilation de ces notions* »<sup>9</sup>. Cette constatation est à rapprocher des résultats obtenus dans les CES expérimentaux : la ruralité s'accompagne d'une baisse de niveau socioculturel des élèves et d'une plus grande représentation des maîtres les moins formés mathématiquement. La conjonction de ces facteurs conduit à mettre l'accent sur « *ce qui peut réussir* » avec ces élèves, c'est-à-dire un dressage à des mécanismes. Mais l'essentiel du programme, le raisonnement déductif, la créativité, ne sont pas accessibles, dans le cadre du nouveau programme proposé, à plus de 15 à 20 % des élèves.

D'autres études sont en cours au niveau de la classe de seconde dont les premiers résultats confirment ces analyses.

En bref, si l'on peut résumer ces différents résultats, il apparaît nettement

1) que les problèmes de maturation intellectuelle, mis en relief depuis longtemps dans le cadre d'un enseignement de la mathématique classique, ne sont aucunement résolus ni même minorés par les nouveaux contenus<sup>10</sup>;

2) que ces nouveaux programmes, principalement au niveau des classes de quatrième et troisième, sont inassimilables par la grande masse des élèves.

Or, cette constatation est extrêmement grave lorsqu'on se souvient que l'enseignement antérieur, mettant l'accent sur les mécanismes de calcul, était celui qui donnait le plus satisfaction. Les études de Reuchlin et Bacher avaient montré que la sélection au niveau du CM2 s'opérait sur les résultats en français et non sur les résultats en calcul<sup>11</sup>. Désormais les mathématiques mettent en relief les insuffisances de maturité intellectuelle et deviennent un instrument impitoyable de sélection tout en laissant complètement démunis les élèves qui n'ont pas réussi à dominer cet enseignement.

### **3 / Profil des formés**

C'est là en effet peut-être le plus grave de l'affaire. Dix ans après le grand mouvement de rénovation des

<sup>8</sup> Mathématiques en sixième et cinquième. Vers la définition d'un programme noyau et d'une pédagogie différenciée, *Recherches pédagogiques*, n°80, SEVPEN, 1976.

<sup>9</sup> CHEVROLET et GRAS, Contribution à l'étude du comportement mathématique d'élèves de la classe de troisième, *Revue française de pédagogie*, n°32, 1975.

<sup>10</sup> Cf. MIALARET et al., *L'enseignement des mathématiques*, PUF, 1964.

<sup>11</sup> Reuchlin et Bacher, Le cycle d'observation, *BINOP*, mai-juin 1965, n°3.

voix nombreuses s'élèvent pour contester le bien-fondé de la réforme.

Il y a, d'une part, les conservateurs invétérés, prêts à contester toute nouveauté au nom de la « Culture » et surtout d'un passé personnel qui les a valorisés et qu'ils refusent de remettre en cause. Ces récriminations ne nous intéressent guère. Elles sont inévitables et accompagnent forcément toutes les évolutions.

Mais il est indispensable de porter la plus grande attention aux remarques de ceux qui constatent à l'entrée d'une formation dont ils ont la charge un décalage inquiétant entre les capacités de fait des élèves et les besoins de leur enseignement. Telles sont, d'une part, les plaintes des professeurs de sciences expérimentales (physique, chimie, biologie, économie) et d'autre part celle des professeurs de l'enseignement technique court.

Les uns et les autres, certes à des niveaux différents, s'accordent pour constater que l'enseignement nouveau laisse les élèves démunis d'instruments de calcul, de tracés et de mesure dont ils ont besoin.

