Lu pour vous

Jean Dionne

A-culturelles les mathématiques ? Je l'ai longtemps pensé. Jusqu'à ce que Didier Nordon, par son ouvrage magistral, *Les mathématiques pures n'existent pas !*, publié en 1981 chez Actes sud, m'ouvre les yeux et me force à une réflexion inattendue. Cette réflexion peut aujourd'hui se prolonger autour d'une foule d'exemples de mathématiques vues autrement, exemples rapportés par Marcia Ascher dans un livre absolument fascinant.

Comme me l'avouait Richard Pallascio qui en signe la recension, il n'est pas facile de rendre compte d'un ouvrage de la densité de celui de Ascher en quelques centaines de mots. Il y est tout de même parvenu et de belle manière comme vous le constaterez.

Ascher, Marcia. *Mathématiques d'ailleurs : nombres, formes et jeux dans les sociétés traditionnelles.* Paris, Seuil, 1998, 283 p.

Ce livre est la traduction de *Ethnomathematics*, publié en 1991 par la division Cole de la maison d'édition Wadsworth & Brooks. L'auteure, Marcia Ascher, est professeure au département de mathématiques d'Ithaca College, aux États-Unis. C'est au cours d'une année sabbatique passée au *Getty Center for the History of Art and the Humanities* de Santa Monica, qu'elle a rédigé ce livre, suite à de nombreuses investigations et recherches sur l'application des mathématiques à l'archéologie.

Les Bushoong, population africaine, tracent des figures complexes dans le sable ; les Warlpiri d'Australie utilisent de subtiles logiques dans l'organisation de parentés ; les Maoris de Nouvelle-Zélande pratiquent des jeux stratégiques où les probabilités jouent un rôle crucial ; les navigateurs des îles Carolines structurent l'espace de façon originale ; les poteries inca témoignent d'une connaissance raffinée des symétries géométriques ; nos inuits québécois peuvent estimer la distance à la mer en humant la salinité de l'air. Autant dire que les idées mathématiques ne sont pas une exclusivité de la civilisation occidentale, même si la mathématique, en tant que science, s'y est développée.

Mathématiques d'ailleurs présente une des premières synthèses des concepts liés à l'ethnomathématique, une discipline relativement jeune, en explorant, au sein de cultures humaines multiples et diverses, le développement et les fonctions de leurs idées originales sur les nombres et les formes, objets primaires du monde des mathématiques.

L'ethnomathématique est « l'anthropologie culturelle des mathématiques et de l'enseignement mathématique » (Gerdes, Paulus, 1995, « L'ethnomathématique en Afrique », dans *PLOT*, Orléans, 70: 21-25). Son domaine de recherche concerne l'étude des liens entre la culture d'un peuple et les mathématiques et les façons dont celles-ci s'actualisent. Faire des mathématiques est une activité commune à toutes les sociétés, sauf que chacune d'elle construit ses propres représentations, comme le fait, à la limite, chaque individu. Cette situation est également marquée d'une génération à l'autre, comme l'illustre le passage de la règle à calcul aux calculatrices graphiques.

Le postulat fondamental de l'ethnomathématique est que « même lorsque des idées leur sont communes, ou sont apparentées, elles seront exprimées de manière différente, et se trouveront développées dans des contextes différents selon les cultures. Cela est vrai des idées mathématiques comme ce l'est pour d'autres idées : l'expression occidentale n'est qu'une expression parmi de nombreuses autres » (p. 13). Lorsque des philosophes ou des historiens ont tenté de définir ce que sont les mathématiques, leurs définitions se sont fondées exclusivement sur l'expérience occidentale. Il était « naturel » que, par la suite, la catégorie « mathématique » soit occidentale et ne se soit pas retrouvée, ou si peu, dans les cultures traditionnelles. Comme le dit suavement un proverbe africain, « tant que les lions n'auront pas leurs propres historiens, les histoires de chasse continueront de glorifier le chasseur ». Le but de l'oeuvre de Marcia Ascher, est de démonter ce cercle vicieux, à propos des nombres (ch. I), des graphes (ch. II), de la logique (ch. III), du hasard (ch. IV), de l'espace (ch. V) et de la symétrie (ch. VI).

Force est de constater que notre civilisation accorde beaucoup d'importance aux nombres et croit en leur supposée objectivité, allant même jusqu'à quantifier l'intelligence des êtres humains (QI), les performances des élèves dans le but de décider de leur avenir (%), et bien d'autres choses encore. Or, « la plupart des autres cultures attachent moins de crédit à la valeur de l'information véhiculée par les nombres » (p. 16). Sont-elles formées de personnes moins intelligentes pour autant ? Pas si sûr ! Nous sommes loin de « la théorie classique de l'évolution, qui constituait un paradigme à la fin du XIX^{e} siècle et au début du XX^{e}, [et qui] posait en hypothèse qu'il n'existait qu'un seul chemin d'évolution linéaire, conduisant de l'état sauvage à la civilisation suivant une série d'ordres prédéterminés » (p. 27).

Des élèves de 10-11 ans de France et du Québec, qui échangeaient cette année sur diverses questions « philosophico-mathématiques » dans un forum de discussion, ont travaillé pendant un mois sur la question : « Les mathématiques ont-elles été inventées et découvertes ? » . Ils en étaient venus à la conclusion que seuls les nombres naturels étaient incontournables et que si dans l'univers, d'autres êtres intelligents existent, ils ont forcément des mots et des symboles pour parler des naturels, mais que tout le reste n'étaient qu'une invention des êtres humains ! Qui a déjà dit que la vérité sortait de la bouche des enfants ?

