

jean-pierre aubin et ivar ekeland
DES MATHÉMATIENS
DOIVENT-ILS PARTICIPER
AU PROGRAMME S.T. S. ?

Quelle est la nature de la contribution que peuvent apporter les chercheurs du Centre de Recherche de Mathématiques de la Décision (CEREMADE) au programme STS et quels sont les bénéfices qu'ils attendent de leur participation à ce programme ?

Peut-être faut-il placer ces questions dans le cadre des relations que les mathématiciens peuvent nouer avec les chercheurs des autres disciplines. Car de quoi s'agit-il, au fond, pour eux comme pour nous, sinon de contribuer à l'explication de la "réalité". Nous percevons et interprétons le monde extérieur à l'aide de diverses facultés cognitives, comme le langage, le raisonnement mathématique, la représentation picturale et géométrique, etc.

Si chacun d'entre nous conservait pour soi sa propre perception du monde extérieur, il n'y aurait pas de problème pour définir le concept de réalité. Puisque nous communiquons entre nous, on peut penser que c'est le consensus sur la cohérence des perceptions individuelles de l'environnement (physique, biologique et culturel) qui mesure en quelque sorte un **degré de réalité dans un groupe social donné** à un instant donné. Nos cerveaux étaient construits sur le même modèle, la faculté de croire en des explications semblant être innée et universelle, il y a de très grandes chances pour qu'un groupe social participe à un consensus suffisamment large pour qu'un concept de réalité soit commun à leurs membres. Mais prophètes et savants remettent continuellement en cause ce

consensus, grand-prêtres et gardiens de l'idéologie s'accordant à le dogmatiser et à l'imposer aux membres du groupe social. (S'il arrive très souvent que prophètes et savants deviennent eux-mêmes grand-prêtres et gardiens de l'idéologie, les exemples de la démarche inverse sont rares...).

En utilisant le raisonnement mathématique, les mathématiciens construisent une perception du monde qui, pour contribuer à l'élaboration d'un concept de réalité valide dans un groupe social donné, doit être communiqué, et ceci, par le biais de métaphores. Comme le langage usuel, mais de façon différente, les mathématiques permettent d'élaborer des métaphores pour expliquer un phénomène donné en lui en associant un autre, qui est plus familier (ou accepté dans l'état actuel du consensus du groupe social considéré). C'est le sentiment de familiarité, individuel d'abord, collectif ensuite, inné ou acquis par l'éducation, qui procure l'intime conviction d'avoir compris ce phénomène.

Pour participer à l'élaboration d'un consensus sur la réalité, et par là même, pour « appliquer » les mathématiques, les mathématiciens – ou certains d'entre eux – doivent communiquer avec les chercheurs des autres disciplines pour élaborer des métaphores mathématiques.

C'est pour cela que les chercheurs du CEREMADE ont attaché une importance particulière aux activités de communication avec nos collègues mathématiciens et avec des chercheurs d'autres disciplines. Nous avons multiplié les moyens d'accéder à des réseaux d'échanges d'informations par lesquels s'opère la mystérieuse genèse des découvertes scientifiques, le rapprochement aléatoire des points de vue qui ouvre à chacun des perspectives nouvelles.

En ce qui concerne la communication à l'intérieur de la communauté mathématique, le CEREMADE participe activement à la rénovation de l'Institut Henri Poincaré, pour en faire un organisme national d'animation et de coordination d'activités de communications de toute nature des mathématiciens entre eux et avec les utilisateurs. Vitrine des techniques mathématiques et de leurs applications, immédiates ou potentielles, il a pour mission de multiplier les contacts entre mathématiciens et utilisateurs, de valoriser la recherche mathématique, de la populariser, de la rendre rapidement accessible aux ingénieurs et chercheurs d'autres disciplines.

