

sur les chemins de la réforme

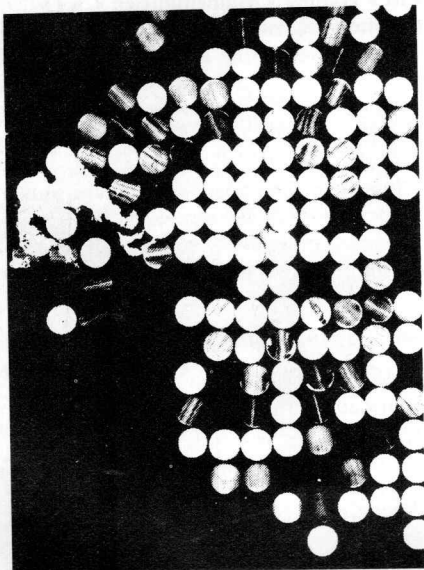
la ligne droite n'est pas toujours la plus courte

Dans la plupart des pays l'enseignement des mathématiques commence à entrer dans une phase de stabilisation après avoir connu une période de réforme parfois agitée.

On peut aujourd'hui regarder le phénomène de la réforme des mathématiques avec un certain recul et, donc, essayer d'en comprendre les mécanismes.

Que s'est-il donc passé il y a une vingtaine d'années, lorsque diverses personnes et institutions présentèrent des symptômes avancés de bouillonnement ?

Un fait, maintenant évident, mais à l'époque complètement occulté est certainement essentiel à remarquer : les troupes des réformistes furent alors extrêmement disparates et leurs convictions comme leurs intérêts parfois contradictoires. Le front commun qu'elles semblent avoir alors présenté n'est que l'apparente unité de tout mouvement révolutionnaire devant des forces conservatrices ; la volonté de changement prime sur les modalités de ce changement qui seront, elles, débattues à huis clos. Parmi les grandes tendances qui purent alors animer les premiers protagonistes d'une réforme des mathématiques, on peut en isoler au moins quatre.



Les tendances

On constate :

- Sur le plan extérieur aux mathématiques, **l'affirmation d'une liaison organique entre les mathématiques et la révolution scientifique et technique** qui vient de bouleverser et qui bouleverse le monde de la production et de la consommation. C'est l'époque où les mathématiques sont supposées à la base de toute science, où les ministres de l'éducation prêchent les « 3 » langages : langue maternelle, langue étrangère et mathématique. Rien ne peut alors se faire sans mathématiques – en tout cas le croit-on.

Le structuralisme est à son apogée, la peinture et la musique sont en partie investies par le formalisme, la médecine est presque entièrement pharmacologique, l'électronique va enfanter l'informatique...

Bref ! on fait confiance aux mathématiciens ; on veut former des adultes de l'an 2000 donc leur apprendre la source de toute science, le langage apparemment universel, la mathématique (au singulier, s'il vous plaît) !

- Sur le plan intérieur au monde mathématique, **la prééminence conjoncturelle d'un courant formaliste au sein des mathématiciens.**

De tout temps, il y a eu plusieurs styles de mathématiciens : des organisateurs, des brouillons, des techniciens, des intuitionnistes, des explorateurs, des synthétiseurs, des formalistes, des artistes...

Après les progrès décisifs de la fin du XIX^e siècle, les mathématiques connaissent une grave crise de conscience quant à la nature de leurs fondements. Les choses s'éclaircissent dans les années 1930 alors que l'esprit « bourbachique » commence à souffler : une réécriture complète, formaliste et abstraite de l'édifice mathématique est entamée. A la base de cette entreprise, le mode d'expression universel vers le-

quel tendait toute la mathématique depuis Leibnitz : le langage des ensembles.

