

En 1902, lors de leur voyage dans les îles du détroit de Torres, au sud de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, William Rivers et Alfred Haddon enregistrèrent les différentes étapes de construction de nombreuses figures de ficelle, comme celle-ci, dite « de la clôture autour du puits ».

rationalité et à l'abstraction dans les sociétés «sans écriture», principalement à la faveur des travaux de Claude Lévi-Strauss. Ce dernier fonde son projet d'anthropologie structurale sur la prémisses d'une unité de l'esprit humain.

Dans deux ouvrages parus en 1962, *La Pensée sauvage* et *Le Totémisme aujourd'hui*, il offre une double critique des conceptions dominantes sur les modes de pensée dans les sociétés «sans écriture»: il réfute à la fois l'approche fonctionnaliste de Malinowski, qui suggère que ces formes de pensée sont pleinement «déterminées par les besoins fondamentaux de la vie» (subsistance, sexualité...), et la perspective lévy-bruhlienne selon laquelle la pensée «primitive» diffère fondamentalement de la pensée «moderne» en ce qu'elle serait «entièrement déterminée par l'émotion et les représentations mystiques».

Par opposition, Lévi-Strauss entend montrer que la pensée à l'œuvre dans ces sociétés peut être à la fois «désintéressée» (non utilitaire) et «intellectuelle». Dans *La Pensée sauvage*, il souligne ainsi «l'appétit de connaissance objective» qui constitue «l'un des aspects les plus négligés de la pensée de ceux que nous nommons "primitifs"». Il fait valoir que si cet appétit de connaissance objective «est rarement dirigé vers des réalités de même niveau que celles auxquelles s'attache la science moderne, il implique des démarches intellectuelles et des méthodes d'observation comparables».

L'entrée dans la seconde moitié du xx^e siècle marque ainsi l'amorce d'un tournant épistémologique chez les anthropologues quant à la façon d'aborder les formes de rationalité et de logique de peuples non occidentaux. Un tournant que l'on décèle aussi chez

des mathématiciens: c'est en s'appuyant plus significativement sur des travaux d'anthropologie que certains furent à l'origine du développement de l'ethnomathématique.

UNE MATHÉMATICIENNE AMÉRICAINE EN AFRIQUE

Les textes considérés comme fondateurs de l'ethnomathématique ont été publiés entre les années 1970 et 1980. En 1973 paraît d'abord l'ouvrage *Africa Counts. Number and Pattern in African Cultures*, de Claudia Zaslavsky, professeuse de mathématiques à New York, qui avait à cœur de proposer à ses élèves, majoritairement afro-américains, un enseignement fondé pour partie sur des matériaux africains. Dans cet essai consacré à des sociétés d'Afrique subsaharienne, Zaslavsky analyse, comme autant d'expressions d'une rationalité mathématique, différentes pratiques usuelles qu'elle a observées lors de ses séjours au Kenya et au Nigeria, relatives aux noms de nombres, à la structuration du temps, à l'architecture, aux motifs décoratifs ou encore à des jeux. Même si ses analyses peuvent sembler aujourd'hui peu approfondies, Zaslavsky a proposé une perspective novatrice (orientée, dans ses termes, vers les «sociomathématiques»), qu'elle a promue à l'université Columbia et qui a incité d'autres chercheurs à poursuivre dans cette voie.

Le terme «ethnomathématique» fut véritablement introduit dans les années 1980

Le terme «ethnomathématique(s)» fut véritablement introduit dans les années 1980, dans les travaux respectifs de la mathématicienne américaine Marcia Ascher et du mathématicien brésilien Ubiratàn D'Ambrosio, qui en proposèrent chacun une définition.

Ubiratàn D'Ambrosio est l'auteur du premier article dont le titre mentionne explicitement ce terme. Dans ce texte paru en 1985, il définit les «ethnomathématiques» comme les mathématiques pratiquées par les différentes sociétés ou tout groupe social pouvant être

> identifié au travers de traditions et d'objectifs communs, qu'il s'agisse de communautés rurales ou urbaines, de groupes de travailleurs, de classes professionnelles... L'objectif de D'Ambrosio est d'étudier les mathématiques pratiquées dans l'ensemble des groupes humains, à toutes les époques. Ce programme ambitieux consiste en ce sens en une anthropologie générale des concepts et des pratiques mathématiques.

