

DES MATHS MODERNES... POURQUOI ?

Bernard MONTHUBERT

Dans un précédent article, paru en avril 69 dans l'Éducateur, j'ai essayé d'engager la réflexion et la discussion sur le thème de la mathématique moderne.

Depuis cette époque, certaines choses ont changé mais on ne peut dire que la situation se soit améliorée. Où en sommes-nous en effet ?

Dans toutes les 6^e, de nouveaux programmes doivent être étudiés (et ce sera le cas bientôt dans le primaire). J'aimerais penser que les nouveaux thèmes d'étude vont amener les professeurs à se poser des questions quant à leur pratique pédagogique, à l'influence de ce qu'ils enseignent, au but qu'ils peuvent poursuivre.

Hélas j'ai bien peur que de telles remises en question ne soient encore le fait que des mêmes « inadaptés » qui ne savent vraiment pas dormir sur leurs deux oreilles.

Parmi les raisons nombreuses qui ont empêché la pénétration des établissements du second degré par la pédagogie Freinet, je vois notamment le refus de responsabilité de certains professeurs. Dans l'enseignement primaire, le maître se sent en quelque sorte, responsable de la Formation (aux meilleurs sens du terme) de l'individu qui lui est confié. (Cela risque de changer, hélas !). Bien sûr, il sait que c'est à lui de donner les bases scolaires indispensables mais il se rend compte en même temps, (et ce d'autant plus vite qu'il a remis en question sa pédagogie), parce qu'il vit réellement avec ses élèves, que cette instruction n'est pas suffisante pour en faire des hommes libres, conscients et efficaces.

Mais le professeur, lui, se sent-il responsable de la formation des individus qu'il enseigne ? Beaucoup

moins ! Pour se partager le travail, on a découpé le savoir en tranches... bien parallèles (qui se rejoignent peut-être mais loin, très loin !) Et chacun s'affole dans son couloir ! Sans trop savoir ce qui se passe chez le voisin. Le seul objectif étant d'aller jusqu'au bout du programme, sous peine pense-t-on de lacunes incurables.

Dans un tel contexte, comment progresser ?

Ajoutons un professeur de « Formation » ! C'est la réaction presque normale dans ce monde de la spécialisation (et c'est peut-être la raison du professeur d'instruction civique). Hélas, cela ne fait qu'un couloir de plus ! et pas encore d'échangeur !

Personne n'ayant une vue d'ensemble ne peut alors juger par lui-même et chacun remet sa responsabilité entre les mains de ses supérieurs, en se retranchant derrière les programmes. A ceux qui les proposent, de réfléchir à leur portée, de les concevoir de telle manière qu'ils soient efficaces et on appliquera... les yeux fermés !

C'est l'abandon de sa propre responsabilité et c'est très pratique.

Fruit des cogitations de gens qui voient les choses de plus haut, on les fera valoir comme les garants d'un enseignement adéquat. Mais dès qu'apparaîtront les difficultés, ils supporteront aussi les premières attaques. Cela pourrait être sain, si celles-ci ne se limitaient souvent à dire ces programmes démentiels. Le remède proposé consistera alors à en rogner un petit bout pour contenter tout le monde.

Je ne pense pas que ce soit la solution. Réduire la dose de poison est rarement un remède suffisant. La mort est plus lente, c'est tout.

Ce qui est particulièrement grave, dans l'enseignement, c'est que la maladie est peu souvent apparente ; alors elle pourra se développer très longtemps, sans la moindre inquiétude de ceux qui seraient censés la diagnostiquer.

Pourtant il arrive parfois que les réactions du patient deviennent si éloignées de ce que l'on serait en droit d'attendre, qu'on l'auscultera avec un peu plus d'attention. Et là, étonnement... sa nourriture, depuis son plus jeune âge, a été particulièrement néfaste ; vite il faut changer de régime ! Et l'on suivra, tout aussi inconscients, la nouvelle ordonnance, confiants en la science des grands patrons qui ont fait cette découverte inattendue.

C'est un peu cela qui s'est produit pour la rénovation de l'enseignement mathématique.

Je ne veux surtout point critiquer là les défenseurs de la mathématique moderne, dont je suis fervent, et encore moins ses créateurs.

Je suis simplement étonné que l'on puisse changer ainsi de direction sans se poser de questions.

On change de livre et on continue comme avant !

Je reconnais là, la meilleure des consciences de fonctionnaire. Un nouveau programme à étudier ? Peu importe... on parlera des ensembles au lieu de parler des aires et on apprendra par cœur la définition d'une surjection à la place de celle du prisme droit.

