Maths & société dans l'enseignement

Deux colloques inter-I.R.E.M. se sont tenus en mai 1976 à Caen et en mars 1977 à Port-Mort, ayant pour thèmes les fonctions sociales de l'enseignement des mathématiques.

Il est heureux que les I.R.E.M. se préoccupent de leur environnement sociologique, tentent de l'analyser et d'en tenir compte dans leur recherche. Nous y reviendrons dans les prochains numéros, mais pour l'instant nous vous livrons pêle-mêle quelques extraits de textes qui jalonneront cette prise de conscience (cf. "Bulletin Inter-I.R.E.M. n° 13, octobre 1976).

Au troisième Congrès International sur l'Enseignement des Mathématiques qui se tint à KARLSRUHE en août 1976, Sir James Lighthill avait été invité à faire la première conférence générale devant l'ensemble des congressistes. Désirant éviter de faire un exposé théorique, il voulut montrer à l'aide d'exemples comment on pouvait éveiller l'intérêt pour les mathématiques chez *de jeunes garçons* (sic). Les exemples choisis étaient extraits d'un livre à paraître prochainement dont il est l'un des auteurs et dont il précisa les références. Le premier exemple explicitait les calculs ayant permis de faire *"revivre la Tamise"*, problème écologique concernant environ 10 millions de personnes. Le deuxième exemple était un modèle météorologique pour l'ensemble de l'hémisphère nord, problème concernant plus de la moitié de l'humanité. Le troisième exemple touchait à des résolutions par ordinateurs de problèmes d'optimisation. Son exposé, il faut l'avouer, ne souleva pas l'enthousiasme et il y eut même de nombreuses personnes à quitter ostensiblement la salle. Il m'a semblé cependant que cet exposé avait l'intérêt de présenter de façon presque naïve une image très répandue des mathématiques: *sorte de langage qui permet à quelques spécialistes de faire le bien de millions de personnes.*

On peut ne pas s'inquiéter de voir l'école et l'enseignement des mathématiques en particulier renforcer ou créer auprès des enfants des mythes hiérarchiques comme cette confiance dans les *"gentils" spécialistes*, quitte à qualifier un certain pourcentage de ces enfants de *paresseux*, *bêtes*, ou comme disent les spécialistes *inaptes à la pensée abstraite*, *débiles légers*, *débiles moyens*, *dys-ceci ou dys-cela*. Le rôle de la recherche sur l'enseignement des mathématiques se réduit alors à des analyses précises de l'apprentissage de tel ou tel concept et à des études sur l'utilisation de tel ou tel matériel.

Si, au contraire, on souhaite parvenir à une école où les enfants soient reconnus comme des êtres humains à part entière et où ils puissent acquérir et exercer leur liberté, alors il est nécessaire de comprendre: *comprendre le fonctionnement de l'école, comprendre son rôle dans la société.* Une démarche purement quantitative n'est pas suffisante pour cela, il faut avant tout créer des concepts permettant de décrire les fonctions sociales de l'école. Etant donné l'importance actuelle des mathématiques dans notre enseignement, il est nécessaire d'étudier tout particulièrement les fonctions sociales de l'enseignement des mathématiques. Les IREM, Instituts de Recherche, ne peuvent délaisser les domaines essentiels des études sociologiques et psychologiques de l'enseignement des mathématiques.

SITUATIONS SCOLAIRES,

par Catherine LEHMAN (Caen),

Histoire de D...

