

« Les mathématiques, ça ne sert à rien. »

*Le livre de la Nature est écrit dans la langue
des mathématiques.*

Galilée, *L'Essayeur*, 1623

Historiquement, les mathématiques n'ont pas d'emblée été pensées comme utilitaires : les Grecs, fondateurs de la discipline, ont considéré les mathématiques comme une construction intellectuelle ou philosophique, sans chercher véritablement à les appliquer. Dès le III^e siècle avant notre ère pourtant, les travaux d'Archimède mettent en évidence l'utilité concrète des mathématiques en hydrostatique et en mécanique. Il reste que, d'une façon générale, les mathématiques sont restées, pendant des siècles, un domaine de la pensée très éloigné de considérations pratiques.

Les choses ont pourtant bien changé depuis le XVIII^e siècle. Même si les mathématiques théoriques, tournées vers l'abstraction sans vocation utilitaire, n'ont heureusement pas disparu (l'auteur de ces lignes en étant d'ailleurs un humble représentant), il n'y a plus rien d'étonnant aujourd'hui à ce qu'un laboratoire de mathématiques passe des contrats de partenariat avec des constructeurs automobiles, des banques, des industries d'armement ou des opérateurs de téléphonie mobile. Dans l'école française de mathématiques appliquées émerge une figure emblématique, celle de Jacques-Louis Lions (1928-2001). Celui-ci a dégagé la pratique mathématique nationale d'un carcan intellectuel qui n'envisageait les mathématiques que sous l'angle de l'abstraction.

Lions leur fit pénétrer des domaines auxquels personne, quelques décennies plus tôt, n'aurait imaginé qu'elles auraient accès. Il permit ainsi à la France de prendre à temps le virage des mathématiques appliquées, qui se développèrent massivement à partir de la Seconde Guerre mondiale, notamment aux États-Unis.

Il n'est pas toujours facile de repérer sous quelle forme les mathématiques se rendent utiles, parce qu'elles se font discrètes. Qui sait la variété des mathématiques à l'œuvre au sein de nos produits de haute technologie (ordinateurs, téléphones mobiles, systèmes de guidage par satellite, imagerie médicale...), de notre vie économique (indicateurs de croissance, anticipation de l'évolution des marchés...), ou encore de notre organisation sociale (statistiques, sondages, gestion des transports...)?

Il en est des mathématiques comme de n'importe quelle activité de recherche ou de création : il est en général très difficile d'anticiper les retombées éventuelles de tels ou tels travaux. Avant de trouver l'idée nouvelle qui, par ricochet, permettra une révolution dans telle ou telle discipline appliquée, beaucoup de travail est nécessaire, dont une grosse part se dirigera dans des directions sans issues. D'où la légitime question qu'il convient de se poser : faire travailler à temps plein des mathématiciens, personnel hautement qualifié, sur des questions dont eux-mêmes ne garantissent pas l'intérêt à plus ou moins long terme pour la collectivité, n'est-ce pas une forme de gaspillage ?

Réponse : c'est tout le contraire.

Un trait d'humour circule dans les laboratoires : si la France est si bien placée en mathématiques, c'est parce qu'elle ne coûte pas cher. Contrairement à bien d'autres disciplines scientifiques, qui ne sauraient

exister sans budgets pharaoniques, les mathématiques se contentent de fort peu. Pour travailler, un mathématicien utilise un bureau, du papier, un stylo, un ordinateur raisonnablement puissant et une bibliothèque spécialisée. Ajoutez quelques frais de mission pour lui permettre d'assister à quelques colloques, et vous avez fait le tour de ses dépenses. Rien à voir donc, avec les besoins courants d'un laboratoire de sciences expérimentales, dans lequel le coût de la plus banale expérience quotidienne a vite fait de se chiffrer en centaines d'euros. Rien à voir non plus avec les besoins de la *big science*, et son lot d'accélérateurs de particules, de télescope spatial et autres expéditions polaires.