Ah non ! ce ne sont pas là des mathématiques modernes !

C'est encore la fuite devant les responsabilités qui fait agir ainsi. Une fois de plus, on abandonne son devoir de créateur pour un rôle de serviteur.

C'est très louable de ne pas s'entêter et de suivre les nouveaux programmes puisqu'ils sont conseillés (un peu plus que ça même). Mais cela suffit-il? Un enseignant peut-il ne pas être une personne responsable? Peut-on admettre l'idée d'un professeur ou d'un instituteur qui ferait des cours à ses élèves sans avoir quelque conviction quant à leur utilité?

Certains penseront, à juste titre, que nous sommes nombreux à avoir fait des concessions, souvent dans le but de ne pas handicaper nos élèves lors des examens, ou de ne pas provoquer de réactions d'opposition de la part des parents, ce qui en retour serait néfaste aux enfants. Je le sais, mais habituellement ces concessions correspondaient au maintien de certaines traditions bien ancrées qu'on ne pouvait démolir brutalement sans risques. Dans le cas de la mathématique moderne, ces motifs ne sont plus invocables.

Alors que se passe-t-il?

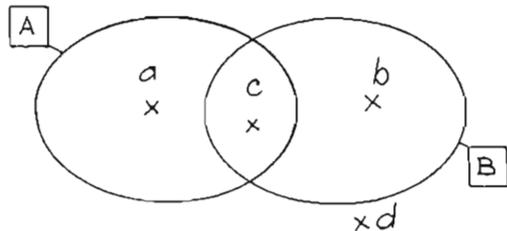
Imaginons deux ensembles de maîtres :

A : Les maîtres pensant qu'ils sont payés pour enseigner aux élèves ce que leurs supérieurs décident.

B : Les maîtres qui croient en l'efficacité des nouveaux thèmes d'étude.

Ces ensembles ne sont pas disjoints, ils peuvent avoir des éléments communs.

On peut faire le diagramme suivant (dit diagramme de Venn)



a,b,c,d, sont des éléments qui appartiennent ou non à A ou à B.

Loin de moi, l'idée d'un étiquetage des enseignants, procédé que je réprouve violemment, tant sur le plan social que sur le plan pédagogique au niveau des enfants; il s'agit seulement ici de prendre des exemples caractéristiques.

Regardons alors les caractéristiques de ces éléments a,b,c,d,

$a \in A$ (l'enseignant « a » appartient à l'ensemble A des gens qui pensent qu'ils sont payés pour ...)

$a \notin B$ (il ne croit pas en l'efficacité... puisqu'il n'appartient pas à l'ensemble B.)

$a \in A - B$

C'est un excellent serviteur, sans doute un « excellent » maître, de ceux qui « méritent » les promotions au choix, toujours bien dans le rang, bien obéissant, bien vu de ses supérieurs, correct, ponctuel, « consciencieux », discipliné, ne cherchant jamais à comprendre avant d'obéir.

En un mot, « une catastrophe » ! Que n'est-il adjudant?

Je crains qu'on ne puisse rien pour lui, il est sans doute trop tard !

Quels critères ont-ils présidé à son éducation pour le rendre ainsi? et quelle action pourrons-nous entreprendre auprès de lui pour changer tant son comportement que ses actes? Je crois que les « démonstrations pédagogiques » pas plus que les professions de foi n'auront d'impacts. Alors que reste-t-il, à part les contacts personnels fortuits qui peuvent parfois déclencher des prises de conscience ou des chocs émotionnels?

$c \in A$ Ces quelques signes nous informent autant qu'un langage

$c \in B$ littéraire bien plus long, lorsqu'on sait les interpréter.

On peut écrire aussi : $c \in A \cap B$
 ce qui se lit : c appartient à A inter B
 c'est-à-dire à l'intersection de A et B .

Que peut-on penser de « c » ?

Il a une certaine conception de son engagement envers ses employeurs, beaucoup de confiance en eux également. C'est sans doute cette confiance qui l'amène à croire aux vertus de ce qu'il enseigne. Il ne se posera pas beaucoup de questions. Son attitude habituelle étant de penser que si on lui demande quelque chose, ce doit être bon.

J'imagine dans ce personnage quelqu'un de tout à fait apte à vivre dans notre société actuelle, dirigé dans ses moindres activités par les gens qui y ont avantage : publicistes, employeurs, hommes politiques, dirigeants syndicaux, inspecteurs parfois et qui décideront pour lui.

