



Université
de Toulouse

Cinq contre et demi vérités sur les mathématiques (1.1)

Jean-Paul Calvi

1. Les mathématiques ne servent à rien si ce n'est à sélectionner les élites...

La plupart des outils numériques modernes utilisés par l'industrie, par les télécommunications, les banques, les compagnies d'assurances, la médecine utilisent des mathématiques complexes qui ne sont généralement pas enseignées dans les programmes d'études supérieures jusqu'au niveau M2.

L'idée que les mathématiques ne servent à rien est curieusement présente dans l'esprit de beaucoup d'ingénieurs qui, après avoir étudié des mathématiques de manière intensive pendant les deux ans de préparation de leur concours, et souvent au prix de grands efforts, rentrent dans une école d'ingénieur où la plupart du temps l'enseignement des mathématiques est réduit à très peu et l'essentiel des calculs qu'ils doivent mener sont faits par des logiciels dont ils n'ont pas besoin de connaître le fonctionnement.

L'idée que les mathématiques ne servent à rien se transforme parfois en l'idée que les mathématiques sont une science morte, qu'elles sont un langage que l'on finit d'apprendre après deux ans d'études supérieures, que ce langage ne sert ensuite qu'à faire fonctionner les autres sciences, que les mathématiciens n'apportent que des modifications marginales ou anecdotiques à ce langage.

L'utilité des mathématiques ayant été rappelée, il convient de mettre en garde contre l'erreur contraire, qui exagère l'importance des mathématiques et qui est parfois commise par certaines associations d'enseignants. La grande majorité des activités professionnelles ne font pas appel à des connaissances mathématiques qui aillent beaucoup au delà de ce qui est enseigné en collège. Beaucoup de professions techniques et scientifiques ne requièrent que des connaissances mathématiques limitées. Il a y quantité d'activités y compris parmi les plus passionnantes pour ceux et celles qui n'ont pas de goût ou pas de talent pour les mathématiques.

2. Le recherche en mathématiques ne sert qu'à elle-même

Chaque année, des dizaines de milliers de nouveaux théorèmes sont publiés dans plusieurs centaines de revues scientifiques édités aux quatre coins du monde. Un nombre non négligeable de ces théorèmes sont faux. D'autres sont vrais mais leurs auteurs en donnent une démonstration erronée. Seul un petit nombre d'entre eux attirent l'attention des autres mathématiciens. Presque tous cependant sont scrupuleusement classifiés en fonction du sujet qu'ils étudient et archivés avec un ensemble de mots clés de telle sorte que tout mathématicien qui pourrait dans le futur en avoir besoin les retrouverait sans difficulté. Le plus efficace des systèmes d'archivage (numérique) est actuellement géré par l'*American Mathematical Society*. L'ambition principale de tout mathématicien est de participer à l'élaboration de la petite proportion des théorèmes qui contribuent au développement de l'édifice mathématique. Aucun des théorèmes qui seront démontrés cette année ne serviront dans l'industrie dans les prochaines années. Les résultats mathématiques qui finissent par jouer un rôle dans les outils industriels reposent le plus souvent sur une base fon-

damentale élaborée il y a plusieurs décennies, sur lesquelles des mathématiciens ont éventuellement travaillé pour en améliorer l'efficacité pratique. Ce travail d'interface entre l'application de mathématiques déjà bien établies dans le monde académique et l'industrie prend de plus en plus d'importance, possiblement trop d'importance, dans les mathématiques contemporaines.

Il demeure en grande partie vrai que la recherche mathématique sert d'abord à elle-même. Les mathématiciens sont aujourd'hui enclin à dissimuler cette réalité parce qu'elle est politiquement impopulaire. Les organismes publics favorisent de plus en plus, pour des raisons compréhensibles mais discutables, les recherches visant à des applications industrielles à court ou moyen terme.

Le problème de leur justification sociale et la difficulté, sinon l'impossibilité, de faire comprendre leurs travaux au grand public ont toujours posé problème aux mathématiciens. Certains en sont arrivés à dire ou à faire écrire à des journalistes crédules d'énormes bêtises sur l'utilité des mathématiques : tel ou tel théorème expliquerait l'origine de l'univers, permettrait d'accéder au secret de la vie, serait à l'origine des énormes profits sur les marchés financiers et/ou à l'origine de la crise de ces mêmes marchés, ou d'autres balivernes de ce genre : un professeur dit une fois qu'un théorème qu'il venait de faire établir à ses étudiants expliquait le miracle de la multiplication des pains dans les Évangiles. Ces supercheries nuisent à la reconnaissance des mathématiques.