Hantise du professeur, c'est malheureusement lui qui fournit leurs meilleurs arguments aux détracteurs de la jeunesse actuelle. Il semble l'écueil sur lequel vient se briser tout effort pédagogique: rien ne semble avoir prise sur lui. Son comportement semble étudié pour renvoyer au "prof" l'image de son impuissance. Dos légèrement voûté, démarche traînante, sourire sarcastique à la limite de l'insolence, inévitable sacoche du surplus américain dont il sort le papier froissé sur lequel il dessinera pendant toute l'heure; il semble n'avoir pour tout projet que de "tenir" une année scolaire, la dernière, sans rien faire. Il utilise, avec un cynisme assez étonnant, sa connaissance des règles du jeu: pas de punition, colle ou devoir supplémentaire, aucune perspective de renvoi. Le règlement de compte final: livret scolaire, interdiction de redoubler, échec au baccalauréat, ne paraît pas l'impressionner outre mesure: "nous ne l'aurons pas comme ça!" Il semble un défi au simple bon sens: on voit mal ce qui, chaque matin, peut le ramener dans la salle de classe, inertie, dépendance matérielle à l'égard de sa famille, chaleur de la petite communauté où il est regardé avec amusement et sympathie , peur du monde extérieur, ou du travail. C'est un des paradoxes de notre société que le lycée, pourtant détesté, puisse paraître plus supportable que ce qu'on appelle, curieusement, la "vie active".

La carrière scolaire de D a de quoi surprendre: il est arrivé brillant élève en seconde. Ses camarades se rappellent encore ses interventions au cours de latin. Il a donc pu "vivre" un certain temps "sur son acquis". Mais son arrivée au lycée a été le commencement d'un abandon progressif culminant dans son ataraxie finale. S'il est possible de le juger sur le peu de travail qu'on arrive à lui arracher , il est intelligent, vif, sait comprendre un texte et écrit très correctement, c'est-à-dire qu'il n'est bloqué par aucune incapacité fondamentale.

Dans ce genre de situation, on s'en tient trop facilement aux jugements sommaires: "il est paresseux", "insolent", "trop décontracté" voire "inconscient"; plus grave, il montrerait la profonde décadence de la jeunesse actuelle et l'abandon criminel des vertus traditionnelles: bonne tenue physique et morale, goût de l'effort, respect du maître et du savoir ... Pourtant son comportement est trop répandu, à des degrés divers, chez les lycéens, pour qu'on ne puisse y voir une des réponses possibles à l'expérience scolaire: la dérision opposée à la dérision.

Dérision de l' "autorité" dont il perçoit les limites et les contradictions: il objecte au proviseur qui le menace d'un renvoi de deux jours "qu'il est curieux de vider ceux qui auraient le plus besoin de travailler". Dérision d'un enseignement morcelé, disparate, déchiré entre l'idéal de ses demandes et la réalité de ce qu'il est obligé de tolérer: on étudie Racine mais on est sans prise sur la détérioration de l'orthographe. Dérision du rythme monotone des journées et des semaines, du temps brisé détruisant toute possibilité d'effort prolongé et personnel; de ce lycée couloir où la seule activité peut être de s'asseoir, lieu abstrait, presque irréel. Dérision des professeurs dont il perçoit avec acuité la fatigue, les doutes, les faiblesses ... il n'est ni le premier, ni le seul à ne plus prendre cela très au sérieux !

A travers D l'image qui se dégage de l'école est celle du "ras le bol" et du "laisser-aller". Ceux des professeurs qui refusent de s'en tirer à bon compte par le mépris, l'invective ou le châtiment se sentent très désarmés devant ce genre d'élève, et pris entre le refus de la "méthode forte" et l'affrontement avec un pareil déni. L'assouplissement des contraintes de la vie scolaire — retards, absences, refus de travail, sont de plus en plus difficilement "sanctionnés" — n'a jamais été plus que le fait d'entériner un statu quo. L'élève n'est pas plus respecté, il n'est considéré ni comme libre, ni comme responsable. C'est simplement qu'on n'arrive plus à maintenir un ordre — pourtant souhaité par le plus grand nombre des professeurs. De leur côté, les élèves ont le sentiment qu'ils mettent l'école au défi et ils la méprisent parce qu'ils arrivent si facilement à la déjouer. De là aussi, chez les professeurs, des moments de crise ou de violence, où dans une sorte de regain d'autoritarisme, ils veulent "faire un exemple" (quel lycée n'a pas connu ces houleux conseils de classe, voire de discipline, où quelques malheureuses victimes se voient chargées de tous les maux de l'institution ?). Il serait si facile d'incriminer quelques fauteurs de troubles, "caractériels", "mauvaises têtes", "provocateurs" ou militants gauchistes; trop d'entre nous rêvent d'un lycée enfin pacifié par l'élimination de cette "gangrène" — (J'emprunte cette remarquable expression à un de mes collègues).

