
LE RÔLE DES MATHÉMATIQUES

Marc HINDRY*

Université Paris 7

“On appelle d’ordinaire inutiles les choses que l’on ne comprend pas. C’est une espèce de vengeance, et comme généralement les mathématiques et la physique ne sont pas comprises, elles sont déclarées inutiles.” Fontenelle (1699)

Ouvrir en 1997 un dossier sur le “*rôle des mathématiques*” peut sembler anachronique. A l’heure où les mathématiques sont utilisées partout – depuis le guidage de la fusée Ariane jusqu’à la construction de réseaux (Minitel, Internet, etc), en passant par le scanner et l’imagerie médicale, les cartes bancaires (codes arithmétiques), la bourse (équation de Black & Scholes pour calculer le prix d’une “option” sur les marchés) – il ne s’agit pas de répondre à la question ingénue “à quoi ça sert ?”. A l’heure où la contribution des mathématiques à la culture et au développement intellectuel et économique n’est plus à démontrer, il ne s’agit pas de répondre à la question rétrograde “pourquoi tant d’abstraction ?”. La question est plutôt que, bien que des concepts de plus en plus abstraits soient requis dans la vie quotidienne, les mathématiques restent méconnues, un malentendu grandissant semble opacifier l’image des mathématiques vis-à-vis du grand public.

Une anecdote peut illustrer ce malentendu : en visitant la nouvelle bibliothèque nationale on peut, à l’entrée des salles d’exposition, regarder sur de multiples écrans Michel Serres – philosophe des sciences – présenter les sciences comme suit. “*Les scientifiques, jusqu’à récemment, se reconnaissaient à leurs instruments : l’astronome à sa lunette, le chimiste à sa cornue ... et le mathématicien à sa blouse blanche et sa craie. Aujourd’hui tous utilisent le même outil : l’ordinateur*”. Je ne pense pas que Michel Serres confonde l’enseignement des mathématiques – qui se fait le plus souvent encore avec de la craie – et la recherche en mathématique qui l’utilise rarement mais bien qu’il a simplement pensé que cette image parlerait mieux au grand public, sans remarquer d’ailleurs que l’ordinateur est, pour une bonne part, une contribution des mathématiques au monde technologique moderne.

Les fonctions de boîte à outils et de boîte à idées que remplissent les mathématiques depuis des siècles sont-elles dissociables ?

L’histoire des sciences est riche d’enseignements à ce sujet : Archimède était-il pur ou appliqué ? La science du siècle de Galilée est marquée à la fois par le désir de comprendre et celui d’agir sur la nature. Il ne vint à

* Dossier établi par Marc Hindry, précédent rédacteur en chef de la Gazette des mathématiciens.

l'idée d'aucun mathématicien du XVIIIème siècle de discuter de l'utilité; un débat a existé au XIXème siècle, comme en témoignent les échanges entre Fourier et Jacobi¹. Aujourd'hui les physiciens continuent de consommer les séries et transformées de Fourier mais utilisent aussi les surfaces de Riemann, variétés jacobiniennes, formes modulaires. Certains mathématiciens de la première moitié du XXème siècle ont revendiqué l'inutilité. Ainsi Hardy distinguait seulement les vraies mathématiques des mathématiques ennuyeuses; Siegel déclarait étudier la théorie des nombres et la mécanique céleste car elles n'avaient pas d'applications militaires. Il n'avait pas prévu les fusées, les radars et le codage des télécommunications, etc.

Paradoxalement, c'est en cette fin de XXème siècle que l'utilité et le sens des mathématiques sont parfois remis en question. c'est-à-dire précisément au moment où la technologie et la société se nourrissent directement des résultats de la recherche fondamentale contemporaine. Il est étonnant aussi que, précisément à l'époque où un bagage mathématique et plus généralement scientifique est devenu indispensable pour appréhender le monde, on puisse remettre en question le rôle formateur des mathématiques "trop abstraites". Une des fonctions primordiales des mathématiques étant précisément l'élaboration de nouveaux concepts.

Dans son célèbre ouvrage "La Perestroïka", M. Gorbatchev se lamentait sur le fait que son pays avait su développer la technologie pour envoyer des fusées et des cosmonautes dans l'espace mais ne savait pas fabriquer de machine à laver. Il ne concluait pas pour autant que la solution était d'abandonner la recherche spatiale. . .