L'avènement de l'informatique a certes changé quelque peu la donne : la puissance de calcul proprement monstrueuse désormais à portée de clic du mathématicien fait que, dans une certaine mesure, les mathématiques se transforment partiellement à leur tour en une science expérimentale, c'est-à-dire une science dans laquelle il est possible de tester, et à grande échelle, certaines conjectures. Cette évolution implique un coût accru de l'activité mathématique, dû à l'usage de supercalculateurs. Néanmoins, tous les mathématiciens n'emploient pas (loin s'en faut) ce type de machines et, de plus, les supercalculateurs que les États se font construire aujourd'hui sont davantage destinés à une utilisation stratégique que mathématique proprement dite : la puissance de calcul est un instrument de la puissance d'un État, et constitue un enjeu stratégique majeur pour les années à venir.

Ainsi, les mathématiques n'ont rien d'une danseuse : elles figurent, au contraire, dans le peloton de tête des sciences les plus rentables, au sens où le rapport des bénéfices délivrés au coût d'investissement est particulièrement élevé.

Bien que le corpus mathématique soit aujourd'hui très fourni, il est des secteurs qui sont encore en « friche mathématique », c'est-à-dire qui n'ont pas encore intégré d'outils mathématiques à leur réflexion, alors même qu'ils pourraient en tirer profit. La prospective dans ce domaine est toujours hasardeuse, risquons-nous tout de même à un exemple qui, cela va sans dire, n'a rien d'assuré.

Depuis quelques années, considérations écologiques aidant, les pouvoirs publics se penchent de plus en plus sur la problématique du « coût énergétique » de nos produits de consommation. Entre autres exemples, l'opportunité éventuelle d'utiliser des biocarburants n'est plus seulement évaluée en termes de rendement économique, mais aussi en fonction de l'impact écologique de la production. Jusqu'à présent (au moins pour ce que nous en savons nous-mêmes), il semble que les réflexions en soient au stade des observations générales : en gros, pour connaître le « coût écologique » d'un produit comme les biocarburants, on évalue l'impact sur l'environnement de chaque élément de sa chaîne de production. Cette approche simple a déjà permis de mettre en évidence un certain nombre de faits contre-intuitifs (ce qui semble polluant ne l'est pas toujours autant qu'on croit, ce qui semble « naturel » l'étant parfois davantage), qui ont le mérite de mettre en exergue la complexité des phénomènes étudiés.

Il est permis de penser que pour dépasser l'approche empirique et atteindre un niveau d'évaluation précis du coût écologique de tel ou tel produit, il faille en passer par une mathématisation plus précise et plus globale des différents paramètres qui interviennent. Et cela ne se résume pas à un simple tableau de valeurs que l'on ajoute bêtement pour parvenir à un total. Le coût écologique d'un biocarburant, pour en

rester à cet exemple, dépend en partie du carburant utilisé pour le produire : si on emploie le biocarburant pour fabriquer le biocarburant, on se mord partiellement la queue dans le calcul, et ce n'est là que l'un des nombreux exemples de difficultés auxquelles on peut être confronté. Un jour prochain (si ce n'est pas déjà commencé), une équipe de mathématiciens s'attellera à cette tâche. Les titres de leurs publications, peut-être faits d'« opérateurs de grandes dimensions », de « systèmes dynamiques » et autres « itération de transformations », n'auront rien de très attirant, mais apporteront une pierre essentielle à une politique d'utilisation optimale des ressources énergétiques (si le sujet n'a pas sombré entre temps dans l'abîme des questions de société passées de mode, une éventualité à ne pas écarter).

Précisons enfin qu'il serait absurde de prétendre que tout se ramène aux mathématiques. Il est, au contraire, de nombreux domaines de l'activité humaine dans lesquels il est vain de chercher à toutes forces à les introduire. Ainsi, si certains indicateurs statistiques comme l'indice des prix ont une utilité réelle dans l'élaboration des politiques économiques, on ne peut s'empêcher de penser que la portée réelle de certains autres – qui prétendent quantifier la « confiance en l'avenir » ou le « bonheur » d'une population donnée – ne doit pas être surestimée. Le rayonnement d'un pays ou le bien-être de ses habitants ne sauraient, en aucun cas, se résumer à quelques indicateurs comme le produit intérieur brut et, comme le disait joliment un slogan de mai 1968, on ne tombe pas amoureux d'un taux de croissance. Retenons ainsi qu'une donnée chiffrée n'est jamais davantage qu'un élément d'information, qui ne doit jamais devenir le moyen commode de remplacer une réflexion par un slogan facile.