La disparition de l'ordre juridique napoléonien a fait place dans bien des cas, à un retour à l'état de nature: c'est-à-dire à une totale indétermination des rapports entre personnes et entre groupes. Dans ce climat plane perpétuellement la menace d'une violence: révolte, chahut, grève, d'un côté, mépris, rejet ou injustice de l'autre. L'impression de chaos est aggravée par l'extraordinaire inconsistance des pratiques pédagogiques et des idéologies, qui vont de modèles d'ordre et de discipline presque ouvertement fascites à des tentatives autogestionnaires ou libertaires. Tous les professeurs qui n'assument pas ces positions extrêmes savent qu'il faudra établir avec chaque classe, voire avec chaque élève, une sorte de "modus vivendi", et ceci après un plus ou moins grand nombre de conflits. La confiance, la possibilité de communiquer et de travailler ensemble ne sont jamais immédiates; elles restent toujours précaires. Ceci se traduit chez la plupart des professeurs par une angoisse plus ou moins latente ou par un désinvestissement progressif de leur métier.

A travers des élèves comme D, ils reçoivent l'image insupportable du monde dans lequel ils acceptent encore de vivre. Faut-il faire disparaître ces témoins un peu trop gênants ?

MATHEMATIQUES MODERNES ET SPECTACLE DE LA SCIENCE,

par Rudolf BKOUCHE

AXIOMATIQUE et ENSEIGNEMENT

(Réflexion sur l'enseignement de la géométrie)

1. SUR LA METHODE AXIOMATIQUE

Il est bien connu que la commission "Lichnérowicz" a choisi la "méthode axiomatique" comme présentation de la géométrie dans l'enseignement secondaire: faut-il en déduire que les membres de la dite commission n'ont rien compris ni à l'enseignement ni à l'axiomatique, ou plutôt qu'ils ont vu l'axiomatique à travers un voile idéologique, l'axiomatique comme organisation du spectacle de la science, et non comme organisation de la connaissance scientifique.

On peut présenter la méthode axiomatique comme une méthode universelle qui permet d'introduire la rigueur d'un raisonnement sans faille, d'éliminer toute intuition et ramener ainsi les mathématiques à un simple langage: langage à la fois gratuit (puisque construit a priori à partir de ses propres règles, indépendant de toute réalité extérieure) et nécessaire (puisque langage privilégié de la science et par conséquent de la compréhension de la réalité). On réussit à obscurcir à la fois les mathématiques qui n'apparaissent plus que comme un langage artificiel et l'utilisation des mathématiques dans les autres sciences (comment un langage artificiel peut-il être un instrument de connaissance de la réalité) ?

La méthode axiomatique n'est pas née de l'esprit "abstrait" de quelques mathématiciens, elle s'est au contraire développée à partir des problèmes rencontrés par les mathématiciens au cours de leurs travaux (le postulat d'Euclide et les géométries non euclidiennes, la mise en forme de l'analyse avec les difficultés liées aux notions de limite et de continuité, les paradoxes de la théorie des ensembles), c'est à travers les difficultés posées par ces problèmes qu'on a ressenti le besoin d'une mise en ordre, la nécessité de séparer explicitement dans le discours mathématiques, concepts non définis et objets définis, axiomes et théorèmes, et c'est pour y répondre qu'on a inventé et développé les langages formalisés.

