Organisation et désorganisation en mathématique

Par André Weil

Le sujet que je voudrais aborder ce soir n'est pas proprement mathématique. La mathématique possède cette particularité de n'être pas comprise par les non-mathématiciens. Mes collègues historiens de l'Institute for Advanced Study à Princeton se plaignent de temps en temps qu'ils ne comprennent rien à ce que j'écris, tandis que je regarde parfois ce qu'ils écrivent, en me figurant le comprendre, et que j'aie même l'audace d'avoir une opinion là-dessus. Mais aujourd'hui je sors des mathématiques. Toutes les critiques sur ce que je vais vous dire ne m'étonneront pas du tout.

Pourtant je dois vous prévenir d'avance que je vais parler seulement pour les mathématiques et non pas pour les autres sciences ; ce que je vais dire ne pourra être appliqué à l'astronomie ni à la physique. Un caractère particulier des mathématiques est qu'il y a toujours eu et il y a encore aujourd'hui un certain degré d'unité. Dans d'autres domaines, il y a tendance à des spécialisations variées. Il n'y avait pas autrefois de séparation claire entre l'astronomie, la mécanique, la physique et même la chimie. Mais ces branches se sont séparées par la suite, et à présent, même dans l'intérieur de la physique, il se forme des spécialités qui sont complètement distinctes et entre lesquelles il y a peu de communication.

En mathématique aussi, il y a bien entendu des spécialités qu'on nomme analyse, géométrie ou algèbre. Mais ces spécialités n'ont pas d'existence permanente et les lignes de démarcation se déplacent et changent continuellement. Parler de spécialités rigidement établies en mathématique est certainement un non-sens. Les mathématiciens qui se spécialisent étroitement se condamnent à une vue incomplète de la mathématique contemporaine ; l'essentiel est que chacun, même dans sa spécialité, ait une connaissance suffisante de l'ensemble des mathématiques. Il y a à chaque époque un certain nombre de tels mathématiciens : aux alentours de 1900-1910, citons seulement Hilbert et Poincaré ; dans la génération suivante il y avait Hermann Weyl. Il me paraît extrêmement important qu'il existe de tels mathématiciens et qu'il n'y ait rien qui encourage des chercheurs à se compartimenter étroitement. C'est là le premier point de vue.

Pour aborder le second point de vue, je commencerai par expliquer la différence entre ce qu'on appelle “organisation” et ce qu'on appelle “organisme.” Un organisme est quelque chose de vivant et une organisation est quelque chose de bureaucratique et mécanique. Il est d'ailleurs essentiel que des organismes soient sains. Par exemple un cancer peut être un organisme vivant à sa manière, mais qui n'est pas particulièrement désirable pour qui lui donne l'hospitalité. Quand je dis organisme, j'entends un

Référence : Bull. Soc. Franco-Jap. des Sc. 3, 1961, pp. 25-35.
Retranscription en Latex : Denise Vella-Chemla, août 2022.

organisme sain et c'est cela que je veux opposer au mot organisation.

Quand je parle de désorganisation, je tiens à ce qu'il soit clairement entendu qu'elle n'est nullement incompatible avec la naissance et le développement d'organismes sainement constitués. J'ai connu quelques-uns des organismes de ce genre. L'un à la naissance duquel j'ai pris une certaine part, c'est le groupe qu'on désigne sous le nom de Bourbaki ; l'autre à la création duquel je n'ai pris aucune part, mais à la vie duquel je participe actuellement, c'est l'Institute for Advanced Study à Princeton.

Je parlerai d'abord de ce dernier. Comme il y a là un excellent exemple de ce qu'on peut appeler un organisme par opposition à une organisation, il ne sera pas inutile que j'en dise quelques mots. Il est caractéristique d'un organisme du genre de ceux dont je parle en ce moment, qu'à leur naissance ils sont créés sur une petite échelle sans aucune idée préconçue du but qu'ils recherchent. L'Institute a été créé aux environs de 1930 par Flexner, qui a eu l'idée de choisir les mathématiques comme sujet de recherches pour deux raisons. D'abord c'est leur universalité : on peut faire appel à des mathématiciens de toutes les parties du monde et les différences de langues sont si peu importantes entre eux qu'au bout de très peu de temps ils s'entendent toujours. Le second point est que les mathématiques ne coûtent pas cher ; qu'elles ont un rendement maximum pour une somme d'argent donnée. La quantité d'argent qu'il faut pour les recherches mathématiques est infime en comparaison de ce que coûtent les sciences expérimentales. Je ne parle pas de la physique nucléaire qui n'était qu'à ses débuts à cette époque-là. Mais déjà le radium coûtait très cher. Il n'y avait pas de cyclotron, mais il y avait un tas de gadgets qui coûtaient des sommes astronomiques. En mathématique, heureusement, on peut encore se débrouiller avec un crayon et du papier. Même une bibliothèque mathématique représente une dépense insignifiante auprès d'un laboratoire pour un physicien ou pour un chimiste, un hôpital pour un médecin, etc.