Quel espoir peut-on porter en « c » ?
 Je crains qu'il ne devienne l'un de ceux qui risquent d'alourdir les groupes départementaux. Si notre information a été bien organisée, si des autorités « compétentes » ont invité à moderniser son enseignement, on a des chances de voir « c » suivre nos réunions « pour mieux faire sa classe ». Mais quant à s'engager sur des pistes nouvelles, non encore goudronnées ? Il ne s'en sent ni le droit, ni l'envie. Laissons les autres s'accrocher aux premières épines et se démener ou périr en déblayant la route ! « c » n'est pas encore un créateur, c'est un utilisateur, un bon consommateur, un suiveur. Ce n'est pas encore lui qui nous permettra de progresser, de pénétrer plus avant. A nous d'être perspicaces et de ne pas nous laisser ralentir pour l'attendre. Il ne fera jamais vraiment partie de l'équipe.

A moins que lui aussi, grâce à l'ambian-

ce créatrice recherchée dans le groupe, grâce à l'amitié, aux échanges, à la confiance, ne se remette brutalement en question. Un espoir reste toujours possible mais la crainte que j'éprouve c'est que ce sous ensemble $A \cap B$ ne soit trop important numériquement pour permettre un bouleversement fondamental.

$d \notin A$ $d \notin A \cup B$
 $d \notin B$ on lit A union B

c'est-à-dire : d n'appartient pas à la réunion de ces deux ensembles. Il ne vérifie aucune des propriétés précédentes : il n'obéit pas ; il ne croit pas à l'efficacité...

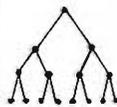
d a sans doute une certaine force de caractère que j'apprécie.

Il y a toutefois lieu de distinguer plusieurs cas voisins selon :

- 1°. la satisfaction que « d » a de son travail actuel,
- 2°. son information en mathématique moderne,
- 3°. le jugement qu'il porte quant à ses aptitudes personnelles à un enseignement nouveau.

En particulier si son jugement défavorable à la mathématique moderne est en raison d'une auto-évaluation négative de ses possibilités, loin de le condamner, il faudra rechercher les moyens de l'aider à surmonter ses nouvelles difficultés.

Un arbre dichotomique de la forme nous aiderait à différencier les 8 cas possibles que l'on obtient en répondant par oui ou par non aux trois éléments ci-dessus (satisfait ou insatisfait, informé ou non informé, jugement favorable ou défavorable).



Vous pourrez vous amuser à établir cet arbre et à imaginer quel type d'enseignant on trouverait au bout

de chaque route. J'accueillerai volontiers vos travaux et remarques.

J'invite tous les camarades qui vont cette année ou les suivantes s'engager dans la nouvelle mathématique, à bien s'interroger sur les motifs qui les amènent à lui accorder une certaine valeur. Une telle introspection ne peut que susciter des remises en questions concernant, d'abord, l'utilité des mathématiques dans la vie, puis selon les réponses, les formes pédagogiques opportunes. C'est donc un bouleversement pédagogique fondamental qui peut être provoqué à cette occasion.

Les arguments justifiant le renouveau de l'enseignement des maths qui viendront à l'esprit de nos camarades, seront sans doute parmi ceux-ci, qui sont les plus couramment avancés :

— L'enseignement traditionnel des maths a été un échec : les étudiants ne sont plus aptes à la recherche. Il y a eu blocage des possibilités de création mathématique au cours de la scolarité primaire et secondaire.

— On retrouve à tous les niveaux les mêmes difficultés, amplifiées même avec l'âge, ce qui montre que celles-ci ne tiennent pas au manque de maturité, ensuite, que le potentiel non entretenu diminue progressivement, enfin et en conclusion, que l'enseignement dispensé jusque là n'a engendré aucun enrichissement et souvent provoqué une régression.

— La civilisation actuelle est de plus en plus sous l'emprise des sciences pour l'organisation desquelles les mathématiques sont indispensables. De là à penser que dans la société future qui exploitera nos élèves actuels, seuls seront efficaces (et par conséquent bien payés) ceux qui seront capables de faire face aux situations nouvelles

et imprévisibles que l'évolution leur présentera, il n'y a qu'un pas que franchiront allègrement ceux pour qui l'exploitation de l'homme par l'homme (ou par le groupe !) est soit une habitude, soit une philosophie.

— J'ai même lu dans une revue sérieuse (et spécialisée !) que la mathématique serait indispensable aux adultes futurs pour occuper leurs loisirs avec des jeux scientifiques (sans commentaire !)

Le constat d'échec cité plus haut et la prévision d'un besoin, à l'avenir, en techniciens munis de certaines capacités de mathématisation ou du moins d'utilisation des mathématiques relèvent du même principe de rentabilité (1).