L'apport essentiel des premiers constructeurs d'axiomatique, et particulièrement de Hilbert, est d'avoir explicité le rôle du langage formalisé, explicité la distinction entre la construction formelle et la signification de cette construction (ou, comme on dit, la distinction entre la syntaxe et la sémantique). En construisant l'axiomatique de la géométrie euclidienne, Hilbert précise qu'il n'est point nécessaire de définir les concepts points, droites, plans, (cette définition n'a aucun sens du point de vue formel) mais qu'il est nécessaire d'expliciter toutes les relations admises "a priori" entre ces concepts, avant de commencer à démontrer des théorèmes et définir de nouveaux objets; on peut changer dans l'axiomatique hilbertienne les mots points, droites, plans en chaises, tables, armoires, sans rien changer au développement de la théorie, cependant cette formalisation n'a de sens que par rapport à la situation mathématique qu'elle entend organiser, il ne peut être question d'en faire un système isolé, ce ne serait qu'une suite de phrases, correctement structurées peut-être, mais complètement vides de sens.

Il ne peut donc être question de commencer un enseignement de mathématiques par l'axiomatique, quand bien même cette axiomatique serait "simplifiée" pour être "comprise" par des élèves de 12 ans; l'axiomatique n'est pas un jeu gratuit, c'est une méthode et un instrument de connaissance, et comme tout instrument, son existence se justifie par ses objectifs. Instrument puissant d'organisation des connaissances, la méthode axiomatique peut, et même doit, jouer un rôle dans l'enseignement, mais ce rôle est essentiellement un rôle de synthèse et de clarification, il ne peut donc intervenir qu'à la fin; venu trop tôt, avant la pratique effective de la discipline enseignée, ce ne peut être qu'un obstacle supplémentaire. "Avant de pouvoir mettre de l'ordre dans un ensemble de connaissances, il faut déjà s'en être fait une idée informelle ou heuristique" [1] , ceci n'exclut pas la pratique effective de méthodes déductives qu'il ne faut pas confondre avec la méthode axiomatique (cf. paragraphe 6).

2. SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOMETRIE

Dans un article antérieur sur le programme d'Erlangen [2] , j'avais rappelé comment la distinction géométrie affine — géométrie métrique est reliée à la théorie des groupes et ne peut être comprise qu'à l'intérieur du rapport géométrie — théorie des groupes. La distinction a priori telle qu'elle est pratiquée dans l'enseignement actuel de la géométrie est donc tout à fait arbitraire et ne peut donc être comprise par l'élève (voire l'enseignant), quand bien même elle est "justifiée" par des manipulations "concrètes" qui ne sont qu'une illustration du discours mais n'expliquent rien.

En fait, le choix des premiers éléments de géométrie à enseigner n'est pas seulement un problème de mathématiques ou de pédagogie, il est lié à la signification et à la place de la Science (ou des sciences !) dans la Société. Mathématiquement, rien ne permet de privilégier la géométrie affine ou la géométrie métrique, on peut évidemment présenter une axiomatique a priori mais celle-ci n'a aucune justification autre que l'idée aussi fausse que répandue que le mathématicien est libre de ses constructions théoriques (fausse parce que à l'opposée de la pratique des mathématiciens). Si l'on ne peut trancher dans un débat sur le choix affine - métrique par des arguments mathématiques, on ne peut mieux trancher par des arguments pédagogiques, au sens où l'on entend trop souvent la pédagogie comme "l'art d'enseigner", indépendamment de ce que l'on enseigne (et qui en termes plus crus, s'appelle du bourrage de crâne), et qui amène à privilégier "ce qui passe le mieux auprès des élèves", les objectifs de l'enseignement étant oubliés (ou plutôt transformés); il faudrait d'abord savoir ce qui est "facile" pour l'élève, mais ceci est d'abord un problème de pratique sociale, il n'y a pas un "Elève" mais des élèves avec des histoires différentes, et donc des habitudes et des formations différentes, réagissant différemment devant le même enseignement; d'autre part, l'enseignement ne se réduit pas au "facile", à ce qui "passe"; s'il s'agit effectivement de donner des instruments de connaissances théoriques et pratiques, l'obstacle ce n'est pas la difficulté, mais c'est le formel, l'a priori, tout ce qui apparait à l'élève sans signification.

Il est donc nécessaire avant tout choix de préciser les objectifs, objectifs généraux (pourquoi enseigne-t-on les mathématiques) et objectifs à court terme (ce qu'un élève doit savoir à la fin d'un cycle d'études); il est tout aussi nécessaire de tenir compte des connaissances antérieures des élèves (scolaires ou extra-scolaires), même et surtout si celles-ci doivent être soumises à la critique, voire remises en cause.

