

XXIe siècle. Logique

## Belles maths innées

Depuis des siècles, à Madagascar, des devins analphabètes lisent l'avenir grâce à des formules complexes découvertes tardivement en Occident. Ces «mathématiques naturelles» interrogent le lien entre intuition logique et maîtrise de l'écriture.

Par Azar KHALABATARI

QUOTIDIEN : samedi 16 juin 2007

Tuléar, troisième port de Madagascar, à proximité de l'embouchure du Fiherenana, dans le sud-ouest de l'île. Dans cette région touchée par une sécheresse chronique, les migrants affluent vers la ville. En quelques décennies, la population a quadruplé pour atteindre plus de 400 000 habitants. Tuléar a avalé ses villages voisins, leurs commerces, leurs marchés et... leurs marabouts. Njarike en est un, qui voit défiler les mille et une petites misères quotidiennes des habitants : peines d'amour, affaires en détresse, troupeaux décimés... Dans son échoppe située un peu en dehors de la ville, il exerce le sikidy, l'art divinatoire malgache. C'est là que Marc Chemillier et son amie Lanto Raonizanany viennent le retrouver depuis plusieurs années déjà. Ils arrivent avec, pour sa famille, un présent, et pour lui, des liasses de feuilles noircies de tableaux de points. La visite terminée, le devin leur prête, pour photocopie, un gros cahier écorné et jauni : le grimoire qu'il consulte pour chaque client, son outil de travail. Pour Marc Chemillier aussi, c'est un outil de travail. Il est mathématicien et musicien, maître de conférence à l'université de Caen et chercheur à l'Ircam(1). Depuis sept ans, il étudie les mathématiques utilisées dans les arts des sociétés sans écriture.

**Curiosité et méfiance.** Dans les cahiers de Njarike, le néophyte ne voit que des points, plus précisément des tableaux de seize ronds alignés tantôt deux par deux, tantôt un par un, sans commentaire. Njarike ne sait ni lire ni écrire. Certains tableaux sont encadrés, d'autres barrés, comme si le devin ne pouvait plus rien en tirer. Caducs, obsolètes... D'autres encore occupent une page entière, signe de leur importance extraordinaire : « *Il y a des tableaux que le devin juge inédits et qu'il négocie à prix fort avec ses confrères, raconte Marc Chemillier. C'est pourquoi mes premières visites ont suscité beaucoup de curiosité et quelques méfiances : avec les tableaux de Njarike, j'aurais pu m'installer comme devin et m'enrichir en France auprès d'une clientèle supposée nombreuse.* » En signe d'amitié, à chaque visite, le mathématicien lui offre de nouvelles combinaisons de points obtenues grâce à un simple programme informatique fondé sur les règles du sikidy (lire ci-contre). Avec le temps, la renommée de Njarike s'est envolée : on vient de loin auprès du marabout consulté par un Blanc équipé d'un ordinateur.

A chacun de ses retours sur le Vieux Continent avec la copie des précieux cahiers de divination, le mathématicien s'est plongé dans les milliers de cercles alignés. Il n'y a déchiffré aucun sort, mais il a découvert que ces tableaux obéissent à des principes mathématiques formalisés en Occident sous le nom de la «théorie des groupes» au XX<sup>e</sup> siècle (lire l'encadré). Ce constat ouvre une myriade de questions qui intéressent autant l'ethnologie, la pédagogie des maths que les neurosciences. Njarike utilise-t-il spontanément la structure mathématique que l'on enseigne en Occident ? Qu'y a-t-il de commun entre nos mathématiques formalisées et celles pratiquées par le devin ? Enfin, les mathématiques sont-elles le langage universel, inné, du cerveau ?

**Jeu de l'awalé.** Pour tenter de répondre, Marc Chemillier a traqué les pratiques des mathématiques au sein de sociétés de tradition orale que l'on croyait traditionnellement dénuées de telles aptitudes. Dans un livre qu'il vient de publier, *les Mathématiques naturelles*, il présente les mille et un talents de mathématicien glanés par lui-même et d'autres chercheurs à travers les dessins, jeux et autres arts traditionnels et néanmoins bien réglés. Ainsi, les mathématiques utilisées par les maîtres de l'awalé, jeu africain qui consiste à déplacer des graines de case en case. Deux informaticiens néerlandais ont calculé le nombre de positions de jeu possibles : 889 063 398 406 précisément. Comment choisir pour bien jouer ? En 2005, l'ethnomathématicien Ron Eglash a modélisé certaines positions du jeu de l'awalé sous la forme d'«automates cellulaires», ces modèles mathématiques composés d'unités placées dans un tableau et dont l'état varie dans le temps en fonction de la valeur prise par les unités environnantes. Il a ainsi découvert que certaines propriétés particulièrement intéressantes de ces modèles sont utilisées par les plus féroces des joueurs d'awalé... Comment en sont-ils arrivés à cette maîtrise ?

La question échoue sur les rivages des îles Vanuatu où le ressac efface des merveilles mathématiques : des dessins formés de courbes complexes et entrelacées que des artistes tracent sur le sable, aujourd'hui encore, le temps d'une marée, pour signaler une présence, raconter un mythe. Dès les années 20, l'ethnologue Bernard Deacon a

recopié soigneusement ces figures et relevé qu'elles sont dessinées d'un seul trait sans lever le doigt du sol, une ligne tracée n'étant jamais revisitée.

Cette admirable performance repose sur la solution au «problème de Königsberg», découverte au XVIIIe siècle, fondatrice de la «théorie des graphes» : sachant que Königsberg a sept ponts, peut-on définir un itinéraire de promenade qui passe une seule fois et une seule par chacun de ces ponts ? En 1736, Leonhard Euler répond : en reliant les ponts de la ville, on obtient une figure géométrique offrant des arêtes et des sommets. Un tel itinéraire est possible à la condition nécessaire et suffisante que tous les sommets aient un nombre pair d'arêtes. Les dessinateurs du Vanuatu procèdent de cette «configuration eulérienne»...

**Pédagogie.** Ici, des chiffres, formules, théorèmes. Là-bas, des dessins, jeux, codes tacites... Où est la différence entre ces mathématiques ? Dans leur représentation uniquement, démontre Marc Chemillier. Cette conclusion pose une question d'importance majeure pour la pédagogie des mathématiques, considérées comme la marque de l'excellence académique : cette activité mathématique naturelle est-elle consciente? Si oui, alors les maths n'ont guère besoin pour se développer du cadre formel des règles enseignées dans les écoles. Et si à l'inverse, ces artistes font des maths sans le savoir, il faut conclure que le cerveau humain a une aptitude innée à penser les maths, comme à produire du langage. Voilà qui devrait donner à repenser leur enseignement, en toute logique.

(1)Institut de recherche et coordination acoustique-musique.

<http://www.liberation.fr/transversales/weekend/261516.FR.php>

© Libération