C'est en ce qui concerne ce dernier point – et en particulier, les communications avec les chercheurs en sciences sociales et humaines – que nous avons été attirés par le programme STS lorsque nous en avons entendu parler. Nous avons saisi tout de suite les possibilités que pouvait nous offrir ce programme pour confronter nos modes

d'appréhension de la réalité avec ceux d'autres disciplines, même si nous n'étions pas immédiatement compétents pour traiter des problèmes de technologie et de société.

II nous faut peut-être décrire à ce propos quelques-uns des objectifs du CEREMADE.

C'est un centre de recherche formé en 1970 par et autour d'un groupe de jeunes mathématiciens (à l'époque) qui ont saisi l'occasion de la création de l'Université Paris-Dauphine pour développer en milieu universitaire les « applications » des mathématiques à des domaines nouveaux, en commençant par les sciences de l'économie et de la gestion. Un des principes qui nous ont guidé – et continuent de nous guider – est de faire ces expériences avec l'accord et l'encouragement de la communauté mathématique, afin d'éviter les risques de dérive et d'isolement dans une « niche » écologique qui deviendrait vite formelle et stérile.

Depuis quelques années, des chercheurs du CEREMADE se sont intéressés à l'étude de l'évolution de macrosystèmes que l'on rencontre dans divers domaines de la biologie (évolution des espèces), l'économie (évolution des systèmes de prix), et sont tentés d'explorer d'autres domaines de motivation et d'exploration, en histoire, (particulièrement l'histoire des sciences), en neuropsychologie, etc.

Nous avons conscience que ces objectifs ambitieux peuvent prêter à sourire, d'autant que l'abus et le mauvais usage de « modèles quantitatifs » en économie (2) entraîne une réaction de méfiance tout à fait justifiée. Mais des progrès récents de certaines théories mathématiques, telles l'étude de trajectoires « chaotiques » de systèmes dynamiques déterministes (5) ou la théorie de la viabilité (4), procurent des moyens nouveaux – et certes limités – d'appréhender partiellement ces problèmes dont chacun reconnaît l'importance. Il nous a semblé que le programme STS pouvait nous aider de façon cruciale à expliquer ces théories à nos collègues, à analyser leurs réactions et trouver d'autres motivations à perfectionner ces techniques ou à en trouver d'autres. Mais nous devons avertir nos collègues que l'activité mathématique se distingue des autres activités scientifiques sur de nombreux points. L'un d'entre eux est le temps nécessaire pour accéder à l'information sur les résultats obtenus, ce qui n'est pas la même chose que le temps nécessaire à maîtriser le processus d'obtention de ces résultats. Les mathématiciens doivent en un dialogue constant, difficile et frustrant, vérifier si les problèmes posés sont susceptibles d'être résolus par des techniques existantes ou sinon, **négocié** une déformation de ces problèmes, une restructuration éventuelle qui conduit souvent à oublier (en apparence) les modèles d'origine, fabriquer des théories ad hoc dont ils pressentent qu'elles serviront plus tard.

Nous sommes conscients que la lenteur et l'aspect ésotérique de nos travaux puissent impatienter ou lasser ceux qui attendent de nous des réponses rapides à leurs problèmes. Mais nous sommes certains que nous rencontrerons dans le programme STS des collègues partageant avec nous des objectifs à long terme, ambitieux par leur difficulté, mais modestes par leur pouvoir explicatif.

Bibliographie sommaire

- (1) **Mathématiques motivées.** J-P. Aubin, Cahiers STS (à paraître)
- (2) **La répartition des ressources rares.** I. Ekeland, la Recherche 65 (1976) p. 245-252
- (3) **Théorie des catastrophes.** I. Ekeland, La Recherche 81 (1977) p. 745-754
- (4) **Théorie de la viabilité.** J-P. Aubin, Courrier du CNRS 50 (1983) p. 31-34
- (5) **Le calcul, l'imprévu : les figures du temps de Képler a Thom.** I. Ikeland (1983)
Le Seuil Collection Science ouverte.

Jean Pierre Aubin est professeur de mathématiques à Paris Dauphine. Ivar Ekeland dirige le CEREM ADE.