Il faut dire que la formation d'un étudiant coûte cher. Un pays ne peut accepter facilement que la production présente un grand nombre de « cassés de fabrication » !

Sous prétexte de refuser cette optique de l'éducation, pouvons nous prendre le contre-pied de la rénovation et continuer, par réaction contre l'exploitation possible, à administrer un enseignement destructeur dans de nombreux domaines. Car c'est là précisément le point qui me paraît le plus important.

L'enseignement du calcul traditionnel n'est pas seulement inefficace (l'efficacité d'ailleurs ne se juge qu'en fonction des critères et des objectifs que l'on se fixe). Tant que le but a été d'être capable de mesurer,

(1) *Je fais une différence entre l'unique utilisation des maths apprises et la mathématisation qui consiste à créer ou découvrir une structure dans des situations complexes.*

compter, représenter dans les situations numériques et géométriques habituelles, le calcul pratique et la math traditionnelle ont semblé les mieux appropriés (ce qui est bien regrettable parce qu'ils ont contribué pour beaucoup à amener la civilisation du capital et de la consommation que nous vivons et, entraînant des satisfactions faciles chez les enseignants leur ont bouché les yeux pour ne pas s'apercevoir qu'ils étaient inconsciemment les instruments de la classe sociale qu'ils voulaient combattre !) Mais en plus cet enseignement du calcul traditionnel est l'un de ceux (avec la construction de phrase, l'analyse logique, l'apprentissage par cœur de « connaissances indispensables », le dessin et la gymnastique d'imitation... et j'en passe) qui tuent en l'enfant, en cours de développement intellectuel et physique, toutes ses possibilités personnelles d'invention, de création, de jugement, de discernement, d'expression. Celles-ci qui ne demandent qu'à jaillir, sont généralement refoulées dès le départ, quand elles parviennent à pointer, dans un climat de classe où seules sont cultivées l'obéissance, l'imitation, la tradition, la standardisation.

Lorsque nos camarades professeurs ou instituteurs auront commencé à faire étudier la nouvelle mathématique, ils auront bien intérêt (pour eux et pour leurs élèves) à essayer de faire le point. Qu'auront apporté de positif ces travaux sur les ensembles, les relations ou les systèmes de numération ? Il n'est pas certain que l'on observera une différence bien nette avec les résultats de l'enseignement traditionnel. C'est que souvent le changement n'aura été qu'apparent. On aura bien sûr travaillé sur des thèmes moins sclérosants sans doute,

mais quelle pédagogie aura-t-on employée ? Si l'apprentissage a été basé sur la mémorisation de définitions, sur l'application de règles, sur l'imitation de « modèles » présentés l'instinct d'avant sans motivation, par le professeur ou le livre, quels avantages peut-on espérer par rapport aux leçons traditionnelles ?

Je doute fort que dans ce cas, les élèves aient la chance de voir se développer leurs facultés les plus personnelles ?

Et nous retomberons ou plutôt resterons dans les mêmes travers, les mêmes impasses qu'avec l'enseignement traditionnel précédent.

Les adultes ainsi « formés » ne seront pas plus aptes à créer en fonction de leurs besoins propres, à évoluer dans des structures en perpétuel mouvement, à décider par eux-mêmes, après une analyse intelligente, à prévoir par le jeu des implications et des probabilités, en un mot à « vivre » au sens plein du terme, non pas en se coulant dans le moule du conformisme pour être adapté à la société, énorme ensemble dont l'évolution n'est déjà plus contrôlée par les composants eux-mêmes, mais en agissant de telle sorte que se réalisent la liberté et l'épanouissement de chaque individu dans une société où la science, la nature, le groupe seront enfin au service de tous et de chacun, pour le présent et l'avenir.

Il y a lieu de noter que la math moderne s'appuyant sur des thèmes beaucoup plus larges qu'auparavant et employant des formes d'étude plus générales et plus souples, elle devrait en principe provoquer moins de blocages chez les élèves. Cependant ce n'est qu'en principe car cette soi-disant

réforme suscite en annexe, des craintes fort importantes.

D'abord dans de nombreux cas la réforme risque d'être fautive si la pédagogie n'a pas été modifiée. Si, comme on vient de le voir, les méthodes d'apprentissage restent basées sur la mémorisation, le vocabulaire, l'application stricte, seuls encore les plus doués ou plus exactement les plus favorisés par leur milieu familial, auront quelques chances de réussir. Tous les défavorisés intellectuels et sociaux, handicapés par l'orthographe, la pauvreté des moyens d'expression de leur milieu, l'insuffisance des connaissances générales « encyclopédiques », n'auront encore la possibilité d'exploiter leur richesse en créativité, en connaissance sensible et feront une fois de plus les frais de cet enseignement toujours basé sur les vertus bourgeoises d'une société philosophiquement inerte.