Flexner a donné de l'importance aux mathématiques pour ces raisons, et il a fait venir Hermann Weyl, cité tout à l'heure comme un exemple de mathématicien qui a compris et pénétré l'ensemble des mathématiques de son époque. C'est lui qui a développé à ses débuts la partie mathématique de l'Institute for Advanced Study, et fondé la position importante qu'elle occupe aujourd'hui, celle qui consiste à servir de "clearing house" pour les idées mathématiques.

Il est absolument essentiel, pour l'existence même des mathématiques, qu'il y ait dans le monde au moins un endroit qui serve de clearing house - un endroit où les idées s'échangent constamment non seulement dans l'intérieur d'une même spécialité mais d'une spécialité à l'autre. Je ne sais pas où était le clearing house au temps d'Archimède. C'était peut-être à Alexandrie. Mais comme plusieurs des mémoires d'Archimède sont écrits sous forme de lettres adressées à d'autres mathématiciens contemporains, il est manifeste que l'échange d'idées entre mathématiciens de diverses régions du monde hellénique constituait un facteur essentiel du progrès mathématique à cette époque. Au début du 19ième siècle, le principal clearing house s'est trouvé à Paris. Il y est resté jusque vers 1880. À ce moment-là, les activités de ce genre se partageaient entre Paris et Göttingen, et pendant une dizaine d'années après la première guerre mondiale, c'était essentiellement Göttingen qui a servi de clearing house. Vers 1930, Hitler a tout démoli en Allemagne ; l'activité de Göttingen est tombée à zéro très rapidement. Paris, pour toutes sortes de raisons, a été en très mauvaise condition pour reprendre ce rôle à ce moment-là. Il y avait donc une place à prendre, et cette place pouvait être prise à relativement peu de frais par l'Institute à Princeton, car il ne faut pas beaucoup d'argent pour faire venir un mathématicien d'une partie du monde à l'autre.

Hermann Weyl a dirigé les activités de l'Institute sans aucune idée d'organisation et sans même consciemment avoir cette idée de constituer à Princeton le clearing house. Il partageait avec ses collègues von Neumann, Veblen et Alexander l'idée d'inviter les mathématiciens sans distinction de spécialités, de nationalités, seulement à titre individuel, quand on pensait qu'ils pouvaient avoir quelque chose d'intéressant à dire. Quand ces mathématiciens se sont trouvés ensemble, ils ont commencé à échanger des idées les uns avec les autres, et peu à peu le clearing house s'est formé. Il a fallu à peu près cinq ou six ans pour devenir ce qu'on peut appeler un organisme bien vivant et solide. La guerre l'a mis un peu en sommeil, mais après la guerre, l'Institute a repris sa vie et s'est développé un peu plus quantitativement, toujours sans aucune tentative de règle, de bureaucratie et de tout ce qu'on nomme organisation.

J'ajoute que depuis une dizaine d'années, Paris a recommencé à jouer aussi, très heureusement, ce rôle de clearing house grâce à des circonstances favorables : d'abord le nombre de mathématiciens français de premier plan qui se sont trouvés à Paris a beaucoup augmenté vers 1950, un grand nombre de ceux qui se trouvaient en province sont venus à Paris. Je n'ai pas besoin de dire que la centralisation excessive peut avoir des inconvénients, mais en tout cas, la concentration de mathématiciens de premier plan à Paris présente des avantages considérables ; c'est un facteur de nature à attirer des mathématiciens étrangers à Paris. Le CNRS a beaucoup aidé à cet égard. Mais j'ai constaté avec regret qu'au cours des dernières années le CNRS s'est organisé de plus en plus. L'invitation d'un mathématicien ne se fait plus qu'à travers toutes sortes de formalités. Heureusement il est apparu dans ces dernières années encore un autre institut à Paris : l'Institut des Hautes Études Scientifiques. Il est né en se modelant explicitement sur la ligne de l'Institute à Princeton. Il n'est jamais très bon de se modeler sur une autre institution au départ, mais comme il est encore tout petit, il est complètement libre de bureaucratie autant que je sache, et il y a espoir qu'il se développe en un organisme vivant.