Même parmi les nations en contact entre elles, les manières de poser les problèmes mathématiques sont parfois fort originales. Voici quelques exemples concernant les relations de parenté : « Qui est la soeur de ma tante, et n'est pas ma tante, mais est pourtant la fille de mes grands-parents ? » (Porto Rico) ; « Un viel homme marchait avec un garçon ; on demande au garçon quelle relation de parenté le lie au vieil homme. Il répond : « Sa mère est la belle-mère de ma mère ». De quelle relation s'agit-il ? (URSS) ; « Quel rapport a avec nous le beau-frère du frère de notre mère ? » (Pays de Galles) (p. 87).

Plusieurs jeux traditionnels issus de sociétés différentes mettent en lumière des « logiques » organisées différemment. Cela s'explique, car « la grande différence entre un jeu et un problème mathématique est que, dans le jeu, figure un adversaire qui tente activement de faire échouer vos plans » (p. 118).

Au niveau de l'organisation de l'espace, il est remarquable d'observer de grandes différences. Dans nos sociétés occidentales (celle du chasseur dominant), la ligne droite prime, de même que la symétrie, l'équilibre, le carré, le cube et leurs variantes (rectangles, parallélépipèdes...). Marcia Ascher nous fait remarquer que même notre façon de décrire les constellations implique des schémas où les étoiles sont reliées par des segments de droites ! De fait, depuis Euclide, nous (lire l'Occident) pensions que la géométrie « euclidienne » décrivait la réalité elle-même ! Nous savons maintenant qu'il n'en est rien, qu'il existe plusieurs géométries et que nous ne saurons peut-être jamais s'il y en une qui décrit le réel. Car « la question devient alors : [...] si des postulats différents conduisent à des géométries différentes, quelle est la relation entre la géométrie et la vérité quand il est question de l'espace ? » (p. 151).

Prenons simplement notre concept euclidien de dimension : « On suppose que l'espace a trois dimensions ; qu'il est continu (il ne présente pas de trous) ; qu'il est infini (il s'étend sans bornes dans toutes les directions) ; qu'il est uniforme (la taille et la forme d'un objet ne changent pas parce qu'il est en un endroit plutôt qu'en un autre) ; et qu'il a partout une courbure zéro » (id.). Cela fait beaucoup de présupposés pour prétendre que c'est l'unique façon de représenter l'univers que nous occupons ! « En revanche, dans une géométrie non euclidienne, celle de Riemann, les lignes que l'on prolonge font retour sur elles-mêmes, et plus d'une ligne droite peut être menée entre deux points ; ici l'espace a toujours trois dimensions ; il est continu et uniforme ; mais il a une courbure positive. Dans une autre géométrie non euclidienne, celle de Lobatchevski, l'espace a une courbure négative » (Id.). Nous savons maintenant que tous ces postulats et leurs théorèmes formant diverses géométries n'ont rien à faire avec « la vérité sur l'espace » . Elles existent parce qu'elles nous sont utiles dans divers contextes.

Et que dire de la relation entre l'espace et le temps ? Alors qu'Einstein nous décrit un univers, non pas en expansion dans l'espace, mais où l'espace lui-même est en expansion, Marcia Ascher nous présente d'autres sociétés qui interprètent différemment ces relations. Les scientifiques occidentaux auraient peut-être intérêt à les écouter. Par exemple, « chez les Navahos, dont l'attention se porte sur le processus, le changement est omniprésent; rapports réciproques et mouvement sont de première importance ; ils incorporent et subsument l'espace et le temps » (p. 155). Les limites spatiales et les frontières existent pour eux, bien sûr, mais elles possèdent des composantes dynamiques !

Plus près de nous, les Inuits utilisent dans leur langage un système de « localisateurs » , ce qui leur permet d'être extrêmement précis dans leurs descriptions spatiales. Peut-être davantage jadis que maintenant, cette précision pouvait leur sauver la vie lors de leurs déplacements dans des régions pauvres en repères. Par exemple, « les Inuits disposent de quatre suffixes distincts qui correspondent en gros à nos « à », « depuis », « via » et « vers » » (p. 163). À cette diversité de suffixes spatiaux, va se juxtaposer une interaction entre le temps et l'espace : « Le mouvement modifie la catégorie applicable ; on dira d'un homme qui court ou d'une balle qui vole à travers l'air, par exemple, qu'ils sont étendus ; à l'inverse, un être dont le mouvement est faible, comme le caribou qui broute, demeure réduit, comme l'est le bébé, qu'il bouge ou pas » (id.).

Les exemples présentés par Marcia Ascher, montrent bien que nos présupposés occidentaux nous induisent une forme de pensée mathématique, laquelle ne coïncide pas nécessairement avec celle d'autres sociétés qui ont vécu pendant des millénaires en parallèle avec l'Occident, laquelle a été en mesure d'élaborer une science mathématique. Le livre de Marcia Ascher nous amène à penser les mathématiques, cette métaphore de la réalité parmi d'autres, de manière pluraliste, et nous donne une raison supplémentaire d'utiliser le pluriel quand nous parlons des mathématiques ! ■

Richard Pallascio
Université du Québec à Montréal

Vous venez de lire un ouvrage qui vous a passionné ? ou qui vous a choqué ? Nous attendons vos commentaires : un bref texte que vous postez à :

Jean Dionne
Département de didactique
Faculté des sciences de l'éducation
Université Laval
Québec (Québec) G1K 7P4.

Vous pouvez aussi utiliser le télécopieur :
(418-656-2905)
ou le courrier électronique :
jean.dionne@fse.ulaval.ca