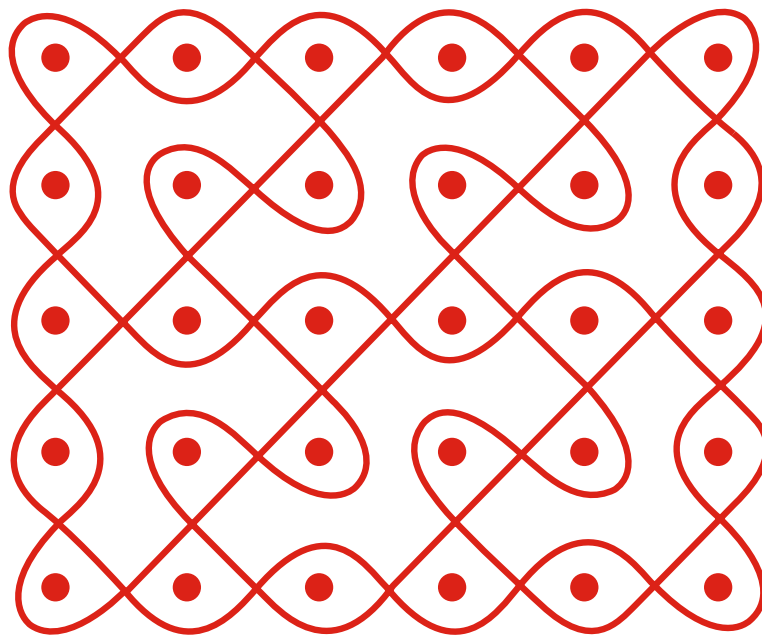
Au-delà de ses implications pour l'histoire et l'épistémologie des mathématiques, il a aussi des objectifs pédagogiques et politiques. Pour D'Ambrosio, il s'agit en effet de contribuer à refonder les cursus scolaires et à « restaurer la dignité des personnes » appartenant à des sociétés colonisées, en promouvant la reconnaissance et l'intégration de leurs pratiques mathématiques dans les enseignements.

L'ETHNOMATHÉMATIQUE SELON LES ÉPOUX ASCHER

C'est également au début des années 1980 que la mathématicienne américaine Marcia Ascher commence à esquisser les contours d'un programme d'« ethnomathématique » en proposant – avec son époux anthropologue, Robert Ascher – une analyse à la fois mathématique et anthropologique des *quipu* incas (un système d'écriture au moyen de nœuds le long de cordellettes). Publiée en 1981, cette étude incita les époux Ascher à poursuivre des recherches visant plus largement à étudier « les idées mathématiques des sociétés sans écriture », comme ils l'explicitèrent dans un article fondateur intitulé « Ethnomathematics », paru en 1986.

Dans son ouvrage *Ethnomathematics* (1991), où elle développe les objectifs de ce projet de recherche, Marcia Ascher précise ce qu'elle entend par « idées mathématiques », notion qu'elle utilise « pour échapper aux connotations occidentales du mot mathématiques » : il s'agit des « idées qui traitent de nombres, de logique, de configurations spatiales, et surtout de la combinaison ou l'agencement de ces composantes en systèmes ou structures ». Elle souligne que ces idées ne relèvent généralement pas d'une catégorie autochtone particulière, mais « peuvent être identifiées dans nombre de pratiques comme la navigation, les calendriers, les jeux, les relations de parenté, etc. ».

Parmi les travaux à l'origine de la constitution d'une approche ethnomathématique figurent aussi ceux du Hollandais Paulus Gerdes, professeur de mathématiques à l'université de Maputo, au Mozambique. Son approche, multiple, combine celles de D'Ambrosio et d'Ascher. Comme Ascher, il met au jour le caractère mathématique d'activités pratiquées dans des sociétés de tradition orale, telles que les dessins sur le sable des Tchokwe de l'Angola ; et comme D'Ambrosio, il tend



Dans les années 1990, les dessins sur le sable des Tchokwe de l'Angola, tel celui-ci, ont inspiré le mathématicien Paulus Gerdes tant pour concevoir des outils d'enseignement des mathématiques que pour élaborer de nouvelles questions mathématiques.

aussi à privilégier les enjeux pédagogiques de l'ethnomathématique, utilisant ses recherches pour élaborer des matériaux didactiques à destination des futurs enseignants de mathématiques africains. Par ailleurs, Gerdes amorce un travail novateur en montrant comment les idées qui émergent de l'étude des ethnomathématiques amènent à élaborer de nouvelles questions mathématiques.

Depuis, l'ethnomathématique est devenue un champ disciplinaire enseigné dans certaines universités. Si les premiers travaux, menés principalement par des chercheurs de formation mathématique, n'impliquaient que rarement une observation directe (ou participante), les ethnomathématiciens actuels empruntent plus souvent aux méthodes de l'ethnographie pour fonder leurs analyses.

Parallèlement, des chercheurs en sciences humaines comme Fabienne Wateau, Gary Urton, Sophie Desrosiers et Perig Pitrou témoignent d'un intérêt renouvelé pour l'étude ethnologique des systèmes de numération et de mesure ou d'activités à caractère géométrique et algorithmique telles que le tissage ou le tressage de vanneries : ils entendent notamment interroger les spécificités culturelles de ces pratiques. Quant au rôle didactique de ces activités, il est désormais au cœur des discussions sur l'éducation mathématique dans les sociétés autochtones. Espérons que ces différentes approches de l'ethnomathématique contribueront à une vision moins ethnocentrée des mathématiques. ■

BIBLIOGRAPHIE

E. Vandendriessche et C. Petit, **Des prémices d'une anthropologie des pratiques mathématiques à la constitution d'un nouveau champ disciplinaire : l'ethnomathématique**, *Revue d'histoire des sciences humaines*, vol. 31, pp. 189-219, 2017.