Nous nous proposons de préciser tout ce qui vient d'être dit à travers l'enseignement de l'algèbre linéaire et son utilisation.

3. L'ENSEIGNEMENT DE L'ALGEBRE LINEAIRE

Ce qui frappe dans l'enseignement de l'algèbre linéaire, c'est d'une part, la facilité avec laquelle l'étudiant manie les définitions et propriétés générales, et d'autre part, la difficulté du même étudiant devant les problèmes oú apparaît la linéarité (je pense essentiellement à la géométrie et à l'analyse, on pourrait en dire autant pour la physique ou tout autre domaine).

Il est facile de vérifier qu'une partie E d'un espace vectoriel F est un sous-espace vectoriel, qu'une application d'un espace vectoriel E dans un espace vectoriel F est une application linéaire, mais les deux exercices ci-dessus ne sont pas des exercices de mathématiques, ils montrent seulement qu'un langage a été compris et qu'on sait l'utiliser dans des cas simples. La difficulté commence lorsqu'on utilise l'algèbre linéaire comme outil de travail (en géométrie, en analyse, en physique, ...), c'est-à-dire lorsque le concept "linéaire" n'apparaît plus comme une donnée en soi, mais comme exprimant un aspect de la géométrie, de l'analyse ou de la physique. Il y a là un problème profond et qui est encore loin d'être résolu.

Evidemment, il est facile de faire un cours d'algèbre linéaire, les exposés foisonnent, donnant la définition des espaces vectoriels, des applications linéaires et de leurs premières propriétés, l'axiomatique s'écrit aisément, et on se donne bonne conscience à peu de frais avec quelques exemples: géométrie élémentaire, polynome, fonctions numériques, et si on veut paraître plus savant, on peut parler de physique, de chimie, voire de sciences économiques; mais tous ces exemples n'apparaissent que comme illustration du concept (abstrait !) "linéaire". Après un cours d'algèbre linéaire, le concept "linéaire" apparaît à l'étudiant comme un concept de l'algèbre linéaire (ce qui est une tautologie et ne sert à rien), détaché de toute signification extérieure à ce chapitre; le coup des exemples n'est qu'une illustration: on se sert de situations extérieures (géométrie, analyse, etc...) pour exhiber un espace vectoriel ou une application linéaire, mais le rapport réel entre le "linéaire" et les situations extérieures est masqué; dans ces conditions, rien d'étonnant à ce que l'étudiant ne sache pas reconnaître le linéaire là où il apparaît, même s'il sait faire marcher la machine.