Précisons d'emblée qu'il nous paraît nécessaire de relativiser ces récriminations. Il est incontestable, comme les études de Pelnard l'ont montré, que le nouvel enseignement tend à produire des élèves qui maîtrisent moins bien les techniques de calcul. Les raisons de ce fait peuvent être cherchées, hypothétiquement du moins, dans deux directions. Tout d'abord la focalisation des professeurs néophytes sur ce qui est nouveau dans des programmes qui comportent toujours cependant du calcul numérique et du calcul mental. Le temps passé à enseigner des éléments nouveaux indispensables ne l'est plus à des dressages qui constituaient en fait l'essentiel du cours antérieur à l'école élémentaire. D'autre part, le souci de faire comprendre les mécanismes au lieu de les imposer et l'idée qu'un mécanisme compris est plus utile qu'un mécanisme appris sont probablement valables pour les élèves capables d'accéder à cette compréhension, mais elle est indubitablement un facteur de confusion pour ceux qui en sont incapables. Cette remarque était d'ailleurs déjà valable avant la réforme. L'apprentissage de la numération et des opérations était déjà introduite par certains maîtres - les meilleurs - à partir des lois de groupement, ce qui était déjà inassimilable par certains élèves à qui l'on enseignait cependant les tables d'addition et de multiplication et le mécanisme des opérations complexes. Ajoutons qu'il convient de se garder d'une illusion fréquente. Les performances en calcul des élèves sortant de l'élémentaire étaient bien loin d'avoir la qualité qu'on leur suppose présentement. Des études docimologiques sérieuses et convergentes avaient pu montrer le décalage considérable qui existait alors entre les contenus des programmes et les capacités effectives des élèves<sup>12</sup>. Cette illusion ne peut d'ailleurs qu'être renforcée par la nature différente des élèves entrant actuellement en CET par rapport aux cohortes d'avant la réforme. N'oublions pas qu'en 1960 entraient encore en CET de très bons élèves issus des classes de fin d'études alors que n'y entrent plus aujourd'hui, à de rares exceptions près, que des élèves n'ayant pu poursuivre des études générales. L'étude en cours, reprenant les tests de 1961, permettra de faire le point avec plus de rigueur.

Il reste que les programmes de mathématiques de quatrième et de troisième, en mettant l'accent sur une algèbre rationnelle et formelle, préparent mal les élèves à utiliser les mathématiques dans des situations expérimentales ou techniques. Il reste que le dialogue a dû être noué enfin entre physiciens et technologues. Il reste que des programmes de mathématiques appliquées sont en chantier. Il reste que les programmes de quatrième et de troisième sont actuellement réétudiés pour y réintroduire des éléments de géométrie intuitive et l'usage des tracés. Il reste que tout cela aurait probablement pu être évité si une étude plus rationnelle des besoins en mathématiques avait été faite au moment de la conception de nouveaux programmes. Il reste également, et cela est grave, que ces ratés touchent toujours les mêmes catégories d'élèves, ceux qui entrent en CET, ceux qui quittent le système éducatif sans autre bagage qu'une scolarité en section pratique. Il reste que l'enseignement des mathématiques est devenu, de l'avis de tous, l'instrument impitoyable d'une sélection scolaire et partant d'une sélection sociale qui fait de l'entrée en section C conduisant au baccalauréat de mathématiques la voie obligée de tout accès aux formations supérieures rentables, non seulement pour les carrières scientifiques mais encore pour les carrières médicales, économiques et juridiques. Sans mathématiques désormais point de salut. Or, peut-on maintenir une telle exigence quand des programmes conçus pour tous ne sont accessibles qu'à 15 des élèves de troisième ? Et les autres ?

Comment cette réforme, lancée dans l'enthousiasme de professeurs fondamentalement démocrates, a-t-elle pu aboutir à de semblables effets ? Comment une expérimentation a-t-elle pu précéder la généralisation sans prémunir contre ces effets somme toute prévisibles ? Répondre à cette question est pour nous d'autant plus vital que le service de recherches de l'IPN a été associé étroitement à cette expérimentation. L'étude

---

<sup>12</sup> L. LEGRAND, L'assimilation du programme de calcul du CM, in MIALARET, op. cit.

historique des processus qui ont précédé les décisions est au plus haut point éclairante, non seulement pour l'enseignement des mathématiques mais encore, d'une façon générale, pour toute politique d'innovation qui se veut efficace. C'est la raison pour laquelle cette aventure nous paraît exemplaire. Les raisons d'une telle situation nous paraissent devoir être cherchées à deux niveaux : d'une part dans l'insuffisance d'analyse conduite par une commission composée pratiquement exclusivement de mathématiciens ; d'autre part dans la conception de l'expérimentation qui a précédé le développement.

*1/ Les insuffisances initiales de la conception.* Nous avons souligné l'indigence des textes officiels en ce qui concerne les objectifs de la réforme. Or cette indigence est l'écho systématiquement affaibli d'une insuffisance d'analyse au niveau de la commission Lichnerowicz elle-même.