- Sur le plan de l'enseignement des mathématiques, **une nécessité manifeste de modernisation.** Les programmes de l'école de Jules Ferry ignorent tout ce qui s'est fait, en mathématiques, après 1850 ; tant sur le plan du contenu que de l'esprit de son enseignement. Euclide est roi, Descartes et Newton ministres plénipotentiaires. Depuis la rentrée de 1945, le divorce et l'incompréhension s'accroissent entre les élèves qui sortent de l'enseignement secondaire et les mêmes qui rentrent dans l'enseignement supérieur. Deux langages se côtoient et parfois s'opposent ; même lorsqu'on parle des mêmes concepts, on a l'air de s'exprimer en des dialectes étrangers l'un à l'autre !

- Sur le plan de l'enseignement lui-même, **les partisans d'un renouveau pédagogique sont toujours aux avant-postes**, prêts à utiliser tout ce qui sera pour eux un levier de transformation vers l'activité et l'épanouissement de l'élève. Pour eux, ils l'ont toujours senti, les mathématiques sont autre chose qu'un apprentissage des techniques de calcul de constructions géométriques ou de raisonnement formel : les mathématiques sont une science d'activités et d'expériences et ce nouveau langage, dont on nous parle tant, va nous aider à le faire comprendre à tous !

Les errances

A l'analyse et à l'expérience, bien des espoirs et des croyances vont se dissoudre plus ou moins rapidement. Revoyons les quatre points précédents :

- Il est vrai que certains domaines mathématiques se développent parallèlement au progrès scientifique et technique : la théorie des graphes, l'optimisation, les statistiques, la théorie du contrôle, la théorie des jeux, l'automatique théorique.

Mais ces domaines n'ont jamais pu être approchés par un quelconque programme réformé de mathématiques. Peut-être, en partie, parce que ceux qui avaient pour tâche de refondre ces programmes ne les connaissaient pas suffisamment; mais surtout parce que, pour être opérationnels, la plupart de ces « mathématiques appliquées » réclame une « technicité » préalable, que justement, il s'agirait d'apprendre au jeune enfant. Et le genre de technicité réclamée tient plutôt de la mathématique d'hier : la maîtrise du calcul, une bonne mémoire, quelques heuristiques justifiées par leur succès *a posteriori*...

Il y a donc un très net divorce entre cette universalisation prétendue des mathématiques et ce qui se passe réellement au sein de la communauté des mathématiciens.

La dernière rencontre décisive entre le monde physique et les mathématiques de pointe fut certainement une coïncidence depuis largement exploitée : celle de la relativité et de ses suites avec les espaces abstraits de la fin du XIX^e. Depuis, justement, la recherche mathématique n'a fait que s'écarter des autres domaines scientifiques pour définir (avec bonheur d'ailleurs !) ses propres directions de recherche : finie la mécanique, la modélisation des objets ou phénomènes dits concrets, les applications à telle ou telle autre science. La mathématique, effectivement, devient indépendante et féconde : depuis Felix Klein, les géomètres savent ce qu'ils cherchent; après Lebesgue, les analystes maîtrisent les problèmes de mesure; la topologie trouve son langage; l'algèbre s'organise... et les questions débattues par les mathématiciens d'aujourd'hui n'ont plus rien à voir avec le monde du commun des mortels; ceux qui en doutent peuvent relire les compte rendus parus dans la presse après le congrès mathématique d'Helsinki (août 1978).

S'il fallait résumer en deux mots la situation des mathématiques dans ces trente dernières années, on pourrait dire : « Bravo » et « Au revoir » (sans espoir de retour) !

● C'est certainement la mise au point d'un bon langage qui a ainsi permis l'envol des mathématiques : lorsque le verbe est au commencement, les choses vont loin (c'est connu) ! Certains cependant furent à ce point émerveillés par ce nouveau jouet-outil qu'ils allèrent un peu trop fort; n'allaient-ils pas jusqu'à s'enorgueillir de faire des livres de géométrie sans aucun dessin ? Malheureusement ce sont les options de ces grands prêtres de l'abstraction qui furent choisies pour les premiers programmes de 4^e-3^e, contrairement à

l'opinion de la grande masse des professeurs du secondaire intéressés. Les nouveaux programmes français de ce niveau sont maintenant revenus à de plus saines conceptions. Mais quel gâchis !