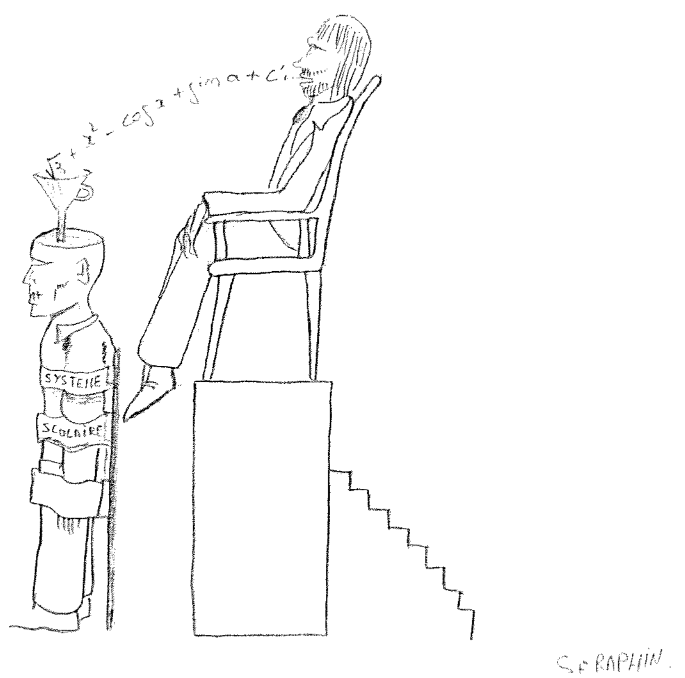
Pendant plusieurs années on a ainsi, dès la première année de l'Université, plaqué de l'algèbre linéaire à des étudiants ayant une formation secondaire dite "classique", où l'aspect linéaire était entièrement escamoté, ce qui interdisait toute compréhension du rapport algèbre linéaire - géométrie élémentaire (je ne parle même pas du caractère linéaire de l'analyse où la seule idée d'un espace vectoriel de fonctions semblait relever de la bizarrerie bien connue des mathématiciens). L'introduction de l'algèbre linéaire dans l'Enseignement Secondaire pouvait être un moyen de transformer cette situation en explicitant aussitôt que possible le caractère linéaire apparaissant en géométrie élémentaire, en algèbre (polynomes) ou en analyse (espace de fonctions), ce n'est pas cependant ce qui s'est passé. Sous prétexte que le linéaire est l'aspect unifiant diverses théories et que l'axiomatique (facile à écrire) de l'algèbre linéaire permet le déroulement quasi-automatique d'un certain nombre de théories mathématiques, c'est l'axiomatique de l'algèbre linéaire qu'on a mis en avant. Alors que le caractère linéaire est présenté sous une forme artificielle dans la classe de quatrième (géométrie affine) et complètement oublié en troisième (géométrie métrique), une présentation axiomatique "simple" est donnée en seconde, indépendamment des situations explicites (celles-ci données à titre d'exemples ne sont que des illustrations au sens donné ci-dessus), c'est après-coup seulement qu'on prend la peine de faire de la géométrie; quant au programme de première, c'est essentiellement l'étude des formes quadratiques avec, toujours comme illustration, la géométrie métrique. Il s'agit ici d'un renversement complet, l'accent a été mis essentiellement sur une méthode, isolée de tout objectif, même si certains exemples apparaissent à l'occasion comme illustrations et applications. Dans ces conditions, l'axiomatique de l'algèbre linéaire peut être connue des élèves, elle est inutile parce que isolée, coupée de ses racines (géométriques ou physiques) et, heureusement, oubliée dès que possible.

Ce renversement a cependant marqué les enseignants, de formation pourtant traditionnelle, qui, oubliant leur propre pratique mathématique, voient dans la méthode axiomatique une méthode universelle exclusive de tout autre. C'est ainsi que lorsque j'ai proposé à des enseignants de seconde, de commencer par la géométrie (géométrie plane, vecteurs, produits scalaires) avant de faire un exposé systématique de l'algèbre linéaire, on m'a répondu "C'est impossible, comment peut-on parler de vecteurs du plan avant d'avoir défini ce qu'est un espace vectoriel". Ainsi la place privilégiée accordée aux structures abstraites a pour conséquences l'impossibilité de les mettre en évidence là où elles apparaissent; ceci aboutit à un appauvrissement des mathématiques, ce qu'on appelle "la mathématique" devenant un simple langage qu'on illustre par des exemples plus ou moins nombreux, mais ce langage a perdu toute signification. Ainsi la géométrie de Première n'est qu'une illustration de la théorie des formes quadratiques, les rapports réels distance - forme quadratique, angle - forme bilinéaire ayant été complètement ignoré, puisque la distance est simplement défini en terme de forme quadratique, l'angle en terme de forme bilinéaire. Le programme le dit explicitement [3].

"Les matrices du type $\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$ avec $a^2 + b^2 = 1$ forment un groupe commutatif: groupe des rotations vectorielles", autrement dit, pour l'élève de Première (et pour l'enseignant !) une rotation, c'est tout simplement une matrice. Bel exemple de confusion créée par un désir de trop grande rigueur ! Et comme me l'a dit un enseignant "En première c'est facile, une fois qu'on a défini la forme bilinéaire, ça va tout seul". Mais qu'est-ce qui va, et où ?