Tout d'abord cette affaire fut avant tout celle de mathématiciens universitaires alors que l'enseignement des mathématiques aurait dû être l'affaire de la nation tout entière. La composition de la commission est déjà très significative de cette orientation : 8 professeurs de mathématiques universitaires, 5 professeurs de mathématiques de classes supérieures de lycée, 2 inspecteurs généraux de mathématiques, 1 chercheur en pédagogie des mathématiques, 1 professeur d'université de physique, 1 psychologue universitaire généticien. Cette assemblée ne pouvait avoir en vue que l'intérêt de la mathématique. Les minutes des délibérations de la commission montrent que les interventions du physicien furent rapidement neutralisées. M. Nec plaida sans succès pour les sciences de la nature dont les besoins en mathématiques ne coïncidaient pas, à ses yeux, avec les projets de programmes nouveaux. Il lui fut répondu qu'il appartenait aux physiciens et aux chimistes de réviser leurs conceptions en matière de mathématiques et que les mathématiques nouvelles étaient parfaitement capables de rendre les services des méthodes classiques de calcul qu'elles englobaient de façon beaucoup plus puissantes<sup>13</sup>. Ainsi était d'emblée rejetée l'idée d'une mathématique appliquée. Le rapport préliminaire publié par la commission porte la marque de ces discussions et de cette fin de non-recevoir : « Certains pourront dire : les mathématiques qui nous importent sont les mathématiques dites classiques, qui suffisent bien aux applications. Il n'en est rien : les mathématiques contemporaines sont **infiniment plus applicables**, plus riches d'applications dans le domaine des sciences exactes comme dans celui des sciences sociales que la démarche dite classique. Il n'y a pas de raison en soi pour que des disciplines entières ne fassent usage que de méthodes anachroniques... »<sup>14</sup>. Et certes, si l'on s'en tient au niveau universitaire, il est certain que les mathématiques nouvelles, par leur degré de généralité et la variété des modèles qu'elles offrent, sont capables de remplacer avantageusement ou mieux d'englober avec plus de cohérence les mathématiques traditionnelles. Mais il restait à prouver que l'enseignement d'une telle mathématique était possible pour tous et à tous les niveaux de la scolarité. C'était là, pour quelques membres de la commission, une question de méthode. Le rapport préliminaire est très explicite sur ce point : « L'action de l'Etat doit donc porter en premier lieu, d'une part sur la formation et le perfectionnement des maîtres, d'autre part sur l'exploration, à partir d'expériences, de nouvelles méthodes d'enseignement concernant les différents degrés. » Et plus loin : « Le but de la formation initiale des maîtres est double. Il s'agit d'abord de leur faire acquérir les connaissances mathématiques qui permettent de bien dominer les questions qu'ils auront à enseigner et de les exposer avec toute la clarté et la précision nécessaires. Mais il est bien connu qu'un cours clair et lucide peut ennuyer les élèves, ou passer au-dessus de leurs têtes. Les futurs maîtres devront donc être mis au courant de la pédagogie mathématique, des méthodes actives, de celles de redécouverte, des difficultés de communication avec les élèves, de leur niveau de compréhension à chaque âge »<sup>15</sup>.

Mais ces lignes, extraites de leur contexte, peuvent faire illusion. On pourrait y voir l'amorce, au moins pédagogique, d'« une concrétisation » souhaitée, d'un accès possible à la mathématique par les voies de l'induction et de l'abstraction à partir de données expérimentales selon le modèle des méthodes actives classiques<sup>16</sup>. Ce serait là une erreur. Ces méthodes actives, pour la commission, doivent rester dans le cadre proprement mathématique. Les prises de position sur la catégorie des PEGC et sur leur polyvalence sont tout à fait significatives d'un état d'esprit porteur des plus graves mécomptes : « Nous devons rappeler que même dans le premier cycle secondaire, les mathématiques sont une science **déductive** et non une science expérimentale, qu'elles constituent **plus une langue qu'un ensemble de connaissances** ; si l'incompréhension mathématique est si répandue, c'est probablement parce que les maîtres ont souvent caché ces faits à leurs élèves, ou parce qu'ils n'en étaient pas assez conscients eux-mêmes... » Cette déclaration conduit à

<sup>13</sup> Procès-verbaux de la commission Lichnerowicz, archives INRDP.