Ce faux renouveau risque en plus de servir d'échappatoire à certains collègues qui se satisferont volontiers de ce petit semblant de modernisation. Plus la peine d'avoir des complexes de culpabilité, on aura fait sa « révolution pédagogique » et sans qu'il en coûte trop à sa mentalité autoritaire et savante. Après cela on pourra se rendormir bien tranquillement.

La bonne conscience est sans doute l'une des plus importantes causes de l'immobilisme en pédagogie. Le « recyclage » en math va la satisfaire à bon compte mais les apparences ont le grave danger de cacher les réalités et de les faire oublier. Ainsi les maîtres « recyclés » « modernisés » pourront continuer à dispenser un enseignement sclérosé, scolastique, sans changement dans l'échelle des valeurs, dans lequel les enfants ne joueront toujours que leur rôle « d'enseignés », de « catéchi-

sés » ; ce qui les conduira inmanquablement à des examens adéquats d'où ils pourront sortir « certifiés... pour copie conforme ! »

L'évolution sociale engendrée par ce « renouveau » risque fort d'être fictive. La théorie des ensembles enseignée par définitions et exemples artificiels n'amènera qu'au conditionnement, à l'imitation, à la destruction du sens de la nuance. Elle construira des esprits autoritaires, sans subtilité, pour qui « c'est ou ce n'est pas », sans interprétations personnelles possibles, des maniaques du cloisonnement, de l'étiquette, prêts à enfermer chacun dans une carte perforée qui, figeant pour la vie, les possibilités de chaque individu, l'incluant dans des moules arbitraires et préétablis, deviendrait très vite le programme d'emploi de chaque « matériel humain ».

L'exemple donné dans le premier article (avril 69) de cette série n'était point fait pour montrer la simplicité, la généralité et l'éloquence d'une représentation par ensembles. C'est pour cela que j'avais sollicité des observations critiques sur le diagramme donné. Les camarades qui m'ont écrit ont bien senti la difficulté d'intégrer dans des structures rigides, des éléments qui ne forment pas un ensemble définissable mathématiquement. Les enseignants pratiquant une pédagogie moderne peuvent en effet ne pas être considérés comme un ensemble mathématique. Cependant il existe bien un ensemble de personnes, en route vers un enseignement rénové et moderne.

Ces réflexions et l'étude des problèmes posés par des représentations rigides permettent je pense, de saisir la différence qui existe entre une application stricte de règles arbitraires et inaltérables avec la construction par

les enfants eux-mêmes, de systèmes mathématiques s'appuyant sur des logiques peut-être différentes de celle que notre « Education » nous a imposée mais qui correspondent à leur créativité, leur imagination, leur virginité intellectuelle et leur ouvrent toutes grandes les portes de mondes nouveaux que nous, atrophiés sensitifs, ne pouvons ni percevoir ni concevoir.

Mais alors, quelle mathématique?

C'est aux usagers qu'il appartient de

définir les moyens à employer. Il serait aussi inefficace et sclérosant que l'on donne ici des directives mais les expériences de chacun permettront aux camarades de progresser.

Apportez-nous tous les témoignages de vos tâtonnements, de vos difficultés, de vos découvertes dans la voie de la vraie modernisation et de votre recherche mathématique, afin que les prochains articles puissent s'intituler « Des maths modernes... comment? ».

Bernard MONTHUBERT

COMMISSION "SCIENCES"

Les camarades qui auraient réalisé un travail sur les galvanomètres ou seraient intéressés sont priés de se mettre en rapport d'urgence avec : *Marché, rue Pasteur, 38 - La Tour du Pin.*

La commission des sciences demande pour la réalisation de bulletins spéciaux :

Expériences

Elevages (insectes et autres)

Remarques, observations...

Signalez d'une façon générale vos albums, projets à *Guidez, 79 - Airvault.*

STAGE ÉTUDE DU MILIEU

Il aura lieu du 3 au 13 juillet 70 à Montségur-sur-Lauzon (Drôme).

Le thème en sera la Découverte du Tricastin.

- 1) Histoire et Archéologie :
fouilles d'un site chalcolithique - gravures sur rochers - art roman provençal.
- 2) Géographie :
Plaine du Tricastin. Conséquences de la construction du canal Donzère Mondragon et de l'implantation du CEA de Pierrelatte.
- 3) Botanique :
La garrigue du Tricastin.
S'inscrire auprès de *Michel Soleymat*
26 Montségur-sur-Lauzon.