Les mathématiques par elles-mêmes ne disent rien de ce qui leur est extérieur et c'est pour cette raison même qu'elles sont si utiles aux autres sciences : elles les servent sans jamais se substituer à elles.

La justification sociale des mathématiciens reste principalement celles d'enseigner les mathématiques, d'apprendre aux ingénieurs les mathématiques sophistiquées sur lesquelles ils devront de plus en plus s'appuyer et, dans certains cas, de conduire eux-mêmes les travaux d'ingénierie mathématique trop pointus pour être effectués par des bureaux d'études privés.

3. Il faut être un génie pour être mathématicien

Il y a très peu de personnes exceptionnellement douées parmi les mathématiciens. Comme dans la plupart des disciplines, une prédisposition naturelle est nécessaire mais ce sont ensuite des qualités de persévérance, de curiosité et une forte capacité de travail qui permettent à la plupart de construire des mathématiques nouvelles. L'affinité avec les mathématiques se développe généralement assez tôt et elle est facilement détectée par les bons enseignants des collèges et des lycées. Il est à noter cependant que les notes en mathématiques ne sont pas un indicatif sûr du talent mathématique.

L'attrait des mathématiques s'impose parfois à des hommes ou femmes après qu'ils aient commencé une activité professionnelle. Il n'est pas rare de voir des ingénieurs, des professeurs du secondaire venir s'inscrire à l'université pour préparer un M2 de mathématiques et éventuellement une thèse de doctorat.

4. Les filles réussissent moins que les garçons en mathématiques.

Les filles réussissent mieux que les garçons jusqu'en terminale, aussi bien jusqu'au au niveau de l'agrégation de mathématiques (qui est un concours de très haut niveau) et il y a au moins autant de professeurs femmes que hommes dans l'enseignement secondaire. La proportion de femmes dans l'enseignement supérieur est beaucoup plus faible et cela partout dans le monde. Les universités occidentales ont depuis plusieurs années mis en place des politiques de recrutement encourageant et même, dans certains pays, favorisant les jeunes femmes talentueuses. La proportion de femmes dans l'enseignement supérieur augmente assez rapidement. Il reste que le nombre de mathématiciennes de très haut niveau reste faible (y compris en comparaison avec d'autres disciplines comme la chimie, la biologie et la médecine). Aucune explication définitive de ce phénomène n'est connue. L'hypothèse la plus souvent avancée est que les femmes sont victimes d'un conditionnement négatif vis à vis des mathématiques et que celles qui réussissent à intégrer l'enseignement supérieur souffrent de conditions de travail défavorables. Plusieurs associations et groupes de réflexions dans le monde, comme par exemple l'association française FEMMES ET MATHÉMATIQUES, travaillent activement pour modifier cette situation.

5. Faire de la recherche en mathématiques c'est comme passer son temps à résoudre des exercices de maths...

Dans bien des cas, la démarche intellectuelle des mathématiciens est moins éloignée de celle d'inventer un exercice que de celle de le résoudre. Ce qui occupe d'abord les mathématiciens les plus créatifs c'est de poser des définitions, de créer des connections, c'est-à-dire associer des objets qui ne l'avaient pas été précédemment, de créer de nouveaux algorithmes, souvent en rassemblant des procédés déjà utilisés ailleurs. Lorsque ces définitions ou ces algorithmes sont suffisamment bien analysés et compris, les démonstrations qui en certifient la validité sont dans la majorité des cas assez simples à établir. En ce sens, le principe de la recherche en mathématiques diffère très peu de celui de la recherche dans les autres disciplines scientifiques. Il est vrai cependant que certains mathématiciens concentrent leur temps de recherche sur une activité plus proche de celle de résoudre des exercices (posés par d'autres mathématiciens). Le savoir faire de ces mathématiciens est utile pour établir des démonstrations nécessitant une grande technicité.

6. Des liens internet

■ SMF (SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE) <http://smf.emath.fr>, en particulier la rubrique *Math & grand public*.

■ SOCIÉTÉ DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES ET INDUSTRIELLES <http://smai.emath.fr>.

■ AMS (AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY) <http://www.ams.org>.

■ SIAM (SOCIETY FOR APPLIED AND INDUSTRIAL MATHEMATICS) <http://www.siam.org>, en particulier la rubrique *Public awareness*.

■ FEMMES ET MATHÉMATIQUES <http://www.femmes-et-maths.fr>.