<sup>14</sup> Rapport préliminaire, publié in Bulletin de l'APMEP, n°288, mai-sept. 1967.

<sup>15</sup> Rapport préliminaire, texte cité.

<sup>16</sup> Par exemple : Wittenberg, *Redécouvrir les mathématiques*, Delachaux & Niestlé.



comprendre pourquoi les instructions qui suivirent sont si discrètes sur les méthodes, laissées au libre choix des professeurs, alors que seule la méthode pouvait faire admettre pour de jeunes esprits l'abord de réalités abstraites et de raisonnements déductifs. Les exigences de pureté et de spécificité de l'univers mathématique ne permettaient pas à des mathématiciens d'envisager sans répugnance l'usage de méthodes inductives qui, même à titre propédeutique, auraient pu partir de l'expérience physique, du tâtonnement manuel ou de la constatation visuelle de la même façon qu'ils répugnaient à admettre un usage aveugle de règles de calcul, établies et démontrées par autrui et appliquées mécaniquement avec la foi du charbonnier.

Et pourtant, les professeurs expérimentateurs des nouveaux programmes étaient loin de suivre la commission dans cette rigueur optimiste. Le conflit qui surgit entre les expérimentateurs soutenus par quelques membres de la commission d'une part et l'Inspection générale et d'autres membres de la commission d'autre part à propos des programmes de quatrième et de troisième, est intéressant à bien des égards.

Les conditions dans lesquelles fut engagée et conduite cette expérimentation montrent bien ce que les responsables en attendaient. Pour l'Inspection générale, une telle expérimentation devait être ponctuelle pour ne pas dire confidentielle. Elle devait mobiliser un nombre très restreint de professeurs choisis pour leurs compétences en mathématiques et leur expérience pédagogique. Ces professeurs devaient essayer dans leurs classes les thèmes retenus par la commission, c'est-à-dire inventer les cheminements d'une mise en œuvre à l'exclusion de tout effet retour sur le programme lui-même conçu comme définitif. Pour l'association de professeurs de mathématiques au contraire, l'expérimentation devait être aussi large et variée que possible, s'étendre à des terrains expérimentaux nombreux (au moins un par académie) et à des professeurs en grand nombre et de toutes les catégories (agrégés, certifiés, mais aussi maîtres auxiliaires et PEGC). Pour elle, cette expérimentation devait être à la fois un essai, une formation permanente et une source de création. Ainsi, d'une part une conception hiérarchique et déductive de l'expérimentation conçue comme une application limitée d'un programme *a priori* et permettant la fabrication des instruments de généralisation utilisables lors du passage à l'obligation, concrétisé par des programmes et instructions officiels. D'autre part une conception libérale, concevant l'expérimentation comme une occasion de créativité en équipe et comme constituant le cadre large d'une généralisation engagée en « tache d'huile ». On soulignera que ni les uns, ni les autres n'avaient une vue très précise des techniques de l'évaluation. Nos efforts pour associer aux équipes de mathématiciens des psychologues capables d'apporter le recul nécessaire et d'introduire avec l'analyse des objectifs des éléments métriques furent vains à ce moment. Les constatations faites restèrent qualitatives. Elles ne manquaient pourtant pas d'intérêt, on le verra.

Lancée dans les conditions de tension que nous venons de décrire, cette expérimentation ne put être que le résultat d'un compromis. Il y eut 80 expérimentateurs, ce qui était beaucoup aux yeux de l'Inspection générale qui y voyait du gaspillage. C'était peu pour l'APM. Ces 80 pionniers furent soigneusement triés par l'Inspection générale qui élimina systématiquement tout ce qui n'était pas au moins certifié, titulaire et doté d'une bonne note d'inspection. Il y eut des conflits sur les personnes.

Mais l'effet de cet échenillage fut de créer des conditions artificielles tant par la qualité exceptionnelle des expérimentateurs que par celle des élèves enseignés. Les exigences de qualité de l'Inspection générale limitèrent de fait les terrains expérimentaux à quelques lycées de grandes villes. Par ailleurs, la phase de développement qui avait été engagée dans une deuxième vague de plus de 200 nouveaux expérimentateurs ne put être suivie faute de moyens. Cette expérimentation n'avait été précédée d'aucune planification financière. C'est année par année, par le glissement interne de crédits, que fut financée la recherche et ce par la seule décision de la direction de l'IPN. Les IREM allaient heureusement prendre le relais de cet effort initial mais, là encore, dans une perspective de formation permanente et non pas de stricte expérimentation.