Je vous ai promis de parler aussi d'un autre organisme : Bourbaki. Quand ce groupe commença à se réunir aux environs de 1934, il était très innocent et très ignorant. Il avait l'idée naïve que les mathématiques étaient bien organisées telles qu'elles étaient dans les traités classiques, et qu'il était temps de les refaire un peu mieux dans un esprit plus moderne. Quand ce groupe commença à discuter de cette idée, il n'a pas fallu trois mois pour découvrir que la première chose à faire était de tout désorganiser. Nous avons donc mis toutes les mathématiques dans un chapeau et les avons secouées énergiquement. Alors un tas de sujets ont commencé à se grouper par eux-mêmes pour notre propre stupéfaction, d'une manière naturelle mais à laquelle nous n'étions pas habitués. Nous avons laissé faire et nous avons poursuivi dans cette voie en conservant dans nos discussions le caractère soigneusement désorganisé. Dans une réunion de ce groupe, il n'y a jamais eu de président de séance. Chacun parle qui a envie de parler et tout le monde a le droit de l'interrompre. Si l'on s'aperçoit qu'il n'a rien d'intéressant à dire, on s'arrange pour le faire taire ; et s'il veut continuer à parler, il est obligé de crier fort. Ceux qui ont entendu le poème symphonique "Till Eulenspiegel" de Richard Strauss peuvent avoir une idée de ce qui se passe ; il y a là un thème du héros Till Eulenspiegel qui reparaît de temps en temps, et à ce Till Eulenspiegel il arrive tout le temps des catastrophes épouvantables : les cuivres se mettent à tonner, son thème disparaît complèment, et puis, quand les cuivres sont essoufflés, le thème Till Eulenspiegel revient et finalement c'est lui qui gagne. Ce genre de chose est aussi arrivé dans nos discussions, mais ne croyez pas que l'état actuel de Bourbaki reflète nécessairement l'opinion de celui de nous qui criait le plus fort. J'ai seulement voulu mettre en valeur le caractère anarchique de ces discussions qui s'est conservé dans toute l'existence de ce groupe.

Vous avez le droit de demander comment un groupement aussi désorganisé et aussi anarchique a pu arriver à des réalisations concrètes d'une vingtaine de volumes parus sous le nom de Bourbaki. Remarquez bien qu'aucun de ces volumes n'est le produit d'un travail individuel. La bonne organisation aurait sans doute voulu qu'on assigne à chacun un sujet ou un chapitre, comme il se fait dans les volumes bien organisés. Mais l'idée ne nous est jamais venue de faire cela. En mathématique qui a une structure logique, la structure vivante et organique nous paraît beaucoup plus importante qu'une structure organisationnelle, si j'ose risquer ce barbarisme. C'est indispensable que le travail soit le travail collectif du groupe. Il nous a paru étonnant à nous-mêmes qu'en travaillant dans ces conditions anarchiques, on soit arrivé à des résultats aussi concrets. C'est un phénomène assez étonnant que nous avons l'habitude d'attribuer à la coopération mystérieuse de notre maître Nicolas Bourbaki, mais il serait très difficile de vous expliquer par quelle voie se produit cette coopération. Ce qu'il y a à retenir de cette expérience sur un plan concret, c'est que tout effort d'organisation aurait abouti à un traité comme tous les autres ; la naissance d'un organisme vivant est un phénomène dont les conditions sont difficiles à décrire et qui ne peut pas se répéter à volonté. Je pense qu'il est temps d'arriver à une espèce de conclusion. Je tiens à souligner encore une fois que j'ai parlé seulement pour les mathématiques. Dans un autre domaine, en astronomie par exemple, il est parfaitement évident que pour explorer systématiquement toutes les régions du ciel, il faut une collaboration de tous les observatoires ; et par conséquent il est indispensable d'avoir une organisation qui assigne ses tâches à chaque observatoire. Mais je considère que cela n'est pas nécessaire en mathématique. Ce n'est pas par hasard, je pense, que dans les deux pays que je connais le mieux, la France et les Etats-Unis, les mathématiciens les plus sérieux et les plus distingués ont fini par se désintéresser complètenent du fonctionnement de la société mathématique de leur pays respectif. Ma conclusion est que, ce qu'il faut désirer, ce sont des circonstances favorables à la naissance d'un organisme sain, mais toute tentative d'organisation, autant que je puisse voir, en mathématique, non seulement n'est pas de nature à favoriser la naissance de tels organismes, mais serait plutôt de nature à empêcher cette naissance. C'est pourquoi, en mathématique, je suis complètement en faveur de la désorganisation.

(Résumé par la Rédaction de la conférence faite par M. A. Weil le 10 mai 1961 à la Maison franco-japonaise de Tokyo)