M. Ascher, **Ethnomathematics : A Multicultural View of Mathematical Ideas**, Brooks and Cole Publishing Company, 1991.

O. Raum, **Arithmetic in Africa**, Evans Brothers, 1938.

ÈME

29 3/4

FESTIVAL
D'ASTRONOMIE
DE FLEURANCE (GERS)
DU 7 AU 14 AOÛT 2020

À LA FOIS
RÉEL & VIRTUEL
LE FESTIVAL S'ADAPTE



Illustration réalisée par exvatory / Habillage graphique & typographique : créative obsession - graphiste31.com

R

ENDEZ-VOUS

P.80 Logique & calcul
 P.86 Art & science
 P.88 Idées de physique
 P.92 Chroniques de l'évolution
 P.96 Science & gastronomie
 P.98 À picorer

DANS LES ARCANES DES TRIPLETS PYTHAGORICIENS

La géométrie des triangles rectangles a entraîné l'arithmétique des triplets pythagoriciens, connus depuis au moins deux millénaires. Ces triplets suscitent de nombreuses questions, qui ne sont pas toutes résolues.

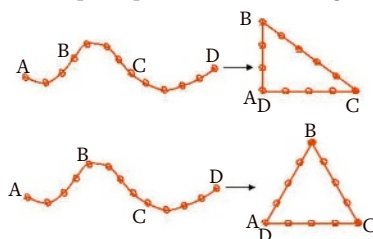
L'AUTEUR



JEAN-PAUL DELAHAYE
 professeur émérite
 à l'université de Lille
 et chercheur au
 laboratoire Cristal
 (Centre de recherche
 en informatique, signal
 et automatique de Lille)

Pour disposer d'un angle droit, on prend une feuille de papier au bord bien rectiligne et on replie le bord sur lui-même, ce qui produit un pli orthogonal au bord et crée donc un angle droit parfait. Mais comment s'y prendre si, à la place d'une feuille, on n'a sous la main qu'une corde? La solution, aussi connue que merveilleuse, associe arithmétique et géométrie et illustre la profondeur magique des mathématiques. La solution, dont on ignore qui l'imagina en premier, procède en quatre étapes (schéma ci-dessous) :

- En faisant des nœuds ou à l'aide d'un crayon, on marque sur la corde deux points dont l'écart fixera l'unité de longueur.
- En tendant la corde et en la repliant, on crée 11 autres marques sur la corde, distantes deux à deux d'une unité.
- En utilisant ces 13 marques, on repère alors quatre points A, B, C et D séparés de 3 unités, puis de 4, puis de 5.
- On fait coïncider A et D et on tend la corde, ce qui donne un triangle rectangle en B (on va voir pourquoi) et donc un angle droit.



Cette corde est dénommée «corde à treize nœuds» ou «corde des druides». On peut avec

la même corde obtenir un triangle équilatéral en prenant cette fois des points A, B', C' et D de façon qu'il y ait 4 unités de longueur entre A et B', entre B' et C' et entre C' et D. On fait coïncider A et D, on tend la corde et, bien évidemment, le triangle ABC est équilatéral, ce qui donne des angles de 60°.

Ce type de manipulations était vraisemblablement utilisé au Moyen Âge par les bâtisseurs des cathédrales. On prétend parfois que les Égyptiens ont utilisé la corde à treize nœuds, mais, selon les historiens spécialistes comme Eli Maor (*voir la bibliographie*), rien ne l'atteste avec certitude.

LE PLUS VIEUX THÉORÈME?

La méthode de la corde repose sur ce qui est peut-être le plus ancien et fameux théorème, le théorème de Pythagore :

«Le carré de la longueur de l'hypoténuse d'un triangle rectangle est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés.»

Plus précisément, la méthode de la corde à treize nœuds utilise la réciproque du théorème : «si le carré de la longueur d'un côté d'un triangle est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés, alors ce triangle est rectangle et son hypoténuse est le plus grand côté.»

Pour le premier triangle, on a $3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 = 5^2$, ce qui justifie la méthode, mathématiquement aussi parfaite que la méthode de la feuille repliée. Notons que la corde sera plus pratique que la feuille pour dessiner des motifs géométriques dans un jardin, sur un champ ou pour contrôler la géométrie d'un édifice dont on veut que les murs ➤



Jean-Paul Delahaye a notamment publié : **Les mathématiciens se plient au jeu**, une sélection de ses chroniques parues dans *Pour la Science* (Belin, 2017).