Malgré ces conditions peu rationnelles, l'expérimentation permit à la fois de défricher le terrain et de préparer la généralisation, en particulier par la fabrication en équipe d'instruments d'enseignement (fiches et manuels) très largement utilisés par la suite. Les conditions particulières dans lesquelles ces instruments furent créés eurent cependant une influence néfaste sur le développement en offrant aux pédagogues tout-venant des instruments créés et essayés dans des conditions particulièrement favorables. Et cependant, les expérimentateurs ne manquèrent pas d'attirer l'attention sur les difficultés du programme de quatrième et de troisième et sur l'impossibilité de couvrir des objectifs contradictoires : ceux de l'intérêt strict d'une formation mathématique universitaire et ceux d'une éducation générale, liés à l'utilisation de méthodes pédagogiques actives, inductives et socialisantes. En effet, si les autorités responsables, Inspection générale et membres de la commission Lichnerowicz, n'avaient pas clairement défini les objectifs de l'enseignement rénové, il n'en fut pas de même des

expérimentateurs. Le bilan de l'expérimentation de premier cycle, publié dans le n° 50 de *Recherches pédagogiques* (1972), contient un chapitre sur les finalités et renvoie à un article qu'un des expérimentateurs, Marcel Dumont, fit paraître en 1971 dans la *Revue française de pédagogie*<sup>17</sup>. Or, dans ces documents, les objectifs généraux sont très explicitement analysés et mis en relief à côté des objectifs strictement mathématiques. Le danger d'un enseignement strictement mathématique, devenant un instrument systématique de sélection, a été clairement perçu dès juin 1971, et la commission Lichnerowicz ainsi que l'Inspection générale ont été dûment averties par les expérimentateurs :

*«Les expérimentateurs ont voulu donner à leur enseignement deux finalités bien distinctes :*

- *Faire de l'activité mathématique une activité non contraignante, dont l'objectif essentiel soit de rendre l'enfant autonome*
  - *créer des conditions favorables ;*
  - *faire agir l'enfant ;*
  - *aiguiser le désir de recherche.*
- *Créer un contenu qui ne puisse être utilisé comme instrument de sélection*
  - *insister sur la démarche intellectuelle plus que sur les connaissances ;*
  - *promouvoir un contenu ayant une fonction critique ;*
  - *développer de nouveaux moyens de contrôle.*

*Si ces deux objectifs semblent devoir être atteints en sixième et cinquième, on note un net retour en arrière en quatrième et troisième. A ce sujet la commission (d'expérimentateurs) attire l'attention sur le caractère abusivement dangereux des programmes de quatrième et troisième lorsqu'on les met en œuvre dans un enseignement de structure sélective.*

*Une troisième finalité de l'enseignement des mathématiques concerne ceux qui le « distribuent » : développer un nouvel état d'esprit ; promouvoir le travail de groupe et la formation permanente ; s'occuper de la coordination avec les autres disciplines.*

*En conclusion, la commission insiste sur le caractère très contradictoire des finalités assignées à l'enseignement et des programmes mis sur pied (juin 1971)»<sup>18</sup>*

Il nous paraît indispensable de rappeler ce texte passé inaperçu lorsqu'il fut écrit et publié. C'est l'honneur des expérimentateurs de l'avoir écrit cinq ans avant qu'on s'aperçoive enfin du problème. L'expérimentation, même imparfaite, aurait pu être utile. Si elle ne l'a pas été, ce ne peut être la faute des expérimentateurs<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Marcel Dumont, Finalités possibles d'un enseignement de mathématiques, *RFP*, n° 16, 1971.

<sup>18</sup> Mathématiques en troisième. Bilan d'une expérimentation dans le premier cycle, RP, n° 50, 1972, INRDP.

<sup>19</sup> Cf. le texte de Défense de la jeunesse scolaire, publié dans le Bulletin de l'APMEP sous la signature de Bolon, Samuel et Walter, *Pour une détente en mathématiques*, n° 293, avril 1974.