● Il faut bien l'avouer, le langage des mathématiques modernes a subi, au contact de l'enseignement, quelques distorsions un peu exagérées : flèches, diagrammes, bases de numération et vocabulaire relationnel ont envahi les manuels et les activités scolaires. Cela paraît maintenant une petite erreur de jeunesse bien compréhensible et, après tout, pas si grave que cela; car cela n'a pas plus ennuyé les élèves, les professeurs et les parents que les cas d'égalités des triangles ou les sempiternelles mélodies de l'équation du second degré. Il y a eu des abus, certes, qui sont maintenant réprimés par la deuxième vague (plus sereine) du reflux de la réforme.

● Quant aux espoirs des idéologues pédagogues, ce sont encore eux qui font les frais de l'opération. Car, évidemment, le dogmatisme et le dirigisme se sont infiltrés avec vigueur dans le nouveau langage et dans la nouvelle mathématique. Et l'on a revu fleurir autant d'exercices sans intérêt que naguère : tous les sujets, même les plus modernes, s'y prêtent.

On peut rêver aux possibilités d'animation et d'expérimentation qu'auraient alors offerts les calculatrices de poche. Mais, à quoi bon ! L'enseignement n'est-il pas ce qu'il est ? Comme le paradis (ou le pavage de l'enfer) !

Et maintenant ?

Voici venu le temps de l'après-révolution. Le travail est simple et le chemin tout tracé : reprendre les vieilles traditions (le calcul, le dessin géométrique, les dénombrements, les transformations et fonctions utiles...) recomposées par le canal du nouveau langage dont chacun est maintenant imprégné.

Affiner cet outil que l'on commence à avoir en mains et le faire agir sur les objets dépoussiérés, libérés de leur gangue de sémantisme maladroit.

Le temps est un peu au style rétro mais avec tous les artifices de l'électronique ! Quelle fête cela va être, si on peut éviter à la fois les écueils de l'arriérisme sentimental, du scientisme-nouvelle-formule, du ressentiment contre les excès de la nouveauté passée ou de la tentation d'un nouvel absolutisme !

André Deledicq

quelle math une interrog

Présentation

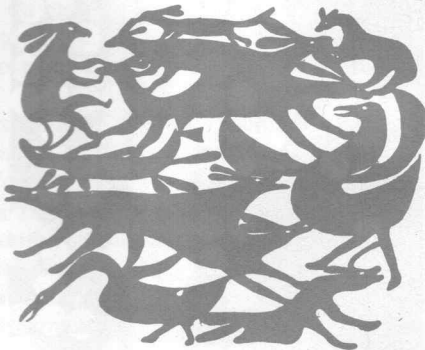
Le « dialogue » qu'on va lire s'inspire, dans sa manière, d'illustres devanciers : les Dialogues de Platon dans l'Antiquité grecque, les Dialogues de Galilée pendant la Renaissance italienne (*).

Ce « retour aux sources » n'est pas forfuit. Il me semble utile d'y recourir étant donné qu'il s'agit de présenter ici une pensée vivante, en devenir, une pensée qui n'est pas sûre d'elle-même et, donc, plus interrogative qu'affirmative, une pensée qui se cherche face à la question, volontairement provocatrice, qui ouvre le présent recueil : « Quelle mathématique pour l'Afrique ? »

Notre « dialogue » sera un dialogue à trois voix entre des personnages imaginaires. Mais ces personnages imaginaires utiliseront à bien des reprises des arguments que nous avons entendus ici ou là au cours de discussions sur la mathématique et sur l'enseignement. Ils pourraient donc être des personnages bien réels.

Ces personnages nous les désignerons par trois initiales : « P » comme « Profane », « M » comme « Mathématicien », « I » comme « Ingénieur »...

Jean Sauvy



(*) Platon, philosophe grec, disciple de Socrate et maître d'Aristote (428-347 avant Jésus-Christ); Galilée Galilei, mathématicien, physicien et astronome italien (1564-1642), fondateur de la physique classique.