Un enseignement axiomatique de l'algèbre linéaire, coupé de toute pratique extérieure, devient alors un obstacle à la compréhension du concept de linéarité, et à son utilisation en géométrie et en physique. Loin de jouer le rôle de clarification qu'on doit attendre d'elle, l'axiomatique est ainsi un élément de confusion. Il faut donc remettre totalement en cause la conception actuelle de l'enseignement des mathématiques du moins si l'on considère que l'un des objectifs de l'enseignement des mathématiques consiste à donner à l'élève ou à l'étudiant les moyens d'acquérir des connaissances, et non, comme on le fait actuellement, de lui montrer le spectacle des mathématiques (cf. paragraphe 7).

Pour revenir à la géométrie, il ne faut pas oublier que la géométrie est d'abord une science physique, et que c'est le premier exemple (et pendant longtemps ce fut le seul !) d'une théorie physique complètement mathématisé.



A PROPOS DES MATHEMATIQUES MODERNES, par Daniel SIBONY (Revue "Tel quel", n° 51 - automne 1972)

1. Plus encore que le marché des richesses matérielles, *le marché du savoir* est investi par le désir, l'angoisse, le besoin, la fatigue, la fascination, l'envie, la convoitise, les automatismes, et tous les rapports de pouvoir entre les individus et les groupes qui s'affairent sur ce marché. Nous disons " plus encore ", car alors qu'un petit paysan ou un ouvrier O. S. peuvent s'échiner jusqu'à l'épuisement, ils se doutent un peu que leurs chances " d'arriver patrons " sont nulles, vu les lois implacables de l'accumulation économique. Tandis que sur le marché des titres de savoir, les mirages sont plus fréquents, et il arrive même qu'il y ait de l'eau — et saumâtre — à l'endroit des mirages. Tout le monde " se prive " pour " faire faire des études aux gosses ", ou pour attraper le recyclage auquel " chacun a droit "; on rêve quelquefois aux titres universitaires et il arrive que ça marche ! Le petit a bien joué, de la tête, voire des coudes, et parti d'en bas le voilà agrégé, tiré du troupeau (" tiré d'affaire ", comme on dit, au moment même où il se trouve coincé, compromis, dans la plus ténébreuse affaire...) [1]. Étrange structure que celle du troupeau moderne où parce que chacun se retrouve tout seul dans le troupeau, il croit en être sorti...

Ces remarques banales sont pour rappeler cette autre banalité : le marché du savoir est traversé de discours, de circuits chargés à haute tension (les potentiels dont il s'agit ayant quelque rapport avec les potentiels de pouvoir). Au centre du marché, autour des " maths " qu'on appelle " modernes ", les remous sont plus forts; l'ambiguïté y est aussi grande que l'enjeu. C'est que " les maths modernes ", ce n'est pas seulement un titre de savoir qui " honore " son propriétaire, ça a un contenu spécifique, qui n'est pas quelconque.

Il faut pour cela étudier sous ses multiples facettes la question : « pourquoi " les maths modernes " ? », qui se double d'une autre : « pourquoi justement les " maths modernes " servent-elles de point de fixation à une série de tensions, de résistances, de contradictions, d'intimidations qui ont bien d'autres expressions que mathématiques ? »

Bibliographie

Voici la liste de quelques livres qui permettent de prolonger les réflexions amorcées dans les pages qui précèdent.

- "Les Héritiers", de Bourdieu et Passeron (Ed. de Minuit, 1964).
  Une étude très précise sur la fonction de reproduction de l'école.

- "La reproduction", de Bourdieu et Passeron (Ed. de Minuit, 1970).
  Réflexion théorique s'appuyant sur l'étude précédente. Est particulièrement située la place du professeur dans le système de reproduction.

- "Barbiana ou lettre à une Maîtresse d'école" (Mercure de France, 1968).
  La prise de conscience par les enfants d'une classe rurale en Italie, des phénomènes que mettent en lumière les ouvrages de Bourdieu et Passeron.

- "Je suis comme une truie qui doute" de Duneton.
  Un professeur décrit son malaise.

(Les trois premiers livres peuvent être empruntés à la Bibliothèque I.R.E.M.)