Nous avons donc demandé à quelques auteurs de développer leurs idées sur le rôle des mathématiques et de répondre aux attaques formulées contre les mathématiques et leur enseignement².

Jean-Jacques Duby présente d'entrée les deux piliers de la mathématique et leurs contributions fondamentales : leur utilité et leur apport conceptuel ou culturel. Il remarque fort justement que la pertinence de ces deux pôles et leur complémentarité sont souvent d'ailleurs brouillées par l'usage malheureusement consacré des vocables "pur" et "appliqué".

Jean-Paul Laumond – roboticien – décrit sa vision en tant qu'utilisateur des mathématiques et explique ce que tout chercheur sait : la recherche finalisée – qui a bien sûr sa raison d'être – est forcément limitée.

¹ Cf le célèbre commentaire de Jacobi dans une lettre à Legendre : "M. Fourier avait l'opinion que le but principal des mathématiques était l'utilité publique et l'explication des phénomènes naturels, mais un philosophe comme lui aurait dû savoir que le but unique de la science, c'est l'honneur de l'esprit humain, et que sous ce titre, une question de nombres vaut autant qu'une question du système du monde".

² Voir par exemple les articles de Claude Allègre et Gilles de Gennes dans "Pour la science" (avril 1996). On notera que plusieurs des textes critiquent les écrits et affirmations de Claude Allègre. Il est clair qu'il s'agit d'un débat d'idées : les textes ont été écrits avant la nomination de ce dernier au Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement Supérieur et de la Technologie.

Gilles Châtelet décrit des aspects plus philosophiques, défendant l'apport profond des mathématiques à la pensée et critiquant une pensée réductionniste qu'il appelle "techno-populisme".

Jean-Jacques Risler illustre l'importance des mathématiques dans le monde contemporain et le rôle formateur majeur qu'elles jouent.

Pierre Schapira, dans un texte déjà publié dans le journal "Le Monde", développe la nécessité grandissante de concepts de plus en plus élaborés dans le monde moderne – les mathématiques jouant clairement un rôle très important dans la genèse de concepts.

Jean-Pierre Bourguignon plaide pour une plus grande ouverture des mathématiciens et les appelle à saisir les occasions offertes par le foisonnement des développements techniques et conceptuels devant faire appel aux mathématiques. Il pose également la question du devenir de nos étudiants³.

Bref la constitution d'un dossier – sous forme de contributions personnelles variées – sur le rôle des mathématiques dans la société, l'enseignement et la culture nous a semblé utile : une sorte de "défense des mathématiques" qui passerait également par une analyse autocritique. Voici les premiers textes, vous êtes tous invités à continuer à enrichir ce débat au fil des prochains numéros de la gazette.

— LES MATHÉMATIQUES, DE L'UTILITÉ À LA CULTURE —

Jean-Jacques DUBY

Directeur Général de Supelec

La distinction entre mathématiques pures et mathématiques appliquées est aujourd'hui consacrée par l'usage. Personnellement, je trouve cela très regrettable. Non que je déplore que les mathématiques appliquées se distinguent en tant que branche de la discipline mathématique, mais parce que c'est sous ce terme d'appliquées qui implique, *volens nolens*, que les autres mathématiques ne le sont pas, donc qu'elles ne servent à rien. A cet égard, la dénomination de mathématiques pures n'est pas moins chargée sémiotiquement : les autres mathématiques seraient-elles impures ? Les mathématiciens, habitués à jouer avec la sémantique des mots et l'arbitraire des définitions, ont sans doute sous-estimé les conséquences psychosociologiques de cette terminologie qui tend à opposer "pures" et "appliquées". Le sentiment qu'éprouvent bien des mathématiciens purs, d'être victimes d'ostracisme, trouve son origine dans cette opposition, qui n'a pas lieu d'être, mais qui se trouve confortée par la réaction intégriste de certains d'entre eux, de défendre une "pureté" qui relève pourtant plus de la

³ On pourra, à ce sujet, consulter dans le dossier "Informations" de la Gazette numéro 73 les statistiques concernant les doctorats soutenus dans les trois dernières années.